

Volume 1, November 2015

ISSN: 2477-2402

Prosiding Seminar Nasional

**elinvo**

Electronics, Informatics, and Vocational Education

**"Evolution of Electronics and ICT : New Challenges and Opportunities for All"**

**Penerbit**  
**Pendidikan Teknik Elektronika**  
**Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

## PROSIDING SEMINAR ELINVO

Tema "*Evolution of Electronics and ICT: New Challenges and Opportunities for All*"

ISSN: 2477-2402

Volume 1, Nopember 2015, hal. 1 – 143

---

Prosiding Seminar ELINVO terbit satu kali dalam setahun. Prosiding ini merupakan media publikasi berisi tulisan yang telah dipresentasikan secara oral dan diangkat dari hasil bidang penelitian atau telaah di bidang elektronika dan informatika ditinjau baik dari perkembangan teknologi maupun dari perkembangan pengajarannya serta bidang pendidikan vokasi.

### **Ketua Penyunting (*Editor in Chief*)**

*Fatchul Arifin*

### **Dewan Penyunting (*Editorial Board*)**

*Handaru Jati*

*Nurkhamid*

### **Penyunting Pelaksana (*Assistant Editor*)**

*Pipit Utami*

*Satriyo Agung Dewanto*

*Bonita Destiana*

### **Desain Cover**

*Ahmad Tahali*

*Daniel Julianto*



ISSN: 2477-2402

Penerbit: Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Alamat: Kompleks Fakultas Teknik Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281, (0274) 554686.

Homepage: <http://pendidikan-teknik-elektronika.ft.uny.ac.id> Email: [elinvo@uny.ac.id](mailto:elinvo@uny.ac.id)

---

Penyunting menerima sumbangan artikel yang belum pernah diterbitkan dalam media lain. Naskah artikel yang masuk akan di-review dan disunting untuk kesesuaian gaya selingkung pada Prosiding Seminar Nasional ELINVO.

---

Dicetak di Percetakan UNY Press. Semua artikel dalam Prosiding ini menjadi hak Prosiding Seminar Nasional ELINVO dalam hal publikasi (tidak bisa dipublikasikan lagi di media lain), isi menjadi tanggungjawab penulis artikel.



## Kata Pengantar

Pada dasa warsa terakhir, perkembangan teknologi dapat dikatakan sangat pesat. Perkembangan ini tidak dapat dipisahkan dengan keberadaan teknik elektronika dan informatika, karena hampir semua bidang tidak dapat lepas dari keduanya. Di era globalisasi ini, interaksi antar bangsa dari seluruh penjuru dunia semakin intensif, sehingga berbagai macam dampak (baik positif maupun negatif) pasti akan ada. Dalam menangkal pengaruh negatif globalisasi diperlukan sikap mental yang kuat, hal itu tercermin dalam karakter suatu bangsa. Salah satu faktor terpenting dalam pembangunan karakter adalah aspek kualitas pendidikan.

Untuk mengantisipasi berbagai macam persoalan yang akan muncul karena dampak teknologi, saat ini telah dikeluarkan Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE). Di dalam UU ITE dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu pengaturan mengenai informasi dan transaksi elektronik dan pengaturan mengenai berbagai macam aktifitas IT yang dilarang. Hal ini dimaksudkan agar pengguna dan juga pelaku bisnis internet dan mendapatkan kepastian hukum dalam melakukan transaksi elektronik. Selanjutnya, pada tahun 2015 Masyarakat Ekonomi ASEAN 2015 telah melakukan penguatan jalinan kerjasama ekonomi melalui perdagangan bebas. Oleh karena itu, dipandang perlu melakukan penguatan secara strategis penyiapan tenaga kerja terampil dan professional melalui pendidikan kejuruan/vokasi.

Seminar yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Elektronika FT UNY ini diharapkan mampu menghasilkan berbagai ide inovatif dan solutif untuk mengembangkan pendidikan elektronika dan informatika. Kontribusi positif tertuang pada kumpulan hasil penelitian atau ide gagasan tentang elektronika dan informatika oleh peserta seminar. Semoga *proceedings* ini bermanfaat bagi semua kalangan, khususnya yang aktif dalam bidang elektronika dan informatika, serta pendidikan vokasi. Selamat membaca, sukses selalu, semoga Allah selalu memberikan kemudahan!

Yogyakarta, 20 November 2015

Tim Seminar Nasional ELINVO 2015



## Sambutan Ketua Panitia

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga Seminar Nasional *Electronics, Informatics, And Vocational Education* (ELINVO 2015) dapat terselenggara dengan baik sesuai jadwal yang direncanakan. ELINVO 2015 merupakan sebuah forum ilmiah, komunikasi, sosialisasi, dan publikasi hasil penelitian dari perkembangan ilmu dan teknologi yang berkaitan dengan penelitian elektronika, informatika dan pendidikan vokasi. Acara ini dapat terselenggara dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu melalui kesempatan ini diucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin sehingga acara dapat terselenggara dengan baik
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan pengarahan dan dukungan
3. Panitia ELINVO 2015
4. Peserta dan pengirim makalah dalam prosiding ELINVO 2015
5. Semua pihak yang membantu terlaksananya seminar nasional ELINVO 2015

ELINVO 2015 diikuti oleh lebih dari 150 peserta yang terdiri dari praktisi, mahasiswa, guru, kepala sekolah, dosen dan para pemerhati teknologi elektronika dan informatika serta pendidikan vokasi. Selain itu juga dihadiri oleh pemakalah pendamping yang akan mempresentasikan hasil penelitian dan pemikiran mereka. Makalah ini akan dipublikasikan pada prosiding ELINVO 2015. Pengirim makalah berasal dari berbagai kalangan, yaitu guru, dosen, peneliti, praktisi, pengajar diklat dan pemerhati teknologi elektronika dan informatika serta pendidikan vokasi. Harapan kami, semoga makalah yang tersaji dapat memenuhi tujuan dari seminar.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 20 November 2015

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.

## PROSIDING SEMINAR ELINVO

Tema "*Evolution of Electronics and ICT: New Challenges and Opportunities for All*"

ISSN: 2477-2402

Volume 1, Nopember 2015, hal. 1 - 143

---

### DAFTAR ISI

<i>Halaman Sampul</i>	II
<i>Kata Pengantar</i>	III
<i>Sambutan Ketua Panitia</i>	IV
<i>Daftar Isi</i>	V
<b>Syariah Integrated System (SIS) Koperasi Simpan Pinjam &amp; Pembiayaan Syari'ah (KSPPS)/BMT (Studi Kasus BMT Mandiri Jaya) <i>Abdul Aziz, &amp; Christian Widominulyo</i></b>	1 – 8
<b>Pengembangan Aplikasi Skripsi (Tugas Akhir) Berbasis Web Menggunakan Metode Scrum <i>Adi Umbas Primadharna, Afrizal Doewes, &amp; Esti Suryani</i></b>	9 – 18
<b><i>Sewon Smart School: Rancang Bangun Internet Of Things dalam Upaya Meningkatkan Mutu Sekolah</i> <i>Arifah Suryaningsih, &amp; Rusli Abdul Hamid</i></b>	19 – 25
<b>Electrolarynx On Off Detection Berbasis Sinyal EMG Otot Leher <i>Fatchul Arifin</i></b>	26 – 32
<b>Penggunaan Web 2.0 Universitas di Indonesia dilihat dari Peringkat Webometrics <i>Handaru Jati</i></b>	33 – 36
<b>Kebijakan Pendidikan Gratis dan Dilema Sekolah Swasta <i>Nursaptini</i></b>	37 – 43
<b>Studi Awal Analisis Penerimaan SIMDA versi 2.7 serta Dampaknya Terhadap Pengguna <i>Tabiin Mubarakah, Paulus Insap Santosa, &amp; Hanung Adi Nugroho</i></b>	44 – 54
<b>Analisis Clustering Dokumen Menggunakan Algoritma Self-Organizing Map (SOM) (Studi Kasus : Dokumen Skripsi di Fakultas Pertanian UNS) <i>Vera Suryaningsih, Sari Widya Sihwi, &amp; Meiyanto Eko Sulisty</i></b>	55 – 65

<b>Meningkatkan Proses Dan Hasil Belajar Rangkaian Listrik Melalui Pembelajaran Kooperatif Model STAD</b> <i>Djoko Santoso &amp; Umi Rochayati</i>	66 – 77
<b>Diterminan Penyelesaian Tugas Akhir Bagi Mahasiswa Vokasi</b> <i>Masduki Zakaria</i>	78 – 84
<b>Kesadaran dan Implementasi Asesmen Gaya Belajar di Sekolah Kejuruan</b> <i>Mashoedah</i>	85 – 92
<b>Tracer Study Prodi Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY Sebagai Kajian Pengembangan Kurikulum yang Memiliki Relevansi dengan Kebutuhan Dunia Kerja</b> <i>Muh. Munir, Satriyo Agung D, Ponco Wali P, Bekti Wulandari, &amp; Pipit Utami</i>	93 – 100
<b>Usaha Penyiapan Lulusan LPTK Melalui <i>Need Assessment Analysis</i> Alat Bantu Praktik Instrumentasi</b> <i>Pipit Utami</i>	101 – 113
<b>Pemanfaatan Video Interaktif Pembelajaran</b> <i>Ponco Wali Pranoto</i>	114 – 122
<b>Strategi Implementasi Program Induksi Guru Pendidikan Kejuruan</b> <i>Pramudi Utomo</i>	123 – 131
<b>Teori Kognitif dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran</b> <i>Sri Waluyanti</i>	132 – 143

**SYARIAH INTEGRATED SYSTEM (SIS)  
KOPERASI SIMPAN PINJAM & PEMBIAYAAN SYARI'AH (KSPPS) / BMT  
(STUDI KASUS BMT MANDIRI JAYA)**

Abdul Aziz, & Christian Widominulyo  
Universitas Sebelas Maret  
Email: aaziz@staff.uns.ac.id

**ABSTRAK**

BMT Mandiri Jaya merupakan salah satu jenis koperasi simpan pinjam dan pembiayaan (KSPPS) yang melayani berbagai macam jasa keuangan kepada anggota atau masyarakat setempat, antara lain simpanan sukarela (*mudharabah*), simpanan berjangka (*wadi'ah*) dengan prinsip bagi hasil. Selain itu juga melayani pembiayaan, antara lain pembiayaan barang (*murabahah*) dan pembiayaan modal usaha (*musyarokah*). Hasil dari analisis situasi terdapat permasalahan mendasar yang dihadapi oleh BMT Mandiri Jaya yaitu belum adanya sistem secara terintegrasi untuk menangani operasional usaha BMT, seperti pencatatan transaksi baik simpanan dan pembiayaan masih dilakukan secara semi manual. Berdasarkan analisa tersebut, masalah utama yang diangkat untuk penelitian ini adalah bagaimana menerapkan *syariah integrated system* (sis) untuk perbaikan manajemen usaha BMT Mandiri Jaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *requirement gathering*, analisis kebutuhan sistem yang akan dibangun, desain sistem, dan kemudian dilanjutkan dengan *pembuatan syariah integrated system* (SIS). Syariah integrated system yang dibangun dimodelkan dengan menggunakan pendekatan objek oriented dengan UML (Unified Modelling Language) sebagai bahasa pemodelan. Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan konsep MVC (Model View Control) dengan bahasa PHP dan database MySQL.

**Kata kunci:** *syariah integrated system*, KSPPS, BMT, UML, MVC

**ABSTRACT**

*BMT Mandiri Jaya is one of the credit unions and finance (KSPPS) that serve a wide range of financial services to members or the local community, including voluntary savings (mudharaba), time deposits (wadi'ah) with the principle of sharing. It also serves the financing, including financing items (murabaha) and venture capital financing (musyarokah). Results of the analysis of the situation there is the fundamental problem faced by BMT Mandiri Jaya, namely the lack of an integrated system to handle business operations BMT, such as recording both savings and financing transactions are still done semi-manually. Based on this analysis, the main issues raised in this research is how to implement sharia integrated system (SIS) for the improvement of business management BMT Mandiri Jaya.*

**Keywords:** *syariah integrated system*, KSPPS, BMT, UML, MVC

## PENDAHULUAN

BMT Mandiri Jaya merupakan salah satu koperasi baru yang berjenis koperasi simpan pinjam dan pembiayaan syariah (KSPPS). Koperasi berbasis syariah memiliki karakteristik yang sedikit berbeda dibandingkan dengan koperasi konvensional, yakni dimana semua aktifitas yang ada didalamnya berbasiskan syariah. BMT Mandiri Jaya dalam perkembangannya memiliki sekitar 135 anggota dan omset sekitar 100 juta dengan unit usaha tunggal yakni simpan pinjam syariah yang melayani simpanan serta pembiayaan kepada masyarakat dengan berbasis syariah.

Permasalahan yang dihadapi oleh BMT Mandiri Jaya adalah masih minimnya modal usaha koperasi, daerah kerja yang kurang luas, sumber daya manusia yang terbatas dan manajemen usaha yang masih menggunakan system manual. BMT Mandiri Jaya dalam operasional harian masih menggunakan cara manual yakni dengan memanfaatkan system yang sederhana dan menggunakan aplikasi perkantoran seperti Microsoft Excell untuk pencatatan transaksinya.

Dari hasil analisis situasi di atas bahwa masalah utama yang diangkat untuk penelitian ini adalah "Penerapan Teknologi Informasi & Komunikasi dalam hal ini Syariah Integrated System (SIS) untuk perbaikan manajemen usaha koperasi" sehingga dapat meningkatkan efektifitas kegiatan operasional harian koperasi, memberikan branding yang baik bagi nasabah sehingga diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap koperasi serta dapat memberikan layanan prima kepada nasabahnya.<sup>[1]</sup>

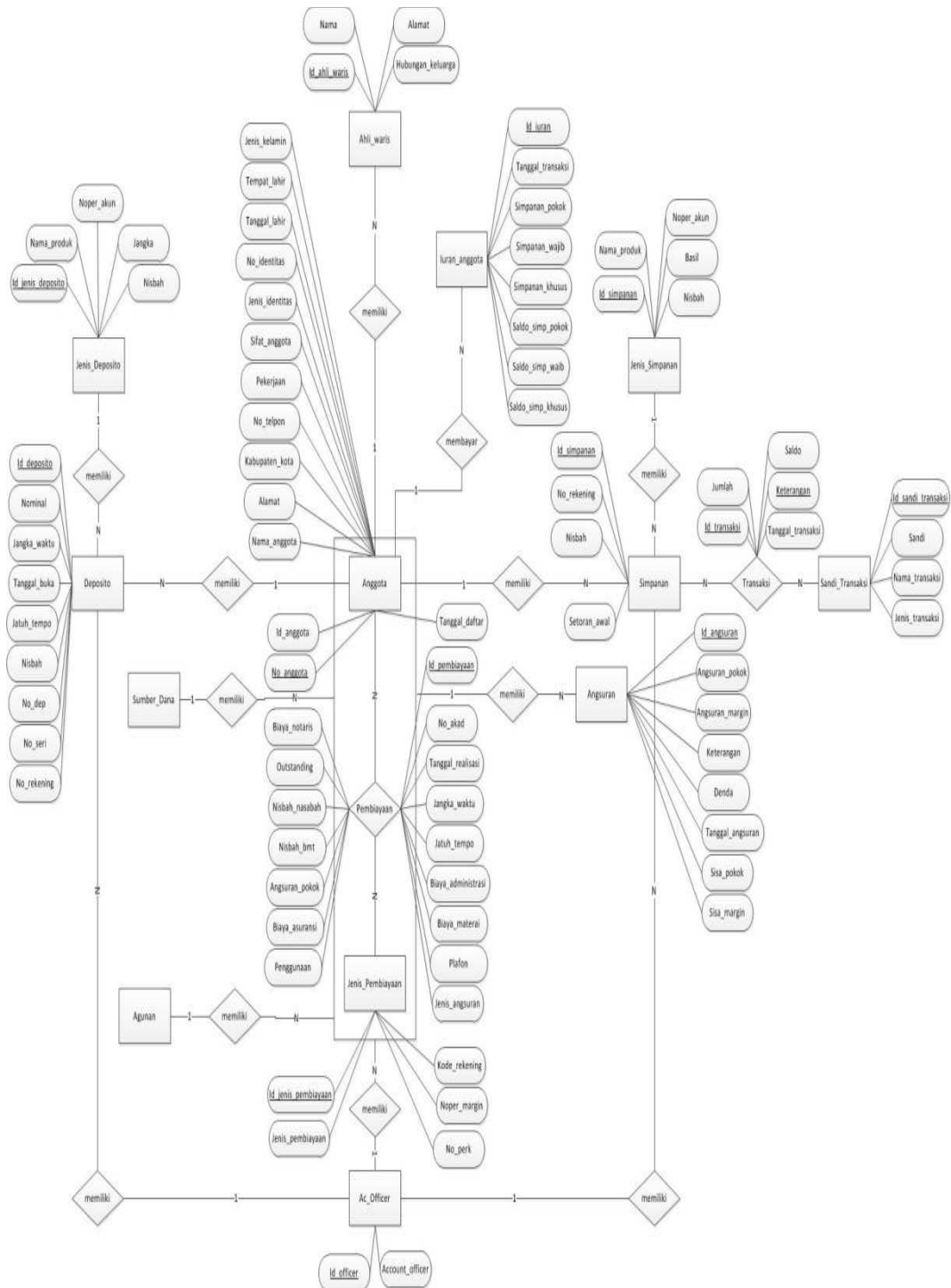
Penggunaan teknologi informasi bagi UKM khususnya koperasi yang

bergerak di bidang simpan pinjam sangat dibutuhkan, menurut<sup>[2]</sup> semakin tinggi tingkat kepercayaan karyawan terhadap teknologi sistem informasi yang disediakan BMT dalam membantu menyelesaikan tugas, maka kinerja individualnya akan semakin meningkat<sup>[3]</sup>. Secara internal pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dapat meningkatkan kinerja koperasi dan secara eksternal dapat meningkatkan efektifitas layanan serta kepercayaan masyarakat atau nasabah<sup>[4]</sup>.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tahapan dalam pembangunan sistem informasi. Analisa dan perancangan *syariah integrated system* (SIS) dilakukan dengan menggunakan bahasa pemodelan berorientasi objek yakni UML (*Unified Modelling Language*) mengikuti siklus hidup pada proses pembangunan perangkat lunak yang meliputi beberapa tahap, antara lain: (1) Perencanaan, tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi *business rule* dan studi kelayakan terhadap pembangunan *syariah integrated system*; (2) Analisis, tahapan berikutnya adalah analisis kebutuhan sistem dan konsep *syariah integrated sistem* dan kemudian dituangkan ke dalam bentuk diagram use case, diagram aktivitas dan diagram sequence; (3) Desain, tahapan ini bertujuan untuk membuat rancangan *syariah integrated system* yang dituangkan ke dalam bentuk diagram class (*boundary, control & entity*), rancangan user interface dan ERD (*Entity Relationship Diagram*); dan (4) Implementasi, tahapan ini bertujuan untuk mengkonstruksi *syariah integrated system* dengan menggunakan bahasa PHP dan MySQL sebagai database engine.





Gambar 1. ERD Syariah Integrated System

## HASIL

*Syariah Integrated System* yang dibangun memiliki empat aktor yakni accounting, CS, teller, dan marketing. Fitur

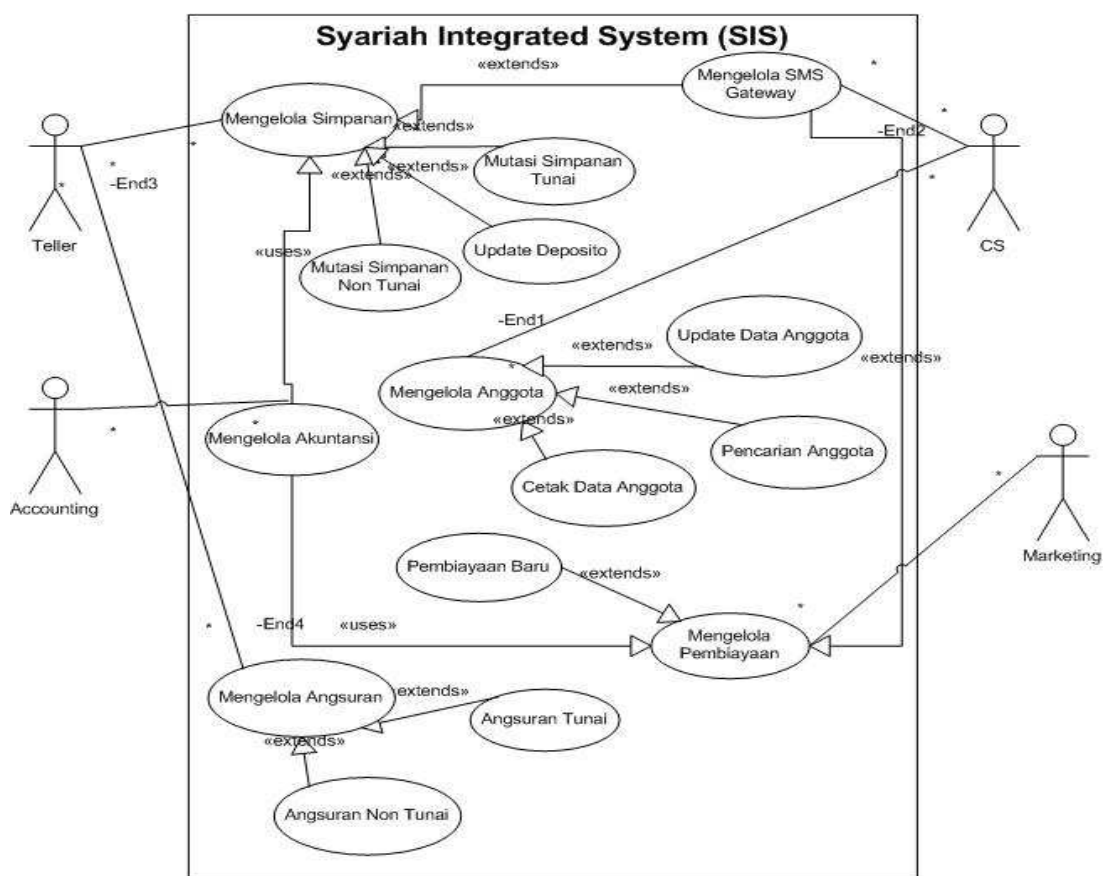
fungsi yang ada dalam *syariah integrated system* meliputi pengelolaan anggota, simpanan, pembiayaan, akuntansi dan SMS gateway. Tabel 1 merupakan daftar fungsi sistem beserta aktornya.

Tabel 1. *Fungsional System*

No	Aktor	Fungsi
1	Teller	Mengelola Simpanan Mutasi Simpanan Tunai Mutasi Simpanan Non Tunai Update Deposito Mengelola Angsuran Angsuran Tunai Angsuran Non Tunai
2	Customer Service	Mengelola Anggota Pencarian Data Anggota Cetak Data Anggota Mengelola SMS Gateway
3	Marketing	Mengelola Pembiayaan Pembiayaan Baru
4	Accounting	Mengelola Akuntansi

ERD *syariah integrated system* yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1. Adapun hubungan antara fungsi dan aktor

dapat dilihat pada diagram use case pada gambar 2.



Gambar 2. Usecase diagram SIS

*Syariah integrated system* diimplementasikan pada lingkungan berbasis web, dimana teknologi yang digunakan adalah bahasa markup di sisi client yakni HTML, JavaScript, dan jQuery dan di sisi server menggunakan PHP. Adapun database engine yang digunakan adalah My-

Sql. Sistem memiliki beberapa interface baik untuk pelanggan, pengunjung dan administrator. Pengaturan koneksi dilakukan untuk menyesuaikan dengan seting database yang digunakan. Gambar 3 merupakan halaman depan dari *syariah integrated system*.



Gambar 3 Halaman Depan *Syariah Integrated System*

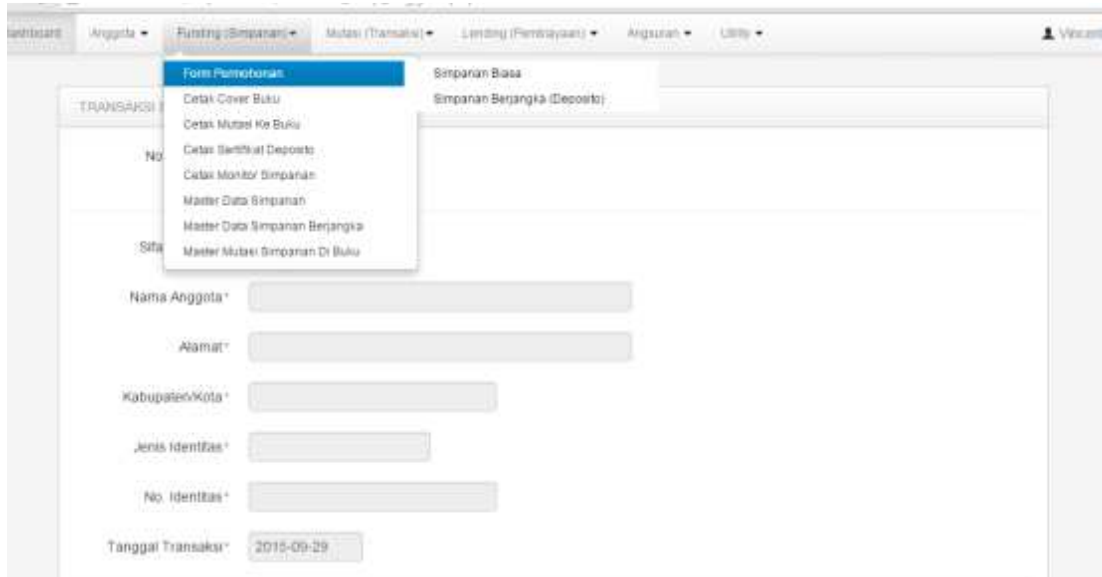
Gambar 3 menunjukkan implementasi halaman utama dari system yang memiliki menu antara lain pengelolaan data

anggota, funding, lending atau pembiayaan, angsuran dan utility.

Gambar 4 Halaman Input Data Anggota

Implementasi dari pengelolaan data anggota dapat dilihat pada Gambar 4. Pengelolaan data anggota meliputi input ang-

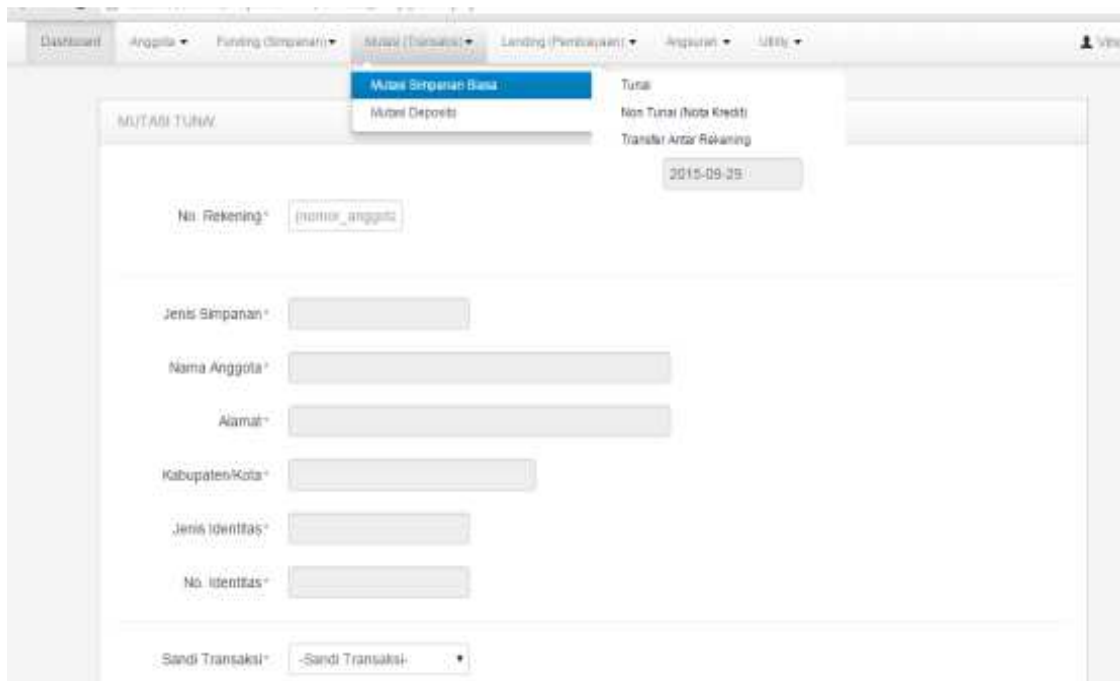
gota baru, mengupdate anggota lama, dan menghapus data anggota.



Gambar 5 Halaman Menu Funding/Simpanan

Pengelolaan data simpanan/funding dapat dilihat pada gambar 5. Pengelolaan funding meliputi form permohonan simpa-

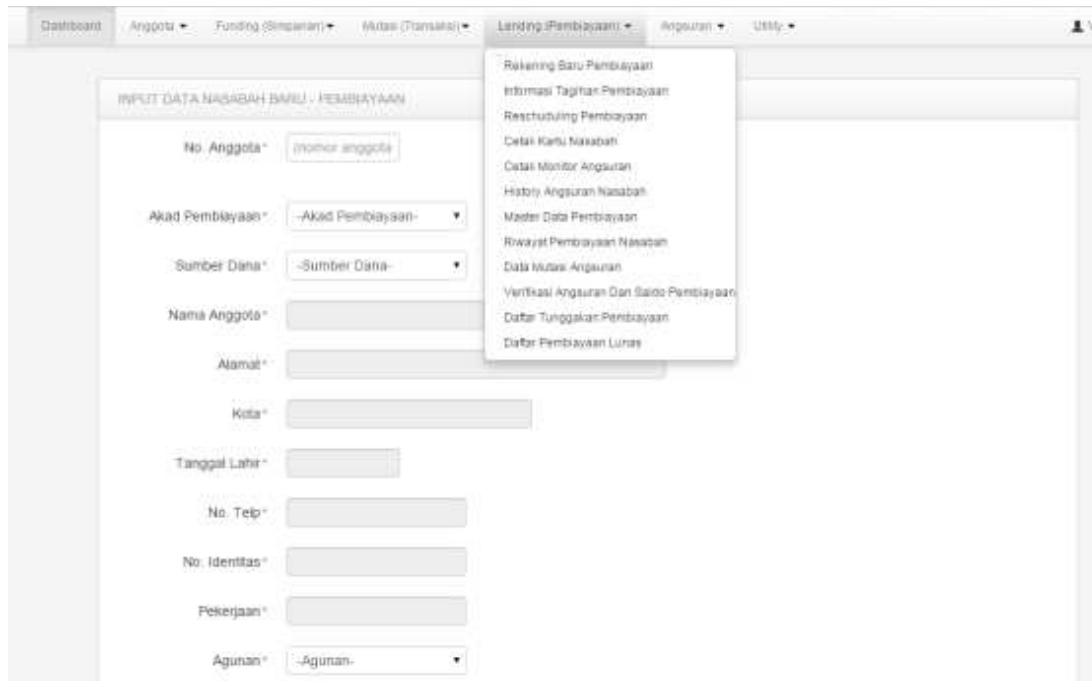
nan, cetak cover buku, cetak mutasi ke buku, cetak sertifikat deposito, master data simpanan.



Gambar 6. Halaman Menu Mutasi Transaksi

Tampilan pengelolaan transaksi mutasi dapat dilihat pada gambar 6. Transaksi mutasi meliputi mutasi simpa-

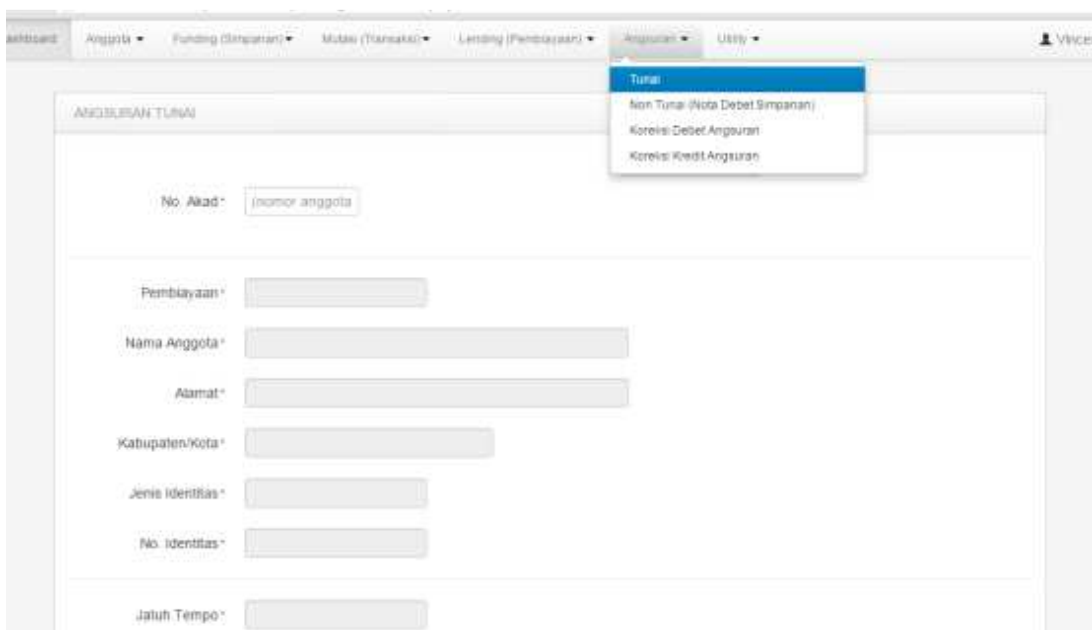
nan tunai, mutasi simpanan non tunai, transfer antar rekening dan mutasi deposito.



Gambar 7 Halaman Menu Lending/Pembiayaan

Tampilan pengelolaan transaksi pembiayaan dapat dilihat pada gambar 7. Transaksi lending meliputi pembukaan re-

kening pembiayaan baru, tagihan rekening, mutasi angsuran, tunggakan pembiayaan, cetak kartu nasabah.



Gambar 8 Halaman Menu Angsuran

Tampilan pengelolaan angsuran dapat dilihat pada gambar 8. Angsuran meliputi tunai, non tunai, koreksi debit angsuran dan koreksi kredit angsuran.

## SIMPULAN

*Syariah integrated system* untuk operasi simpan pinjam dan pembiayaan syariah (KSPPS) BMT Mandiri Jaya memiliki beberapa fitur yang dapat memudahkan dalam pengelolaan usaha seperti modul pengelolaan anggota, modul pengelolaan simpanan, modul pengelolaan pembiayaan, modul pengelolaan angsuran, modul pengelolaan SMS gateway. Sistem yang dihasilkan dibuat dengan menggunakan teknologi berbasis web dengan pemrograman PHP dan menggunakan MySQL sebagai database *engine*-nya.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Rusydiana, A. S. *Challenges In Developing Baitul Maal Wat Tamwii (BMT) In Indonesia Using Analytic Network Process (ANP)*. Business and Management Quarterly Review 2013, 51-62.
- [2] Shidiq, A. *Pengaruh Pemanfaatan, Keahlian Pengguna, Efektivitas Penggunaan, Dan Kepercayaan Pada Teknologi Sistem Informasi Terhadap Kinerja Individual*. Skripsi FEB Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2013
- [3] Milasari. *Rancang Bangun Sistem Dashboard Pengawasan Kinerja Dengan Model Balanced Scorecard*. Jurnal Sains, Teknologi & Industri, 2014 12 (1), 23-31.
- [4] Irawan, D. *Analisis Strategi Pengembangan Lembaga Keuangan Mikro Syariah (LKMS)*. JIIA 2013, 1-8.

## PENGEMBANGAN APLIKASI SKRIPSI (TUGAS AKHIR) BERBASIS WEB MENGUNAKAN METODE SCRUM

Adi Umbas Primadharma, Afrizal Doewes, & Esti Suryani  
Universitas Sebelas Maret  
Email: [adhie.scythe@gmail.com](mailto:adhie.scythe@gmail.com)

### ABSTRAK

Skripsi/Tugas Akhir merupakan karya ilmiah yang disusun oleh mahasiswa berdasarkan hasil penelitian laboratorium atau penelitian lapangan. Informasi mengenai Skripsi/Tugas Akhir di Jurusan Informatika Universitas Sebelas Maret (UNS) tidak dapat diperoleh dengan mudah. Informasi tersebut seperti ketersediaan dosen pembimbing, judul penelitian, jadwal ujian seminar, serta data informasi lainnya yang berkaitan dengan Skripsi/Tugas Akhir. Sumber Informasi dapat diketahui dengan mudah melalui berbagai media, salah satunya adalah media internet yang berbentuk sebuah situs atau *website*. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah Aplikasi yang menangani permasalahan Skripsi/Tugas Akhir yang ada di Jurusan Informatika UNS berbasis *Website*. Pengembangan Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir dalam penelitian ini menggunakan metode *Agile* yaitu dengan model Scrum. Hasil yang diperoleh pada pengembangan Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir dengan menggunakan metode Scrum terbukti dapat dengan mudah mengatasi perubahan *requirements*, menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan pengguna karena mendapatkan *feedback* secara kontinu. Kemudian dari hasil *focus factor* kelima *sprint* didapat rata-rata *focus factor* nya yaitu 0.84 atau 84%, sehingga dapat dikatakan tingkat presentase tim pengembang fokus mengerjakan pekerjaannya dalam membangun Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir berbasis *web* menggunakan metode scrum adalah 84%.

**Kata kunci:** *Agile Methods, Scrum, Website*

### ABSTRACT

*Thesis is a scientific paper prepared by the students based on the results of laboratory or field research. Information on the thesis at the Department of Informatics University of March (UNS) can not be obtained easily. The information such as the availability of lecturers, research title, exam schedules seminars, as well as other information data related to the thesis. Resources can be found easily through a variety of media, one of which is the Internet media in the form of a website or websites. Therefore, it takes an application that handles the problems thesis project in the Department of Informatics UNS-based Website. Application Development Thesis in this study using Scrum in Agile development model. Results obtained on application development thesis project using the Scrum method is proven to easily address changing requirements, produce products that comply with the wishes of users for getting continuous feedback. Then the average of factor focus form the fifth sprint is 0.84 or 84%, so it can be said the percentage rate development teams focus on doing his work in building applications thesis project using the web-based Scrum method is 84%.*

**Keyword:** *Agile Methods, Scrum, Website*

## PENDAHULUAN

Skripsi/Tugas Akhir merupakan karya ilmiah yang disusun oleh mahasiswa berdasarkan hasil penelitian laboratorium atau penelitian lapangan dengan bimbingan pembimbing dosen, untuk dipertahankan dihadapan penguji skripsi sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana [1]. Informasi mengenai Skripsi/Tugas Akhir di Jurusan Informatika Universitas Sebelas Maret (UNS) yang dibutuhkan oleh mahasiswa maupun dosen tidak dapat diperoleh dengan mudah. Informasi tersebut seperti ketersediaan dosen pembimbing, judul penelitian yang pernah dibuat, jadwal ujian seminar, serta data informasi lainnya yang berkaitan dengan Skripsi/Tugas Akhir. Sumber informasi dapat diketahui dengan mudah melalui media internet yang berbentuk sebuah situs atau *website*. Penelitian yang dilakukan oleh Artho yaitu merancang sebuah *website* sebagai media informasi kantor Hubungan Internasional Universitas Dian Nuswantoro[2]. Setiap mahasiswa ataupun dosen dapat dengan mudah mengakses *website* asalkan terkoneksi dengan internet. Dengan adanya sebuah *website* maka setiap informasi dapat diakses dengan mudah dan tidak memerlukan aplikasi yang berat untuk mengaksesnya.

Pada tahap pengembangan aplikasi berbasis *web*, terdapat siklus fase dalam pengembangan perangkat lunak atau *Software Development Process*. Terdapat beberapa metode tradisional dalam proses pengembangan perangkat lunak seperti *Waterfall*, *Spiral*, *V-model*, *incremental* dan lain-lain. Seiring berjalannya waktu, keinginan pengguna atau *user requirements* dapat berubah sewaktu-

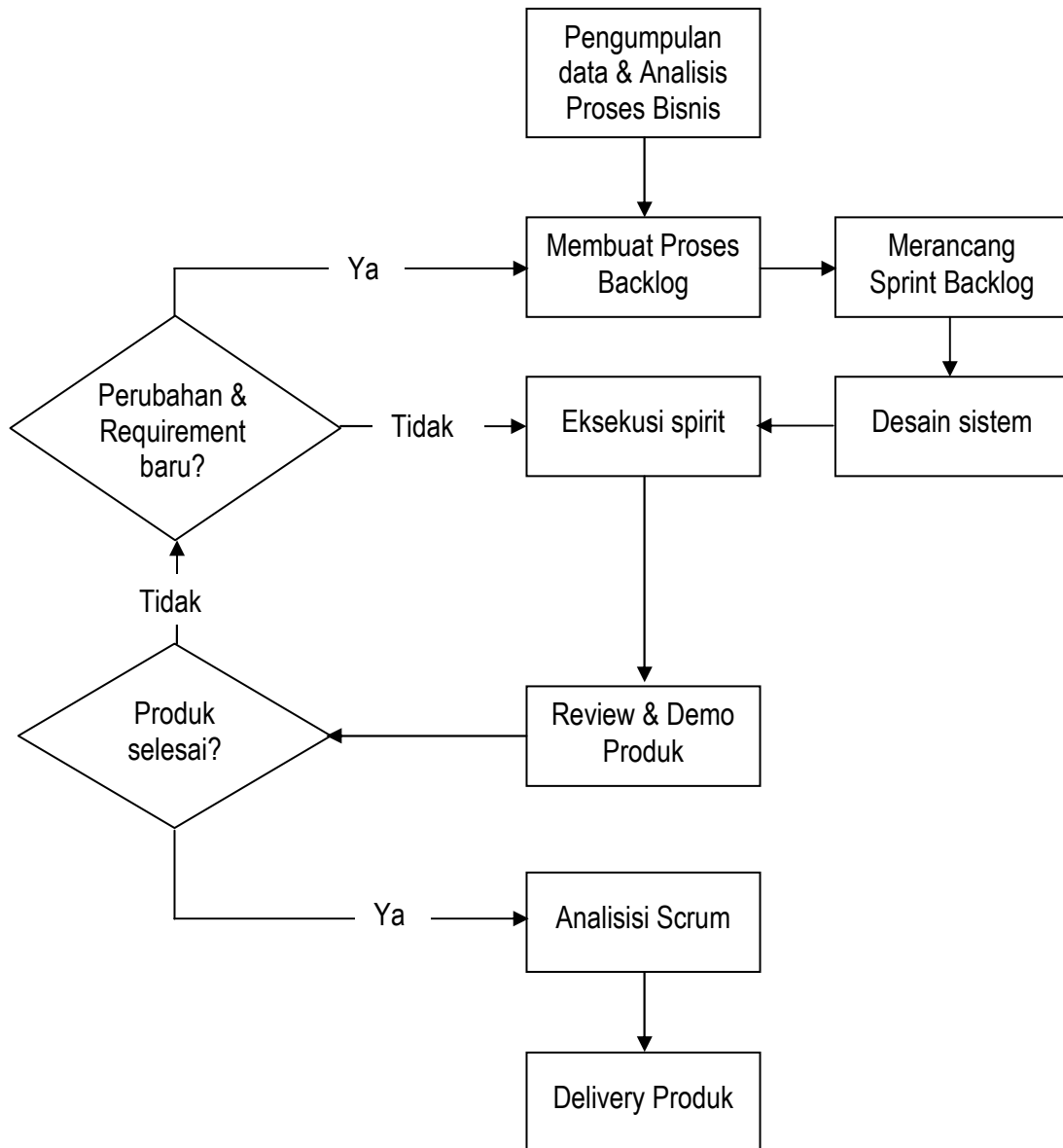
waktu. Metode tradisional seperti *waterfall* dapat digunakan jika pada tahap pengembangan tidak terdapat perubahan pada *user requirements*[3]. Gagal beradaptasi dengan perubahan menjadi salah satu penyebab kegagalan suatu proyek [4]. Metode *incremental* yang semakin berkembang menjadi lebih ringan dan lebih menggunakan sudut pandang *people-centric* ini disebut *agile software development*. Scrum merupakan metodologi yang termasuk dalam *agile software development*. Scrum dinilai dapat menghasilkan kualitas perangkat lunak yang baik (sesuai dengan keinginan pengguna), dapat digunakan dalam proyek besar maupun kecil, dan mudah untuk mengadopsi perubahan [5].

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, dibangun Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir pada Jurusan Informatika UNS berbasis web dengan menggunakan metode Scrum. Scrum memiliki tahapan yang terstruktur dan bersifat perulangan, sehingga jika produk pada *increment* pertama belum cukup memenuhi kebutuhan, maka pada *increment* berikutnya dapat dikembangkan sistem yang sesuai dengan evaluasi pengguna di Jurusan Informatika UNS.

## METODE

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan dengan jelas dan sistematis mulai dari pengumpulan data & analisis proses bisnis, membuat *product backlog*, merancang *sprint backlog*, desain sistem, eksekusi *sprint*, *review* dan demo produk, analisis scrum, dan *delivery* produk. Berikut adalah tahapan penelitian dari tugas akhir ini.





Gambar 1. Metodologi Penelitian

#### Pengumpulan data & Analisis Proses Bisnis

Pengumpulan data dilakukan dengan komunikasi berupa wawancara langsung dengan divisi Tugas Akhir (TA) Jurusan Informatika UNS yang berwenang dalam mengkoordinasikan penyusunan Skripsi/Tugas Akhir dan juga sebagai *product owner* untuk mengidentifikasi masalah yang berhubungan dengan prosedur pelaksanaan Skripsi/Tugas Akhir, pengelolaan dan pengo-lahan data administrasi

dan dokumentasi, serta kebijakan internal yang berlaku di Jurusan Informatika UNS.

Hasil dari pengumpulan data dipelajari dan dievaluasi dari berbagai permasalahan yang ada dimulai dari proses awal sampai proses akhir dalam melaksanakan prosedur Skripsi/Tugas Akhir. Setelah itu dibuat *functional requirements* dan *non-functional requirements* dari hasil analisis dari data yang dikumpulkan. Kemudian dibuat bagan alur proses pada sistem

yang akan dibuat nantinya berdasarkan urutan pelaksanaan atau kejadian yang terjadi selama proses mengerjakan Skripsi/Tugas Akhir.

#### **Membuat *Product Backlog***

Tahap selanjutnya yaitu membuat *product backlog*. *product backlog* yang berisi *backlog item* dibuat berdasarkan *requirements* yang didapat dari konsultasi, wawancara, dan *feedback* dari berbagai sumber yaitu Divisi TA, Dosen, dan Mahasiswa yang ada di Jurusan Informatika UNS. *Requirements* pada *product backlog* bersifat dinamis sehingga akan terus bertambah apabila mendapatkan *feedback* dari pengguna yang didapatkan pada saat masa *review* dan demo produk. Setiap *requirements* tersebut dijadikan *backlog item* dan diberikan derajat kepentingan oleh *product owner* sesuai dengan nilai bisnisnya. Selanjutnya *backlog item* tersebut ditambahkan ke dalam *product backlog* dan diberikan estimasi waktu oleh tim pengembang (dalam satuan hari) yaitu berapa lama tim pengembang mampu mengerjakan *backlog item* tersebut.

#### **Merancang *Sprint Backlog***

Tahap selanjutnya yaitu merancang *sprint backlog*. *Sprint backlog* merupakan *product backlog* yang sudah dibagi menjadi beberapa bagian untuk dikerjakan pada fase *sprint* nanti. Selanjutnya ditentukan waktu berlangsungnya *sprint*. Biasanya berlangsung antara 1-4 minggu tergantung kesepakatan bersama antar tim pengembang dengan *stakeholder*. Selanjutnya yaitu mengisi *value* berdasarkan *variable* yang ada pada tabel *setup*. Berdasarkan tabel *setup* tersebut dapat ditentukan banyaknya *backlog item* yang akan dikerjakan dalam sebuah *sprint* dilihat dari

nilai *ideal man days* yang terdapat dari tabel *setup* disesuaikan dengan jumlah estimasi waktu yang diberikan tiap *backlog item* agar *sprint* dapat berjalan dengan waktu baik.

#### **Desain Sistem**

Perancangan desain sistem berupa pemetaan dari kebutuhan fungsional yang telah teranalisa ke dalam suatu diagram. Dalam proses perancangan desain sistem terdapat dua diagram yang digunakan yakni *usecase diagram*, dan *entity relationship diagram* yang dibutuhkan dalam pembangunan Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir di Jurusan Informatika UNS.

#### **Eksekusi *Sprint***

Pada saat fase ini, tim pengembang mengerjakan setiap *backlog item* yang sudah ditentukan pada *sprint backlog* dan diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman PHP menggunakan *framework Yes It Is (YII)* berdasarkan desain sistem yang sudah dibentuk sebelumnya. Selama *sprint* setiap *backlog item* yang sudah selesai dikerjakan oleh tim pengembang didokumentasikan ke dalam tabel status dan tabel perhitungan *burndown chart*. Tabel status berisi *task* atau *backlog item* yang terdapat pada *sprint backlog* dan diberi keterangan status (*not complete, ongoing, atau completed*). Kemudian tabel perhitungan *burndown chart* digunakan untuk merepresentasikan grafik *burndown*.

#### **Review dan Demo Produk**

Selesai dari fase *sprint*, produk di demokan kepada pengguna untuk dilakukan pengujian. Pengujian sistem ini dilakukan dengan mencari kesalahan sistem yang ada pada aplikasi Skripsi/Tugas Akhir Jurusan Informatika UNS dengan menggunakan metode *blackbox testing*

yaitu metode pengujian perangkat lunak yang meneliti fungsi dari aplikasi tanpa melihat ke dalam struktur *internal* aplikasi. Dilakukannya *blackbox testing* ini agar dapat dilakukan perbaikan dan pembenahan program melalui hasil yang didapat dari pengujian. Selanjutnya dilakukan *review* apakah ada masukan berupa *feedback* atas *functional requirements* yang didemonstrasikan. Jika ada perubahan atas suatu fungsi, maka akan dimasukkan ke dalam *backlog* tambahan untuk dilakukan di *sprint* selanjutnya.

#### Analisis Scrum

Pada tahap ini dilakukan analisis dari proses scrum berdasarkan *burndown chart* yang dibuat selama fase *sprint* berlangsung. Selama fase *sprint*, tim pengembang mengisi tabel *burndown chart* dimana setiap data pekerjaan atau *task* yang selesai didokumentasikan untuk perhitungan *burndown chart*. Pada akhir *sprint* diambil data *focus factor* pada tabel untuk kemudian digunakan pada tabel *burndown chart* untuk *sprint* yang selanjutnya. Berda-

sarkan hasil proses scrum yang direpresentasikan dengan *burndown chart*, dianalisa bentuk grafik dan nilai *focus factor* untuk menentukan kinerja tim pengembang dalam mengerjakan aplikasi Skripsi/Tugas Akhir berbasis *web*.

#### Delivery Produk

Tahapan terakhir adalah *delivery* produk, yaitu menyerahkan atau merilis produk berupa Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir berbasis *web* yang sudah tidak terdapat perbaikan dan perubahan kepada *client* atau pengguna.

### HASIL

#### Pengumpulan data & Analisis Proses Bisnis

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sistem ini akan melibatkan beberapa pihak di antaranya mahasiswa, dosen, divisi TA, admin jurusan, dan admin sistem. Setiap pihak memiliki perannya masing-masing dalam jalannya sistem ini. Gambar 1 merupakan bagan alur proses bisnis dari prosedur Skripsi/Tugas Akhir Jurusan Informatika UNS.



Gambar 1. Alur Proses Bisnis

### Membuat *Product Backlog*

Berikut adalah *product backlog* aplikasi Skripsi/Tugas Akhir yang ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. *Product Backlog* Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir

Backlog Item	Priority	Estimasi
Integrasi Aplikasi dengan Login SSO UNS Mahasiswa (SSO) dapat mendaftar di sistem Tugas Akhir	20	2.5
Divisi TA dapat memvalidasi akun mahasiswa yang mendaftar di sistem	18	1
	17	1

### Merancang *Sprint Backlog*

*Scrum Master* membagi *product backlog* dibagi menjadi beberapa *sprint backlog*, dimana pada penelitian ini *product backlog* dibagi menjadi lima *sprint*. *Sprint* pertama berdurasi 15 hari kerja (21 April 2015 – 12 Mei 2015). *Sprint* kedua berdurasi sekitar 16 hari kerja (13 Mei 2015 – 7 Juni 2015), lalu *Sprint* yang ketiga berdurasi sekitar 19 hari kerja (8 Juni 2015 – 2 Juli 2015), dilanjutkan dengan *sprint* keempat dengan durasi 19 hari kerja (27 Juli 2015 – 23 Agustus 2015), Terakhir yaitu *sprint* yang kelima berdurasi sekitar 13 hari kerja (29 September – 16 Oktober 2015). Kemudian dibuat tabel *setup* untuk *sprint 1*. Tabel 2 merupakan tabel *setup* untuk *sprint 1*.

Tabel 2. Tabel *setup* untuk *sprint 1*

Sprint 1	Nilai
Start Date	4/21/2015
End Date	5/12/2015
# of Developers	1
Focus Factor	0.7
Work Days Total	15
Man Days Total	15
Ideal Man Days	10.5
m - Ideal Task Days Left	-0.7
b - Ideal Task Days Left	10.5
m - Man Days Used	1.0
b - Man Days Used	0

Pada tabel *setup* diatas, kolom *start date* diisi dengan tanggal mulai *sprint 1* yaitu 21 April 2015 dan kolom *end date* diisi dengan tanggal berakhir *sprint 1* yaitu 12 Mei 2015. Kemudian kolom # of *developers* diisi dengan jumlah pengembang yang ada dalam tim pengembang, dalam kondisi ini jumlah pengembangnya adalah satu orang. Kemudian nilai *focus factor* pada *sprint* pertama ini adalah 70% atau 0.7 dikarenakan tidak adanya acuan sebelumnya sehingga diberi nilai *default* 0.7. *Work days total* adalah total hari kerja yang terdapat diantara tanggal 21 April 2015 sampai 12 Mei 2015 yaitu 15 hari kerja. *Man days total* adalah total hari kerja dikalikan jumlah pengembang, karena tim pengembang hanya berjumlah 1 orang maka *man days total* bernilai 15. *Ideal man days* adalah jumlah hari ideal tim pengembang mengerjakan *sprint*, dimana nilai ini didapat dari *focus factor* dikalikan dengan *man days total* yaitu 10.5. Sedangkan m - *ideal task days left* adalah nilai koefisien m untuk kemiringan garis *ideal task*. Karena ini merupakan *burn-down chart* yaitu garis yang dibakar mengarah ke bawah, sehingga nilai m disini adalah negatif. Besarnya koefisien didapat dari *ideal man days* dibagi dengan *work*

*days total* yaitu -0.7. Selanjutnya *b – ideal task days left* merupakan tinggi dari garis dan merupakan titik awal dari *ideal task* dengan nilai sama dengan *ideal man days* yaitu 10.5. Koefisien untuk *man days used* yaitu *man days total* dibagi dengan *work days total* yaitu bernilai 1. Sedangkan titik awalnya yaitu 0. *Man days used* disini adalah jumlah hari kerja seorang pengembang yang digunakan (tidak ditampilkan dalam grafik).

Dilihat dari tabel *setup* tersebut, terdapat *ideal man days* sebesar 10.5. Oleh

karena itu, *task* yang dimasukkan ke dalam *sprint backlog 1* jumlah estimasi nya harus mendekati 10.5. Pada *product backlog* jumlah estimasi waktu setiap *task* yang mendukung adalah sembilan *task* teratas dengan total estimasi *task* 11.5 sehingga sembilan *task* tersebutlah yang akan dikerjakan pada *sprint 1* nanti. Sembilan *task* tersebut dapat dilihat di Tabel 3 dibawah yang merupakan *sprint backlog* untuk *Sprint 1* pada Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir. *Sprint 1* berlangsung dari tanggal 21 April 2015 sampai 12 Mei 2015.

Tabel 3. *sprint backlog* untuk *Sprint 1*

Task	Estimate (days)
Integrasi Aplikasi dengan Login SSO UNS Mahasiswa (SSO) dapat mendaftar di sistem Tugas Akhir	2.5
Divisi TA dapat memvalidasi akun mahasiswa yang mendaftar di sistem	1
Mahasiswa dapat mendaftar ujian Skripsi/Tugas Akhir	1
Admin Jurusan dapat mengkonfirmasi pengumpulan berkas administrasi Skripsi/Tugas Akhir	2
Divisi TA dapat melihat data pendaftaran ujian Skripsi/Tugas Akhir	1
Divisi TA dapat menentukan Jadwal Ujian	2
Divisi TA dapat menentukan dosen pembimbing ke-2	0.5
Divisi TA dapat menentukan dosen penguji	0.5

### Desain Sistem

*Use case* pada sistem ini mempunyai tujuh aktor. Aktor-aktor tersebut adalah *unenrolled user* level mahasiswa, *unenrolled user* level staff, mahasiswa *enrolled*, dosen, divisi TA, admin jurusan, dan admin sistem. Semua aktor tersebut diasumsikan sudah *login* menggunakan akun *Single Sign On* milik Universitas Sebelas Maret (UNS). Aktor *unenrolled user* level mahasiswa adalah *user* yang berlevel mahasiswa tetapi belum di *enroll* oleh divisi TA. Aktor *Unenrolled user* level dosen adalah *user* yang berlevel dosen tetapi datanya tidak terdaftar pada *data-*

*base* sistem. Aktor mahasiswa disini adalah *user* berlevel mahasiswa dan sudah di *enroll* oleh divisi TA. Sedangkan aktor dosen disini adalah *user* berlevel staff yang datanya terdaftar pada *database* sistem. Kemudian pada aplikasi ini terdapat 12 (dua belas) tabel dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD)

### Eksekusi *Sprint*

Selama masa *sprint* berlangsung, setiap *task* yang ada pada *sprint backlog* dikerjakan oleh tim pengembang dan kemudian di hitung dalam tabel perhitungan *burndown chart* seperti pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Tabel perhitungan *burndown chart sprint 1*

Work Date	Work Days	Ideal Task Remaining	Actual Task Remaining	Completed Task Days	Actual velocity	Man days used	Calculated Focus Factor
	0	10.5	11.5		0	0	
4/21/2015	1	9.8	11.5	0	0	1	0
4/22/2015	2	9.1	11.5	0	0	2	0
4/23/2015	3	8.4	9	2.5	2.5	3	0.83
4/24/2015	4	7.7	9	0	2.5	4	0.63
4/27/2015	5	7	9	0	2.5	5	0.5
4/28/2015	6	6.3	8	1	3.5	6	0.58
4/29/2015	7	5.6	7	1	4.5	7	0.64
4/30/2015	8	4.9	7	0	4.5	8	0.56
5/4/2015	9	4.2	4	3	7.5	9	0.83
5/5/2015	10	3.5	4	0	7.5	10	0.75
5/6/2015	11	2.8	4	0	7.5	11	0.68
5/7/2015	12	2.1	1	3	10.5	12	0.88
5/8/2015	13	1.4	0	1	11.5	13	0.88
5/11/2015	14	0.7					
5/12/2015	15	0					

Kolom *work date* berisi tanggal 21 April 2015 sampai dengan 12 Mei 2015 yang sudah dikurangi dengan hari libur nasional sehingga kolom *work days* berjumlah 15 hari kerja. Baris paling atas pada kolom *ideal task remaining* berisi 10.5, dimana setiap hari jumlahnya berkurang sesuai dengan nilai koefisien *ideal task days left* pada tabel *setup* yaitu -0.7. Baris paling atas pada kolom *actual task remaining* berisi total estimasi waktu (*days*) sebuah *task* pada *sprint 1* yaitu 11.5 dimana jumlah ini berkurang sesuai dengan jumlah nilai estimasi waktu (*days*) sebuah *task* yang sudah diselesaikan. Kolom *actual velocity* di akhir *sprint* menunjukkan angka 11.5 ini berarti setiap *task* pada *sprint 1* sudah selesai dikerjakan. Kolom *man days used* pada akhir *sprint* bernilai 13, ini berarti waktu yang

digunakan untuk menyelesaikan *sprint* adalah 13 hari kerja dengan satu orang pengembang. Terakhir didapat nilai akhir *focus factor* pada akhir *sprint 1* yaitu 0.88 atau 88%. Nilai ini kemudian digunakan sebagai nilai *focus factor* pada *sprint 2* untuk menentukan *ideal man days* selanjutnya.

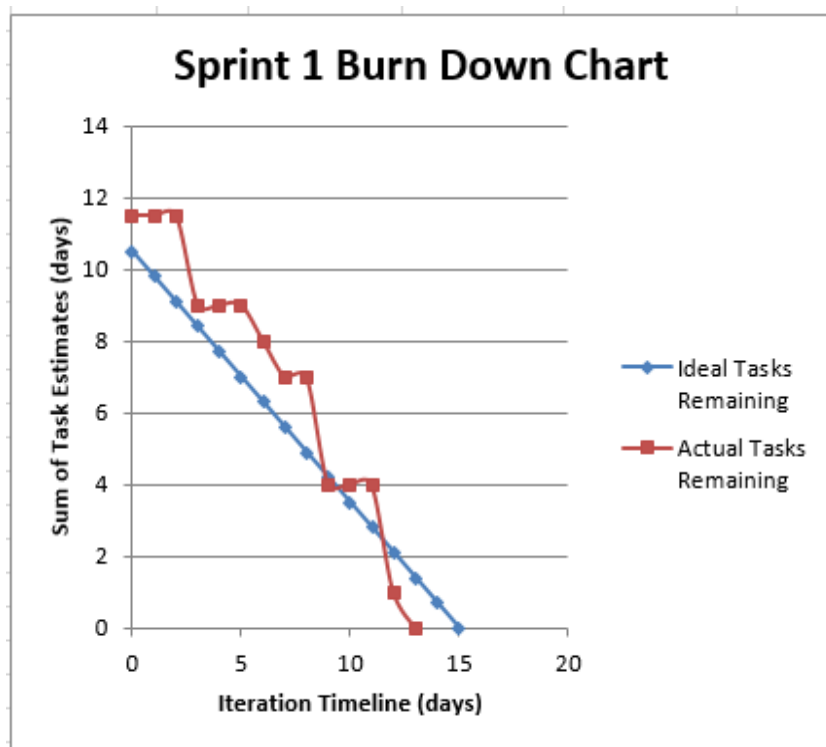
#### **Review dan demo produk**

Setelah *sprint* berakhir, dilakukan demo dan pengujian terhadap setiap fungsional aplikasi Skripsi/Tugas Akhir Jurusan Informatika UNS dengan menggunakan metode *blackbox testing* agar dilakukan perbaikan dan pembenahan program. Hasil dari pengujian adalah sistem dapat menjalankan semua fungsional dengan baik. Kemudian dilakukan *review* apakah ada masukan berupa *feedback* atas *functional requirements* yang didemokan.

Jika ada perubahan atas suatu fungsi, maka akan dimasukkan ke dalam *backlog* tambahan untuk dilakukan di *sprint* selanjutnya. Setiap tanggal, hal, dan masukkan yang didapat dari *review* dicatat dan dibuat tabel *review* Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir.

### Analisis Scrum

Data-data yang terdapat pada kolom *ideal task remaining* dan *actual task remaining* yang ada pada tabel-tabel perhitungan *burndown chart* direpresentasikan dalam bentuk grafik *burndown chart*. Berikut adalah Gambar 3 yaitu gambar *burndown chart* untuk *sprint1*.



Gambar 3. *Sprint 1 burndownchart*

Terlihat pada Gambar 3 awal iterasi *sprint* menunjukkan garis *actual task remaining* berada di atas garis *ideal task remaining*, namun kinerja tim pengembang berjalan cukup baik dan dapat menyelesaikan *task* sebelum waktu *sprint* berakhir. Nilai *focus factor* pada akhir *sprint 1* menunjukkan angka 0.88 ini berarti bahwa tim pengembang memiliki tingkat persentase fokus dalam mengerjakan pekerjaannya yaitu 88%.

### SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah terbangunnya Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir berbasis *web* di Jurusan Informatika Universitas Sebelas Maret. Pengembangan aplikasi ini menggunakan konsep *Agile Process Development* yaitu dengan menggunakan metode Scrum. Metode Scrum yang digunakan dalam pengembangan Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir ini terbukti dapat dengan mudah mengatasi perubahan *requirements*,

menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan pengguna karena mendapatkan *feedback* secara kontinu, dapat digunakan untuk tim developer yang sedikit bahkan hanya satu orang. Dari hasil *burndown chart* terdapat satu *sprint* yang melewati batas waktu pengerjaan. Kemudian dari hasil *focus factor* kelima *sprint* didapat rata-rata *focus factor* nya yaitu 0.84 atau 84%, sehingga dapat dikatakan tingkat presentase tim pengembang fokus mengerjakan pekerjaannya dalam membangun Aplikasi Skripsi/Tugas Akhir berbasis *web* menggunakan metode scrum adalah 84%.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Peraturan Rektor Universitas Sebelas Maret, *Peraturan Rektor Universitas Sebelas Maret Tentang Pedoman Skripsi/Tugas Akhir Program Sarjana Universitas Sebelas Maret Tahun 2005*, Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2005.
- [2] Y. F. Artho. *Perancangan Website Sebagai Media Informasi Kantor Hubungan Internasional Universitas Dian Nuswantoro*, Semarang: Universitas Dian Nuswantoro, 2013.
- [3] M. Mahalakshmi & M. Sundararajan, *Traditional SDLC Vs Scrum Methodology - A Comparative Study*, International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 2013 3
- [4] J. L. Whitten & L. D. Bentley, *Introduction to System and Analysis Design*, New York: McGraw - Hill, 2008.
- [5] M. Sundararajan & M. Mahalakshmi. *An Analysis on Scrum Methodology Used For the IT Project for Effective Software Deliverable*, International Journal of Scientific Engineering and Technology, 2014, 121-123.



**SEWON SMART SCHOOL: RANCANG BANGUN INTERNET of THINGS  
SEBAGAI UPAYA OPTIMALISASI MUTU PEMBELAJARAN  
DI SMKN 2 SEWON**

Arifah Suryaningsih & Rusli Abdul Hamid  
SMK Negeri 2 Sewon  
Email: [fafaguru@gmail.com](mailto:fafaguru@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pengembangan dan pemanfaatan pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sudah lazim diterapkan pada berbagai jenjang pendidikan. Namun kebanyakan, pemanfaatan teknologi ini masih sebatas pada pemanfaatan media pembelajaran, belum secara menyeluruh membantu meringankan tugas guru, menyenangkan murid, dan mendongkrak indeks integritas sekolah. Rancang bangun Internet of Things (IoT) ini bertujuan untuk meningkatkan mutu sekolah, khususnya pada layanan bidang akademik. Sekolah bukan saja akan menjadi sebuah *Smart School*, namun juga akan menghasilkan peserta didik yang berkarakter, karena pembelajaran berkualitas yang dihasilkan melalui konsep *Sewon Smart Shcool (SSS)* ini memberikan ruang yang lebih luas kepada guru untuk menjalin kedekatan dengan siswa. Interaksi yang terjadi antara guru dan murid menjadi sebuah kunci pembinaan karakter siswa. Metode yang digunakan adalah menghubungkan seluruh kelas dan juga infrastruktur pembelajaran dengan jaringan komputer dan internet. Sehingga dihasilkan sebuah sistem akademik yang terintegrasi. Pembelajaran dikelas akan optimal dengan dukungan kesiapan sumberdata yang diperlukan, bagi guru maupun siswa. Guru terbantu secara administrasi dan materi ajar juga dapat hadir secara fisik maupun online sesuai dengan aturan yang ditetapkan. IoT ini akan menjadikan SMK 2 Sewon sebuah *smart School* yang berbasis pendidikan karakter. Lebih lanjut IoT kedepan dapat dikembangkan bukan hanya pada sistem akademik, tapi menyeluruh pada layanan pendidikan di sekolah.

**Kata Kunci:** *Internet of Things, Smart School, Integrasi, pendidikan karakter*

**ABSTRACT**

*Learning development and utilization based of Information and Communication Technology (ICT), had commonly applied to the various levels of education. But mostly, the utilization of this technology is still limited to the utilization of instructional media, has not been thoroughly help ease the task of teachers, fun for pupils, and boost school integrity index. Design of the Internet of Things (IOT) aims to improve the quality of schools, especially in the academic field service. School is not just going to be a Smart School, but also will produce learners that have a good character, because the quality of learning generated through the concept of Smart Shcool Sewon (SSS) provides a wider space for teachers to establish closeness with students. Interaction between teachers and students into a key character building for students. The method used is to connect the entire class and also infrastructure of learning with computer networks and the Internet. Thus produced an integrated academic system. Learning in class will be optimal with support readiness data source necessary, for teachers and students. Teachers administration will be helped and teaching materials may also be present physically or online in accordance with the rules set. The IOT will make SMK 2 Sewon be a smart school with based character education. Further IOT future can be developed not only in the academic system, but a thorough education services in school.*

**Keywords:** *Internet of Things, Smart School, Integration, character building*

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan TIK pada pembelajaran sudah merupakan hal lazim yang dilakukan para guru. Namun pemanfaatan ini masih sebatas pada penggunaan media-media pembelajaran, seperti penggunaan beberapa macam software presentasi yang kemudian ditayangkan melalui proyektor untuk metode pembelajaran diskusi ataupun ceramah.

Seperti yang dikatakan Bitter & Legacy, 2008; Lever-Duffy & McDonald, 2008; Thorsen, 2006<sup>[1]</sup>, bahwa ada tiga jenis umum penerapan teknologi di bidang pendidikan. Pertama guru menggunakan teknologi ke dalam pengajaran mereka di ruang kelas untuk merencanakan pengajaran dan menyajikan isi pelajaran kepada siswa mereka. Kedua, guru menggunakan teknologi untuk menjajaki, melatih dan menyiapkan bahan makalah dan presentasi. Ketiga, guru menggunakan teknologi untuk mengerjakan tugas administrasi yang terkait dengan profesi mereka, seperti penilaian, pembuatan catatan, pelaporan, dan tugas pengelolaan.

Ketiga macam penerapan teknologi tersebut, pada sebagian besar guru masih dilakukan secara terpisah-pisah. Hanya menggunakan teknologi ketika di kelas saja, atau hanya menggunakannya ketika melakukan penilaian, atau bahkan hanya menggunakan teknologi ketika membuat administrasi saja. Sehingga integrasi ketiganya perlu dirancang dan dipersiapkan dengan baik, sehingga adopsi teknologi khususnya teknologi informasi bagi guru akan memberikan manfaat secara total pada ketugasannya dalam mengajar. Dengan kenyamanan tersebut minimal guru dalam satu sekolah akan secara menyeluruh menggunakan teknologi informa-

si, adaptasi ini penting bagi guru mengingat kita sudah memasuki pembelajaran era digital.

Menurut data statistik Biro Tenaga Kerja Amerika Serikat, lima tahun mendatang di seluruh dunia, akan terbuka 6,2 juta lowongan kerja di bidang komputasi awan berbasis teknologi. Dari jumlah lowongan pekerjaan tersebut, sekitar 51 persen di antaranya pekerjaan di bidang komputer, 27 persen di bidang teknik, dan 18 persen di bidang lain yang terkait komputasi awan berbasis teknologi.

Keadaan tersebut menuntut sebuah pendidikan yang berbasis teknologi dan informasi. Karena banyak penelitian menunjukkan bahwa siswa sekarang belajar dengan cara terlibat secara aktif dalam kegiatan-kegiatan teknologi yang relevan dan otentik dengan kesehariannya. Siswa juga lebih mahir menggunakan jaringan sosial seperti YouTube dan Facebook untuk pesan teks; posting video, blog, dan gambar; dan berkolaborasi dan bersosialisasi, terlepas dari keterbatasan ruang dan waktu, bisa dimana saja dan kapan saja. Kesiapan siswa seperti itu perlu didukung dengan kesiapan guru sebagai fasilitator mereka di kelas. Hal tersebut hanya bisa dilakukan jika pemanfaatan Internet dan TIK diupayakan didesain dan dibangun secara optimal. Sehingga bukan hanya siswa yang akan di "manja" oleh kemudahan teknologi informasi ini, namun juga sekaligus akan menjadi tantangan bagi semua guru untuk benar-benar mampu menguasai TIK. Hal inilah yang mendasari pemikiran untuk dilakukan optimalisasi pendayagunaan TIK di sekolah.

Selinger et al.<sup>[2]</sup> dalam penelitiannya yang berjudul *Education and The Internet of Everything*, menyatakan bahwa ada

empat pilar penyangga, yaitu *people*, *data*, *proses* dan *Things*. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa ada banyak manfaat besar yang diperoleh dengan menghubungkan yang segala sesuatu dengan jaringan cerdas di seluruh pendidikan. Tulisan ini menunjukkan potensi dampak IOE untuk membuat pendidikan lebih relevan, menarik dan memotivasi peserta didik, dan memungkinkan waktu yang lebih cepat untuk penguasaan. Namun, untuk mewujudkan manfaat dari penggabungan empat pilar (*orang*, *proses*, *data*, dan *things*), konektivitas yang handal dan akses berkelanjutan harus dijamin dengan

baik. Selain itu untuk IOE untuk diterima, baik pembuat kebijakan dan pendidik harus disiapkan tidak hanya untuk mengeksploitasi, tetapi juga untuk memahami potensi risiko.

## METODE

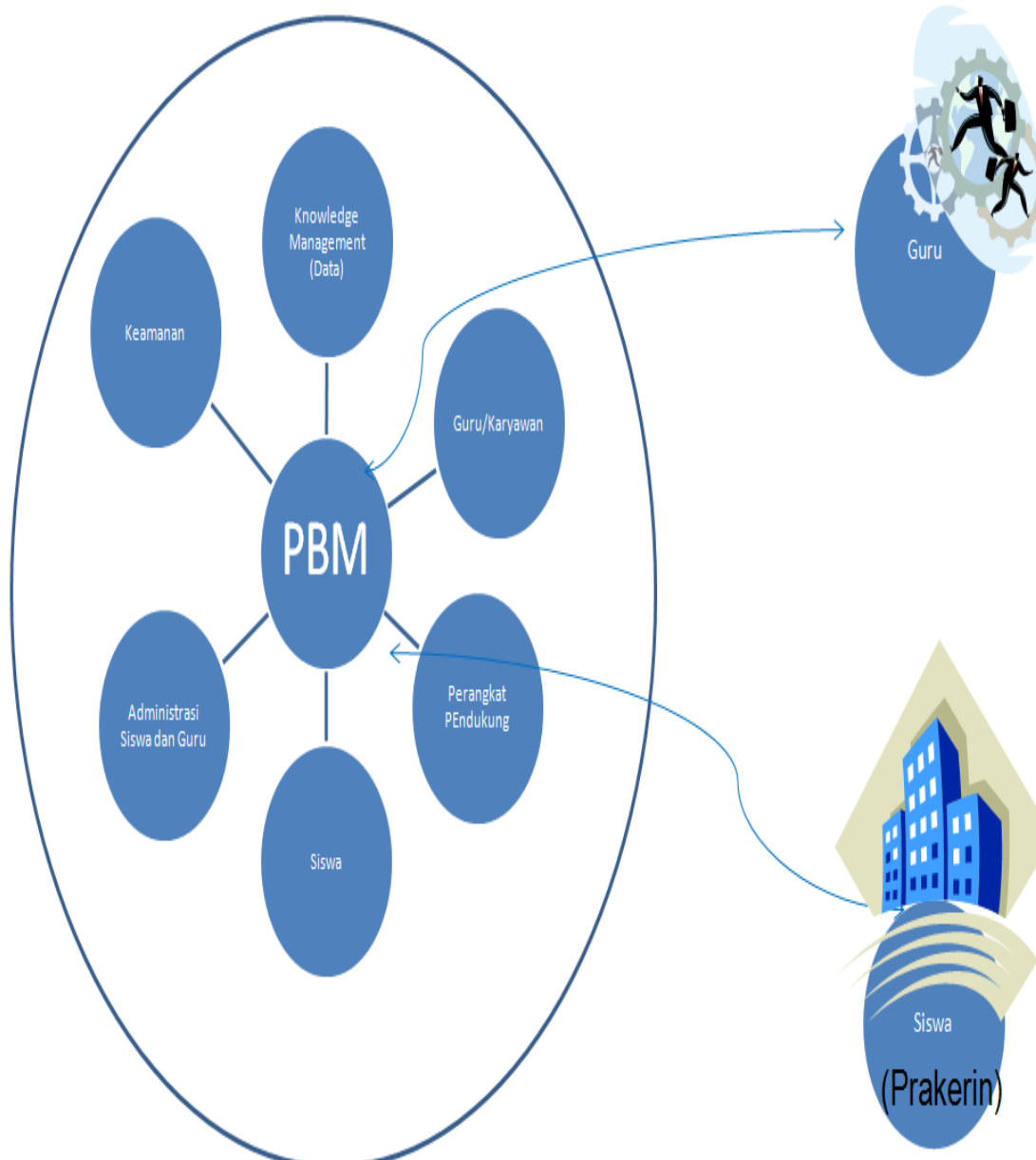
Dalam tulisan ini kami ingin mengusulkan sebuah konsep integrasi sebuah sistem persekolahan dengan mengoptimalkan perangkat TIK dan akses internet yang ada. meliputi: sistem akademik, presensi siswa, administrasi guru, dan manajemen data.

**Tabel 1. Konsep integrasi sebuah sistem persekolahan dengan mengoptimalkan perangkat TIK dan akses internet**

Sistem	Lama	Baru
Pembelajaran	Menggunakan software presentasi buatan guru Pembelajaran online (streaming video, download, sosial media, LMS) Selalu dikelas	Menjalankan Aplikasi Sewon Smart School yang meliputi Tidak harus dikelas (Pembelajaran jarak Jauh )
Presensi Siswa	Manual oleh guru kelas dan guru piket	Sistem check in melalui aplikasi pada setiap pembelajaran
Administrasi guru	Guru menyiapkan secara individual sesuai dengan template yang disepakati di sekolah	Sudah ada template, guru tinggal mengisi sesuai mapel dan aktivitasnya
Manajemen Data	Personal di masing-masing pendidik dan tenaga kependidikan	Cloud Data termanajemen

Berikut ini rancangan sistem Sewon Smart School yang mengintegrasikan seluruh fungsi-fungsi sekolah untuk menciptakan sebuah sistem pembelajaran yang

nyaman bagi guru dan siswa, sehingga diperoleh peningkatan mutu pembelajaran yang diharapkan akan meningkatkan mutu dan kompetensi lulusan.

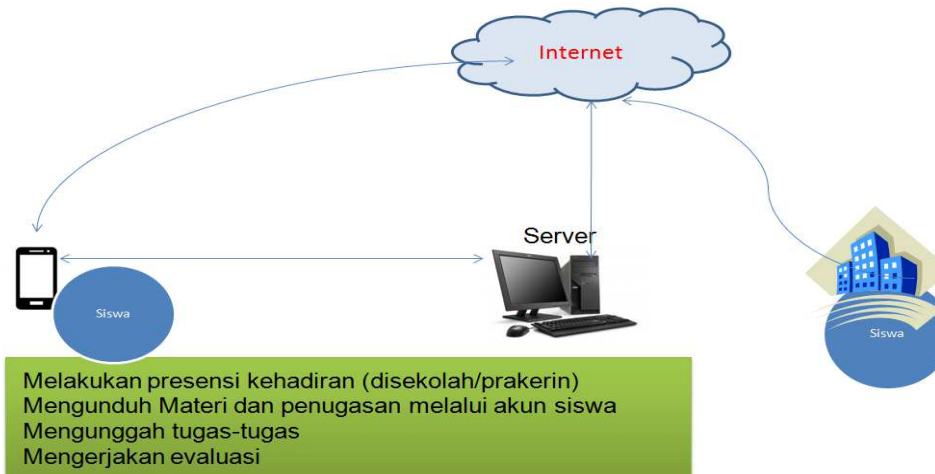


Gambar 1. Sistem Sewon Smart School

### Siswa

Sewon Smart School, akan menggunakan kamera khusus dan sensor yang ditempatkan di beberapa tempat di sudut sekolah sehingga kepala sekolah, petugas keamanan, dan para guru petugas piket dapat dengan mudah dan leluasa mengontrol keamanan sekolah untuk meningkatkan akurasi dan ketepatan waktu tanggap darurat. Dengan menghubungkan perang-

kat ini ke jaringan sekolah, pengelola sekolah memiliki jangkauan yang lebih baik sejak dari semua pintu masuk, pintu keluar, tempat umum, tempat parkir, jalan raya, perpustakaan hingga lapangan olahraga. Keadaan ini diharapkan dapat lebih menyamankan siswadari hal-hal yang membahayakan diri mereka ataupun mencegah terjadinya tindak-tanduk kejahatan yang tidak diinginkan.

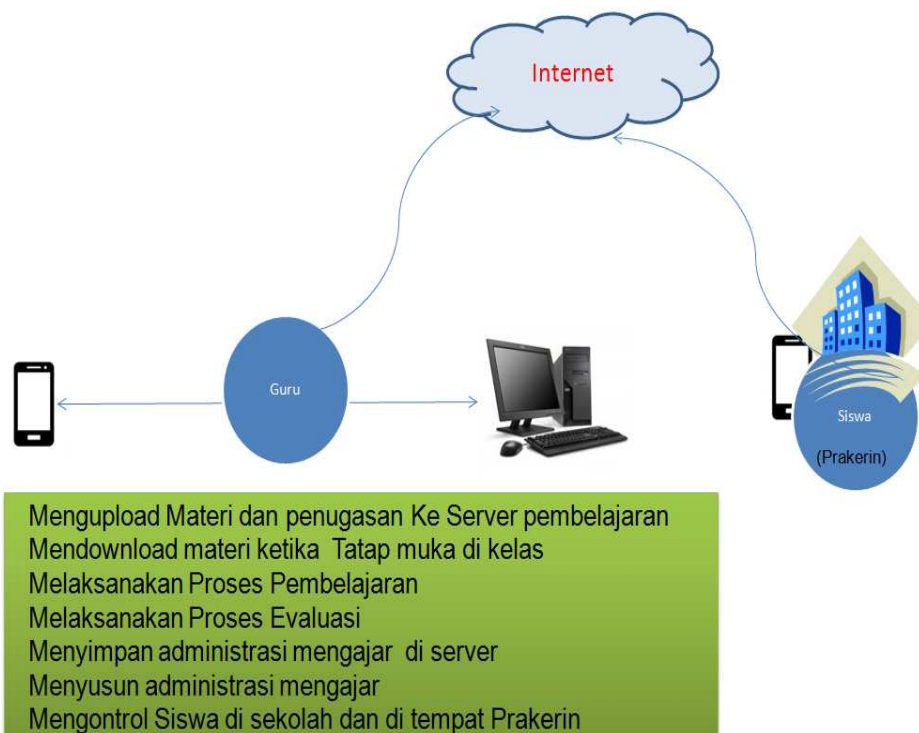


Gambar 2. Siswa dalam Sistem

### Guru

Pada rancang bangun Sewon Smart School ini, setiap kelas yang ada di sekolah didesain untuk terkoneksi dengan internet. Demikian juga dengan siswa dan gurunya. Kenyamanan guru dalam mengajar di kelas didukung dengan perlengkapan teknologi informasi yang meliputi: Laptop/PC, LCD, Audio Speaker dan

printer yang semuanya terkoneksi dengan server data aplikasi Sewon Smart School. Pada saat mengajar, guru tinggal memasukkan resume proses pembelajaran yang telah dilaluinya, kemudian guru dapat mencetak resume tersebut, atau mengunggahnya ke dalam aplikasi yang telah didesain untuk komputasi awan. Ilustrasi untuk sisi guru, sebagai berikut:



Gambar 3. Guru dalam Sistem

## Data

Pengelolaan data yang dirancang dalam Sewon Smart School, meliputi data-data kepegawaian, data akademik, data administrasi masing-masing guru hingga data seluruh materi pembelajaran yang nantinya akan digunakan sebagai basis data dalam perancangan sistem pembela-

jaran. Semuanya dikemas dalam *knowledge* manajemen. Semua data dirancang secara terintegrasi sehingga bisa diakses dari mana saja oleh siapa saja, dengan batasan masing-masing, sebagai kepala sekolah, tim manajemen, guru, siswa atau karyawan.



Gambar 4. Data dalam Sistem

## SIMPULAN

Segala macam infrastruktur teknologi informasi yang dimiliki oleh sekolah yang bersanding dengan internet *bandwidth* besar merupakan sebuah peluang sekolah untuk membangun sebuah tatanan sekolah yang berbasis teknologi informasi secara menyeluruh. Konsep *smart city* yang sudah banyak dilakukan dengan optimalisasi internet dapat diadopsi ke dalam sebuah sekolah.

*Internet of Things* (IoT) dalam pendidikan sebenarnya bukan merupakan hal yang baru, namun integrasi dari seluruh komponen persekolahan dalam mendayagunakan IoT ini merupakan hal baru yang diharapkan dapat meningkatkan mutu pendidikan, khususnya mutu pembelajaran yang akan berdampak pada peningkatan hasil pendidikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardiani Mustikasari. *Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik) Dalam Pembelajaran Kurikulum 2013*, . Lpmp Jawa Tengah . [Http://Lpmpjateng.Go.Id/Web/Index.Php/Arsip/Karya-Tulis-Ilmiah/904-Pemanfaatan-Teknologi-Informasi-Dan-Komunikasi-Tik-Dalam-Pembelajaran-Kurikulum-2013](http://Lpmpjateng.Go.Id/Web/Index.Php/Arsip/Karya-Tulis-Ilmiah/904-Pemanfaatan-Teknologi-Informasi-Dan-Komunikasi-Tik-Dalam-Pembelajaran-Kurikulum-2013)
- [2] Selinger Michelle, Sepulveda Ana, Buchan Jim. *Education And The Internet Of Everything*. Sisco: 2013
- [3] Loschi, H. Et al., *Sustainable Computing And Communications Internet Broadband Network Of Things Applied To Intelligent Education*. Researchgate: 2015.

## ELECTROLARYNX ON – OFF DETECTION BERBASIS SINYAL EMG OTOT LEHER

Fatchul Arifin  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: [fatchul@uny.ac.id](mailto:fatchul@uny.ac.id)

### ABSTRAK

Ada beberapa cara untuk membuat pasien *laryngectomies* bisa berbicara kembali. Cara termudah adalah dengan menggunakan elektrolaring. Alat ini dipergunakan dengan cara ditempelkan pada leher bagian atas (di bawah dagu). Getaran yang muncul dari alat ini akan diteruskan oleh leher yang pada akhirnya akan menggetarkan udara yang ada di dalam mulut. Getaran ini sebagai sumber bunyi pengganti pita suara. Elektrolaring selama ini dioperasikan secara manual. Paper ini memaparkan model rancangan otomatisasi on-off elektro-laring berdasarkan sinyal EMG otot leher. Sepasang elektroda ditempatkan di otot leher sternocleidomastic, sementara itu sebuah elektroda ground ditempatkan pada tulang dada. Beberapa orang relawan diminta mengucapkan kata kata tertentu, sambil direkam sinyal EMG nya. Sinyal EMG yang telah direkam selanjutnya diolah melalui beberapa tahapan: *DC offset cancellation, rectification, moving average area processing, dan detection of EMG rising signal (by thresholding method)* untuk dikenali kapan sinyal EMG mulai muncul, dan kapan sinyal EMG mulai menghilang. Hasil penelitian menunjukkan 92% kemunculan EMG dapat dideteksi dengan benar. Hasil deteksi ini nantinya akan dapat dipergunakan untuk mengendalikan on-off elektrolaring secara otomatis..

**Kata kunci:** *Electrolarynx, EMG, Otot leher, Moving average*

### ABSTRACT

There are some ways to make laryngectomies able to talk again. The easiest way is “using electro-larynx”. This tool is placed on the lower chin. Vibration of the neck while speaking is used to produce sound. Until now electro-larynx was still operated manually. This paper presents how to design automatic on off electro-larynx based on EMG signal from neck muscle. A pair of electrode was placed at sternocleidomastic muscle. A ground electrode was located at sternum. When some volunteer (which normal voice) say “helo” word, the EMG signal was recorded. The recorded EMG signal was processed by DC offset cancellation, rectification, moving average area processing, and detection of EMG rising signal (by thresholding method). The result of research show 92% recognition of EMG rising signal is true. Output of the threshold will be used for “Automatic on-off controlling” of electro-larynx device

**Keyword:** *Electrolarynx, EMG, Neck muscle, Moving average*



## PENDAHULUAN

Di Amerika Serikat Lebih dari 8900 orang didiagnosis menderita kanker laring baru setiap tahunnya<sup>[1]</sup>. Di RSCM (Rumah Sakit Cipto Mangun kusomo) dua puluh lima orang didiagnosis dengan kanker laring per tahun <sup>[2]</sup>. Penyebab pasti kanker laring sampai saat ini belum diketahui, akan tetapi para ahli menduga beberapa hal yang menjadi penyebab kanker laring ganas antara lain: rokok, alkohol, dan sinar radioaktif.

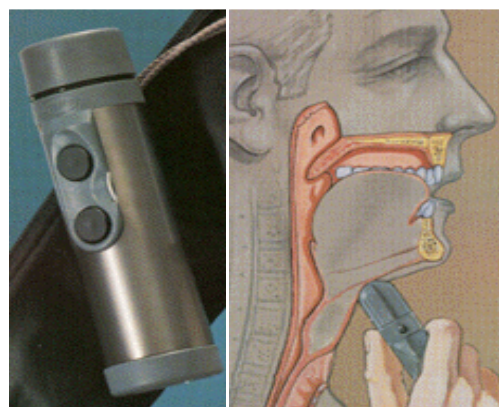
Suara manusia dihasilkan oleh kombinasi dari udara yang keluar dari paru-paru, gerakan pita suara, serta artikulasi udara oleh rongga mulut dan rongga hidung<sup>[3]</sup>. Pengangkatan laring, otomatis akan mengangkat pula pita suara manusia, sehingga hal ini akan menyebabkan pasien tidak mampu berbicara lagi sebagaimana sebelumnya.

Ada beberapa cara untuk membantu para penderita tunalaring agar dapat berbicara kembali. Cara yang paling mudah adalah dengan wicara elektrolaring. Wicara elektrolaring adalah cara untuk berbicara menggunakan bantuan perangkat electrolarynx (alat ditempatkan pada leher bagian atas - bawah dagu). Getaran elektrolaring ini akan menggetarkan udara yang ada di dalam mulut sehingga akan menghasilkan sumber bunyi. Sumber bunyi ini menggantikan peranan pita suara yang sudah diangkat<sup>[3]</sup>. Sampai saat ini elektrolaring masih dioperasikan secara manual. Makalah ini memaparkan bagaimana merancang otoma-

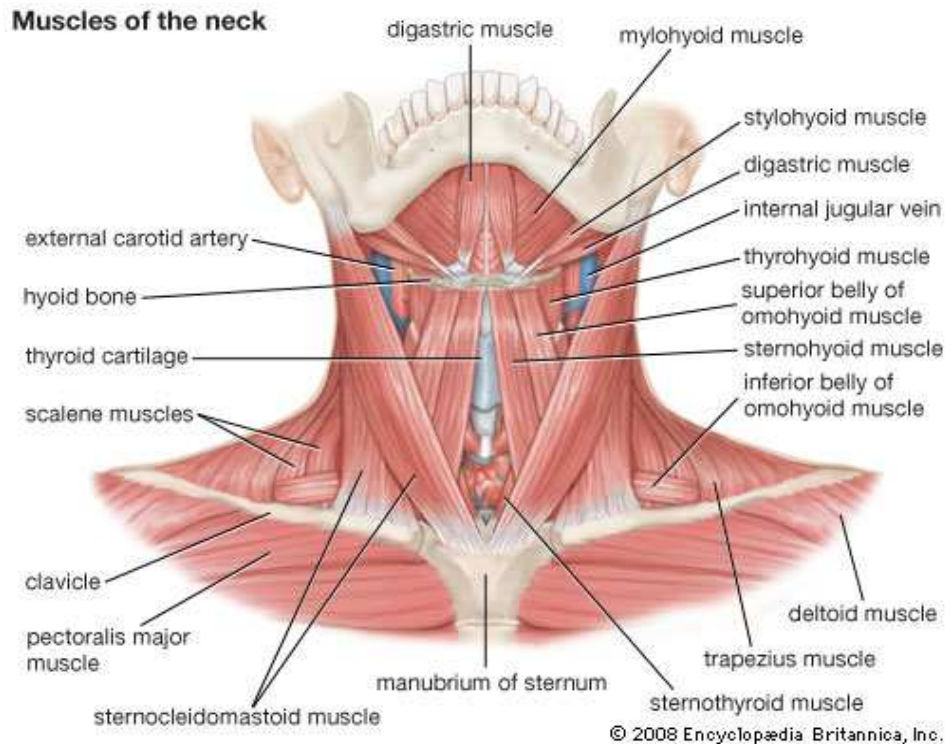
tisasi on-off elektrolaring berdasarkan sinyal EMG dari otot leher.

### **Electrolaring**

Electrolaring adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk membantu seseorang yang tidak mempunyai pita suara untuk dapat berbicara kembali. Alat ini merupakan alat elektronik kecil (perangkat genggam) yang mempunyai diafragma plastik yang dapat bergetar. Alat ini digunakan dengan cara ditempatkan pada leher bagian atas (bawah dagu). Ketika tombol on ditekan maka diafragma akan bergetar dan menghasilkan getaran di dalam mulut yang akan digunakan sebagai sumber bunyi pengganti pita suara yang telah hilang. Contoh perangkat elektrolaring ditampilkan pada Gambar. 1 (bagian kiri). Sedangkan pada gambar 1 (bagian kanan) digambarkan bagaimana penggunaan electrolarynx. Beberapa orang membutuhkan latihan dalam menempatkan electrolarynx di tempat yang tepat pada leher untuk menghasilkan wicara yang baik.



Gambar 1. Electrolaring dan cara bagaimana menggunakannya.



Gambar 2. Anatomi otot leher [5]

### Anatomi Otot Leher

Leher adalah bagian tubuh manusia yang menghubungkan antara bagian kepala dan bagian tubuh. Leher terdiri dari banyak otot. Fungsi utama otot leher adalah untuk memungkinkan gerakan pada leher serta memberikan penguatan dalam menyangga kepala<sup>[4]</sup>. Otot leher ini saling mendukung bekerja sama untuk dapat melakukan berbagai macam gerakan-gerakan baik mulai gerakan yang sederhana (misal gerakan geleng kepala) maupun gerakan yang rumit (gerakan dalam pita suara). Gerakan-gerakan ini semua diperlukan dalam aktifitas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Detail dari otot leher dapat dilihat di Gambar. 2.

### Sinyal EMG

Elektromiogram adalah teknik untuk mengevaluasi dan merekam aktivitas listrik yang dihasilkan oleh otot. Elektromiogram dilakukan dengan menggunakan

alat yang disebut electromyograph, untuk menghasilkan rekaman sinyal. Electromyograph akan mendeteksi potensi listrik yang dihasilkan oleh sel-sel otot. Sinyal EMG ini dapat dianalisis untuk mendeteksi kelainan medis pada otot, tingkat aktivasi otot, dan menganalisis biomekanik gerakan.

Ada dua macam elektroda yang dapat digunakan dalam merekam sinyal otot, yakni elektroda invasif dan elektroda non-invasif. Elektroda invasif dipasang langsung pada permukaan kulit. Pada elektroda jenis ini sinyal EMG yang terekam adalah gabungan dari semua potensial aksi serat otot yang terjadi dibawah permukaan kulit. Potensial aksi ini terjadi pada interval waktu yang acak. Jadi setiap saat, sinyal EMG dapat berupa tegangan positif atau negatif. Sedangkan Elektroda invasif dipasang dengan cara menusukkan kawat atau jarum elektroda langsung ke otot tertentu yang diinginkan, sehingga hasil rekaman pun lebih spesifik.

## METODE

### Material

Pada penelitian ini akan dilakukan perekaman sinyal EMG dari otot leher. Sepasang surface elektrode (positif dan negatif) ditempatkan pada leher tepatnya di atas otot sternocleidomastic. Sementara itu sebuah elektrode ground ditempatkan pada tulang dada. Penempatan elektrode ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Sepasang electrode ditempatkan pada otot leher sternocleidomastic, dan sebuah electrode ground ditempatkan pada tulang dada.

Sinyal ditangkap melalui elektrode lalu dikuatkan. Sebuah *differential amplifier* digunakan sebagai penguat tahap satu. Penguatan tambahan mengikuti penguat tahap satu ini. Selanjutnya pada sinyal dilakukan pemfilteran, dengan tujuan untuk menghilangkan sinyal pada frekuensi rendah dan pada frekuensi tinggi yang menjadi noise bagi sinyal utama. Sebagaimana telah diketahui bahwa sinyal EMG berada pada rentang frekuensi 20 Hz – 500 Hz.

Pada penelitian ini terdapat 3 orang relawan diminta mengucapkan kata kata "Helo" masing masing 25 kali. Pada saat relawan mengucapkan kata tersebut, dilaku-

kukan perekaman sinyal EMG. Dengan demikian didapatkan 75 buah sample sinyal EMG.

### Pemrosesan Sinyal EMG

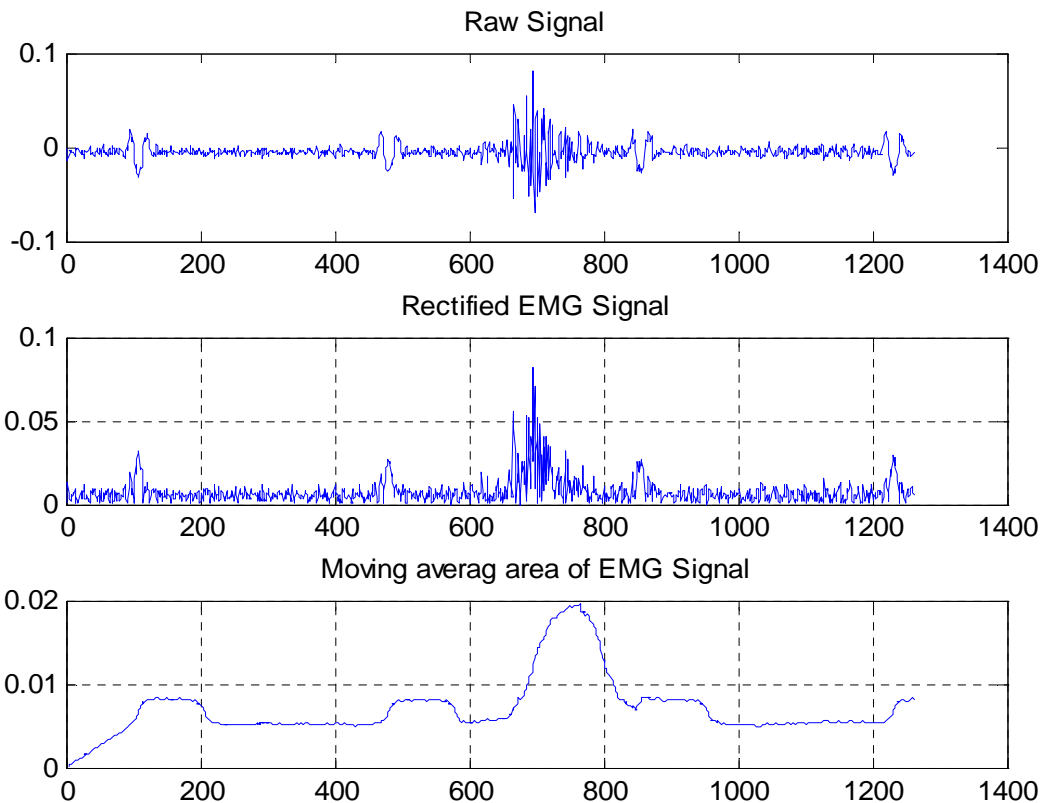
Ada beberapa cara pengolahan sinyal EMG, baik yang berdasarkan magnitude sinyal maupun berdasarkan frekuensi sinyal. Dalam pengolahan sinyal EMG berdasarkan magnitudenya, sering kali digunakan model rata rata sinyal. Sementara itu dalam pengolahan EMG berbasis frekuensi, algoritma FFT merupakan salah satu pilihan untuk dipergunakan.

Seperti disebutkan di atas tujuan penelitian ini adalah otomatisasi on-off Electrolaring berbasis sinyal EMG, oleh karena itu pendekatan magnitude merupakan pilihan terbaik. Langkah pertama dalam pendekatan magnitude adalah *DC offset cancellation*. *DC (Direct Current) offset* merupakan kondisi dimana seluruh sinyal tergeser ke atas atau ke bawah dari titik pusat (sumbu nol). *DC offset cancellation* dilakukan dengan cara mengurangi sinyal tersebut dengan nilai rata ratanya. Contoh Sinyal asli EMG dan sinyal keluaran dari *DC offset cancellation* dapat dilihat pada gambar 4.

Langkah selanjutnya, sinyal EMG akan disearahkan (*signal rectifying*). Proses ini akan menjadikan sinyal EMG mempunyai *single polarity* (positif semua). Ada dua macam cara *signal rectifying*, yakni *full wave rectification* (mengubah seluruh sinyal EMG yang negatif / dibawah sumbu nol menjadi sinyal EMG yang positif – di atas sumbu nol), dan *half wave rectification* (menghapus sinyal EMG yang dibawah sumbu nol). Pada penelitian ini dipilih model *full wave rectification* dengan harapan tidak banyak kehilangan informasi penting dari sinyal.

Sinyal EMG yang telah disearahkan akan masuk tahapan *moving average process*. *Moving average area* ini merupakan *finite impulse response filter* yang digunakan untuk menganalisa deretan data-data dengan mencari deretan rata-

rata sinyal dari himpunan yang berbeda (anggota himpunan berubah terus maju kedepan). Sinyal EMG mentah, sinyal EMG yang telah disearahkan dan output sinyal EMG dari *moving average process* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5, Rectified EMG Signal dan Hasil Moving averageprocess.

### Deteksi time “onset” dan time “offset” dari sinyal EMG

Sebagaimana disinggung pada bagian sebelumnya bahwa tujuan riset ini adalah memanfaatkan keberadaan sinyal EMG untuk mengontrol on-off elektrolaring secara otomatis. Oleh karena itu pendeteksian *time onset* dan *time offset* sinyal EMG menjadi kata kunci dalam riset ini. Ada beberapa metode untuk deteksi *time onset* dan *time offset* sinyal EMG, dan cara yang paling mudah adalah metode yang

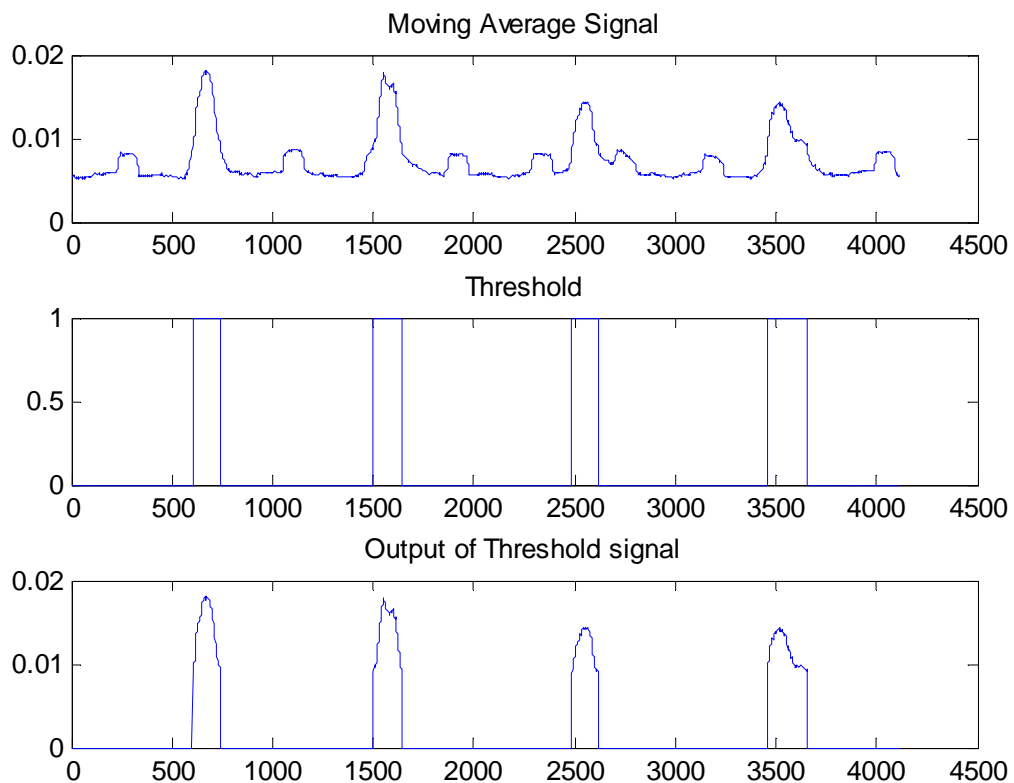
berbasis *Threshold*. Akan tetapi sebagai catatan disini, bahwa *threshold* harus lebih besar dari noise yang masih ada.

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa disana ada sinyal periodik yang muncul yang menyertai sinyal EMG. Sinyal tersebut muncul dengan periode 0.77 detik (frekuensi 1.33 Hz) dengan nilai maximum magnitudenya 0,008 mV. Ternyata sinyal ini adalah noise yang diakibatkan oleh sinyal detak jantung/pompa darah. Hal ini disebabkan di dekat otot leher, tempat dimana electrode EMG ditempatkan,

disana juga terdapat jalur pembuluh darah. Karena noise sinyal EMG yang dikarenakan pompa darah nilai maksimum magnitudenya adalah 0.008 mV, maka batasan threshold dalam deteksi *time onset* dan *time offset* harus lebih besar dari 0.008 mV. Pada penelitian ini diambil batasan threshold 0,009 mV.

Input sinyal EMG, dan Output threshold nya dapat dilihat pada gambar 6.

Sebagaimana telah disebutkan pada bagian sebelumnya ada 75 data sinyal EMG yang direkam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pendeteksian *time onset* dan *time offset* sinyal EMG 92% adalah benar. Output hasil deteksi ini selanjutnya akan digunakan untuk pengendalian on-off elektrolaring secara otomatis.



Gambar. 6, Pendeteksian Time onset dan time offset

## SIMPULAN

Dalam riset ini sepasang elektroda (positif dan negatif) ditempatkan pada otot leher sternocleidomastic. Sebuah elektroda ground ditempatkan pada tulang dada. Ada beberapa langkah pengolahan otot leher sinyal EMG untuk otomatisasi "on-off" elektrolaring: *DC offset cancellation, Full wave rectification, moving average pro-*

*cess, threshold detection.* Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan dikenalnya saat muncul dan saat menghilangnya EMG dengan baik. Dengan validitas adalah 92%. Sinyal output ini akan digunakan untuk mengendalikan dari "otomatis di - off" elektrolaring.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] an Cancer Society. *Cancer facts and figures-2002*
- [2] Nury Nudwinuringtyas. *Tanpa pita suara berbicara*. Blog spot. 2010
- [3] Fatchul A, Tri Arief S, Mauridhy Hery, *ElectroLarynx, Esopahgus, and Normal Speech Classification using Gradient Discent, Gradient discent with momentum and learning rate, and Levenberg-Marquardt Algorithm*, ICGC 2010
- [4] S'pore Neuro and Pain Doc <http://genericlook.com/anatomy/Neck-Muscles/> (July 2012)
- [5] Anatomy: muscles of neck, <http://www.britannica.com/EBchecked/media/119400/Muscles-of-the-neck> (July, 2012)
- [6] M.B.I. Raez, M.S. Hussain, and F. Mohd-Yasin, Techniques of EMG signal analysis: detection, processing, classification and applications, *Biol Proced Online*. 2006; 8: 11–35, Published online 2006 March 23

## PENGGUNAAN WEB 2.0 PADA WEBSITE PERGURUAN TINGGI NEGERI DI INDONESIA

Handaru Jati  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email:handaru@uny.ac.id

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki penggunaan dan kesadaran Web 2.0 alat seperti Facebook, Twitter, YouTube, RSS feed, Flickr, LinkedIn, Tumblr dan Google+ pada Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di Indonesia. Penelitian ini hanya berfokus pada penggunaan alat Web 2.0 oleh PTN ranking atas webometrics dan PTN Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. Studi ini hanya menghitung alat Web 2.0 yang terhubung pada situs-situs universitas. Penelitian ini mengungkapkan bahwa perguruan tinggi Negeri ranking atas webometrics di Indonesia memiliki lebih banyak konsistensi, dengan jumlah link dan alat web 2.0 yang disediakan di website Universitas lebih banyak daripada Universitas Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK). Facebook dan Twitter adalah dua yang paling sering digunakan sebagai alat Web2.0. Jumlah media yang disediakan di PTN ranking atas webometrics juga lebih banyak dibandingkan dengan PTN LPTK

**Kata kunci:** Web 2.0, Facebook, Twitter, PTN, PTN LPTK.

### ABSTRACT

*The purpose of the study is to investigate the use and awareness of Web 2.0 tools such as Facebook, Twitter, YouTube, RSS feed, Flickr, LinkedIn, Tumblr and Google+ within Indonesian universities. The present study only focuses on usage of Web 2.0 tools by Public Universities. The study only considers those Web 2.0 tools which are linked on websites of universities. The study reveals that the Webometrics Top Rank public Universities have more consistency, with the number of web 2.0 tools availability and links are bigger than Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) Universities. Facebook and Twitter are the two most familiar Web 2.0 tools. The amount of media available in webometrics top ranking Universities also more than theLPTK universities.*

**Keyword:** Web 2.0, Facebook, Twitter, Public Universities, LPTK Universities.

## PENDAHULUAN

Saat ini, terdapat gejala bahwa seluruh website Universitas di dunia menggunakan aplikasi Web 2.0 untuk berbagi informasi dan membangun kehadirannya agar lebih eksis di Internet. Universitas di Indonesia juga mengikuti trend yang sama. Penggunaan Web 2.0 adalah media yang relatif baru untuk perguruan tinggi negeri di Indonesia. Dalam lingkungan Web 2.0, mahasiswa dapat menjadi produsen konten yang berarti tidak hanya mengakses dan membaca informasi online tetapi juga menciptakan, menerbitkan serta berbagi konten, membaca dan merespon tulisan rekan-rekan mereka dan berkolaborasi dalam produksi teks akademis dan ilmiah.

Istilah "Web 2.0" diciptakan pada tahun 1999 oleh Darcy DiNucci, dan popularitas media tersebut melonjak pada tahun 2004 ketika O'Reilly Media dan Media Live menyelenggarakan konferensi Web 2.0 pertama. Dalam pidato pembukaannya, John Battelle dan Tim O'Reilly menjelaskan definisi "Web sebagai *platform*" sebagai sebuah konsep bahwa perangkat lunak aplikasi diintegrasikan ke web, bukan ditempatkan pada desktop<sup>[1]</sup>. Sedangkan Abrams berpendapat bahwa Web 2.0 memberikan tingkat interaktivitas yang lebih tinggi serba pengalaman yang lebih banyak bagi pengguna<sup>[2]</sup>. Bhatt dan rekan-rekannya menjelaskan bahwa aplikasi Web 2.0 memungkinkan terjadinya kolaborasi sosial yaitu terjadinya kolaborasi ilmiah saat bertemu dalam jejaring sosial<sup>[3]</sup>. Dengan menggunakan media jejaring sosial maka para ilmuwan dapat bertukar ide-ide mereka dan memberikan

umpan balik yang konstruktif bagi peneliti lain. Menurut Kes-Erkul, Web 2.0 seperti media sosial memiliki kapasitas untuk mengubah hubungan antara penggunanya dan Internet, dan dapat mengubah struktur kekuasaan dan meningkatkan kesempatan bagi user untuk berpartisipasi dalam komunitas yang lebih besar<sup>[4]</sup>.

## METODE

Website universitas negeri yang menawarkan web 2.0 didapatkan melalui <http://www.webometrics.info/en/Asia/Indonesia> edisi bulan Juli 2015 dan telah terpilih 12 Universitas negeri umum terbaik dan 12 Universitas Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) sebagai sampel. Situs yang dipilih dianalisis selama periode bulan November 2015 menggunakan analisis web. Konten pada situs-situs serta link hypertext seperti pada website resmi Universitas diakses untuk memeriksa ketersediaan aplikasi Web 2.0. Situs universitas ditandai sebagai "ya" jika aplikasi Web 2.0 muncul, sementara mereka ditandai sebagai "tidak" jika tidak tersedia pada situs Universitas. Berbagai alat Web 2.0 diklasifikasikan ke dalam aplikasi tertentu seperti: jaringan sosial (Facebook/Twitter/Google+), konten sindikasi (RSS), media streaming (YouTube), blog (Tumblr), komunitas foto (Flickr/Instagram). Ini adalah pendekatan interpretatif berdasarkan analisis data kuantitatif. Penelitian ini terdiri dari empat tahap: 1) Melihat website dan terkait alat Web 2.0 pada semua universitas di website pada bulan November 2015; 2) Menghitung kejadian; 3) Menganalisis hasil; 4) Kesimpulan.



## HASIL

Penelitian ini dilakukan untuk memahami kesadaran penggunaan alat Web 2.0 seperti Twitter, Facebook, YouTube, Google+, LinkedIn, Instagram, Flickr, RSS feed, Tumblr pada Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di Indonesia. Data yang dikumpulkan dari seluruh link alat web 2.0 yang tertampil pada website universitas ditampilkan pada table 1. Untuk analisis lebih lanjut, dilakukan kunjungan ke halaman Facebook dan Youtube universitas, data yang terorganisir dalam program excel kemudian ditabulasi dan menunjukkan bahwa 12 PTN ranking teratas webometrics menggunakan 39 alat web 2.0 dibandingkan dengan 24 alat untuk 12 PTN LPTK.

Tabel 1. Perbandingan Penggunaan alat Web 2.0 di PTN Indonesia

No.	Tool web 2.0	12 PTN Umum	12 PTN LPTK
1	twitter	11	5
2	facebook	11	6
3	Youtube	7	4
4	Google+	1	4
5	Linkedin	3	0
6	Instagram	1	3
7	Flickr	1	1
8	RSS	3	1
9	tumblr	1	0
	Jumlah	39	24

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Twitter dan Facebook (web 2.0 tools) yang paling populer pada kedua group Universitas, diikuti dengan Youtube seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 2. Perbandingan Penggunaan Youtube di PTN Indonesia

No.	Universitas	Official link ke website	Jumlah Video
1	www.ugm.ac.id	Ya	1286
2	www.itb.ac.id	Tidak ada link	4707
3	www.ui.ac.id	ya	163
4	www.ipb.ac.id	ya	76
	Jumlah		6232
1	www.upi.edu	ya	10
2	www.unimed.ac.id	ya	121
3	www.uny.ac.id	Tidak ada link	69
4	www.unesa.ac.id	Link tidak jalan	0
	Jumlah		200

Dari empat Universitas Negeri papan atas webometrics memiliki jumlah yang diupload secara resmi sebanyak 6232 video, sedangkan Universitas LPTK memiliki jumlah video tayang resmi

sebanyak 200 video, di dalam penggunaan layanan alat web 2.0 terdapat 1 universitas yang link tidak terhubung ke layanan youtube (www.unesa.ac.id)

## SIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa perguruan tinggi Negeri Umum peringkat atas webometrics lebih konsisten dari pada universitas negeri LPTK dalam hal penggunaan fasilitas web 2.0 yang ada di website resmi Universitas. Facebook dan Twitter adalah dua media yang paling populer dalam penggunaan Web 2.0, diikuti oleh Youtube. Terdapat PTN negeri yang menempatkan link alat web 2.0 akan tetapi setelah ditelusuri ternyata putus, dan ada PTN yang sama sekali tidak memiliki link web 2.0 di situs resmi Universitas.

## DAFTAR RUJUKAN

1] Aqil, M., P. Ahmad, and M.A. Siddique, *Web 2.0 and libraries: Facts or myths*. DESIDOC Journal of Library & Information Technology. **31**(5).

[2] Abram, S., *Social libraries*. Library Resources & Technical Services. **52**(2): p. 19-22.

[3] Bhatt, J., S. Chandra, and D. Denick. *Using Web 2.0 applications as information awareness tools for science and engineering faculty and students in academic institutions*. in *Proceedings of International Conference of Asian Special Libraries on Shaping the Future of Special Libraries: Beyond Boundaries*. 2008.

[4] Kes-Erkul, A. and R.E. Erkul, *Web 2.0 in the Process of e-participation: The Case of Organizing for America and the Obama Administration*. 2009.

## KEBIJAKAN PENDIDIKAN GRATIS DAN DILEMA SEKOLAH SWASTA

Nursaptini  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: nsaptini@gmail.com

### ABSTRAK

Pendidikan untuk semua (*education for all*) merupakan salah satu hak warga negara yang harus dipenuhi, oleh karena itu dalam UUD 1945 Pasal 31 Ayat 1 dan 2 mengakomodir hak warga negara tersebut yang menjamin setiap warga negara wajib mengikuti pendidikan dasar dan pemerintah wajib membiayainya. Salah satu bentuk realisasi *education for all*, Pemerintah mencanangkan pendidikan “gratis” bagi pendidikan dasar (SD dan SMP). Melalui adanya kebijakan pendidikan “gratis” telah memberikan manfaat seperti peningkatan partisipasi, mengurangi tingkat putus sekolah. Namun, di sisi lain dengan adanya kebijakan pendidikan “gratis” menjadi dilema bagi sekolah swasta terutama yang berada di daerah rural. Dengan adanya kebijakan pendidikan “gratis” sekolah swasta mendapatkan bantuan operasional sekolah dari pemerintah, bantuan ini dijadikan sumber pembiayaan operasional yang utama. Disebabkan sekolah tidak memiliki daya dalam mencari sumber pembiayaan yang lain terutama kepada orang tua siswa. Orang tua siswa enggan mengeluarkan biaya pendidikan, walaupun sekolah akan melakukan pungutan sebagai tambahan pembiayaan operasional sekolah karena bantuan operasional sekolah yang diberikan pemerintah kurang mencukupi, maka konsekuensinya banyak sekolah swasta yang ditinggalkan oleh peminatnya. Oleh karena itu, sekolah swasta membiayai operasional sekolah seadanya, dan ini tentunya berdampak terhadap kualitas sekolah tersebut.

**Kata kunci:** Kebijakan, Pendidikan gratis, Sekolah swasta

### ABSTRACT

*Education for all is one of the rights of citizens that have to be met, therefore in the Constitution article 31 paragraph 1 and 2 accommodate these citizens that guarantees every citizen is obligated to follow the elementary education and the government must pay it. One form of realization of education for all, the Government established the "free" education for elementary education (elementary and junior high school). Through the existence of a "free" education policy has provided benefits such as increased participation, reduce the dropout rate. On the other hand the existence of "free" education policy into a dilemma for private schools are primarily located in rural areas. With the "free" education policy of private school operational assistance from the government, the assistance was the main source of financing of the operations. The school's due to not having power in the search for other financing sources especially to parents of students. The student's parents are reluctant to pay for education, even if the school will conduct operational financing as an additional levy school because school operational assistance given the government less sufficient, then the consequences of many private schools left by devotees. Therefore, operational finance private school school potluck, and it certainly made an impact to the quality of the school*

**Keyword:** education for all, "free" education, private school

## PENDAHULUAN

Suatu kebijakan biasanya dilator-belakangi oleh adanya masalah. Masalah biasanya muncul ketika ada deskripsi antara *das sollen* dengan *das sein*. Kebijakan pendidikan hadir untuk mengurangi kesenjangan atau mendekatkan antara dunia cita-cita (*das sollen*) dengan dunia nyata (*das sein*). Dalam suatu formulasi sebuah kebijakan pendidikan hendaknya memenuhi kriteria yang harus dipenuhi, diantaranya: (1) rumusan kebijakan pendidikan tidak mendiktekan keputusan spesifik atau hanya menciptakan lingkungan tertentu; dan (2) rumusan kebijakan pendidikan dapat dipergunakan menghadapi masalah atau situasi yang timbul secara berulang<sup>[1]</sup>.

Berdasarkan definisi dari UNESCO<sup>[2]</sup> kebijakan pendidikan nasional merupakan “*A national education policy establishes the main goals and priorities pursued by the government in matters of education at the sector and sub-sector levels with regard to specific aspects such as access, quality and teachers, or to a given issue or need*”. Kebijakan nasional pendidikan ber-dasarkan UNESCO ini memandang bahwa kebijakan pendidikan sebagai prioritas yang dikejar dalam sektor pendidikan yang berkenaan seperti akses, kualitas, guru dan kebutuhan tertentu. Kebijakan sebagai suatu sistem utama yang menyediakan kerangka kerja untuk pemenuhan tujuan yang dimaksudkan<sup>[3]</sup>.

Salah satu kebijakan dalam pendidikan, pemerintah mencanangkan pendidikan gratis untuk semua. Kebijakan ini mengacu pada Undang-Undang Dasar 1945 Pasal 31<sup>[4]</sup> bahwa: (1) ayat 1: Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan; (2) ayat 2: Setiap warga negara

wajib mengikuti pendidikan dasar dan pemerintah wajib membiayainya; dan (3) ayat 4: Negara memprioritaskan anggaran pendidikan sekurang-kurangnya dua puluh persen dari anggaran pendapatan dan belanja negara serta dari anggaran pendapatan dan belanja daerah untuk memenuhi kebutuhan penyelenggaraan pendidikan nasional. Spirit UUD 1945 di atas kemudian dijabarkan lebih konkret dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas), yang menyatakan bahwa setiap orang berhak atas pendidikan sekaligus memberikan tekanan kuat bagi para pengambil kebijakan untuk memberikan prioritas terselenggaranya pendidikan untuk semua warga negara<sup>[5]</sup>.

Salah satu bentuk realisasi kebijakan pendidikan untuk semua (*education for all*) dengan menyelenggarakan sekolah gratis. Sekolah gratis merupakan sekolah yang diselenggarakan oleh sebuah lembaga pendidikan yang di mana para siswa yang belajar atau bersekolah di dalamnya tidak dipungut biaya. Adapun keuntungan sekolah gratis antara lain dapat dirasakan sebagai hal yang sangat membantu masyarakat yang kurang mampu untuk memperoleh pendidikan. Keberadaan sekolah gratis ternyata juga menimbulkan beberapa kerugian diantaranya: (1) sekolah gratis telah menurunkan partisipasi dan tanggungjawab masyarakat dalam pendidikan; (2) sekolah gratis telah ikut menurunkan gairah para pengelola satuan pendidikan, terutama para guru; dan (3) sekolah gratis telah menimbulkan dampak psikologis yang cukup berat bagi pengelola pendidikan non pemerintah (swasta)<sup>[6]</sup>. Sekolah swasta yang mutunya biasa-biasa saja merasakan beban yang cukup berat

untuk mendapatkan para siswa dalam rangka menjaga kelangsungan hidupnya.

Sekolah swasta merupakan sekolah yang pengelolaan dan penyelenggaraannya dilakukan oleh sekelompok orang. Sekelompok orang tersebut berkumpul dan menyatukan persepsi terhadap proses pendidikan, selanjutnya membuat sebuah kesepakatan untuk mendirikan institusi yang menyelenggarakan proses pendidikan dan pembelajaran<sup>[7]</sup>.

Keberadaan sekolah swasta telah diatur dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab VI Pasal 16<sup>[8]</sup> berbunyi: jalur, jenjang, dan jenis pendidikan dapat diwujudkan dalam bentuk satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau masyarakat. Peran serta masyarakat dalam pendidikan juga di atur dalam Undang-undang yang sama pasal 54, Ayat (1), (2), dan (3) bahwa: (a) Peran serta masyarakat dalam pendidikan meliputi peran serta perseorangan, kelompok, keluarga, organisasi profesi, pengusaha, dan organisasi kemasyarakatan dalam penyelenggaraan dan pengendalian mutu pelayanan pendidikan; (b) Masyarakat dapat berperan serta sebagai sumber, pelaksana, dan pengguna hasil pendidikan; dan (c) Ketentuan mengenai peran serta masyarakat sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) diatur lebih lanjut dengan Peraturan Pemerintah.

Pendidikan nasional mengakui pendidikan yang diselenggarakan oleh masyarakat (lembaga-lembaga pendidikan swasta) sebagai mitra pemerintah dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, serta masyarakat diberikan kesempatan untuk menyelenggarakan pendidikan bagi kelom-

poknya sendiri dalam struktur sistem pendidikan nasional<sup>[9]</sup>. Penyelenggaraan sekolah swasta di Indonesia, dilakukan oleh beraneka ragam pihak yang memiliki latar belakang keagamaan, kebudayaan/kedaerahan, sekolah yang diselenggarakan oleh organisasi wanita dan sekolah yang merupakan bagian dari suatu organisasi besar dengan beragam latar belakang, serta keragaman latar belakang ini juga berkaitan dengan kemampuan finansial, kompetensi profesional, dan akuntabilitas penyelenggara terhadap pemakai jasa pendidikan<sup>[10]</sup>. Peran sekolah swasta di tanah air tidak dapat diingkari. Hal ini ditunjukkan semenjak negara ini berdiri, pendidikan swasta sudah hadir dan berperan. Bahkan, sudah ada yang berkiprah sebelum Indonesia merdeka seperti Taman Siswa, Muhammadiyah, Maarif NU, Katolik, dan Kristen yang tumbuh dari masyarakat.

Kemudian, dengan diimplementasikan kebijakan pendidikan gratis salah satu bentuknya yaitu pemberian Bantuan Operasional Sekolah (BOS) baik di sekolah negeri maupun sekolah swasta, cenderung meningkatkan jurang ketimpangan besaran satuan biaya pendidikan, karena sekolah-sekolah yang miskin akan cenderung menggunakan dana BOS sebagai suplemen terhadap kontribusi orang tua dengan mempertahankan satuan biaya pendidikan sebelumnya, sementara bagi sekolah yang kaya akan menggunakan sebagai komplemen terhadap satuan biaya pendidikan yang ada karena masih diperbolehkan memungut dari orang tua dan orang tua cenderung mendukung dalam rangka peningkatan mutu dalam era kompetisi global yang semakin tajam<sup>[11]</sup>.

## ANALISIS PEMECAHAN MASALAH

Sekolah swasta yang berangkat dari visi dan misi yang memang dicocoki oleh lingkungannya, bermodalkan guru yang qualified, dikelola dengan penuh dedikasi dan disiplin tinggi sehingga menghasilkan lulusan yang kualitasnya juga tinggi akan mendapat simpati masyarakat. Sekolah tersebut akan kebanjiran pendaftar<sup>[12]</sup>. Oleh karena itu, dibutuhkan perbaikan pengelolaan sekolah. Kepala sekolah sebagai pemegang kebijakan sekolah tentunya harus memperhatikan keperluan warga sekolah dan masyarakat luas. Untuk memenuhi tuntutan ini kepala sekolah membutuhkan kerjasama yang baik dari seluruh warga sekolah<sup>[13]</sup>.

Kerjasama dan partisipasi juga sangat dibutuhkan dengan orang tua siswa karena merekalah pengkonsumsi utama jasa pendidikan. Tidak hanya melalui partisipasi dalam pendanaan pendidikan. Agar dapat berpartisipasi aktif dalam menjaga kualitas penyelenggaraan pendidikan, pihak sekolah secara proaktif memfasilitasi dengan memberi peran kepada orangtua untuk ikut terlibat dalam pengambilan keputusan sekaligus tanggung jawab dalam pelaksanaannya<sup>[14]</sup>.

Sekolah swasta juga harus kembali kepada fitrah kelahirannya yang sangat otonom terutama dalam pendanaan pendidikan. Kemandirian sekolah berarti kewenangan untuk mengelola lembaganya agar berdaya guna dan berhasil guna mencapai tujuan-tujuan yang ditetapkan<sup>[15]</sup>. Kemandirian inilah yang harus dimiliki kembali terutama sekolah swasta sehingga tetap bisa *survive*.

## HASIL

Keberadaan sekolah swasta yang sudah memiliki payung hukum yang tercantum dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional memperkuat posisi sekolah dalam rangka meningkatkan kualitas anak bangsa melalui jalur pendidikan. Perkembangan sekolah swasta di Indonesia cukup pesat sebagaimana yang tercantum dalam pusat data dan statistik pendidikan tahun 2012<sup>[16]</sup> bahwa: TK Swasta (68, 832), SLB Swasta (1,428), SD Swasta (13,229), SMP Swasta (13,074), SMA Swasta (6,084), PT Swasta (3,078). Berdasarkan data ini menunjukkan bahwa jumlah sekolah swasta di seluruh tanah air sangat banyak ini merupakan sebagai suatu kekayaan yang bisa dimanfaatkan untuk membangun bangsa. Dengan adanya sekolah swasta beban pemerintah sedikit diringankan dari segi biaya pembangunan gedung sekolah dan lain-lain.

Namun, realita yang terjadi di lapangan, kuantitas sekolah swasta tidak diiringi dengan kualitas yang memadai sehingga menyebabkan banyak sekolah yang cenderung tidak bisa *survive*. Hal ini sering di limpahkan kepada pemerintah yang dianggap tidak pro terhadap sekolah swasta sebagaimana yang dikemukakan Darmaningtyas<sup>[17]</sup> bahwa pemerintah cenderung memberikan bantuan kepada sekolah-sekolah negeri saja, termasuk sekolah negeri yang sudah maju. Sementara sekolah-sekolah swasta, terlebih sekolah swasta kecil pinggiran kota atau pedesaan, malah tidak pernah tersentuh bantuan sama sekali, serta sekolah swasta sepenuhnya hidup dari uang sekolah murid yang notabene kemampuan membayarnya amat rendah dan sering terlambat.

Melalui program pendidikan gratis yang diwujudkan dengan pemberian bantuan operasional untuk sekolah swasta maupun negeri menunjukkan mudahnya dikriminasi sekolah swasta dan negeri. Namun, walaupun begitu ternyata hal ini menjadi masalah baru bagi sekolah swasta, banyak sekolah swasta yang tidak beroperasi, disebabkan pangsa pasarnya banyak yang lebih memilih sekolah-sekolah yang berkualitas dan sama-sama gratis.

Bagi sekolah swasta yang mutunya biasa-biasa saja, sangat sulit bersaing. Padahal saat ini persaingan antar sekolah semakin atraktif. Pemasaran lembaga pendidikan menjamur dimana-mana, apabila sekolah terutama sekolah swasta yang tidak bisa tanggap dan bersaing dengan hal ini maka konsekuensinya kurang dimintai oleh masyarakat. Padahal sebagaimana yang dikemukakan Suyanto & Abbas<sup>[18]</sup> bahwa sumber kekuatan sekolah swasta sebagian besar terletak pada sejauh mana orang tua dan masyarakat memberikan dukungan pada keberadaan sekolah tersebut.

Salah satu solusi terhadap permasalahan ini ialah melalui pembenahan dalam diri sekolah swasta terutama dari segi pengelolaan, dalam pengelolaan pendidikan yang pertama harus memperhatikan visi, misi yang dikembangkan, visi, misi ini merupakan tujuan ke mana sekolah itu akan di bawa. Jika sebuah visi, misi hanya sebagai pajangan maka tidak ada artinya. Pencapaian visi, misi yang baik harus didukung oleh semua pihak terutama pimpinan sekolah yaitu kepala sekolah atau pengelola yayasan sebagai top manager dalam sekolah tersebut. Keberadaan dari pimpinan sekolah sangat

menentukan keberlanjutan sekolah, selanjutnya komponen sekolah yang lain seperti guru-guru, staf tenaga pendidik lainnya merupakan suatu hal yang menentukan keberlangsungan sekolah dan mutu sekolah.

Hal yang tidak kalah penting dalam memajukan sekolah terutama sekolah swasta ialah keterlibatan dari masyarakat. Karena sekolah swasta pada dasarnya merupakan sekolah yang lahir dari masyarakat apabila yang melahirkan/membangun sekolah ini sudah tidak peduli lagi dengan keberadaan sekolah maka tentunya sekolah sulit untuk berkembang. Peran serta masyarakat khususnya orang tua siswa dalam penyelenggaraan pendidikan sangat menentukan keberlangsungan sebuah sekolah.

Sebagaimana hasil penelitian Dwiningrum<sup>[19]</sup> bahwa eksistensi sekolah ditentukan oleh pengakuan masyarakat secara obyektif dan subyektif. Secara obyektif sekolah dinilai berdasarkan pada kondisi formal yang diakui keberadaannya, sedangkan secara subyektif bersumber pada pengalaman personal dan informasi tentang sekolah, selain itu pada umumnya orang tua menilai sekolah dengan menekankan pada aspek: (1) kelengkapan sarana prasarana; (2) visi sekolah; (3) kedisiplinan; (4) profesional kepala sekolah dan guru; dan (5) program sekolah.

## **SIMPULAN**

Kebijakan pendidikan gratis memiliki tujuan mulia untuk menuntaskan putus sekolah, meningkatkan partisipasi sekolah dan masih banyak tujuan-tujuan mulia lainnya, ternyata di sisi lain membuat dilema lembaga pendidikan yang menyelenggarakan sekolah gratis terutama seko-

lah swasta yang mutunya biasa-biasa saja. Di satu sisi sekolah swasta merasa dirugikan dari segi pembiayaan operasional sekolah dengan adanya kebijakan pendidikan gratis, namun di sisi lain membuat sekolah swasta harus bekerja keras agar bisa survive karena pangsa pasarnya memiliki pilihan dalam memilih sekolah, semua sekolah digratiskan. Hal ini juga menurunkan partisipasi masyarakat terhadap sekolah swasta di mana pada awalnya sekolah swasta lahir dan dibesarkan dari masyarakat kemudian dengan adanya kebijakan pendidikan gratis, masyarakat seolah-olah tidak merasa memiliki sekolah swasta. Permasalahan ini tentunya bisa di atasi apabila sekolah swasta memperbaiki pengelolaan sekolah, mulai dari pimpinan sekolah sampai dengan staf tenaga kependidikan harus bekerja sama dalam memajukan sekolah, dan tentunya masyarakat sebagai pengkonsumsi utama dari jasa pendidikan harus dilibatkan karena mereka juga menentukan keberlanjutan sebuah sekolah dan mutu sekolah. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan kesadaran oleh semua pihak bahwa kemajuan sebuah sekolah khususnya sekolah swasta sangat ditentukan dengan kerjasama semua pihak.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Hasbullah. *Otonomi pendidikan kebijakan Otonomi daerah dan Implikasinya terhadap Penyelenggaraan Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 2006
- [2] UNESCO. *UNESCO Handbook on Education Policy Analysis and Programming Volume 1*. Bangkok. 2013
- [3] Goel Aruna & Goel S.L. *Educational Administration and Management An Integrated Approach*. New Delhi: Deep & Deep Publications PVT. 2009
- [4] Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945
- [5] Suhardi, Didik & Hadiyanto. *Perjalanan Bantuan Operasional Sekolah (BOS) 2005-2012 Mencegah Drop Out, meningkatkan Kualitas Pendidikan Dasar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Kementdikbud. 2012
- [6] Nata, Abuddin. *Kapita Selekta Pendidikan Islam Isu-isu Kontemporer tentang Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 2013
- [7] Saroni, Muhammad. *Orang Miskin Harus Sekolah*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media. 2010
- [8] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- [9] Anwar, Moch Idochi. *Administrasi Pendidikan dan Manajemen Biaya Pendidikan (Teori dan Konsep)*. Bandung: Alfabeta. 2003
- [10] Tilaar, H.A.R. *Kekuasaan dan Pendidikan Manajemen Pendidikan nasional dalam Pusaran kekuasaan*. Jakarta: PT Rineka Cipta. 2009
- [11] Nurhadi, Muljani A. *Dilema Kebijakan Pendanaan Pendidikan*. Yogyakarta: Nurhadi Center. 2011
- [12] Suyanto & Abbas. *Wajah dan Dinamika Pendidikan Anak Bangsa*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa. 2004



- [13] Syafaruddin. *Efektivitas kebijakan Pendidikan Konsep, Strategi, dan Aplikasi Kebijakan Menuju Organisasi Sekolah Efektif*. Jakarta: Rineka Cipta. 2008
- [14] Suparno et al. *Reformasi Pendidikan Sebuah Rekomendasi*. Yogyakarta: Kanisius. 2002
- [15] Suyanto & Abbas, Op.cit.
- [16] Pusat data dan Statistik Pendidikan Tahun 2012. Diakses pada tanggal 7 November 2015 dari <http://kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/BukuRingkasan>DataPendidikan/Final-Buku-saku-1112.pdf>
- [17] Darmaningtyas. *Pendidikan Rusak-Rusakan*. Yogyakarta: LKIS. 2007
- [18] Suyanto & Abbas, Op.cit.
- [19] Dwiningrum, Siti Irene Astuti. *Desentralisasi dan Partisipasi Masyarakat dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2011

**Studi Awal Analisis Penerimaan SIMDA versi 2.7 serta  
Dampaknya Terhadap Pengguna  
(Studi: Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah)**

Tabiin Mubarakah, Paulus Insap Santosa, & Hanung Adi Nugroho  
Universitas Gadjah Mada Yogyakarta  
Email: iin.cio14@mail.ugm.ac.id

**ABSTRAK**

Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah menggunakan SIMDA sebagai Sistem Akuntansi Keuangan Daerah sejak tahun 2004. Sejak awal diimplementasikan SIMDA telah empat kali mengalami pengembangan sistem, baik karena untuk memperbaiki ketidakstabilan sistem yang lama maupun karena adanya perubahan kebijakan dan aturan perundang-undangan. Hingga sejak akhir tahun 2014 BPKP telah meluncurkan pengembangan aplikasi SIMDA keuangan versi 2.7 berbasis akrual untuk menyesuaikan dengan PP 71 Tahun 2010 tentang Standar Akuntansi Pemerintahan. Perubahan sistem yang sering terjadi berdampak langsung pada sikap mental penggunanya. Pengguna dituntut agar bisa dengan cepat beradaptasi dengan sistem yang baru. Terlebih untuk sistem yang bersifat *mandatory* karena pengguna tidak mempunyai pilihan untuk menerima atau menolak adopsi sistem baru tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan SIMDA versi 2.7 berbasis akrual serta dampaknya terhadap pengguna sistem. Penelitian akan menggunakan teori dasar TAM yang dimodifikasi dengan melibatkan tiga elemen penting yang terkait dengan penerimaan sebuah sistem yaitu karakteristik individu, karakteristik organisasi dan karakteristik teknologi. Penelitian menggunakan metode kuantitatif. Populasi melibatkan seluruh pengguna aplikasi SIMDA di Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah. Sampel dengan menggunakan metode *purposive random sampling*. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data dengan menggunakan Skala Likert. Data akan dianalisis menggunakan metode analisis berbasis SEM-PLS.

**Kata kunci:** *good governance, informasi, mandatory, sistem, TAM.*

**ABSTRACT**

Central Kalimantan Government has used SIMDA as Financial Accounting System since 2004. Since the beginning implemented SIMDA has four times through the development of the system, both as to fix the old system instability or because of changes in policies and regulations. Up since the end of 2014 BPKP has launched an application development SIMDA accrual based version 2.7 to customize with Government Regulation Number 71/2010 concerning Government Accounting Standards. Frequent system changes have a direct impact on the mental attitude of users. Users are required to be able to quickly adapt to the new system. Especially for systems that are mandatory because the user does not have the option to accept or reject the adoption of the new system. This study aimed to analyze the factors that affect the acceptance SIMDA accrual-based version 2.7 and its impact on system users. The research will use a modified TAM basic theory involves three important elements related to the acceptance of a system that individual characteristics, organizational characteristics and the technological characteristics. Research using quantitative methods. Involves the entire user population SIMDA application in Central Kalimantan Government. Samples using purposive random sampling method. A questionnaire was used to collect data using Likert Scale. Data will be analyzed using analytical methods based SEM-PLS.

**Keyword:** *good governance, information, mandatory, system, TAM*

## PENDAHULUAN

Otonomi daerah yang diatur dalam UU Nomor 32 Tahun 2004<sup>[1]</sup> memberi kewenangan pemerintah daerah dalam mengatur urusan rumah tangga daerah, menetapkan kebijakan, serta melakukan pembiayaan dan pertanggungjawaban keuangan sendiri. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengelola keuangan yang baik dalam rangka mengelola keuangan daerah secara akurat, tepat waktu, transparan dan akuntabel. Berdasarkan PP No.56 Tahun 2005<sup>[2]</sup> pemerintah daerah berkewajiban mengembangkan dan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi untuk meningkatkan kemampuan mengelola keuangan daerah, dan menyalurkan informasi keuangan daerah kepada publik. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi informasi adalah dengan penggunaan perangkat lunak sebagai alat bantu dalam sistem akuntansi dan keuangan daerah.

Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah telah mengembangkan aplikasi Sistem Akuntansi Keuangan Daerah sejak tahun 2004 dengan menggunakan Sistem Informasi Manajemen Daerah (SIMDA) yang dikembangkan oleh Badan Pengawas Keuangan dan Pembangunan (BPKP). Sejak awal diimplementasikan BPKP, SIMDA juga telah mengalami empat kali pengembangan sistem baik karena ketidakstabilan sistem yang lama maupun karena adanya perubahan kebijakan dan aturan perundang-undangan.

Hingga saat ini BPKP telah meluncurkan modifikasi aplikasi SIMDA keuangan versi 2.7 untuk menyesuaikan dengan PP 71 Tahun 2010<sup>[3]</sup> tentang Standar Akuntansi Pemerintahan (SAP) yang merupakan pengganti PP No.24 Tahun

2005<sup>[4]</sup> dan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2013<sup>[5]</sup> tentang Penerapan Standar Akuntansi Pemerintahan Berbasis Akrual Pada Pemerintah Daerah. Implementasi akuntansi berbasis akrual harus dilaksanakan oleh pemerintah daerah selambat-lambatnya tahun 2015.

Sering terjadinya perubahan kebijakan mengakibatkan perubahan pada proses bisnis pemerintahan. Adanya perubahan proses bisnis menyebabkan perlu dilakukannya pengembangan maupun perubahan sistem. Perubahan sistem yang sering terjadi berdampak langsung pada sikap mental penggunanya. Pengguna dituntut agar bisa dengan cepat beradaptasi dengan sistem yang baru. Terutama untuk sistem yang bersifat *mandatory* karena pengguna tidak mempunyai pilihan untuk menerima atau menolak adopsi sistem baru tersebut.

Sejak diimplementasikannya SIMDA berbasis akrual awal tahun 2015 untuk mendukung kinerja pegawai, belum membuat semua pegawai merasa memperoleh manfaat dan keuntungan dari sistem ini. Malah membuat mereka merasa terbebani untuk menggunakan sistem tersebut. Keengganan atau penolakan *user* untuk mengadopsi atau menggunakan sistem tersebut adalah salah satu alasan kegagalan implementasi yang harus diperhatikan organisasi<sup>[6]</sup>.

Kurangnya penerimaan *user* tersebut dapat menyebabkan *user* hanya sekedar terpaksa menggunakan dan tanpa diimbangi dengan penggunaan yang handal pada sistem tersebut. Selain itu juga dapat menyebabkan masalah ketidakpuasan bagi *user* terhadap sistem tersebut. Keengganan dan penolakan dari *user* ini menyebabkan tidak diperolehnya manfaat

dan keuntungan dari sistem tersebut yang secara tidak langsung menyebabkan kegagalan implementasi sistem<sup>[7]</sup>. Penggunaan sistem informasi menjadi aspek yang seharusnya mendapatkan perhatian utama dalam implementasi sistem informasi, karena kuatnya penerimaan atau penolakan terhadap suatu sistem menentukan keberhasilan implementasi sistem tersebut. Implementasi sistem informasi memerlukan banyak waktu dan perhatian yang lebih, tidak hanya menyangkut masalah pengembangan dan membuat sistem informasi bekerja pada kondisi yang benar, namun yang penting adalah membuat pengguna mau bekerja dengan sistem informasi yang ada<sup>[8]</sup>, sehingga dalam penerapannya sangat ditentukan pula oleh faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna atas teknologi informasi<sup>[9]</sup>.

Penerimaan *user* terhadap sistem juga menjadi pengukuran dalam menilai keberhasilan sistem informasi. Hal ini sesuai dengan apa yang dikatakan oleh Goodhue & Thomson<sup>[10]</sup> bahwa keberhasilan sistem informasi tergantung pada bagaimana sistem itu dijalankan, kemudahan sistem bagi pemakai dan pemanfaatan teknologi informasi yang digunakan.

Penelitian ini bukanlah penelitian yang pertama tentang penerimaan sistem informasi, penelitian tentang penerimaan sistem informasi telah banyak dilakukan baik di Indonesia maupun di negara lain. Penelitian yang dilakukan Chomchalao & Naenna<sup>[11]</sup> mengadaptasi model *Technology Acceptance Model* (TAM) yang sudah dimodifikasi dengan adanya penambahan variabel eksternal. Variabel eksternal ini dikelompokkan dalam kelompok yang berkaitan dengan konteks sistem (*system traits*) dan konteks individual (*personal*

*traits*). Variabel yang termasuk dalam konteks sistem adalah *system quality*, *information quality*, dan *service quality*. Sedangkan variabel yang termasuk dalam konteks individual adalah *social influence*, *facilitating condition*, *self-efficacy* dan *personal innovativeness in IT*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kesediaan warga negara Thailand untuk mau menggunakan pelayanan *e-government*.

Penelitian yang dilakukan oleh Govindaraju *et. al.*<sup>[12]</sup> mengadopsi model penelitian yang dikembangkan dari penerimaan *user* Nah *et. al.*,<sup>[6]</sup> Model penerimaan *user* yang dikembangkan oleh Nah *et. al.*<sup>[6]</sup> adalah perluasan dari *Technology Acceptance Model* (TAM) dengan menambahkan variabel *perceived fit* dan *perceived compatibility*. Kemudian mengganti variabel *behavioral intention* pada TAM dengan variabel *symbolic adoption*. Kekurangan dari model yang dikembangkan oleh Nah *et. al.*<sup>[6]</sup> adalah tidak melihat sudut pandang dari konteks individu dan organisasi. Sehingga untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik terhadap penerimaan *user* pada implementasi sistem ERP maka dalam model penelitian ini ditambahkan variabel-variabel yang berkaitan dengan konteks individu dan organisasi. Model tersebut menjelaskan pengaruh variabel independen yang meliputi *personal innovativeness of IT*, *computer self-efficacy*, *argument for change*, *shared belief in the benefit of ERP system*, *facilitating condition*, *ERP ease of use*, *ERP usefulness*, *ERP business fit*, *ERP compatibility* terhadap variabel dependen ERP *symbolic adoption* melalui variabel *attitude toward ERP system use* sebagai variabel *intervening*. Variabel yang berkaitan

dengan konteks individu seperti *personal innovativeness of IT*, *computer self-efficacy* telah diuji dalam lingkup penggunaan sistem yang bersifat *voluntary*, dan variabel *argument for change* telah di uji dalam lingkup penggunaan sistem yang bersifat *mandatory*. Kemudian variabel-variabel yang berkaitan dengan konteks organisasi seperti *facilitating condition* telah di uji dalam lingkup *voluntary* dan *shared belief in the benefit of ERP system* telah di uji dalam konteks *mandatory*.

Seymour *et.al.*<sup>[13]</sup> melakukan penelitian penerimaan sistem ERP, dengan tujuan ingin mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna akhir dari sistem ERP (*Enterprise Resources Planning*). Model yang digunakan pada penelitian ini adalah model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) yang sudah dimodifikasi. Dalam penelitiannya variabel *behavioral intention* dan *use behavior* diganti dengan *symbolic adoption*. Dengan alasan variabel *symbolic adoption* dianggap lebih cocok digunakan dalam mengukur penerimaan ERP. Variabel *symbolic adoption* yang digunakan diadopsi dari penelitian Nah *et. al.* <sup>[6]</sup>. Variabel moderator *voluntariness of use* dihilangkan karena dianggap bersifat redundansi jika dimasukkan ke dalam pengukuran *mandatory*. Variabel moderator *experience* dihilangkan karena penelitian hanya dilakukan pada satu waktu dan tidak dilakukan secara longitudinal, sedangkan konstruk *facilitating and conditions* dijabarkan menjadi konstruk *training*, *shared belief*, dan *project communication*.

Rajan & Baral<sup>[14]</sup> melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penerimaan ERP dan dam-

paknya terhadap pengguna akhir. Penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuisioner pada pengguna ERP di beberapa organisasi di India yang telah menggunakan sistem ERP selama lebih dari lima tahun. Responden sebanyak 154 yang berasal dari sektor banking, manufaktur, *automobile* dan IT. Data dianalisis dengan menggunakan PLS. Variabel eksternal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *self-efficacy*, *organization support*, *training*, *compatibility* dan *complexity*. Sedangkan variabel dependen merupakan relasi antar variabel TAM yaitu *perceived usefulness of ERP*, *perceived ease of use of ERP*, *intention to Use ERP*, *Usage of ERP* yang akhirnya berdampak pada *individual impact* yaitu *panoptic empowerment* dan *individual performance*.

Pada penelitian ini penulis akan menggunakan teori dasar TAM yang dimodifikasi dengan membagi variabel eksternal penerimaan sebuah sistem dilihat dari tiga sudut pandang yang terlibat dalam keberhasilan implementasi sebuah sistem informasi yaitu karakteristik individu, karakteristik organisasi dan karakteristik teknologi. Pada penelitian ini peneliti mengadopsi model yang dibuat oleh Rajan & Baral<sup>[14]</sup> yang dimodifikasi sesuai dengan latar belakang permasalahan. Variabel individu *self-efficacy* diganti dengan *personal innovativeness of IT* sesuai penelitian yang dikembangkan oleh Govindaraju *et. al.*<sup>[12]</sup> mengingat sering terjadinya perubahan aturan dan kebijakan membuat SIMDA sering berinovasi dalam rangka perbaikan dan pengembangan sistem. Mengganti konstruk *training* yang ada pada variabel eksternal karakteristik organisasi menjadi *facilitating conditions* sesuai dengan pendapat Seymour *et.al.*<sup>[13]</sup>. Selan-

jutnya mengganti dependen variabel *intention to use* dan *useage behavior* menjadi *symbolic adoption* sesuai penelitian Nah *et. al.*<sup>[6]</sup> mengingat SIMDA bersifat *mandatory*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan menguji faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap penerimaan SIMDA berbasis aktual di Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah serta dampaknya bagi pengguna.

## METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif. Tahapan penelitian yaitu studi literatur, identifikasi variabel penelitian, merancang kuisiomer, selanjutnya menentukan populasi dan sampel. Setelah itu dilakukan uji coba kuisiomer terhadap sample, uji validitas dan reabilitas. Bila telah valid dilakukan penyebaran kuisiomer, analisis data dan penarikan kesimpulan.

### Metode Pengumpulan Data

Pada tahap awal, peneliti akan melakukan studi literatur, menggali lebih dalam lagi faktor-faktor apa yang dapat mempengaruhi penerimaan pengguna sistem SIMDA. Kemudian mengidentifikasi variabel penelitian. Setelah diperoleh variabel pengukur maka diancang kuisiomer. Data yang dibutuhkan adalah data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan secara langsung oleh peneliti melalui teknik survei, yaitu memberikan sejumlah pertanyaan kepada responden melalui instrumen kuesioner. Sementara data sekunder diperoleh dari kajian literatur terhadap buku, jurnal ilmiah, laman *web*, dan artikel yang relevan dengan topik penelitian.

Populasi penelitian ini adalah pegawai di seluruh SKPD Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah yang menggunakan SIMDA. Sampel yang diambil sebanyak 100 responden. Dalam memilih sampel, peneliti menggunakan teknik *random sampling*.

### Metode Analisis Data

Metode penelitian yang dilakukan meliputi materi serta alat yang digunakan, dan tahapan penelitian secara ringkas. Data akan dianalisis menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) berbasis varian yang biasa disebut sebagai PLS dengan bantuan software smart PLS versi 2.0. SEM merupakan suatu teknik statistik yang mampu menganalisis variabel laten, variabel indikator dan kesalahan pengukuran secara langsung <sup>[15]</sup>. SEM memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi bagi peneliti untuk menghubungkan antara teori dan data.

PLS merupakan metode analisis yang *powerfull* oleh karena tidak didasarkan banyak asumsi World dalam Ghazali <sup>[16]</sup>. Selain itu, data tidak harus berdistribusi *normal multivariate* (indikator dengan skala kategori, ordinal, interval sampai rasio dapat digunakan pada model yang sama), sampel tidak harus besar.

## HASIL

Pemodelan yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada model TAM <sup>[2]</sup> dan Nah *et. al.* <sup>[6]</sup> yang dimodifikasi. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

## Variabel Eksogen

### Karakteristik Teknologi: Variabel *Complexity*

*Complexity* didefinisikan sebagai tingkat inovasi yang dirasakan sukar secara relatif untuk memahami dan menggunakan, Rogers dan Shoemaker, 1971 dalam Rahmi<sup>[17]</sup>. Thompson *et. al.*<sup>[18]</sup> mengembangkan empat pertanyaan untuk mengetahui pengaruh antara *complexity* dengan pemanfaatan teknologi informasi yaitu: pemanfaatan teknologi informasi dalam pelaksanaan tugas harian/pekerjaan menyita banyak waktu; bekerja dengan teknologi informasi itu sangat rumit sehingga sulit untuk mengerti dan memahami cara pemanfaatannya; menggunakan teknologi informasi khususnya teknologi komputer untuk memasukkan data, banyak menyita waktu; membutuhkan waktu yang lama. Penelitian yang dilakukan oleh Tornatzky & Klein<sup>[19]</sup> menemukan bahwa semakin kompleks inovasi yang dilakukan pada suatu teknologi informasi maka akan semakin rendah tingkat adopsi atau penerimannya. Jika pemanfaatan teknologi informasi dapat ditunjukkan dalam konteks adopsi inovasi, maka hasil dari penelitian tersebut mengemukakan adanya hubungan antara *complexity* dengan pemanfaatan. Thompson *et. al.*<sup>[18]</sup> juga mengemukakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dan negatif antara kompleksitas dan pemanfaatan teknologi informasi. Rendahnya *complexity* akan meningkatkan kemudahan dan kebergunaan suatu sistem, sehingga hipotesis dinyatakan:

- H1 : *perceived complexity* berpengaruh negatif terhadap *perceived usefulness*  
H2 : *perceived complexity* berpengaruh negatif terhadap *perceived ease of use*

## Variabel *Compatibility*

Rogers<sup>[20]</sup> mendefinisikan *compatibility* sebagai sejauh mana suatu inovasi dianggap konsisten dengan nilai-nilai yang ada, sesuai kebutuhan, dan pekerjaan sebelumnya. Karahanna *et. al.*<sup>[21]</sup> mengajukan empat dimensi yang mencerminkan definisi *compatibility*: kompatibel dengan praktek kerja yang ada, kompatibel dengan gaya kerja yang disukai, kompatibel dengan pengalaman sebelumnya, dan kompatibel dengan nilai-nilai yang ada. Dalam hal ini, kompatibilitas teknologi dianggap sebagai salah satu karakteristik teknologi yang mempengaruhi penggunaan sistem informasi. Hal ini mengacu pada kompatibilitas sistem baru dengan sistem yang ada dalam organisasi. Dalam kompatibilitas teknologi, pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman masa lalu sesuai dengan teknologi yang sekarang<sup>[22]</sup>.

Menurut Soh *et. al.*<sup>[23]</sup>, prosedural dan kompatibilitas data sangat penting untuk penerimaan sistem oleh penggunanya. Ketidakcocokan teknologi akan berdampak negatif dan akan mempengaruhi produktivitas sistem, efisiensi, kepuasan karyawan, komitmen, dan motivasi<sup>[24]</sup>. Kompatibilitas yang besar dari inovasi teknologi dengan sistem teknis yang ada, prosedur operasional, serta nilai dan kepercayaan sistem sangat menguntungkan dalam adopsi dan difusi teknologi<sup>[25]</sup>. Kompatibilitas yang tinggi akan meningkatkan persepsi kegunaan dan persepsi kemudahan sebuah sistem dalam adopsi inovasi sistem informasi baru. Sehingga dapat dirumuskan hipotesis:

- H3 : *perceived compatibility* berpengaruh positif terhadap *perceived usefulness*  
H4 : *perceived compatibility* berpengaruh positif terhadap *perceived ease of use*

#### **Karakteristik Individu: Variabel *Personal Innovativeness of IT***

*Personal Innovativeness of IT* didefinisikan sebagai tingkat minat seseorang untuk cepat menerima dan melakukan percobaan dengan teknologi informasi baru, diadaptasi dari Agarwal dan Prasad (1998) dalam Hwang<sup>[26]</sup>. Sedangkan menurut Roger sebagaimana dinyatakan oleh Lewis *et. al.*<sup>[27]</sup> karakteristik seseorang akan membentuk keyakinan mengenai teknologi baru dengan menggabungkan informasi dari sejumlah *channel* maupun media masa dan hubungan interpersonal. Orang-orang dengan keinovasian tinggi diharapkan mengembangkan keyakinan yang lebih positif mengenai teknologi. Menurut Hernandez *et. al.* (2009) dalam Chomchalao & Naenna<sup>[11]</sup> dalam modelnya yang telah di uji secara empiris membuktikan bahwa faktor penentu paling kuat *perceived ease of use* adalah *Personal Innovativeness of IT*. Sehingga diusulkan hipotesis:

H5 :*Personal Innovativeness of IT* berpengaruh positif terhadap *Perceived Ease of Use*

#### **Karakteristik Organisasi: Variabel *Facilitating Conditions***

*Facilitating conditions* didefinisikan sebagai pendapat seseorang bahwa sistem informasi dapat digunakan jika organisasi memberikan kondisi yang dapat memfasilitasi penggunaan /pengoperasian sistem informasi<sup>[28,29]</sup>. *Facilitating conditions* merupakan tingkatan dimana *user* percaya bahwa infrastruktur teknis dan organisasi ada untuk mendukung penggunaan sistem. *Facilitating conditions* yaitu faktor obyektif lingkungan yang menyebab-

kan kemudahan dalam melakukan, termasuk kepastian komputer pendukung. Sehingga hipotesis yang diusulkan:

H6 :*Facilitating conditions* berpengaruh positif terhadap *perceived ease of use*

#### **Variabel Endogen**

##### **Variabel *Perceived Usefulness***

*Perceived usefulness* atau persepsi kegunaan adalah tingkat kepercayaan seseorang terhadap sistem informasi dapat meningkatkan kinerja. Persepsi kegunaan sangat dipengaruhi oleh variabel eksternal dan persepsi kemudahan penggunaan. Pengujian terhadap variabel *perceived usefulness* telah dilakukan dan dibuktikan oleh Davis<sup>[30]</sup>.

H8 :*Perceived Usefulness* berpengaruh positif terhadap *symbolic adoption*

##### **Variabel *Perceived Ease of Use***

*Perceived ease of use* (persepsi kemudahan dalam penggunaan adalah suatu kepercayaan (*belief*) tentang proses pengambilan keputusan untuk menggunakan suatu sistem informasi. Kepercayaan seseorang bahwa dengan menggunakan teknologi akan membawa mereka terbebas dari usaha secara fisik dan mental<sup>[31]</sup>. Menurut konsep TAM, *attitude* secara bersamaan dipengaruhi oleh *perceived usefulness*, *perceived ease of use* dan variabel eksternal seperti *commitment to system use* dan *self-efficacy*. Warsaw *et. al.*,(1989). *Perceived ease of use* berpengaruh terhadap *usefulness*, *attitude*, *intention* dan *actual use*<sup>[32]</sup>. Hasil penelitian Pedersen<sup>[33]</sup> secara empiris juga mendukung pernyataan Sun & Zhang<sup>[34]</sup> yang menyatakan bahwa *perceived usefulness* secara signifikan dipengaruhi oleh *perceived ease of use*. Sehingga hipotesis yang diusulkan:



H7 : *Perceived ease of use* berpengaruh terhadap *perceived usefulness*

H9 : *Perceived ease of use* berpengaruh terhadap *symbolic adoption*

#### **Variabel *Symbolic Adoption***

*Symbolic adoption* merupakan mental *acceptance* seseorang terhadap suatu inovasi<sup>[6]</sup>. Seseorang cenderung mem-perlihatkan perbedaan pada *symbolic adoption*. Identifikasi dan analisa perbedaan tersebut membantu dalam memahami penerimaan (*acceptance*) teknologi dalam lingkungan *mandatory* (Pozzebon, 2003)<sup>[6]</sup>. Sikap mental yang positif dalam menerima inovasi teknologi akan meningkatkan kinerja individu yang pada akhirnya meningkatkan kinerja organisasi. Hipotesisnya sebagai berikut:

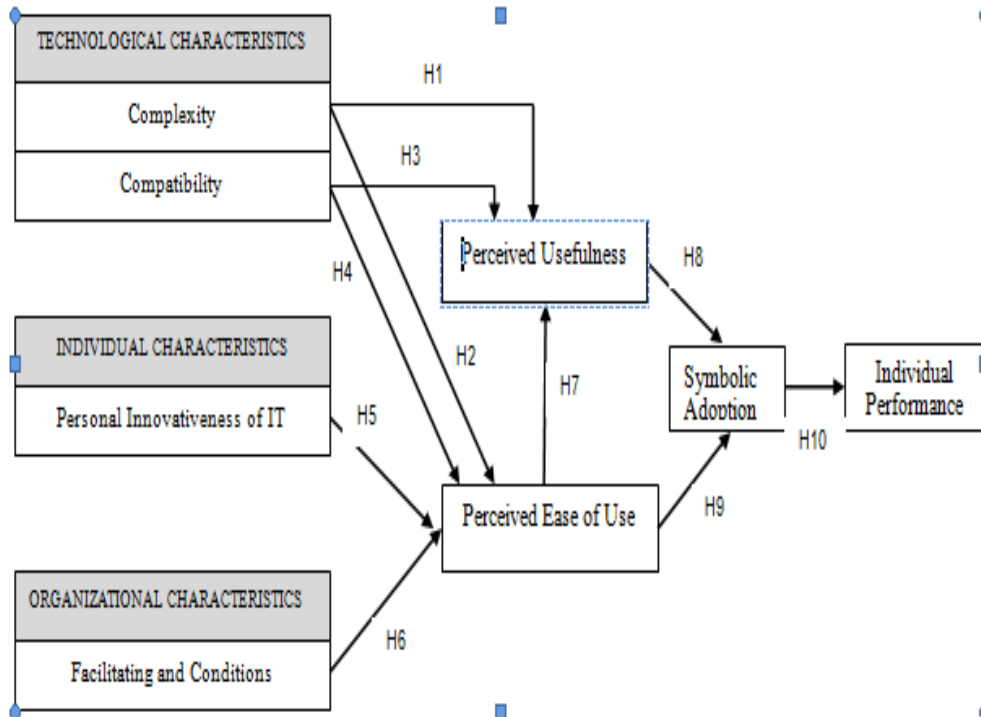
H10 : *symbolic adoption* berpengaruh positif terhadap *individual performance*

#### **Variabel *Individual Performance***

Pesatnya pertumbuhan teknologi komputasi membuat para akademisi dan praktisi mengakui bahwa kesuksesan IT dapat diukur melalui dampaknya pada pekerjaan individu<sup>[35]</sup>. Organisasi yang telah menghabiskan dana besar untuk investasi IT prihatin tentang bagaimana investasi tersebut akan mempengaruhi

kinerja organisasi dan individu. Dampak TI pada pekerjaan pada tingkat individu merupakan konsekuensi langsung dari penggunaan sistem, yang pada gilirannya menjadi faktor utama dalam menentukan dampak organisasi<sup>[36]</sup>. Dampak penggunaan teknologi pada organisasi yang kompleks sangat berbeda dengan yang lain, pengguna tidak dapat mewujudkan produktivitas atau kinerja yang signifikan jika mereka tidak menggunakan IT secara memadai dan tepat<sup>[37]</sup>. Pengguna akan mengadopsi sistem informasi jika mereka menganggap sistem tersebut akan membantu mereka untuk mencapai hasil kinerja yang diinginkan<sup>[38]</sup>. Goodhue & Thompson<sup>[10]</sup> berpendapat bahwa TI lebih bermanfaat untuk digunakan dalam pengaturan organisasi dan akan berdampak positif pada kinerja individu jika kemampuan IT cocok dengan tugas-tugas yang dilakukan pengguna. Beberapa studi telah menggunakan kinerja individu dalam penelitiannya dan telah menunjukkan adanya dampak positif antara penggunaan IS dan kinerja individu<sup>[39]</sup>.

Pemodelan yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Model Penelitian yang Diajukan

## SIMPULAN

Penelitian ini membagi variabel eksternal penerimaan sebuah sistem dilihat dari tiga sudut pandang yang terlibat dalam keberhasilan implementasi sebuah sistem informasi yaitu karakteristik individu, karakteristik organisasi dan karakteristik teknologi. Model yang digunakan mengacu pada teori TAM yang telah dimodifikasi dengan model dari penelitian Nah *et.al* [6]. Dalam model ini terdiri dari 8 konstruk yaitu 4 konstruk eksogen dan 4 konstruk endogen.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] UU nomor 32 tahun 2004 tentang Otonomi Daerah.
- [2] PP nomor 56 tahun 2005 tentang Sistem Informasi Keuangan Daerah.
- [3] PP Nomor 71 tahun 2010 tentang Standar Akuntansi Pemerintahan.
- [4] PP Nomor 24 tahun 2005 tentang Standar Akuntansi Pemerintahan.
- [5] Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 tahun 2013 tentang Penerapan Standar Akuntansi Pemerintahan Berbasis Akrual Pada Pemerintah Daerah.
- [6] F. F. Nah, X. Tan, & S. H. Teh, *An empirical investigation on end-users acceptance of enterprise systems*. *Inf. Resour. Manag. Journal*, 2004 17(3), 32–53
- [7] R. Amaranti. *Faktor Kritis dalam Proyek Implementasi ERP dan Pengaruhnya Terhadap Perubahan dalam Organisasi (Studi Kasus: PT Telekomunikasi Indonesia Tbk)*. Institut Teknologi Bandung, 2006.
- [8] B.F.D. Davis. *Information Technology Introduction*, 2014 vol. 13 (3), 319–340
- [9] Sarana. *Pengaruh Persepsi Kemudahan, Kemanfaatan, Kecemasan,*

- Sikap dan Penggunaan Mikro Komputer Terhadap Hasil Kerja Akuntan Pendidik*. Universitas Diponegoro Semarang, 2000.
- [10] D.I. Goodhue & R. L. Thompson, *Task Technology Fit and Individual Performance*. *MIS Q.*,1995, 213–236
- [11] S. Chomchalao & T. Naenna, *Influence of System Traits and Personal Traits on the Acceptance of e-Government Service*. *Inf. Technol. J.* 2013, 12 (5), 880–893
- [12] R. Govindaraja. *Studi Mengenai Penerimaan Sistem ERP Enhancement terhadap Model Penerimaan Sistem ERP berbasis Technology Acceptance Model*. in Konferensi Nasional Industrial Engineering ke IV, 2009.
- [13] L. Seymour, W. Makanya, & S. Berrange, *End-Users Acceptance of enterprise Resource planning Systems: An Investigation of Antecedents*. Proceedings of the 6th Annual ISO nEworld Conference. Las Vegas.
- [14] C. A. Rajan & R. Baral. *Adoption of ERP system: An empirical study of factors influencing the usage of ERP and its impact on end user*. *IIMB Manag. Rev.*, 2015 27 (2), 105–117
- [15] Sitinjak J.T. & Sugiarto., *LISREL*. Jogjakarta: Graha Ilmu. 2006.
- [16] I. Ghozali, *Structural Equation Modeling Metode Alternatif dengan Partial Least Square*. 2008.
- [17] Q. Rahmi, *Pengaruh faktor sosial, affect, konsekuensi yang dirasakan dan kondisi yang memfasilitasi terhadap pemanfaatan komputer*. Universitas Gadjah Mada, 1997.
- [18] R. Thompson, A. Chrstoper, & J. Howell, “Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization,” *MIS Q.*, 1991.
- [19] Tornatzky & Klein. *Innovation characteristics and innovation adoption-implementation: a meta analysis of findings*. *IEEE Trans. Eng. Manag.*, 1982.
- [20] E. M. Rogers, *Diffusion of innovations (3rd ed.)*. New York Free Press, 1983.
- [21] E. Karahanna, R. Agarwal, & C. Angst. *Reconceptualizing compatibility beliefs in technology acceptance research*. *MIS Q.* 2006 30(4), 781–804.
- [22] B. Ortega, J. Martinez, & M. Hoyos, *The role of information technology knowledge in B2B development*. *Int. J. E-bus. Res.* 2008 4(1), 40–54,
- [23] C. Soh, S. S. Kien, & J. Tay-Yap, *Cultural fits and misfits: is ERP a universal solution?*. *Commun. ACM*, 2000 43(4), 47–51.
- [24] Y. C. Erensal & Y. E. Albayrak, *Transferring appropriate of manufacturing technologies for development countries*. *J. Manuf. Technol. Manag.*, 2008 19(2), 158–171.
- [25] R. B. Cooper & R. W. Zmud, *Information technology implementation research: a technology diffusion approach*. *Manage. Sci.*, 1990 36(2), 123–139
- [26] A. Hwang. *Integrating Technology Marketing and Management*

- Innovation. Res. Manag.*, 2004 47(4), 27–31.
- [27] W. Lewis, A. Ritu, & V. Sambamurthy, *Source of Influence on Beliefs about Information Technology Use: An Empirical Study of Knowledge Worker*, *MIS Q.*, 2003 27 (4)
- [28] S. Taylor & P. A. Todd, *assessing IT usage: the role of prior experience*. *MIS Q.*, 1995 19(4), 561–570.
- [29] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis, & F. D. Davis, *User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View*. *MIS Q.*, 2003 27 (3), 425–478
- [30] F. D. Davis. *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology*. *MIS Q.*, 1989 13(3), 319–340
- [31] C. Gardner & D. L. Amoroso. *Development of an Instrument to Measure the Acceptance of Internet Technology by Consumers*. Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences, USA, 2004.
- [32] P. Y. K. Chau. *An Empirical: Assessment of a Modified Technology Acceptance Model*. *J. Manag. Inf. Syst.*, 1996 13(2), 185–204
- [33] P. Pedersen. *Adoption of Mobile Internet Service on Exploratory study of Mobile Commerce Early Adopters*, 2003.
- [34] H. Sun & P. Zhang, *The Role Moderating Factors in User Technology Acceptance*. *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, 2006 63, 53–78
- [35] C. Law & E. Ngai. *ERP system adoption: an exploratory study of organizational factors and impacts of ERP success*. *Inf. Manag.*, 2007 44(4), 418–432
- [36] G. Torkzadeh & W. J. Doll, *The development of a tool for measuring the perceived impact of information technology on work*. *Omega*, 1999 27(3), 327–339
- [37] Y. Sun, A. Bhattacharjee, & Q. Ma, *Extending technology usage to work setting: the role of perceived work compatibility in ERP implementation*. *Inf. Manag.*, 2009 46, 351–356
- [38] K. Amoako-gyampah & A. F. Saam, *An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment*. *Inf. Manag.*, 2004 41, 731–745
- [39] V. Venkatesh & F. D. Davis, *Theoretical acceptance extension model: field four studies of the technology longitudinal*. *Manage. Sci.*, 2000 46(2), 186–204

**ANALISIS CLUSTERING DOKUMEN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF-ORGANIZING MAP (SOM) (STUDI KASUS: DOKUMEN SKRIPSI DI FAKULTAS PERTANIAN UNS)**

Vera Suryaningsih, Sari Widya Sihwi, & Meiyanto Eko Sulistyio  
Universitas Sebelas Maret  
Email: [veve.rava@gmail.com](mailto:veve.rava@gmail.com)

**ABSTRAK**

Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret (UNS) telah menghasilkan banyak dokumen penelitian berupa skripsi yang dilakukan oleh mahasiswa S1. Jika kumpulan dokumen skripsi tersebut diolah, mungkin akan ditemukan pola atau tren yang bermanfaat bagi pihak fakultas. Oleh karena itu perlu dilakukan text mining terhadap kumpulan dokumen skripsi tersebut dengan menggunakan metode *clustering*. Penelitian ini akan melakukan *clustering* pada dokumen skripsi di fakultas Pertanian UNS tahun 2008 sampai 2013 dengan menggunakan algoritma Self-Organizing Map (SOM). Sebelum dilakukan proses *clustering*, abstrak terlebih dulu diolah melalui tahap text preprocessing dan pembobotan TF-IDF. Pada penelitian ini menggunakan inputan cluster sebanyak 49, iterasi sebanyak 1000 dan learning rate sebesar 0,1. Setelah dilakukan *clustering*, kemudian dilakukan analisis perkiraan tema dengan membaca satu persatu judul dokumen serta melihat 10 top keyword pada masing-masing dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada beberapa cluster dimana tema pada cluster tersebut berpotensi untuk dilakukan kolaborasi dengan semua maupun beberapa jurusan. Ada juga cluster yang mungkin tema pada cluster tersebut memang tidak bisa dilakukan kolaborasi. Hal ini dikarenakan hanya jurusan tertentu yang pernah melakukan penelitian pada cluster tersebut. Namun bisa jadi tema tersebut justru dapat menjadi masukan bagi jurusan lain pada penelitian yang akan datang. Jurusan Agribisnis memiliki penyebaran tren tema yang bervariasi di tiap tahunnya. Sedangkan pada jurusan Agroteknologi, jurusan ITP, serta jurusan Peternakan tema yang banyak diambil tiap tahunnya hanya di cluster itu-itu saja. Dimungkinkan tema pada cluster tersebut ketinggalan jaman.

**Kata kunci:** Text Mining, Text Preprocessing, TF-IDF, *Clustering*, Self-Organizing Map.

**ABSTRACT**

Faculty of Agriculture, University of March (UNS) has produced numerous documents in the form of thesis research conducted by students of S1. If the document is processed thesis, may be found patterns or trends that are beneficial to the faculty. Therefore the text mining needs to be done to document the thesis by using clustering methods. This study will perform clustering documents UNS thesis at the Faculty of Agriculture in 2008 through 2013 by using algorithms Self-Organizing Map (SOM). Before the clustering process, abstract first processed through text preprocessing stage and TF-IDF weighting. In this study using cluster input as much as 49, iteration 1000 and learning rate of 0.1. After clustering, then analysis estimates theme by reading the title of the document one by one and see the top 10 keywords in each document. The results showed that there are several clusters where the theme of clusters have the potential to do a collaboration with all or some of the majors. There is also a cluster may be a theme in the cluster can not be done collaborations. This is because only certain majors who had conducted research on the cluster. But it could be the theme it can be input for other departments in future research. Department of Agribusiness has spread trend themes that vary in each year. While on Agroteknologi majors, majors ITP, as well as the Department of Livestock theme that many are taken each year just in the cluster that's it. Possible themes in the cluster outdated.

**Keyword:** Text Mining, Text Preprocessing, TF-IDF, *Clustering*, Self-Organizing Map

## PENDAHULUAN

Selama ini fakultas Pertanian UNS telah menghasilkan banyak penelitian, khususnya penelitian berupa skripsi yang dilakukan oleh mahasiswa S1. Selain tersimpan dalam bentuk buku, dokumen skripsi tersebut juga tersimpan dalam bentuk dokumen pdf maupun html. Namun kumpulan dokumen skripsi tersebut hanya dibiarkan menumpuk begitu saja. Padahal jika diolah, mungkin akan ditemukan suatu pola atau tren yang bermanfaat bagi pihak fakultas.

Selama ini belum ada pihak yang melakukan penelitian terhadap dokumen-dokumen skripsi yang ada di UNS khususnya di fakultas Pertanian. Padahal dimungkinkan pola penelitiannya sama tiap tahunnya, atau mungkin ada beberapa tema skripsi yang dapat dijadikan kolaborasi antar jurusan. Oleh karena itu perlu dilakukan mining terhadap kumpulan dokumen skripsi tersebut. Text mining merupakan variasi dari data mining dimana data yang diolah berupa teks.

Text mining dapat didefinisikan secara luas sebagai proses mengekstrak informasi yang berguna dari sumber data teks melalui identifikasi dan eksplorasi pola yang menarik<sup>[1]</sup>. Munculnya text mining didasarkan pada kenyataan bahwa semakin banyak dokumen yang tersimpan dalam bentuk teks dan kadang dokumen tersebut hanya dibiarkan begitu saja. Padahal jika kumpulan dokumen tersebut diolah lebih lanjut, akan didapatkan suatu informasi yang mungkin berguna bagi instansi atau pemiliknya.

Salah satu bentuk dari text mining adalah *clustering*. *Clustering* merupakan kegiatan pemecahan data ke dalam sejumlah kelompok atau *cluster* menurut

karakteristik tertentu yang kemudian diberi label sesuai keinginan pemiliknya<sup>[2]</sup>. Oleh karena itu, *clustering* dokumen dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan pengelompokan dokumen menjadi beberapa *cluster*. Ada beberapa algoritma dalam *clustering*, salah satunya adalah algoritma *Self-Organizing Map* (SOM). SOM merupakan algoritma dengan teknik pelatihan jaringan syaraf tiruan yang pertama kali diperkenalkan oleh Kohonen. SOM menggunakan basis winner takes all, dimana hanya neuron pemenang yang akan diperbaharui bobotnya<sup>[2]</sup>.

Penelitian terkait dengan *clustering* dokumen maupun *clustering* dengan menggunakan algoritma SOM sudah banyak dilakukan. Salah satunya adalah penelitian oleh Yiheng Chen et al<sup>[3]</sup> yang membandingkan algoritma SOM dengan algoritma k-means dalam kasus *clustering* dokumen. Pada penelitian tersebut teridentifikasi bahwa secara keseluruhan kinerja algoritma SOM lebih bagus dari pada algoritma K-means untuk kasus *clustering* dokumen. SOM tidak sensitif terhadap inialisasi awal, ditunjukkan dengan f-measure yang stabil selama dua puluh kali percobaan. Sedangkan K-Means tidak stabil terhadap inialisasi awal. Selain itu jumlah iterasi pada K-Means juga berbeda setiap kali dilakukan percobaan.

Berdasarkan penelitian tersebut, penulis akan mencoba menerapkan metode text mining menggunakan algoritma SOM untuk *clustering* dokumen skripsi yang ada di fakultas Pertanian UNS. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pola skripsi yang ada di fakultas Pertanian UNS yang sebelumnya telah dilakukan proses *clustering*. Diharapkan dengan dilakukan

nya penelitian ini dapat memberi masukan dan bahan evaluasi bagi pihak fakultas Pertanian UNS.

## **METODE**

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan bahan referensi melalui pencarian di internet, jurnal-jurnal penelitian, serta buku pendukung yang relevan dan berhubungan dengan permasalahan, analisis, dan implementasi sistem.

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu dokumen skripsi yang ada di fakultas Pertanian UNS dengan tahun pembuatan 2008 sampai 2013. Data diperoleh dengan meminta secara langsung kepada pihak perpustakaan UNS. Bagian dokumen yang akan digunakan untuk input-an saat *clustering* adalah bagian abstrak dokumen yang berbahasa Indonesia saja.

Sebelum dilakukan proses *clustering*, dokumen yang telah terkumpul akan dilakukan pemilahan. Dokumen dengan abstrak yang tidak berbahasa Indonesia atau memiliki keterangan kurang lengkap (tidak ada tahun, jurusan, atau abstrak) akan dihapus. Selanjutnya, data akan disimpan dalam database menggunakan MySQL database.

Pada tahap penerapan metode ini akan dilakukan implementasi sistem agar dapat memudahkan dalam tahap analisis terhadap hasil *clustering* dokumen penelitian di UNS. Seluruh fungsi yang dibutuhkan diterjemahkan ke dalam rangkaian kode dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

### **Tahap Text Preprocessing**

Tahapan *text preprocessing* meliputi *casse folding*, *tokenizing*, *filtering*, *stemming*, serta *filtering* hasil *stemming*. Pada *case folding* menggunakan masukan abs-

trak dokumen dan menghasilkan keluaran abstrak dengan huruf kecil semua dan hanya ada karakter 'a' sampai 'z'. Sedangkan pada *tokenizing*, output dari *case folding* akan menjadi masukan dan menghasilkan keluaran kata-kata yang telah terurai. Kemudian pada *filtering* menggunakan inputan hasil *tokenizing* dan menghasilkan keluaran kata-kata yang bukan termasuk *stoplist*. Untuk *stemming*, masukan berupa hasil *filtering* dan menghasilkan keluaran berupa kata dasa. Pada proses *stemming* menggunakan kamus kata dasar dan algoritma Nazief dan Adriani. Pada *filtering* hasil *stemming* proses mirip dengan proses *filtering*, hanya masukannya saja yang berbeda yaitu menggunakan masukan hasil *stemming*.

### **Tahap Pembobotan TF-IDF**

Tahap pembobotan TF-IDF diawali dengan menghitung TF dengan cara menghitung frekuensi kemunculan term  $t$  dalam sebuah dokumen  $d$  pada hasil *filtering* hasil *stemming*. Kemudian dicari nilai DF yaitu banyaknya dokumen yang mengandung term  $t$ . Lalu dilakukan feature selection pada term tersebut berdasarkan threshold batas maksimal dan minimal yang diberikan. Selanjutnya dilakukan perhitungan IDF dimana hasil DF akan dijadikan sebagai input-an. Barulah didapatkan bobot TF-IDF dengan mengalikan hasil TF dengan IDF.

### **Tahap Clustering**

Setelah melakukan pembobotan TF-IDF, lalu dilakukan tahap *clustering* dengan menggunakan algoritma SOM. Bobot yang di hasilkan pada tahap TF-IDF digunakan sebagai input-an. Setelah itu, menginisialisasi topologi SOM, jumlah iterasi, laju pembelajaran, radius ketetangan, *width* dan *height*-nya, serta random

bobot awal. Kemudian diolah menggunakan algoritma SOM yang telah dijelaskan pada dasar teori.

### **Tahap Analisis**

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap hasil *clustering* dokumen skripsi di fakultas Pertanian UNS. Analisis pertama yaitu analisis mengenai tema pada setiap clusternya. Analisis kedua yaitu analisis mengenai pola yang terbentuk dari hasil *clustering*. Pola pertama yaitu merepresentasikan hasil cluster antar jurusan. Sedangkan pola kedua, merepresentasikan hasil *clustering* setiap jurusan per tahunnya.

### **Tahap Validasi**

Untuk mengevaluasi apakah hasil *clustering* yang diperoleh sudah sesuai atau tidak, maka perlu dilakukan validasi kepada pihak yang lebih mengerti terhadap data tersebut. Validasi pada penelitian ini akan dilakukan dengan cara bertanya secara langsung kepada Pembantu Dekan 1 (PD 1) fakultas Pertanian UNS. Alasan memilih PD 1 sebagai pihak validator adalah karena PD 1 merupakan penanggung jawab bagian akademik dan pendidikan fakultas.

## **HASIL**

Setelah dilakukan pemilahan terhadap 1.385 dokumen skripsi yang ada di fakultas Pertanian UNS, didapatkan 1.291 dokumen yang siap dilakukan proses *text preprocessing* dan *clustering*. Pada kasus ini, akan mengambil salah satu dokumen untuk dijadikan sebagai contoh yaitu dokumen dengan judul "Analisis pemetaan dan strategi pengembangan agroindustri abon sapi di Kota Surakarta". Abstrak dokumen tersebut mempunyai 380 *keywords* dan beberapa karakter lain. Setelah itu dila-

kukan proses *casefolding* dengan cara mengubah semua huruf menjadi huruf kecil serta membuang karakter selain huruf 'a' sampai 'z'. Setelah melalui proses *case folding*, jumlah kata sedikit berkurang dan tersisa 376 kata. Kemudian dilakukan proses *tokenizing*. Pada proses ini tidak ada pengurangan kata, karena hanya melakukan proses pemecahan kata saja.

Selanjutnya dilakukan proses *filtering* dengan membuang kata-kata yang cocok dengan kamus *stopwords*. Pada proses ini, terjadi pengurangan kata dari sebelumnya 376 kata menjadi 168 kata. Hal ini berarti pada abstrak dokumen tersebut terdapat 208 kata yang tidak penting atau *stopwords*. Proses selanjutnya adalah *stemming* dengan menggunakan algoritma Nazief & Adriani. Tidak ada pengurangan kata pada proses ini, karena hanya merubah bentuk kata menjadi kata dasar.

Meskipun sebelumnya sudah dilakukan proses *filtering*, tapi terkadang ada kata yang setelah dicari kata dasarnya ternyata terdeteksi *stopword*. Hal ini disebabkan keterbatasan kamus pada *stopword*. Sehingga perlu dilakukan proses *filtering* lagi terhadap hasil *stemming*. Setelah dilakukan *filtering* lagi terhadap hasil *stemming*, terjadi pengurangan kata dari sebelumnya 168 kata menjadi 139 kata. Hal ini berarti masih ada 29 kata yang belum terdeteksi *stopword* pada proses *filtering* sebelumnya.

Hasil dari *text preprocessing* diubah ke dalam bentuk vektor  $m \times n$ , dimana  $m$  adalah jumlah *term* dan  $n$  adalah jumlah dokumen. Kemudian dilakukan pembobotan terhadap *term/kata* tersebut dengan perhitungan TF-IDF. Tabel 1 merupakan sampel dokumen yang telah melalui proses *text preprocessing*.



Tabel 1. Contoh dokumen untuk perhitungan TF-IDF

Dok	Key1	Key2	Key3	Key4	Key5	Key6
D1	tani	basis	Agraris	Padi		
D2	tani	sayur	Komoditas	Sayur	Kebun	
D3	padi	komoditas	Pokok	produksi	Tanam	padi
D4	tanam	karet	Komoditas	Kebun	Ekspor	

Langkah pertama pada proses pembobotan TF-IDF adalah menghitung nilai TF dengan cara menghitung kemunculan *term* pada dokumen tertentu. Langkah kedua menghitung nilai *Document Frequency*-nya (DF) yaitu jumlah dokumen yang mengandung *term* tersebut. Hasil dari perhitungan TF serta DF dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil dari perhitungan TF serta DF yang belum mengalami proses *feature selection*

Term	D1	D2	D3	D4	DF
Tani	1	1	0	0	2
Basis	1	0	0	0	1
Agraris	1	0	0	0	1
Sayur	2	0	0	0	1
komoditas	0	1	1	1	3
Kebun	0	1	0	1	2
Tanam	0	0	1	1	2
Padi	1	0	2	0	2
Pokok	0	0	1	0	1
Produksi	0	0	1	0	1
Karet	0	0	0	1	1
Ekspor	0	0	0	1	1

Lalu term yang sudah dicari nilai DF-nya diseleksi berdasarkan nilai *threshold*. Jika nilai DF berada di bawah *min-threshold* atau di atas *maxthreshold* yang

telah ditentukan, maka term tersebut akan dibuang. Pada contoh ini hanya diberikan *minthreshold* yaitu 2, dalam arti bahwa term dengan nilai DF dibawah 2 akan dibuang. Lihat hasilnya pada Tabel 3 kolom DF.

Berdasarkan hasil seleksi kata dengan *feature selection* DF, terjadi pengurangan kata dari 12 kata menjadi 5. Untuk kasus *feature selection* pada dokumen skripsi fakultas Pertanian UNS menggunakan *min threshold* 6 dan *max threshold* 300. Oleh karena itu kata dengan DF dibawah 6 dan kata dengan DF diatas 300 akan dihapus. Dari proses tersebut dihasilkan pengurangan kata dari awalnya 7.902 kata menjadi 1.413 kata. Pengurangan kata ini sangat berpengaruh pada waktu komputasi proses selanjutnya.

Langkah ketiga yaitu perhitungan IDF menggunakan rumus:  $(\log \left( \frac{N}{DF(d)} \right))$ , dimana N adalah jumlah keseluruhan dokumen dan DF(d) adalah nilai DF yang sudah dihitung pada proses sebelumnya. Langkah terakhir dalam perhitungan pembobotan adalah perhitungan TF-IDF dengan cara mengalikan hasil TF dengan hasil IDF. Lihat Tabel 3 untuk melihat semua hasil dari proses TF, DF, IDF dan TF-IDF.

Tabel 3 Hasil perhitungan TF, DF, IDF, dan TF-IDF

Term	TF				DF	IDF	TF-IDF			
	D1	D2	D3	D4			D1	D2	D3	D4
Tani	1	1	0	0	2	0,301	0,301	0,301	0	0
Komoditas	0	1	1	1	3	0,125	0	0,125	0,125	0,125
Kebun	0	1	0	1	2	0,301	0	0,301	0	0
Tanam	0	0	1	1	2	0,301	0	0	0,301	0,301
Padi	1	0	2	0	2	0,301	0,301	0	0,602	0

Setelah dilakukan pembobotan TF-IDF terhadap *term*, tahap selanjutnya yaitu melakukan proses *clustering*. Langkah pertama yaitu menentukan jumlah iterasi, *learning rate*, radius ketetanggan, *width* dan *height* ( $cluster = width \times height$ ). Pada penelitian ini ditetapkan jumlah iterasi sebesar 1000, *learningrate* 0.1, serta *width* dan *height* 7x7. Pemilihan jumlah *cluster*, *learningrate* serta *width* dan *height* sudah melalui beberapa kali percobaan. Kemudian sistem secara otomatis akan membuat bobot secara random dengan nilai antara 0.01 – 0.05. Setelah itu dilakukan proses *clustering* SOM dengan cara seperti pada dasar teori.

Setelah dilakukan *clustering*, dokumen yang memiliki banyak kemiripan *keyword* akan mengelompok menjadi satu. Selanjutnya dilakukan analisis perkiraan tema dengan cara membaca satu persatu judul dokumennya serta melihat 10 *topkeyword* pada masing-masing dokumennya. Setelah membaca satu persatu judul serta 10 *top keyword*, terlihat bahwa pada cluster C1 kebanyakan dokumen membahas tentang analisis penawaran maupun permintaan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tema pada cluster C1 berkisar tentang analisis penawaran maupun permintaan. Sedangkan pada cluster C2 kebanyakan dokumen membahas tentang pemupukan.

Dari hasil proses *clustering*, didapatkan beberapa pola. Pola pertama yaitu merepresentasikan hasil *clustering* antar jurusan. Tabel 4 merupakan representasi hasil cluster pada tiap jurusan. Pada baris pertama A adalah jurusan Agribisnis, B adalah jurusan Agroteknologi, C adalah jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan (ITP), dan D adalah jurusan Peternakan.

Tabel 4 Representasi Cluster per Jurusan

CLUSTER	A	B	C	D	Jumlah
C1	17				17
C2	1	63			64
C3		8	8	13	29
C4	1			55	56
C5	32			1	33
C6	22				22
C7	8	31			39
C8	3	19	2		24
C9	6	7	12	1	26
C10	18				18
C11	3	13			16
C12	17			2	19
C13		7			7
C14		31			31
C15		6	9		15
C16	1	36			37
C17		1	18	5	24
C18	1		38	4	43
C19	1	9			10
C20		19		4	23
C21	7				7
C22	6	7			13

CLUSTER	A	B	C	D	Jumlah
C23	22	10	1	10	43
C24	1	14			15
C25			23		23
C26	8				8
C27	35				35
C28	17	1			18
C29				55	55
C30	1	10			11
C31	10				10
C32	33			1	34
C33	1	5	12	1	19
C34	33				33
C35	17				17
C36	34	1		1	36
C37	17				17
C38	29				29
C39	13				13
C40	3	23			26
C41			30		30
C42	8		1	17	26
C43	1	30	2		33
C44	55				55
C45				56	56
C46		16	2	1	19
C47		14	1		15
C48	11		1		12
C49	14	16			30
Jumlah	507	397	160	227	1291

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa ada beberapa cluster yang pernah dilakukan penelitian skripsi oleh beberapa maupun semua jurusan. Hal ini dimungkinkan tema pada cluster tersebut dapat dilakukan kolaborasi oleh beberapa maupun semua jurusan. Misalnya pada cluster C3 yang pernah dilakukan penelitian skripsi oleh delapan mahasiswa Agroteknologi, delapan mahasiswa ITP, dan 13 mahasiswa Peternakan. Mungkin tema pada cluster tersebut dapat dijadikan kolaborasi antara

jurusan Agroteknologi, ITP dan Peternakan. Contoh lain yaitu pada cluster C9 dengan tema “ubi”, dimana semua jurusan pernah melakukan penelitian skripsi dengan mengambil tema pada cluster tersebut. Dimungkinkan tema tersebut bisa dilakukan kolaborasi dengan semua jurusan. Ada juga cluster yang hanya pernah dilakukan penelitian oleh satu jurusan tertentu. Sebagai contoh pada cluster C1 dengan tema “analisis penawaran/permintaan” yang hanya dilakukan oleh mahasiswa pada jurusan Agribisnis. Mungkin tema pada cluster tersebut memang tidak bisa dilakukan kolaborasi antar jurusan. Namun bisa jadi tema tersebut justru dapat menjadi masukan atau gambaran bagi jurusan lain pada penelitian yang akan datang.

Tabel 5. Representasi Cluster Pertahun Pada Jurusan Agribisnis

CLUSTER	'08	'09	'10	'11	'12	'13	Jumlah
C1	1	1	2	5	6	2	17
C2		1					1
C3							0
C4				1			1
C5	4	1	8	11	4	4	32
C6	3	2	10	3	3	1	22
C7			2	3	2	1	8
C8					1	2	3
C9		1	2	2		1	6
C10	6	1		2	7	2	18
C11		1				2	3
C12	3	1	6	2		5	17
C13							0
C14							0
C15							0
C16		1					1
C17							0
C18				1			1
C19					1		1
C20							0

CLUS-TER	'08	'09	'10	'11	'12	'13	Jumlah
C21		2	1	1		3	7
C22		1			4	1	6
C23	2	4	3	4	3	6	22
C24						1	1
C25							0
C26	1	5	1	1			8
C27	2	6	2	5	8	12	35
C28	2	3	5	1	5	1	17
C29							0
C30				1			1
C31			2	2	1	5	10
C32	4	4	11	5	4	5	33
C33			1				1
C34	5	3	10	10	1	4	33
C35	2	2	2	6	3	2	17
C36	3	5	9	3	6	8	34
C37				6	4	7	17
C38	6	2	7	4	3	7	29
C39	2	1	3	5		2	13
C40					2	1	3
C41							0
C42		1		2	2	3	8
C43					1		1
C44	3	8	15	12	13	4	55
C45							0
C46							0
C47							0
C48		3	4	3	1		11
C49	3	2	1	5		3	14
Jumlah	52	62	107	106	85	95	507
Rerata	3	3	5	4	4	4	

Tabel 6. Representasi Cluster Pertama Pada Jurusan Agroteknologi

CLUS-TER	'08	'09	'10	'11	'12	'13	Jumlah
C1							0
C2	11	4	10	20	11	7	63
C3	1	1		2	2	2	8
C4							0
C5							0
C6							0
C7	5	2	3	9	7	5	31

CLUS-TER	'08	'09	'10	'11	'12	'13	Jumlah
C8		5	4	4	4	2	19
C9	3		3		1		7
C10							0
C11	1	1	1	3	5	2	13
C12							0
C13			1	3	3		7
C14	5	4	10	3	7	2	31
C15	2		2	2			6
C16	3	6	6	7	10	4	36
C17	1						1
C18							0
C19	3	3	3				9
C20		2	1	4	6	6	19
C21							0
C22	4	2		1			7
C23				1	5	4	10
C24			2	7	1	4	14
C25							0
C26							0
C27							0
C28						1	1
C29							0
C30	4	2	3	1			10
C31							0
C32							0
C33			2	2	1		5
C34							0
C35							0
C36				1			1
C37							0
C38							0
C39							0
C40	4	2	5	3	8	1	23
C41							0
C42							0
C43	4	2	6	6	9	3	30
C44							0
C45							0
C46	2	1	3	1	8	1	16
C47	5	2	5	2			14
C48							0
C49			2	2	3	9	16
Jumlah	58	39	72	84	91	53	397
Rerata	4	3	4	4	5	4	

Tabel 7. Representasi Cluster Pertahun Pada Jurusan ITP

Clus-ter	'08	'09	'10	'11	'12	'13	Jum-lah
C1							0
C2							0
C3	1		1	1	1	4	8
C4							0
C5							0
C6							0
C7							0
C8				2			2
C9	3	1	5			3	12
C10							0
C11							0
C12							0
C13							0
C14							0
C15	2	1	3		3		9
C16							0
C17	4	1	6	2	1	4	18
C18	3	3	14	8	3	7	38
C19							0
C20							0
C21							0
C22							0
C23	1						1
C24							0
C25	1	6	5	3	3	5	23
C26							0
C27							0
C28							0
C29							0
C30							0
C31							0
C32							0
C33	2	2	5		1	2	12
C34							0
C35							0
C36							0
C37							0
C38							0
C39							0
C40							0
C41		1	14	10	4	1	30
C42			1				1
C43					2		2
C44							0
C45							0
C46			1			1	2
C47				1			1
C48	1						1
C49							0
Jumlah	18	15	55	27	18	27	160
Rerata	2	2	6	4	2	3	

Tabel 8. Representasi Cluster Pertahun Pada Jurusan Peternakan

Clus-ter	'08	'09	'10	'11	'12	'13	Jum-lah
C1							0
C2							0
C3			1	5	3	4	13
C4	6	2	16	7	14	10	55
C5						1	1
C6							0
C7							0
C8							0
C9			1				1
C10							0
C11							0
C12						2	2
C13							0
C14							0
C15							0
C16							0
C17			2	1	1	1	5
C18			1	2	1		4
C19							0
C20					3	1	4
C21							0
C22							0
C23				1	8	1	10
C24							0
C25							0
C26							0
C27							0
C28							0
C29	25	11	15	3	1		55
C30							0
C31							0
C32				1			1
C33						1	1
C34							0
C35							0
C36				1			1
C37							0
C38							0
C39							0
C40							0
C41							0
C42		1	3	1	8	4	17
C43							0
C44							0
C45	20	17	11	3	1	4	56
C46						1	1
C47							0
C48							0
C49							0
Jumlah	51	31	50	25	40	30	227
Rerata	17	8	6	3	4	3	

Pola kedua yaitu merepresentasikan hasil *clustering* dengan tahun pembuatan skripsi perjurusan. Pada Tabel 4, 5, 6, 7, dan 8, baris pertama terdapat tulisan '08 sampai '13 menunjukkan tahun 2008 sampai 2013. Bagian tabel yang ditandai dengan warna hijau, menunjukkan jumlah dokumen yang berada diatas rata-rata. Artinya bahwa pada sel tersebut memiliki jumlah dokumen diatas rata-rata. Rata-rata pertahun pada setiap jurusan dapat dilihat pada table 5, 6, 7, 8 baris terakhir. Hasil rata-rata berupa bilangan bulat karena menyatakan jumlah dokumen. Pada kasus ini rata-rata dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah dokumen pada tahun } x}{\text{Banyaknya cluster yang terisi pada tahun } x}$$

Pada tabel 5 terlihat bahwa sel yang memiliki jumlah dokumen diatas rata-rata menyebar di beberapa cluster ditiap tahunnya. Artinya bahwa tema skripsi yang banyak diambil di jurusan Agribisnis tiap tahunnya memang tidak hanya itu-itu saja. Tema yang lumayan diminati tiap tahunnya yaitu pada cluster C27, C32, C34, C36, dan C44 dimana pada cluster tersebut memiliki jumlah dokumen yang lebih tinggi dibandingkan cluster lain. Cluster C3 memiliki tema "Analisis usaha tani", cluster C32 memiliki tema "Analisis usaha industri", cluster C34 memiliki tema "Penyuluhan", cluster C36 memiliki tema "Analisis perilaku konsumen", dan cluster 44 memiliki tema "Strategi pengembangan komoditi industri".

Pada jurusan Agroteknologi (lihat Tabel 6), sel yang memiliki jumlah dokumen diatas rata-rata berada pada cluster C2, C7, C14, dan C16. Namun ada dua cluster dengan total dokumen yang tinggi

memiliki tema yang sama mengenai "pupuk" yaitu pada cluster C2 serta C7. Hal ini berarti tema yang banyak diambil oleh mahasiswa jurusan Agroteknologi di tiap tahunnya adalah mengenai "pupuk".

Berdasarkan Tabel 7, cluster yang paling banyak yang memiliki jumlah dokumen diatas rata-rata pada jurusan ITP tiap tahunnya adalah cluster C18 dengan tema "tepung". Tema lain yang cukup diminati yaitu pada cluster C25, dan C41 dimana masing-masing cluster bertemakan "Karakter sensoris dan fisiko kimia" dan "aktivitas antioksidan".

Pada jurusan Peternakan (lihat tabel 8), cluster yang memiliki jumlah dokumen diatas rata-rata di tiap tahunnya terletak pada cluster C4, C29, dan C45. Selain itu tema pada ketiga cluster tersebut memiliki tema yang sama yaitu mengenai ransum. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa tema skripsi yang banyak diambil oleh mahasiswa di jurusan Peterernakan hanya berkiras tentang ransum.

Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa pada jurusan Agribisnis memiliki penyebaran tren tema yang bervariasi ditiap tahunnya. Sedangkan pada jurusan Agroteknologi, jurusan ITP, serta jurusan Peternakan tema yang banyak diambil tiap tahunnya hanya di cluster itu-itu saja. Dimungkinkan tema pada cluster tersebut ketinggalan jaman.

Untuk mengevaluasi apakah hasil *clustering* yang diperoleh sudah sesuai atau tidak, maka dilakukan validasi kepada pihak yang lebih mengerti terhadap data tersebut. Validasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara bertanya secara langsung kepada Prof. Dr Samanhudi, SP, Msi selaku Pembantu Dekan 1 fakultas Pertanian UNS. Beliau menyatakan bahwa hasil

analisis penelitian ini sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Untuk tema pada jurusan Agribisnis memiliki penyebaran tren tema yang bervariasi karena lingkup bidang kajiannya memang cukup luas. Sedangkan pada jurusan Agroteknologi, jurusan ITP serta jurusan Peternakan kurang bervariasi karena lingkup bidang kajiannya lebih sempit. Beliau juga menyampaikan bahwa hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan penelitian di jurusan Agroteknologi, ITP serta Peternakan agar kedepannya dapat lebih bervariasi lagi.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa beberapa *cluster* dimana tema pada *cluster* tersebut berpotensi untuk dilakukan kolaborasi dengan semua jurusan maupun beberapa jurusan saja. Ada juga *cluster* yang mungkin tema pada *cluster* tersebut tidak bisa dilakukan kolaborasi. Hal ini dikarenakan hanya jurusan tertentu yang pernah melakukan penelitian pada *cluster* tersebut. Namun bisa jadi tema tersebut justru dapat menjadi masukan bagi jurusan lain pada penelitian yang akan datang.

Jurusan Agribisnis memiliki penyebaran tren tema yang bervariasi di tiap tahunnya. Sedangkan pada jurusan Agroteknologi, jurusan ITP, serta jurusan Peternakan tema yang banyak diambil tiap tahunnya hanya di *cluster* itu-itu saja. Dengan demikian, dapat diduga bahwa tema pada *cluster* tersebut ketinggalan jaman.

### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Feldman, R. & Sanger, J. *The Text Mining Handbook*. New York: Cambridge University Press. 2007
- [2] Prasetyo, E. *DATA MINING : Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB*. Yogyakarta : ANDI. 2012
- [3] Chen, Y., Qin, B., Liu, T., & Liu, Y., Li, S. *The Comparison of SOM and K-means for Text Clustering*. Computer and Information Science. 2010 3 (2)
- [4] Affandy, Supriyanto, C. *Kombinasi Teknik Chi Square Dan Singular Value Decomposition Untuk Reduksi Fitur Pada Pengelompokan Dokumen*. Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan, 2011
- [5] Langgeni, D. P., Baizal, ZK. & Firdaus, A.W. *Clustering Artikel Berita Berbahasa Indonesia Menggunakan Unsupervised Feature Selection*. *Seminar Nasional Informatika 2010 (semnasIF 2010)*. Yogyakarta. 2010
- [6] Han, J. & Kamber, M. *Data Mining: Concepts and Techniques*. San Francisco: Morgan Kaufman. 2006
- [7] Guthikonda, S. M. *Kohonen Self-Organizing Maps*. shyamguth ATgmail.com Wittenberg University. 2005

**MENINGKATKAN PROSES DAN HASIL BELAJAR  
RANGKAIAN LISTRIK MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF  
MODEL STAD**

Djoko Santoso & Umi Rochayati  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: [djokosantoso@uny.ac.id](mailto:djokosantoso@uny.ac.id)

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, hasil belajar serta tanggapan mahasiswa terhadap implementasi pembelajaran kooperatif model STAD. Model penelitian tindakan kelas dengan tiga siklus, dilaksanakan tiga bulan terhadap mahasiswa S1 reguler Jurusan Teknik Elektronika yang mengambil mata kuliah rangkaian listrik. Pengumpulan data dengan dokumentasi, observasi, dan tes, angket. Hasil penelitian menunjukkan pembelajaran kooperatif STAD dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Proses pembelajaran terkesan lebih menarik karena mahasiswa bukan lagi sebagai obyek tetapi lebih sebagai subyek dalam pembelajaran. Kondisi pembelajaran diwarnai dengan aktivitas diskusi kelompok, mahasiswa berperan aktif dan saling ketergantungan satu sama lain dalam penguasaan konsep, sehingga terjadi interaksi belajar multi arah, peran dosen justru sebagai fasilitator. Hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan pada setiap siklusnya. Tanggapan mahasiswa terhadap implementasi pembelajaran kooperatif STAD 10,81 % menyatakan sangat setuju dan 89,19 % menyatakan setuju.

**Kata kunci** : STAD, PTK, proses pembelajaran, hasil belajar

**ABSTRACT**

*The study aims to improve the quality of learning, learning outcomes and students' response to the implementation of STAD cooperative learning model. The study was a classroom action research in three cycles, conducted in three months for the students of Electronics Engineering Department who took Electric Circuits course. The data collection techniques were documentation, observations, tests, and questionnaires. The results showed that STAD cooperative learning could improve the quality of the learning. The learning process was more attractive because the students were no longer as the object but rather as the subject in the learning process. The learning condition was filled with group discussions, the students performed active roles and were interdependence with one another in the mastery of concepts, resulting in a multi-directions learning interaction, and the role of the lecturer was only as a facilitator. The students' learning outcomes increased in each cycle. The students' response to the implementation of STAD cooperative learning was 10.81% strongly agree and 89.19% agree.*

**Keywords**: STAD, classroom action research, learning process, learning outcomes



## PENDAHULUAN

Perkuliahan mata kuliah rangkaian listrik di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta merupakan bagian dari kerangka dasar proses pemahaman mahasiswa terhadap masalah kelistrikan. Pengajaran rangkaian listrik pada mahasiswa memberikan suatu tantangan yang besar bagi pengajarnya. Hal ini disebabkan dari sejumlah besar materi rangkaian listrik terdiri dari konsep-konsep yang abstrak.

Fakta dan data menunjukkan bahwa penguasaan mahasiswa di bidang ilmu kelistrikan terutama pada pemahaman konsep masih rendah dan banyak mengalami berbagai macam kendala. Ini dapat dipahami karena besaran listrik memang tidak bisa dilihat langsung tanpa bantuan alat ukur (seperti: arus, tegangan, daya, hambatan dsb) tetapi semuanya dapat dirancang, dihitung dan dapat dimanfaatkan. Ditambah lagi selama ini proses pembelajaran yang diterapkan pada perkuliahan rangkaian listrik masih menggunakan metode *teacher centered learning* dimana peran dosen masih sangat dominan sehingga berdampak pada kurang mandiri mahasiswa. Gejala ini dapat diamati dari kurangnya interaksi antara mahasiswa dengan dosen apabila ada permasalahan tentang konsep kelistrikan yang dilontarkan dosen ke mahasiswa, mahasiswa cenderung diam. Diam disini dapat diartikan apakah mahasiswa tersebut tidak mengerti atau tidak tahu apa yang harus ditanyakan.

Demikian pula umumnya mahasiswa dalam mempelajarinya tidak terlalu peduli pada hakekat konsep, tetapi yang diutamakan adalah menghitung hasil akhir. Berangkat dari permasalahan ini peneliti

mencoba mengubah budaya perkuliahan dari *teacher centered learning* ke *student centered learning*.

Penelitian ini akan memngungkap: (1) pembelajaran kooperatif model STAD apakah dapat meningkatkan kualitas proses belajar rangkaian listrik pada mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika FT UNY, (2) pembelajaran kooperatif model STAD apakah dapat meningkatkan hasil belajar rangkaian listrik pada mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika FT UNY, (3) tanggapan mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika FT UNY terhadap implementasi pembelajaran kooperatif model STAD pada mata kuliah rangkaian listrik.

Belajar dan mengajar sebagai suatu proses mengandung tiga unsur yang dapat dibedakan, yakni tujuan pengajaran, pengalaman (proses) belajar-mengajar, dan hasil belajar<sup>[1]</sup>. Dalam pembelajaran kooperatif mahasiswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil terdiri dari tiga sampai empat orang. Sebagaimana dikemukakan<sup>[2]</sup> pembelajaran kooperatif merupakan bentuk pengajaran yang menekankan adanya kerja sama, yaitu kerja sama antar kelompoknya untuk mencapai tujuan belajar. Hal ini dimaksudkan agar interaksi mahasiswa menjadi maksimal dan efektif. Demikian pula<sup>[3]</sup> menyatakan mahasiswa yang bekerja dalam situasi pembelajaran kooperatif didorong dan atau dikehendaki untuk bekerjasama pada suatu tugas bersama, dan mereka mengkoordinasikan usahanya untuk menyelesaikan tugasnya. Pembelajaran kooperatif tidak semata-mata meminta mahasiswa bekerja secara kelompok dengan cara mereka sendiri tetapi mereka harus bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama. Model pembelajaran ini

berpandangan bahwa mahasiswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit apabila mereka saling mendiskusikan konsep-konsep tersebut dengan teman sebayanya<sup>[4]</sup>. Pada dasarnya, pengelompokan bukanlah tujuan utama belajar kooperatif. Paulina<sup>[5]</sup> menyatakan, belajar kooperatif menuntut adanya modifikasi tujuan pembelajaran dari sekedar penyampaian informasi (*transfer of information*) menjadi konstruksi pengetahuan (*construction of knowledge*) oleh individu mahasiswa melalui belajar kelompok.

Lebih lanjut Slavin<sup>[4]</sup> menyatakan beberapa bentuk pembelajaran kooperatif meliputi: *Student Teams Achievement Divisions* (STAD), *Jigsaw II*, *Teams Games-Tournaments* (TGT). Paulina<sup>[5]</sup> mengatakan STAD terdiri dari empat langkah, yaitu: sajian dosen, diskusi kelompok mahasiswa, tes/kuis silang tanya antar kelompok, dan penguatan dari dosen. Sajian dosen meliputi penyajian pokok permasalahan, kaidah, dan prinsip-prinsip bidang ilmu. Penyajian dosen dalam bentuk ceramah, tanya jawab. Diskusi kelompok dilakukan berdasarkan permasalahan yang disampaikan oleh dosen, oleh sekelompok mahasiswa yang cukup heterogen. Peran dosen sangat diperlukan untuk mengatasi konflik antar anggota kelompok. Diskusi kelompok merupakan komponen yang paling penting, karena sangat berperan dalam aktualisasi kelompok secara sinergis untuk mencapai hasil yang terbaik, dan pembimbingan antar anggota kelompok sehingga seluruh anggota kelompok sebagai satu kesatuan dapat mencapai yang terbaik. Setelah pendalaman materi, dilakukan tes/kuis atau silang tanya antar kelompok mahasiswa untuk

mengetahui hasil belajar mahasiswa, sementara dosen memberikan penguatan dalam dialog tersebut. Dalam pelaksanaan pembelajaran kooperatif ada tiga tahap yang dilakukan oleh pengajar, yaitu persiapan, proses belajar, dan evaluasi.

## METODE

Penelitian tindakan kelas ini menggunakan model rancangan penelitian tindakan kelas yang dikembangkan oleh Kemmis & Mc Taggart<sup>[6]</sup>. Pelaksanaannya berlangsung tiga siklus yang disesuaikan dengan alokasi waktu dan pokok bahasan yang dipilih. Tiap siklus terdiri dari 4 kegiatan, yaitu: 1) perencanaan berisi rencana tindakan yang akan dilakukan untuk memperbaiki, meningkatkan atau mengubah perilaku dan sikap sebagai solusi; 2) tindakan berisi kegiatan yang dilakukan peneliti sebagai upaya perbaikan, peningkatan atau perubahan yang diinginkan; 3) observasi, pengamatan atas hasil dari tindakan yang dilakukan; dan 4) refleksi, peneliti mengkaji, melihat dan mempertimbangkan atas hasil atau dampak dari tindakan yang dilakukan.

Penelitian dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY. Subyek penelitian mahasiswa S1 reguler Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika yang mengambil mata kuliah rangkaian listrik sebanyak 37 mahasiswa. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik dokumentasi, observasi, tes, dan angket. Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi: lembar observasi, tes tertulis, dan angket. Instrumen observasi disusun berdasarkan komponen dasar pembelajaran kooperatif. Tes tertulis digunakan untuk mengetahui kualitas hasil belajar. Soal tes tertulis dilakukan *judg-*

ment terlebih dahulu pada ahlinya. Angket untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran kooperatif, digunakan angket tertutup dan angket terbuka, namun sebelum analisis lebih jauh terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya.

Teknik analisis data adalah kualitatif, ini untuk menggambarkan keterlaksanaan tindakan dalam pelaksanaan pembelajaran dan mendeskripsikan aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran. Untuk analisis respon mahasiswa terhadap pelaksanaan pembelajaran digunakan deskriptif persentase.

## HASIL

Sebelum melakukan tindakan, terlebih dahulu dilakukan diskusi sesama tim peneliti mengenai tata cara pelaksanaan, penetapan materi pembelajaran, waktu, dan menghasilkan kesepahaman mengenai rencana tindakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran rangkaian listrik melalui pembelajaran kooperatif model STAD. Selanjutnya menentukan pokok-pokok yang harus dilakukan dalam menyusun rancangan pembelajaran kooperatif STAD dan menentukan jumlah kelompok, masing-masing anggota kelom-

pok harus bersifat heterogen dilihat dari segi kemampuan akademiknya.

Siklus I dengan materi: (1) Pengertian listrik DC, Resistansi, kapasitansi, Induktansi; dan (2) Hukum Ohm, Hukum Kirchoff I dan II. Dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan setiap pertemuan kegiatan pembelajaran lebih diorientasikan pada peran mahasiswa aktif dalam belajar. Pelaksanaan tindakan, peneliti melakukan penyelenggaraan PBM dan observasi dengan mencatat apa saja yang diamati saat proses pembelajaran berlangsung sesuai poin-poin yang telah tersedia dalam lembar observasi.

Hasil pengamatan siklus I pertemuan pertama, mahasiswa dalam mengerjakan tugas kelompok belum kompak, mereka dalam mengerjakan tugas masih didominasi secara individu, argumentasi pun belum begitu nampak. Tetapi konsentrasi dalam mengikuti PBM tinggi, mengerjakan tugas baik, dan menghargai pendapat mahasiswa lain juga baik. Tetapi bertanya, merespon pertanyaan, dan memberikan pendapat untuk pemecahan masalah masih belum menggembirakan. Hasil tabulasinya terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kegiatan Mahasiswa dalam PBM Siklus I

No	Aspek Pengamatan	Pertemuan ke-			
		1		2	
		Jml	%	Jml	%
1	Perhatian/konsentrasi dalam mengikuti PBM	33	91,66	34	91,89
2	Mengajukan pertanyaan	5	13,51	7	18,92
3	Merespon pertanyaan	4	11,11	6	16,22
4	Memberikan pendapat untuk pemecahan masalah	12	33,33	10	27,03
5	Menghargai pendapat mahasiswa lain	32	88,88	35	94,59
6	Mengerjakan tugas	36	100	37	100
7	Kerjasama	24	66,67	30	81,08
Jumlah mahasiswa yang hadir		36	97,30	37	100

Keterangan: Jumlah mahasiswa keseluruhan 37

Pertemuan kedua mahasiswa mulai terlihat antusias dan termotivasi dalam mengerjakan tugas. Tetapi saat mulai melaksanakan diskusi masih ada beberapa mahasiswa yang santai dan bekerja sendiri. Dari beberapa poin yang diamati semuanya terjadi peningkatan, argumentasi sudah mulai tampak, dominasi individu mulai berkurang, mendorong anggota kelompok untuk memberikan kontribusi dalam memecahkan permasalahan mulai berkembang dan pembelajaran tampak hidup.

Disamping perilaku yang diamati saat belajar teori, pengamatan juga dilakukan pada kegiatan praktikum, dari dua kali pertemuan kegiatan hasilnya ditun-

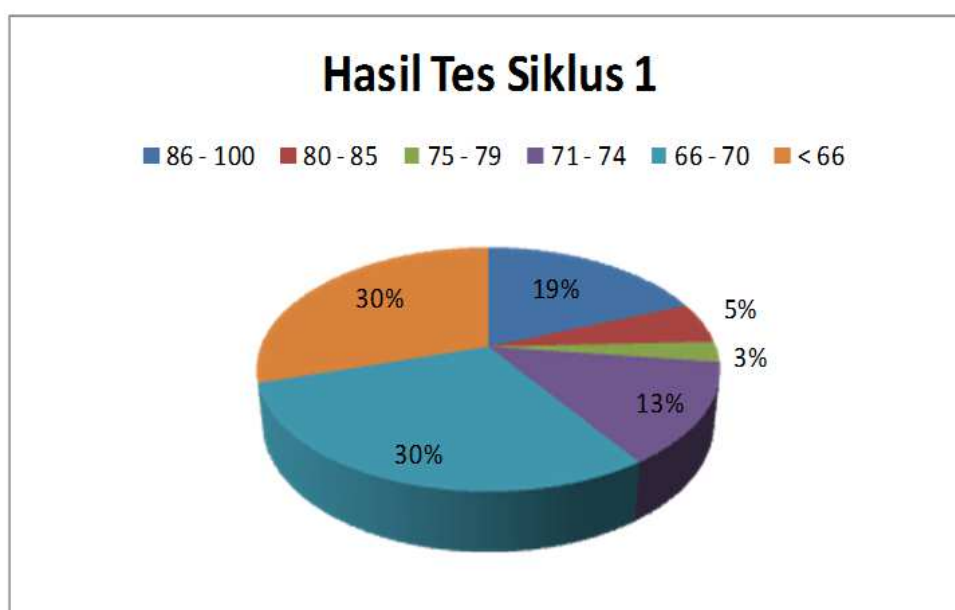
jukan pada tabel 2. Dari tabel tampak bahwa dari pertemuan ke pertemuan terjadi peningkatan kualitas pelaksanaan praktikum. Hal yang masih perlu ditingkatkan terutama dalam mengenal nama alat ukur, membedakan skala, batas ukur, kegunaan alat ukur, spesifikasi, membaca besaran harga bahan-bahan praktikum pada komponen kapasitor dalam setiap percobaan dan kecermatan dalam pembacaan data percobaan. Ini dapat dimaklumi kenyataan melaksanakan praktikum laboratorium bagi mereka yang dari SMA maupun MAN masih merupakan hal baru, maka banyak diperlukan penyesuaian baik sikap maupun penggunaan peralatan praktikum.

Tabel 2. Rangkuman Penilaian Pelaksanaan Praktikum Kelompok

No	Elemen yang dinilai	Skor maks	Rerata nilai pertemuan ke		Rerata
			1	2	
1	Kebenaran menyebut nama alat ukur /peralatan/bahan praktikum	15	9.8	10.8	10.3
2	Kebenaran menyebut kegunaan alat ukur /peralatan/bahan praktikum	10	6.4	6.6	6.5
3	Kecermatan dalam pembacaan batas ukur, skala, spesifikasi / besaran bahan	10	6.3	6.7	6.5
4	Ketepatan waktu penyelesaian tugas praktikum	5	3.8	4	3.9
5	Kerjasama	5	3.6	4	3.8
6	Melaksanakan praktikum dengan mengindahkan keselamatan	10	6.6	6.8	6.7
7	Diskusi aktif penyelesaian tugas dan pertanyaan dalam setiap percobaan	10	6.5	6.8	6.65
8	Tanggungjawab peminjaman dan pengembalian peralatan praktikum	5	3.8	4	3.9
9	Kualitas interaksi aktif antar mahasiswa dalam menyelesaikan tugas praktikum	10	6.6	6.7	6.65
10	Kualitas interaksi mahasiswa dan dosen dalam upaya pemecahan masalah	10	6.6	6.8	6.7
11	Laporan hasil kerja kelompok	10	6.6	6.8	6.7
Jumlah		100	66.6	70	68.3

Pembelajaran kooperatif model STAD yang diterapkan pada siklus I ini memang belum dapat dilaksanakan secara optimal, karena mahasiswa belum terbiasa sehingga aktivitas yang diharapkan belum muncul sesuai dengan harapan. Hasil tes mahasiswa pada siklus I diperoleh rincian sebagai berikut: 19 % memperoleh nilai 86-100; 5% memperoleh nilai 80-85; 3% memperoleh nilai 75-79; 13% memperoleh nilai 71-74, 30% memperoleh nilai 66-

70 dan dibawah nilai 66 sebanyak 30%. Berdasarkan kriteria yang ditetapkan nilai minimal 66, mahasiswa yang memperoleh nilai sama dengan atau lebih besar 66 70,27 % sedangkan yang memperoleh nilai lebih kecil dari 66 adalah 29,73 %; dengan nilai rerata 67,17. Untuk melihat proporsi nilai mahasiswa secara grafis ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Proporsi nilai mahasiswa pada siklus I

Siklus II merupakan kelanjutan siklus I, karena pelaksanaan pembelajaran siklus I belum sesuai dengan harapan. Siklus II pelaksanaannya juga dua kali pertemuan, setiap pertemuan kegiatan pembelajaran lebih diorientasikan pada peran aktif mahasiswa dalam belajar. Pelaksanaan tindakan, peneliti melakukan penyelenggaraan PBM dan observasi dengan mencatat apa saja yang diamati saat proses pembelajaran berlangsung sesuai poin-poin yang telah tersedia dalam lembar observasi. Materi siklus II meliputi : (1) Rangkaian tahanan dihubung seri,

paralel, campuran, (2) Transformasi segitiga-bintang dan bintang-segitiga.

Dalam pelaksanaan perkuliahan dosen menyampaikan kompetensi pembelajaran dilanjutkan dengan menjelaskan materi pelajaran dan diikuti tanya jawab. Selanjutnya meminta mahasiswa untuk memasuki kelompoknya masing-masing. Langkah berikutnya dosen memberikan kasus/tugas kepada masing-masing mahasiswa dalam kelompok; tugas tersebut dikerjakan secara diskusi oleh masing-masing kelompok dibawah bimbingan dosen dengan waktu yang sudah diten-

tukan. Dalam proses tersebut peneliti bersama tim mengamati sekaligus membimbing kerjasama dalam kelompok.

Hasil pengamatan pembelajaran siklus II, secara keseluruhan mahasiswa sudah mulai menyesuaikan dengan model pembelajaran yang dilakukan. Adanya beberapa perbaikan rencana pembelajaran menampakkan hasil yang menggembirakan, yaitu dengan mempelajari materi yang akan dibahas mahasiswa lebih siap berdiskusi. Demikian pula dengan tugas yang kompleks membuat mahasiswa lebih serius dalam diskusi. Pertemuan pertama, dalam mengerjakan tugas kelompok mulai

kompak, bertanya dan merespon pertanyaan juga meningkat dibandingkan pertemuan sebelumnya, dominasi mahasiswa terhadap pemecahan masalah semakin berkurang, diskusi kelompok mulai mengembirakan.

Pertemuan kedua proses pembelajaran lebih santai, mahasiswa yang mau bertanya lebih banyak, diskusi sesama teman maupun bertanya pada dosen semakin berani. Kondisi diskusi semakin hidup akibat mereka telah menyiapkan materi lebih dahulu. Hasil pengamatan yang dilakukan pada saat perkuliahan ditunjukkan tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kegiatan Mahasiswa dalam PBM Siklus II

No	Aspek Pengamatan	Pertemuan ke-			
		1		2	
		Jml	%	Jml	%
1	Perhatian/konsentrasi dalam mengikuti PBM	37	100	37	100
2	Mengajukan pertanyaan	7	18,92	8	21,62
3	Merespon pertanyaan	6	16,22	7	18,92
4	Memberikan pendapat untuk pemecahan masalah	16	43,24	15	40,54
5	Menghargai pendapat mahasiswa lain	34	91,89	36	97,29
6	Mengerjakan tugas	37	100	37	100
7	Kerjasama	37	100	37	100
Jumlah mahasiswa yang hadir		37	100	37	100

*Keterangan: jumlah mahasiswa keseluruhan 37*

Pengamatan pada kegiatan praktikum, dari kedua kali pertemuan kegiatan hasilnya ditabulasikan pada tabel 4. Dari tabel tampak bahwa dari pertemuan ke pertemuan terjadi peningkatan kualitas pelaksanaan praktikum. Hal yang masih perlu ditingkatkan adalah tentang kebenaran dan kerapian terutama berkaitan dengan warna kabel/kawat penghubung yang membedakan antara positif dan negatif atau fasa dan nol, mengoperasikan peralatan, dan kecermatan dalam pembacaan data percobaan.

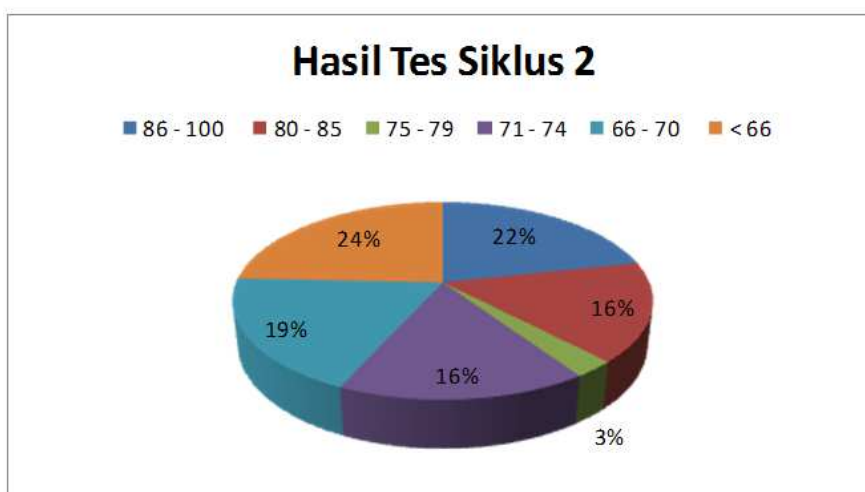
Ini dapat dimengerti karena pada job yang ketiga dan keempat karakteristiknya berbeda dengan job pertama dan kedua. Job pertama dan kedua sifatnya baru mengenal nama, jenis, batas ukur skala, kegunaan, dan spesifikasinya, sedangkan job tiga dan empat sudah mulai membuat rangkaian, memasang alat ukur, beban, membaca berbagai macam alat ukur. Oleh karena itu mahasiswa masih perlu menyesuaikan dan mencermati dalam menggunakan peralatan praktikum dalam merangkai rangkaian percobaan.

Tabel 4. Rangkuman Penilaian Pelaksanaan Praktikum Kelompok

No	Elemen yang dinilai	Skor maks	Rerata nilai		Rerata
			Pert. ke 1	Pert. ke 2	
1	Kebenaran dan kerapihan penyusunan rangkaian praktikum	15	9.8	10.6	10.2
2	Kesesuaian dalam mengoperasikan peralatan praktikum dengan prosedur	10	6.6	6.8	6.7
3	Kecermatan dalam pembacaan data percobaan	10	6.5	6.8	6.65
4	Ketepatan waktu penyelesaian tugas praktikum	5	4.4	4.5	4.45
5	Kerjasama	5	4.3	4.4	4.35
6	Melaksanakan praktikum dengan mengindahkan keselamatan	10	7	7.4	7.2
7	Diskusi aktif penyelesaian tugas dan pertanyaan dalam setiap percobaan	10	7.4	7.6	7.5
8	Tanggungjawab peminjaman dan pengembalian peralatan praktikum	5	4.3	4.5	4.4
9	Kualitas interaksi aktif antar mahasiswa dalam menyelesaikan tugas praktikum	10	7.2	7.5	7.35
10	Kualitas interaksi mahasiswa dan dosen dalam upaya pemecahan masalah	10	7.4	7.5	7.45
11	Laporan hasil kerja kelompok	10	7.4	7.6	7.5
Jumlah		100	72.3	75.2	73.75

Berdasarkan hasil refleksi terhadap tindakan yang dilakukan pada siklus II menunjukkan bahwa secara umum telah terjadi peningkatan kualitas pembelajaran pada mata kuliah rangkaian listrik. Kenyataan ini terlihat dari aktivitas mahasiswa yang lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran. Hasil tes mahasiswa pada siklus II diperoleh rincian sebagai berikut: 22% memperoleh nilai 86-100, 16% memperoleh nilai 80-85, 3% memperoleh nilai

75-79, 16% memperoleh nilai 71-74, 19% memperoleh nilai 66-70, dan dibawah nilai 66 sebanyak 24%. Berdasarkan kriteria yang ditetapkan nilai minimal adalah 66, mahasiswa yang mempunyai nilai sama dengan atau lebih besar 66 sejumlah 75,68% sedangkan yang mempunyai nilai lebih kecil dari 66 adalah 24,32%, dengan nilai rerata 72,28. Untuk melihat proporsi nilai mahasiswa secara grafis ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Proporsi nilai mahasiswa pada siklus II

Siklus III merupakan kelanjutan dari siklus I dan siklus II, dampak pelaksanaan pembelajaran pada siklus II hasilnya sudah sesuai dengan harapan yaitu nilainya lebih besar/sama dengan 66 sudah mencapai 75 %, tetapi masih perlu peningkatan terutama yang berkaitan pelaksanaan praktikum. Walaupun hasil refleksi pada siklus II mulai terlihat kemampuan mahasiswa dari aktivitasnya yang lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran. Pelaksanaan siklus III dilakukan dua kali pertemuan, setiap pertemuan kegiatan pembelajaran lebih diorientasikan pada peran mahasiswa aktif dalam belajar. Pelaksanaan tindakan, peneliti melakukan penyelenggaraan PBM dan observasi dengan mencatat apa saja yang diamati saat proses pembelajaran berlangsung sesuai poin-poin yang telah tersedia dalam lembar observasi. Materi siklus III secara rinci meliputi: (1) Teorema Superposisi,

Thevenin, Norton; dan (2) Pengisian dan Pengosongan Kapasitor dan Induktor.

Pengamatan kegiatan pembelajaran siklus III, mahasiswa semakin tampak mengikuti pembelajaran, mereka mulai terbiasa dengan pembelajaran yang dilakukan. Adanya beberapa perbaikan rencana pembelajaran mulai kelihatan hasilnya, yaitu dengan mempelajari job praktikum sekaligus menghitung besaran yang akan dipraktikkan mereka jauh lebih siap. Demikian pula sebelum merangkai rangkaian dengan menggunakan alat ukur, alat ukurnya harus diperhatikan batas ukurnya, skalanya, kemampuannya, cara menyambungnya mereka semakin teliti, sehingga jalannya percobaan semakin lancar dan bila terjadi kesalahan hasil mahasiswa mengetahuinya. Hasil pengamatan yang dilakukan pada saat perkuliahan oleh tim peneliti ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Kegiatan Mahasiswa dalam PBM Siklus III

No	Aspek Pengamatan	Pertemuan ke-			
		1		2	
		Jml	%	Jml	%
1	Perhatian/konsentrasi dalam mengikuti PBM	37	100	37	100
2	Mengajukan pertanyaan	9	24,32	9	24,32
3	Merespon pertanyaan	7	18,92	8	21,62
4	Memberikan pendapat untuk pemecahan masalah	20	54,05	22	59,46
5.	Menghargai pendapat mahasiswa lain	37	100	37	100
6.	Mengerjakan tugas	37	100	37	100
7.	Kerjasama	37	100	37	100
Jumlah mahasiswa yang hadir		37	100	37	100

Keterangan: jumlah mahasiswa keseluruhan 37

Pengamatan pada kegiatan praktikum, dari dua kali pertemuan diperoleh hasil pengamatan ditabulasikan pada tabel 6. Dari tabel tampak bahwa dari

pertemuan ke pertemuan berikutnya terjadi peningkatan kualitas pelaksanaan praktikum.

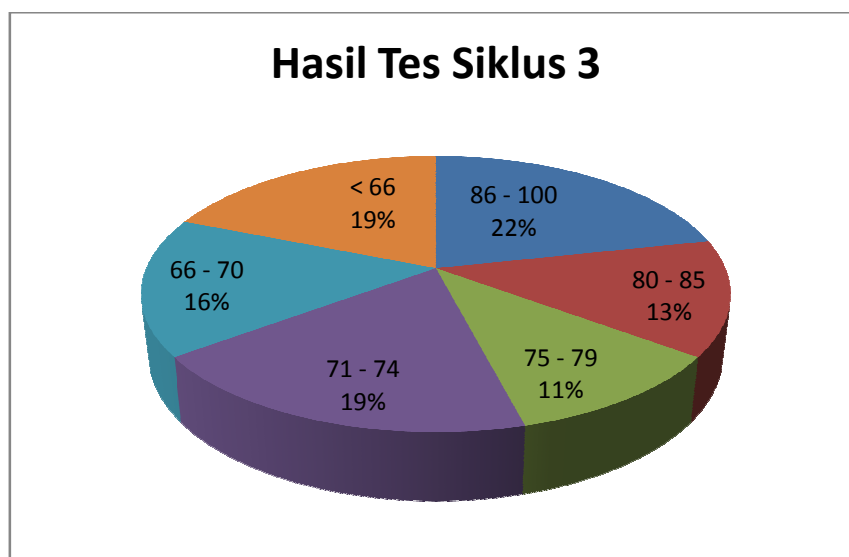


Tabel 6. Rangkuman Penilaian Pelaksanaan Praktikum Kelompok

No	Elemen yang dinilai	Skor maks	Rerata nilai		Rerata
			Pert. Ke 1	Pert. Ke 2	
1	Kebenaran dan kerapian penyusunan rangkaian praktikum	15	11.2	12	11.6
2	Kesesuaian dalam mengoperasikan peralatan praktikum dengan prosedur	10	7.2	7.5	7.35
3	Kecermatan dalam pembacaan data percobaan	10	7.4	7.6	7.5
4	Ketepatan waktu penyelesaian tugas praktikum	5	4.5	4.6	4.55
5	Kerjasama	5	4.5	4.7	4.6
6	Melaksanakan praktikum dengan mengindahkan keselamatan	10	7.7	7.9	7.8
7	Diskusi aktif penyelesaian tugas dan pertanyaan dalam setiap percobaan	10	7.6	8	7.8
8	Tanggungjawab peminjaman dan pengembalian peralatan praktikum	5	4.2	4.5	4.35
9	Kualitas interaksi aktif antar mahasiswa dalam menyelesaikan tugas praktikum	10	7.7	8	7.85
10	Kualitas interaksi mahasiswa dan dosen dalam upaya pemecahan masalah	10	7.6	7.8	7.7
11	Laporan hasil kerja kelompok	10	7.8	8.1	7.95
Jumlah		100	77.4	80.7	79,05

Hasil tes mahasiswa pada siklus III diperoleh rincian sebagai berikut: 22% memperoleh nilai 86-100, 13% memperoleh nilai 80-85, 11% memperoleh nilai 75-79, 19% memperoleh nilai 71-74, 16% memperoleh nilai 66-70, dan dibawah nilai 66 sebanyak 19%. Berdasarkan kriteria yang ditetapkan nilai minimal adalah 66,

mahasiswa yang mempunyai nilai sama dengan atau lebih besar 66 sejumlah 81 % sedangkan yang mempunyai nilai lebih kecil dari 66 adalah 19 %, dengan nilai rerata 74,93. Untuk melihat proporsi nilai mahasiswa secara grafis ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Proporsi nilai mahasiswa pada siklus III

Berdasarkan hasil observasi dan data diperoleh siklus III sudah menunjukkan peningkatan kualitas pembelajaran dan hasil belajar dibandingkan dengan siklus II, hasil tes nilainya sudah memenuhi kriteria, yaitu lebih dari 75 % mahasiswa nilainya di atas 66. Oleh karena itu sudah tidak diperlukan siklus berikutnya. Tanggapan mahasiswa terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan, dari 37 angket hasilnya diperoleh: rentang skor antara 45 sampai dengan 64, mean 51,38, dan simpangan baku 3,90. Hasil angket terbuka yang dirasakan mahasiswa dengan pembelajaran kooperatif model STAD adalah mayoritas mahasiswa (86,49%) menyambut positif, sebanyak 13,5 % menyatakan bahwa metode ini inovatif, namun justru sering mengandalkan kemampuan orang lain dari pada diri sendiri, ada yang merasa biasa saja, ada yang merasa banyak beban yang berkaitan dengan tugas. Hasil perhitungan tanggapan mahasiswa terhadap implementasi pembelajaran kooperatif STAD 10,81% sangat setuju dan 89,19% setuju.

## SIMPULAN

Pendekatan pembelajaran kooperatif model STAD dapat meningkatkan kualitas pembelajaran rangkaian listrik. Proses pembelajaran terkesan lebih menarik karena mahasiswa bukan lagi sebagai obyek tetapi lebih sebagai subyek dalam pembelajaran. Kondisi pembelajaran diwarnai dengan aktivitas diskusi kelompok, mahasiswa berperan aktif dan saling ketergantungan satu sama lain dalam penguasaan konsep sehingga terjadi interaksi

belajar multi arah. Peran dosen justru sebagai fasilitator. Hasil belajar diekspresikan dalam tes mahasiswa mengalami peningkatan, dari rerata 67,17 siklus I menjadi 72,28 siklus II dan menjadi 74,93 pada siklus III.

Tanggapan mahasiswa terhadap implementasi pembelajaran kooperatif model STAD berdasarkan angket tertutup diperoleh hasil 10,81 % mahasiswa menyatakan sangat setuju dan 89,19 % menyatakan setuju, tidak ada satupun yang menyatakan tidak setuju dan sangat tidak setuju. Angket terbuka 86,49 % yang dirasakan positif dan 13,51% menyatakan bahwa menyatakan bahwa metode ini inovatif, namun justru sering mengandalkan kemampuan orang lain dari pada diri sendiri, ada yang merasa biasa saja, ada yang merasa banyak beban yang berkaitan dengan tugas

Pendekatan pembelajaran kooperatif model STAD pada mata kuliah rangkaian listrik agar lebih menyenangkan dan diterima oleh mahasiswa dengan senang, perlu ditingkatkan dalam hal: (1) perencanaan pembelajaran yang lebih kontekstual dimana urutan dan arah sajian materi lebih mudah dipahami mahasiswa; dan (2) pengelolaan waktu diskusi arahan, penemuan konsep yang lebih terencana. Penelitian ini merupakan langkah awal dalam upaya transisi budaya pembelajaran dari *teacher centered learning* menuju *student centered learning*, oleh karena itu perlu ditindaklanjuti sesuai perkembangan dan karakteristik mahasiswa dan diterapkan pada mata kuliah lain yang sesuai.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Nana Sudjana. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset. 2002
- [2] Johnson, T. Roger & Johnson. *Learning Together and Alone, Competitive, and Individualistic Learning*. New Jersey: Prentice Hall. 1987
- [3] Ibrahim, Muslimin. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Program Pasca Sarjana UNESA, University Press. 2000
- [4] Slavin, R. *Cooperative Learning: Theory, research and practice*. Boston: Allyn & Bacon.
- [5] Paulina Pannen, Mustapa,D, & Sekarwinahyu,M. *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. Jakarta. Proyek Pengembangan Universitas Terbuka Dirjen Dikti Depdiknas. 2001
- [6] Sudarsono, FX. *Apikasi Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta. Pusat Antar Universitas Untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Dirjen Dikti Depdiknas. 2001

## DETERMINAN PENYELESAIAN TUGAS AKHIR BAGI MAHASISWA VOKASIONAL

Masduki Zakaria, & Ratna Wardani  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: [masduki\\_zakaria@uny.ac.id](mailto:masduki_zakaria@uny.ac.id)

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui determinan penyelesaian tugas akhir bagi mahasiswa vokasional. Pendekatan penelitian ini adalah positivistik-kuantitatif menggunakan analisis jalur, Penggunaan diagram jalur bermanfaat untuk menampilkan pola hubungan kausal di antara seperangkat variabel secara grafis. Terdapat 5 variabel dalam penelitian, yaitu: (A) kompetensi mahasiswa dalam penyelesaian tugas akhir, sebagai variabel eksogenus; (B) dukungan teknologi informasi dan komunikasi, (C) gaya belajar dalam menyelesaikan tugas akhir, dan (D) motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir, dan (E) penyelesaian tugas akhir. Keempat variabel terakhir sebagai variabel endogenus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (a) kompetensi mahasiswa berhubungan secara langsung dengan penyelesaian tugas akhir, koefisien jalur untuk *direct effect*  $p_{EA}=0,545$ ; (b) kompetensi mahasiswa berhubungan secara langsung dengan dukungan teknologi informasi dan komunikasi, koefisien jalur untuk *direct effect*  $p_{BA}=0,684$ ; (c) kompetensi mahasiswa berhubungan secara langsung dengan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir, koefisien jalur untuk *direct effect*  $p_{CA}=0,208$ ; (d) kompetensi mahasiswa berhubungan secara langsung dengan gaya belajar mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir, koefisien jalur untuk *direct effect*  $p_{DA}=0,504$ ; (e) dukungan teknologi informasi dan komunikasi berhubungan secara langsung dengan penyelesaian tugas akhir, koefisien jalur untuk *direct effect*  $p_{EB}=0,473$ , *indirect effect*  $p_{EBpBA}=0,324$ ; (f) gaya belajar mahasiswa berhubungan secara langsung dengan penyelesaian tugas akhir, koefisien jalur untuk *direct effect*  $p_{EB}=0,473$ , *indirect effect*  $p_{EDpDA}=0,324$ .

**Kata kunci:** Determinan, tugas akhir, vokasi.

### ABSTRACT

*The purpose of this study to determine the determinant of final project completion for vocational students. This research approach is positivistic-quantitatively using path analysis, use of beneficial path diagram to show the pattern of causal relationships between a set of variables graphically. There are five variables in the study, (A) the competence of the students in the completion of the final project, as exogenous variables; (B) support information and communication technology, (C) the learning styles in completing the final task, and (D) motivation in completing the final task, and (E) the completion of the final project. Last four variables as endogenous variables. The results showed that: (a) the competence of students is directly related to the completion of the final project, the path coefficients for the direct effect of  $p_{EA} = 0.545$ ; (b) the competence of students is directly related to the support of information and communication technology, to direct the path coefficient effect  $p_{BA} = 0.684$ ; (c) the competence of students is directly related to motivation to complete the final task, the path coefficients for the direct effect of  $p_{CA} = 0.208$ ; (d) the competence of students is directly related to the learning styles of students in completing the final task, the path coefficients for the direct effect  $p_{DA} = 0.504$ ; (e) support information and communication technology directly related to the completion of the final project, the path coefficients for the direct effect of the  $p_{EB} = 0.473$ , indirect effect  $p_{EBpBA} = 0.324$ ; (f) the learning styles of students is directly related to the completion of the final project, the path coefficients for the direct effect of the  $p_{EB} = 0.473$ , indirect effect  $p_{EDpDA} = 0.324$ .*

**Keyword:** the determinant, final task, vocational.

## PENDAHULUAN

Tuntutan kualitas sumberdaya manusia yang mampu bersaing di dunia global, menghendaki adanya perubahan yang menuju kearah perbaikan kualitas dan kemampuan daya saing. Salah satu hal mendasar yang terus dilakukan oleh lembaga pendidikan tinggi vokasional yaitu upaya untuk pencapaian kompetensi bagi mahasiswa melalui berbagai metode dan strategi belajar. Sedangkan pencapaian kompetensi bagi mahasiswa sebagai hasil dari proses pembelajaran, merupakan amanah dari kurikulum. Salah satu aspek yang ikut menentukan kecepatan mahasiswa dalam menyelesaikan studi terletak pada aspek penyelesaian tugas akhir.

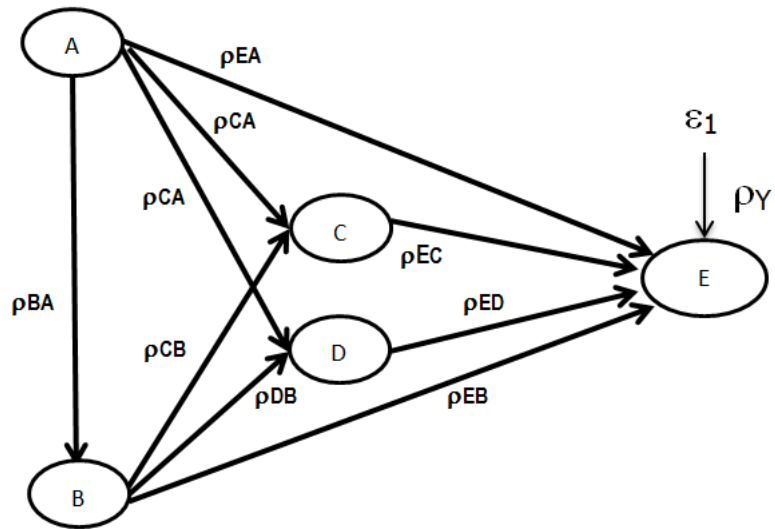
Pendidikan vokasional merupakan pendidikan yang mengarahkan peserta didik untuk bekerja dengan berbagai latihan kerja secara berkelanjutan<sup>[1]</sup>. Keenam belas teorema prosser yang melatarbelakangi arah dan pengembangan pendidikan vokasional di Indonesia. Karakteristik pendidikan kejuruan, antara lain mencakup aspek<sup>[2,3]</sup>: (a) mempersiapkan sumber daya manusia yang memiliki kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, dan keterampilan, serta kemampuan untuk memasuki dunia kerja; (b) pendidikan kejuruan lebih ditekankan pada *learning by doing* dan *hands on experience*; dan (c) membutuhkan fasilitas mutakhir untuk kegiatan praktik.

Empat hal penting dalam pendidikan vokasional: (a) identifikasi pengetahuan yang efektif sebagai bekal untuk bekerja, (b) mengembangkan potensi diri untuk terus berlatih, (c) menemukan cara yang efektif dalam bekerja, (d) diperlukan pengalaman yang efektif dalam hal transisi pekerjaan<sup>[4]</sup>. Sedangkan dukungan sumber

daya termasuk teknologi informasi dan komunikasi, kepemimpinan yang inovatif, dan iklim organisasi berdampak penggunaan secara kontinyu dalam proses pembelajaran<sup>[5]</sup>. Gaya belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran terutama pada pendidikan tinggi, fokus penelitian gaya belajar terletak pada aspek membandingkan penalaran induktif dengan penalaran deduktif<sup>[6]</sup>.

Karakteristik kompetensi dari tugas akhir merupakan integrasi dan keseimbangan antara penguasaan keterampilan psikomotorik yang dilandasi oleh keterampilan kognitif dan afektif diimplementasi dalam kasus-kasus yang nyata di lapangan, dengan demikian studi kasus merupakan suatu pilihan dalam pembelajaran berbasis latihan yang diikuti dengan pembelajaran yang menekankan pada solusi masalah. Secara substansial, tugas akhir dapat berisi studi kasus, mulai dari kasus sederhana sampai dengan kasus yang kompleks. Sedangkan faktor-faktor pendukung penyelesaian tugas akhir diilustrasikan pada gambar 1.

Terdapat 5 variabel yang menjadi landasan dalam menentukan faktor-faktor yang ikut berkontribusi terhadap penyelesaian tugas akhir bagi mahasiswa pendidikan vokasi. Kelima variabel tersebut adalah: kompetensi mahasiswa dalam penyelesaian tugas akhir (A), dukungan teknologi informasi dan komunikasi (B), motivasi menyelesaikan tugas akhir (C), gaya belajar dalam menyelesaikan tugas akhir (D), dan penyelesaian tugas akhir (E). Usulan model yang berkaitan dengan kelima variabel dalam determinan penyelesaian tugas akhir, ditunjukkan gambar 1.

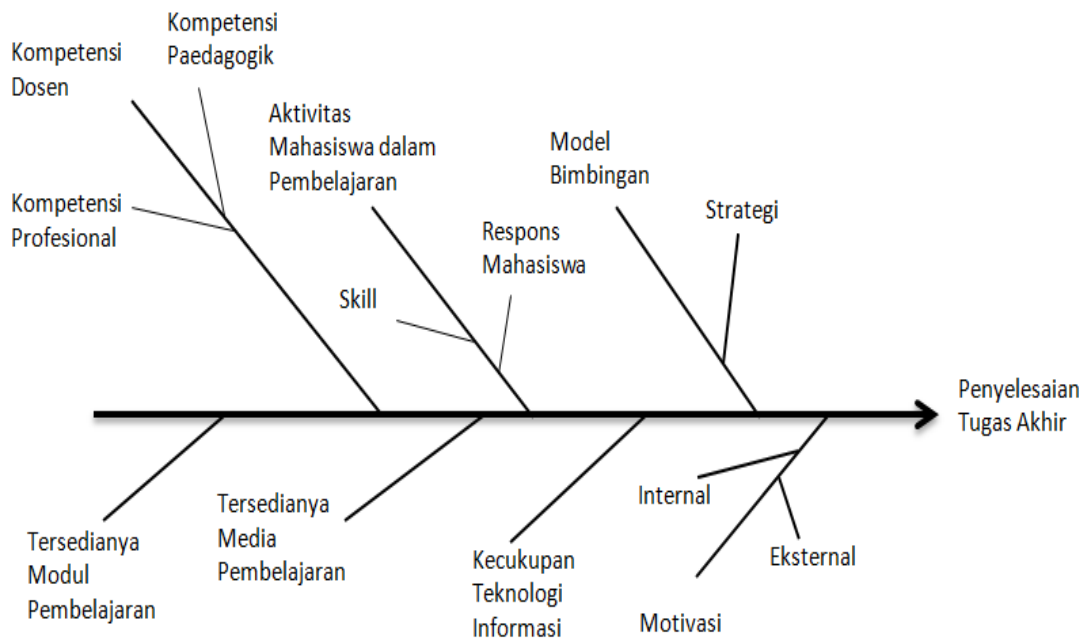


Gambar 1. Struktur usulan model

## METODE

Populasi penelitian ini yaitu mahasiswa yang sudah menyelesaikan tugas akhir Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Sedangkan sampel yang digunakan adalah mahasiswa S1 yang sudah selesai mengerjakan tugas akhir dalam rentang waktu Mei-Oktober 2015

sejumlah 30. Definisi operasional masing-masing variabel ditunjukkan tabel 1. Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan positivistik-kuantitatif menggunakan analisis jalur, Penggunaan diagram jalur bermanfaat untuk menampilkan pola hubungan kausal di antara seperangkat variabel secara grafis.



Gambar 2. Rasional obyektif penyelesaian tugas akhir

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen penelitian

Label	Variabel	Definisi Operasional	Indikator
A	Kompetensi mahasiswa dalam penyelesaian tugas akhir	kemampuan profesional yang disertai kemampuan personal dalam proses penyelesaian tugas akhir.	Meletakkan persoalan sesuai dengan proporsinya, dan membiasakan diri mentaati peraturan Mempunyai komitmen yang tinggi, mengerjakan secara mandiri, dan mengembangkan etos kerja terhadap penyelesaian tugas akhir. Membiasakan diri menerima kritik dan saran berfikir reflektif untuk melakukan penilaian kinerja sendiri. Mampu menjelaskan secara menyeluruh makna yang terkandung dalam substansi tugas akhir Mampu menguasai substansi yang berkaitan dengan permasalahan penelitian Mampu memahami metodologi penelitian
B	Dukungan teknologi informasi dan komunikasi	Mampu mengoperasikan dan menguasai perangkat teknologi informasi dan komunikasi yang terkoneksi dengan jaringan internet.	Menggunakan komputer desktop, atau laptop atau notebook dan sejenisnya yang terkoneksi dengan internet. Memiliki (menguasai) dan menggunakan <i>smart phone</i> sebagai media komunikasi. Kampus memfasilitasi koneksi internet dalam jaringan kabel atau nirkabel (wifi). Berlangganan koneksi internet secara individual.
C	Motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir	Dorongan internal dan eksternal yang dapat menumbuhkan kemauan untuk menyelesaikan tugas akhir	Dorongan dari diri sendiri untuk fokus pada penyelesaian tugas akhir. Dorongan dari luar diri sendiri yang ikut berkontribusi terhadap penyelesaian tugas akhir.
D	Gaya belajar dalam menyelesaikan tugas akhir	Gaya belajar adalah cara yang lebih disukai dalam melakukan	Independen: mengerjakan sendiri proyek tugas akhir. Kompetitif: mempunyai daya saing yang tinggi

Label	Variabel	Definisi Operasional	Indikator
		kombinasi kegiatan berpikir, memproses, memahami suatu informasi, mahasiswa vokasional kecenderungannya ke gaya belajar kinestetik. tetapi tidak menutup kemungkinan juga beradaptasi dengan gaya belajar auditory dan visual	Kolaboratif: bekerjasama dengan teman dalam mengerjakan tugas akhir Ketergantungan: ketergantungan dengan pendukung tugas akhir, misal: lab., bengkel, dan studio, <i>Avoidance</i> (penghindaran) dalam menghadapi kesulitan dalam mengerjakan tugas akhir
E	Penyelesaian tugas akhir	Upaya individual secara sadar dan bertanggung jawab untuk mengerjakan tugas akhir secara prosedural dibawah bimbingan dosen pembimbing.	Disiplin (kehadiran, etika, penyelesaian pekerjaan) Mengerjakan tugas akhir Sesuai dengan SOP. Efektivitas (tepat waktu, dukungan sarana prasarana, pencapaian pekerjaan yang optimal)

## HASIL

Analisis data pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak SPSS 16.0. Didapatkan koefisien korelasi  $R=0.939$  ( $R^2=0,882$ ). Hal ini menunjukkan tingkat hubungan antar variabel (A, B, C, D, dan E) pada tingkat yang sangat kuat (0.939) untuk skala (0-1). Hasil uji F yang menunjukkan bahwa variabel (A, B, C, dan D) secara bersama-sama berhubungan secara signifikan dengan variabel (E) dengan taraf signifikansi 0,05. Dengan menggunakan uji t pada taraf signifikansi 0,05, variabel (A, B, C, dan D) secara parsial mempunyai hubungan dengan

variabel (E). Persamaan estimasi antar variabel [7]:

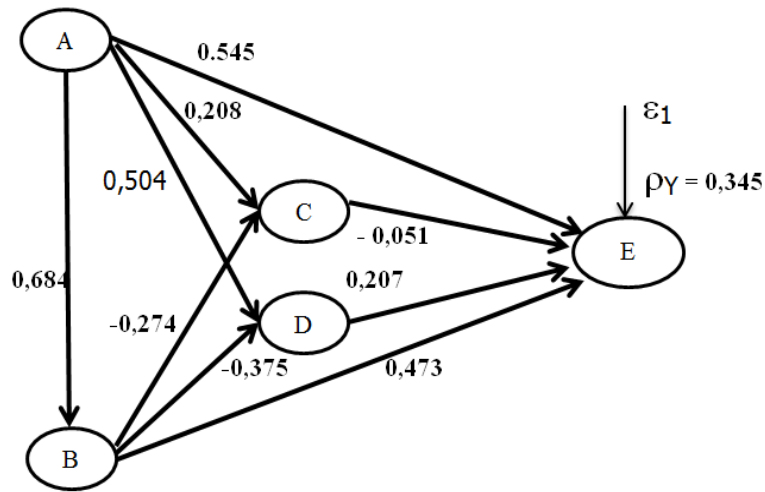
$$Y' = 15,450 + 0,367A + 0,437B + 0,035C + 0,238D$$

sedangkan "*Varian explain by*" masing-masing variabel (A, B, C, dan D) terhadap variabel (E) ditunjukkan dalam persamaan  $Z_Y$ , yaitu [7]:

$$Z_Y = 0,496A + 0,513B + 0,026C + 0,087D$$

nilai VIF berada di antara (0.1 - 10) hal ini berarti tidak terjadi multikolinieritas antar variabel (A, B, C, D). Hasil estimasi koefisien jalur ditunjukkan gambar 3.

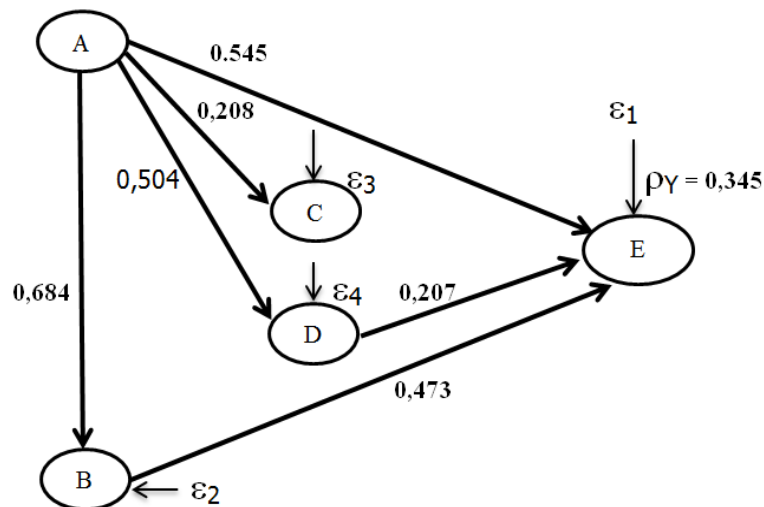




Gambar 3. Hasil estimasi koefisien jalur

Oleh karena terdapat 3 jalur yang mempunyai koefisien negatif, yaitu:  $\rho_{EC} = -0,051$ ,  $\rho_{CB} = -0,274$ ,  $\rho_{DB} = -0,375$ ,

maka estimasi usulan model menjadi gambar 4.



Gambar 4. Struktur baru usulan model

Hasil estimasi koefisien jalur sebagaimana ditampilkan dalam gambar 4 dan tabel 2, yaitu: (a) kompetensi mahasiswa berhubungan secara langsung dengan penyelesaian tugas akhir, (b) kompetensi mahasiswa berhubungan secara langsung dengan dukungan teknologi informasi dan komunikasi, (c) kompetensi mahasiswa berhubungan secara langsung dengan

motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir, (d) kompetensi mahasiswa berhubungan secara langsung dengan gaya belajar mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir, (e) dukungan teknologi informasi dan komunikasi berhubungan secara langsung dengan penyelesaian tugas akhir, (f) gaya belajar mahasiswa berhubungan langsung dengan penyelesaian tugas akhir.

Tabel 2. Hasil Analisis

Variabel	Koefisien Korelasi	Dampak		
		Direct Effect	Indirect Effect	Total Effect
A – E	0,868	0,545	-	0,545
A – B	0,864	0,684	-	0,684
A - C	0,020	0,208	-	0,208
A – D	0,247	0,504	-	0,247
B - E	0,846	0,473	(0,473) * (0,684) = 0,324	0,797
D - E	0,199	0,207	(0,207) * (0,504) = 0,104	0,311

## SIMPULAN

Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap penyelesaian tugas akhir bagi mahasiswa vokasi, adalah: (a) kompetensi mahasiswa dalam penyelesaian tugas akhir; (b) dukungan teknologi informasi dan komunikasi; (c) motivasi menyelesaikan tugas akhir; (d) gaya belajar dalam menyelesaikan tugas akhir; dan (e) penyelesaian tugas akhir. Implikasi dari penelitian ini antara lain diperlukan adanya perhatian utama para pembimbing dalam proses pembimbingan dalam rangka mempercepat penyelesaian tugas akhir bagi mahasiswa vokasional.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Prosser, C. A. & Quigley, T. H. *Vocational education in a democracy*. Chicago: American Technical Society, revised edition. 1950
- [2] Djojonegoro, Wardiman. *Pengembang-an sumberdaya manusia*. Jakarta: PT. Jayakarta Agung Offset. 1988
- [3] Munastiwi, Erni. *The management model of vocational education quality assurance using 'holistic skills education (holsked)'*. 4<sup>th</sup> World Congress on Technical and Vocational Education and Training (WoCTVET), Procedia-Social and Behavioral Sciences 204, 2014, 218–230.
- [4] Billett, Stephen. *Vocational education, purposes, tradition, and prospect*. London: Springer Science+Business Media B.V. 2011, 22.
- [5] CHOU, Chun-Mei. HSIAO, His-Chi. SHEN, Chien-Hua. CHEN, Su-Chang. *Analysis of factors intechnological and vocational school teachers' perceived organizational innovative climate and continuous use of e-teaching: using computer self-efficacy as an intervening variable*. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2010, 9 (4), 43-44.
- [6] Yee M. H. Yunos, J. Md. Othman, W. Hassan, R. Tee, T. K. Mohamad, M.M. *Disparity of Learning Styles and Higher Order Thinking Skills among Technical Students*. 4th World Congress on Technical and Vocational Education and Training (WoCTVET), 2014, 143-152
- [7] Pedhazur, Elazar J., *Multiple regression in behavioral research, explanation and prediction*, 3<sup>rd</sup> edition, United State: Thomson Learning. 1997

## KESADARAN DAN IMPLEMENTASI ASESMEN GAYA BELAJAR DI SEKOLAH KEJURUAN

Mashoedah  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: [mashoedah@uny.ac.id](mailto:mashoedah@uny.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) melihat seberapa besar kesadaran guru SMK terhadap gaya belajar siswa dalam proses mengajar, dan (2) mengetahui apakah guru SMK menggunakan instrument tertentu dalam melakukan asesmen gaya belajar. Subyek penelitian adalah sejumlah 18 orang guru sekolah menengah kejuruan dari Program studi Teknik elektronika dan Teknik Listrik di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian menggunakan metode dan analisis deskriptif dengan mengumpulkan data melalui angket yang dibagikan kepada responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar guru SMK (61,1%) mengetahui istilah gaya belajar, Namun belum mengimplementasikan asesmen gaya belajar (83,3%). Meskipun tidak mengimplementasikan asesmen gaya belajar, namun guru menyadari akan pentingnya mengetahui gaya belajar siswa sebelum pembelajaran.

Kata Kunci : Gaya Belajar, Asesmen, Keasadaran Guru

### ABSTRACT

*The research is aimed at (1) revealing how much vocational school teachers are aware of students' learning styles in the teaching process, and (2) finding out whether vocational school teachers employ certain instruments in assessing the learning styles. The research subjects were 18 teachers of Electronics and Electrical Engineering Study Programs of vocational schools in the Province of Yogyakarta Special Region. The research employed a descriptive method and analysis by collecting data through questionnaires distributed to the respondents. The results show that most of the vocational teachers (61,1%) knew the term of learning styles. However, they did not implement the assessment of learning styles (83,3%). Though not implementing the assessment yet, they were aware of the importance of identifying the students' learning styles before teaching.*

**Keyword:** Learning Style, Assesment, Teachers' Awareness

### PENDAHULUAN

Kesadaran didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana seseorang mengerti dan paham tentang suatu kondisi. Dalam dictionary online kesadaran didefinisikan sebagai "*The state or condition of being aware, having knowledge, consciousness, knowing that something exists, or having knowledge or experience of a particular thing*".

Kesadaran guru akan gaya belajar siswa adalah kesadaran akan aktifitas-aktifitas apa yang dilakukan guru sebelum proses pembelajaran terkait dengan preferensi siswa dalam proses belajar. Gaya belajar sebagai sifat individual siswa bisa diketahui melalui sebuah asesmen terhadap perilaku siswa dalam belajar. Sebagai bentuk kesadaran terhadap gaya belajar siswa, pertama kali guru harus memahami bagaimana preferensi siswa da-

lam pembelajaran sehingga guru dapat memilih metode apa yang disenangi siswa secara individu atau kelompok saat proses pembelajaran. Untuk melihat preferensi siswa dalam proses pembelajaran, secara sederhana guru dapat melakukan pengamatan terhadap perilaku siswa dalam belajar di awal proses pembelajaran.

Pemahaman konsep gaya belajar menjadi penting bagi guru ketika guru ingin pengamatan terhadap gaya belajar siswa menjadi lebih detil, efektif dan efisien. Dengan pemahaman yang lebih tentang konsep *gaya belajar siswa* maka guru akan dapat menggunakan instrumen-instrumen gaya belajar yang ada untuk melakukan asesmen gaya belajar. Setelah mengetahui preferensi siswa dalam pembelajaran maka guru diharapkan dapat menggunakan data preferensi siswa untuk memilih metode dan media yang sesuai agar pembelajaran mencapai goal yang diinginkan.

### **Gaya Belajar**

Setiap individu sebagai pembelajar mempunyai cara yang unik dalam belajar. Namun, keunikan masing-masing individu belum menjadi fokus perhatian bagi guru pada saat proses belajar mengajar. Guru terbiasa mengajar sesuai kesiapan dia saja dan menggunakan media pembelajaran yang sudah tersedia tanpa memedulikan bagaimana keunikan masing siswa dalam belajar. Keunikan masing-masing siswa dalam belajar sering disebut sebagai gaya belajar siswa. Seperti yang ungkapkan oleh Rothwell dan Kazanas bahwa Gaya belajar mengacu pada cara orang berperilaku dan merasa, saat mereka belajar<sup>[1]</sup>. Gaya belajar disebutkan juga sebagai pola bawaan individu atau kebiasaan memperoleh dan memproses infor-

masi dalam situasi belajar. Dimana Inti dari konsep gaya belajar adalah bahwa setiap individu mempunyai cara yang berbeda dalam belajar<sup>[2]</sup>. Sedangkan Pritchard (2009) mendefinisikan gaya belajar sebagai suatu cara tertentu di mana seorang individu belajar, yaitu cara belajar yang paling disukai atau terbaik secara individu, di mana individu berpikir, memproses informasi dan menunjukkan pembelajaran<sup>[3]</sup>.

Banyak pembelajar belum menyadari dari apa gaya belajar yang dimiliki dan ketertarikannya pada saat proses pembelajaran, apakah dia tertarik pembelajaran dalam bentuk-bentuk visual skematik, peta, video, audio musik, tulisan atau pembelajaran yang menggunakan gerak fisik secara langsung. Seseorang yang mempunyai tipe pembelajar visual maka apabila dia belajar dengan cara mendengarkan ceramah dari guru, maka dia akan menjadi cepat bosan dan mengakibatkan proses pembelajaran menjadi tidak efektif. Keunikan gaya belajar ini belum terakomodasi dan dimanfaatkan secara penuh oleh individu sebagai pembelajar. Untuk mengetahui medium apa yang disukai siswa dalam proses pembelajaran, guru dapat membantu siswa dengan melakukan pengamatan dan memberi saran peserta didik, dan member tantangan kepada siswa untuk berpikir tentang apa yang disukai dan tidak disukai dalam belajar<sup>[4]</sup>.

Meskipun telah banyak penelitian yang menyebutkan tentang tingkat efektifitas pembelajaran yang mengakomodasi gaya belajar siswa, namun keunikan gaya belajar siswa juga belum menjadi perhatian penting bagi sebagian besar guru. Hal ini diindikasikan dengan cara mengajar

mereka dikelas saat ini. Secara umum yang dilakukan guru ketika memulai pengajaran di kelas di awal semester adalah memulai dengan perkenalan, membicarakan materi yang akan di pelajari dan kemudian langsung memulai materi pelajaran.

### **Instrumen Gaya Belajar.**

Keunikan gaya belajar siswa masih hanya sekedar tataran pengetahuan bagi pengajar namun belum pada implementasi strategi dalam mengajar. Tidak banyak guru yang memulai pembelajaran dengan menggali informasi tentang gaya belajar siswa. Seorang guru perlu mengetahui gaya belajar siswa ketika memulai proses pembelajaran, karena dengan mengetahui gaya belajar siswa maka seorang guru dapat menentukan metode, proses dan media pembelajaran yang sesuai dalam pembelajaran. Felder and Spurlin (2005) menyebutkan dalam kesimpulannya bahwa Sebuah Indeks tentang gaya belajar memiliki dua fungsi utama. Yaitu, pertama adalah untuk memberikan bimbingan kepada instruktur atau guru tentang keragaman gaya belajar siswa dalam kelas yang diajar, sehingga dapat membantu guru untuk merancang instruksi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar semua siswa dan yang kedua ialah untuk memberikan wawasan individu terhadap siswa akan kekuatan dan kelemahan siswa dalam pembelajaran [5].

Untuk mengetahui gaya belajar siswa diperlukan suatu instrumen gaya belajar, penggunaan satu atau lebih instrumen gaya belajar akan memberikan informasi tambahan kepada guru tentang siswa, sehingga guru dapat menggunakannya untuk merancang kegiatan belajar[6]. Meskipun demikian penggunaan

instrumen gaya belajar masih belum populer dikalangan guru .

Instrumen gaya belajar untuk melakukan asesmen gaya belajar telah banyak dikembangkan, sampai saat ini ada sekitar lebih dari 70 skema learning style [7]. Instrumen gaya belajar yang paling berpengaruh dan berpotensi berpengaruh dalam pembelajaran menurut Frank Coffield dkk. (2004:8) dalam *Learning styles and pedagogy in post-16 learning A systematic and critical review* adalah sebagai berikut: (1) Allinson and Hayes' Cognitive Styles Index (CSI); (2) Apter's Motivational Style Profile (MSP); (3) Dunn and Dunn model and instruments of learning styles; (4) Entwistle's Approaches and Study Skills Inventory for Students (ASSIST); (5) Gregorc's Mind Styles Model and Style Delineator (GSD); (6) Herrmann's Brain Dominance Instrument (HBDI); (7) Honey and Mumford's Learning Styles; (8) Questionnaire (LSQ); (9) Jackson's Learning Styles Profiler (LSP); (10) Kolb's Learning Style Inventory (LSI); (11) Myers-Briggs Type Indicator (MBTI); (12) Riding's Cognitive Styles Analysis (CSA); (13) Sternberg's Thinking Styles Inventory (TSI); (14) Vermunt's Inventory of Learning Styles (ILS) [7].

Instrumen-instrumen tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya. Sebagian besar penggunaan instrumen gaya belajar dilakukan dengan memberikan quesioner dalam bentuk hardcopy kepada siswa dan juga sebagian dilakukan secara online, atau bahkan hanya berupa sebuah data pengamatan oleh guru terhadap setiap siswa tentang apa yang di sukai dan tidak disukai dalam pembelajaran. Dengan melakukan asesmen terhadap gaya belajar siswa, maka

akan dapat disusun kelompok-kelompok belajar berdasar gaya belajar siswa. Sehingga proses pembelajaran dapat dilakukan lebih efektif.

### **Gaya Belajar dan Media Pembelajaran.**

Gaya belajar siswa dalam pembelajaran akan sangat berpengaruh terhadap media pembelajaran yang digunakan oleh guru, karena siswa belajar lebih efektif bila konten pembelajaran mendukung pilihan dari kesukaan siswa dalam belajar [8]. Media pembelajaran misalnya papan tulis, slide proyektor, audio, video dan prototype model perlu kreativitas dalam penggunaannya. Karena tidak semua media tersebut bisa memenuhi kriteria "one size for all" (satu media untuk semua gaya belajar yang dimiliki siswa), karena media pembelajaran yang klasik bersifat "One size doesn't fit for All" karena sifatnya yang parsial, apalagi dalam penggunaan media tersebut, guru tidak mempertimbangkan gaya belajar siswa, sehingga terjadi ketidak selarasan antara gaya belajar siswa dan media yang digunakan. Untuk itu perlu adanya keselerasan antara gaya belajar siswa dan media pembelajaran yang digunakan. Penyelarasan gaya belajar siswa dengan media pembelajaran dilakukan dengan cara memberikan kuesioner instrumen gaya belajar terhadap siswa sebelum pelajaran diawal semester dimulai. Hasil questioner digunakan oleh guru sebagai landasan untuk menerapkan metode, strategi dan media pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) melihat seberapa besar kesadaran guru SMK terhadap gaya belajar siswa dalam proses mengajar; dan (2) mengetahui apakah guru SMK menggunakan instrument tertentu dalam melakukan asesmen gaya belajar.

### **METODE**

Penelitian menggunakan metode dan analisis deskriptif. Data dikumpulkan dengan teknik survey melalui angket yang dibagikan kepada responden. Responden terdiri dari 18 guru SMK program studi Elektronika industri, dan listrik dari berbagai sekolah di daerah Istimewa Yogyakarta. Angket dibagi menjadi dua bagian pertanyaan. Bagian pertama terdiri dari 11 pertanyaan tentang; (1) data responden, (2) apakah guru SMK mengetahui istilah gaya belajar, (3) apakah guru SMK mengimplementasikan instrument gaya belajar dikelas, (4) Model asesmes gaya belajar apa yang digunakan, (4) kapan dilakukan asesmen gaya belajar, (5) media pembelajaran apa yang sering digunakan oleh guru SMK dikelas. Bagian kedua terdiri dari 17 pertanyaan skala sikap untuk mengetahui kesadaran guru SMK tentang gaya belajar siswa dalam proses belajar mengajar. Berikut ini daftar pernyataan skala sikap dengan menggunakan skala likert untuk mengetahui kesadaran guru terhadap gaya belajar siswa Opsi pilihan skala likert 1 s/d 5. Pilihan 1 = tidak pernah, 2 = jarang, 3 = kadang, 4 = sering, 5 = selalu.

Tabel 1. Daftar Pernyataan Skala Sikap

No	Daftar pernyataan
1.	Saya menanyakan ke masing-masing siswa bagaimana cara mereka belajar.
2.	Saya memulai pelajaran dengan pengantar dan langsung ke materi.
3.	Saya menggunakan media dan peralatan yang sudah ada tersedia di dalam kelas.
4.	Saya memilih media pembelajaran dengan menyesuaikan pada tujuan instruksional pembelajaran.
5.	Saya memilih media pembelajaran dengan menyesuaikan pada materi pembelajaran.
6.	Saya memilih media pembelajaran dengan menyesuaikan pada karakteristik siswa atau gaya belajar siswa.
7.	Saya menggunakan media pembelajaran yang bervariasi.
8.	Saya mempertimbangkan tentang preferensi siswa sebelum memilih media pembelajaran.
9.	Saya menggunakan satu jenis media pembelajaran.
10.	Saya menanyakan permasalahan kesulitan belajar setiap siswa.
11.	Saya mengamati dan membuat catatan apa saja yang disukai setiap siswa ketika proses pembelajaran.
12.	Saya mempertimbangkan apa saja yang disukai masing-masing siswa dalam belajar sebagai bahan dalam menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran.
13.	Saya membuat kuesioner/pertanyaan untuk mengetahui preferensi siswa.
14.	Saya mengizinkan siswa mendengarkan musik melalui headset pada saat pelajaran praktikum.
15.	Saya mengizinkan siswa memutar video instruksional terkait dengan materi pembelajaran teori/praktikum pada waktu yang saya tentukan.
16.	Saya melayani permintaan siswa untuk mengulang penjelasan sebuah materi pelajaran.
17.	Saya meminta semua siswa untuk selalu duduk manis pada saat proses belajar mengajar tanpa terkecuali.

## HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 61,1% responden dari total 18 guru SMK

yang disurvei menyebutkan mengetahui istilah gaya belajar.

Tabel 2. Guru mengetahui istilah Gaya Belajar

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	11	61.1	61.1	61.1
	Tidak	7	38.9	38.9	100.0
	Total	18	100.0	100.0	

Meskipun sebagian besar guru (61,1%) mengetahui istilah gaya belajar, namun 75% dari mereka belum familiar dengan istilah dalam model-model asesmen gaya

belajar yang sering digunakan. Hanya 18% dari responden yang mengungkapkan familiar dengan istilah VAK (*Visual Auditory Kinesthetic*).

Tabel 3. Model Asesmen Gaya Belajar yang diketahui Guru

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	VAK	3	16.7	18.8	18.8
	CSA	1	5.6	6.3	25.0
	Tidak kenal istilah-istilah tersebut	12	66.7	75.0	100.0
	Total	16	88.9	100.0	
Missing System		2	11.1		
Total		18	100.0		

Hasil survey juga menunjukkan bahwa 88,9% dari responden mengungkapkan bahwa mereka tidak mengimple-

mentasikan asesmen gaya belajar dalam proses pembelajaran.

Tabel 4. Guru Mengimplementasikan Asesmen Gaya Belajar

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	2	11.1	11.1	11.1
	Tidak	16	88.9	88.9	100.0
	Total	18	100.0	100.0	

Kesadaran guru SMK terhadap gaya belajar siswa di tunjukkan dengan sikap guru dalam proses belajar mengajar. Dari hasil pernyataan skala likert yang dijawab

oleh guru SMK menunjukkan bahwa sikap-sikap yang terkait dengan kesadaran guru SMK akan gaya belajar siswa berada pada pilihan kadang s/d sering (3-4) dilakukan.

Tabel 5. Skala Sikap Kesadaran Guru terhadap Gaya Belajar Siswa

No. Pernyataan	N	Min	Max	Sum	Mean	Std. Deviation
1	18	1	5	64	3.56	.984
2	18	1	5	68	3.78	1.114
3	18	2	5	61	3.39	.778
4	18	3	5	78	4.33	.594
5	18	4	5	84	4.67	.485
6	18	3	5	64	3.56	.616
7	18	3	5	67	3.72	.575
8	18	2	4	59	3.28	.752
9	18	1	5	51	2.83	.924
10	18	3	5	69	3.83	.707
11	18	1	5	58	3.22	1.060
12	18	1	5	58	3.22	1.060
13	18	1	5	48	2.67	1.138
14	18	1	3	36	2.00	.840
15	18	2	5	62	3.44	.784
16	18	3	5	74	4.11	.758
17	18	2	5	60	3.33	.840
Valid N (listwise)	18					



Sebagian besar guru (77,8%) menerapkan media pembelajaran gabungan dalam proses pembelajaran. Dengan penggunaan kombinasi media pembelajaran

maka diharapkan pembelajaran yang dilakukan dapat mengakomodasi perbedaan gaya belajar yang ada pada siswa.

Tabel 6. Jenis Media Pembelajaran yang digunakan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid media pembelajaran berbasis computer	1	5.6	5.6	5.6
Unit Praktikum dan modul pembelajaran.	3	16.7	16.7	22.2
Gabungan.	14	77.8	77.8	100.0
Total	18	100.0	100.0	

## SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar (61,1%) Guru SMK mengetahui istilah gaya belajar, meskipun sedikit (25%) dari mereka yang mengenal model-model asesmen gaya belajar. Meskipun tidak mengimplementasikan asesmen gaya belajar, namun guru SMK menyadari akan pentingnya mengetahui gaya belajar siswa sebelum pembelajaran.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] W. J. Rothwell & H. C. Kazanas., *Mastering the Instructional Design Process*. Mastering the Instructional Design Process: A Systematic Approach., San Francisco, Jossey-Bass, 1992, 87.
- [2] W. B. James & D. L. Gardner, *Learning Styles: Implications for Distance Learning*. New Directions For Adult And Continuing Education. 1995, 19-30.
- [3] A. Pritchard. *Ways of Learning: Learning Theories and Learning Styles in the Classroom*, London and New York, Taylor and Francis, 2009.
- [4] P. Smith & J. Dalton, *Getting to Grips with Learning Styles*. Adelaide, Australia, NCVET, 2005, 15.
- [5] R. M. Felder & J. Spurlin. *Applications, reliability and validity of the index of learning styles*. International Journal of Engineering Education, 2005, 103-112
- [6] T. F. Hawk & A. J. Shah. *Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning*. Decision Sciences Journal of Innovative Education, 2007, 16.
- [7] F. Coffield, D. Moseley, E. Hall & K. Ecclestone. *Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review*, London, Learning and Skills Research Centre, 2004, 51-50.

- [8] E. Jolly T. Holden & P. Philip J.L. Westfall. *An Instructional Media Selection Guide for Distance Learning*. United States Distance Learning Association, 2010. [Online]. Available: <http://www.usdla.org>. [Diakses 9 Mei 2013].
- [9] G. King, *Handbook for the Training of Panel Members for External Quality Assurance Procedures*. European Consortium for Accreditation in higher education ECA, 2012, 32.
- [10] J. M. Reid. *The Learning Style Preferences of ESL Students*. TESOL QUARTERLY, Vol. 21 dari 21, No. 1, March 1987.
- [11] D. A. Kolb, *Learning Styles and Disciplinary Difference*, San Fransisco california, Jossey-Bass Inc., 1981, 247.

**TRACER STUDY PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA FT UNY  
SEBAGAI KAJIAN PENGEMBANGAN KURIKULUM YANG MEMILIKI  
RELEVANSI DENGAN KEBUTUHAN DUNIA KERJA**

Muhammad munir, Bekti Wulandari, Satriyo Agung Dewanto, Ponco Wali Pranoto & Pipit Utami  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: [muhmunir@gmail.com](mailto:muhmunir@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian tracer study ini bertujuan untuk memperoleh gambaran karir alumni Prodi Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY, mendeskripsikan penilaian alumni mengenai penyelenggaraan dan mutu layanan Prodi Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY dan mendeskripsikan relevansi kompetensi bidang studi Prodi Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY dengan dunia kerja. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif kualitatif (qualitative research). Metode yang digunakan adalah survei menggunakan kuota sampling. Penelitian dilakukan bertempat di SMK kompetensi keahlian Audio Video, Elektronika Industri, Mekatronika dan tempat industri yang relevan dengan Elektronika yang mempekerjakan alumni Prodi Pendidikan Teknik Elektronika UNY. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alumni PTE FT UNY yang berprofesi sebagai Guru/Dosen Swasta 26 %, Karyawan BUMN 5 %, Karyawan Swasta Nasional 19.5 %, Karyawan Swasta Regional 11,9 %, PNS 3,2 %, PNS Guru/Dosen 8,69 %, Wiraswasta/Wirausaha 8,69 % dengan masa tunggu alumni untuk mendapatkan pekerjaan bervariasi antara kurang dari 6 bulan 82,62 %, antara 6 sampai 18 bulan 2,17 % dan lebih dari 18 bulan 15,21 %. Posisi alumni PTE FT UNY dalam dunia kerja meliputi Tenaga Pengajar 30,43 %, karyawan 38 %, dan wirausaha 6,5 % dengan yang berpendapatan kurang dari 1 juta 6.52 %, antara 1 juta sampai 3 juta 45,65 %, antara 3 juta sampai 5 juta 25 %, dan lebih dari 5 juta 16,3 %. Sedangkan penilaian alumni mengenai penyelenggaraan dan mutu layanan ini merupakan pendapat dari alumni tentang sistem yang ada di prodi pendidikan teknik elektronika. Hubungan antara kompetensi bidang studi/keahlian dengan dunia kerja meliputi: kurang, cukup, dan terpenuhi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang bekerja memiliki hubungan yang kurang 17,39 %, cukup 29,34 %, dan terpenuhi 48,9 %.

**Kata Kunci** : tracer study, relevansi, kurikulum, dunia kerja

**ABSTRACT**

*Electronics Industry, Mechatronics and Electronics industries relevant to the hiring of alumni Prodi UNY Electronics Engineering Education. The results showed that the FT UNY PTE graduates who work as Teachers/Lecturers Private 26%, 5% SOE employees, 19.5% Private Employees National, Regional Private Employees 11.9%, 3.2% PNS, PNS Teacher/Lecturer 8.69 %, Self Employed/ Entrepreneur 8.69% with the alumni waiting period to obtain a job varies between less than 6 months 82.62%, between 6 to 18 months 2.17% over 18 months and 15.21%. PTE alumni of FT UNY position in the world of work includes Lecturer 30.43%, employees 38%, and entrepreneurs 6.5% with income of less than 1 million 6:52%, between 1 million and 3 million 45.65%, between 3 million up to 5 million 25%, and more than 5 million 16.3%. While the alumni assessment of the quality of services and this is the opinion of the alumni of the existing system in the education department of electronic engineering. The relationship between the competence fields of study / expertise with the world of work include: less, quite, and fulfilled. Based on the results of the study showed that respondents working relationships less 17.39%, 29.34% enough, and fulfilled 48.9%.*

**Keyword:** tracer study, relevance, curriculum, workforce

## PENDAHULUAN

Perguruan tinggi adalah suatu komunitas untuk pembentukan persekutuan ilmiah tingkat tinggi, yang disebut universitas. Hakikat dan dasar eksistensi yang hakiki bagi berdirinya sebuah perguruan tinggi dan terbentuknya persekutuan ilmiah didasarkan pada gairah untuk menggeluti, mengembangkan, dan mengamalkan ilmu pengetahuan bagi kemajuan peradaban masyarakat<sup>[1]</sup>. Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi, mengartikan perguruan tinggi sebagai institusi yang didedikasikan untuk: 1) menguasai, memanfaatkan, mentransformasikan, dan mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni; 2) mempelajari, mengklarifikasi dan melestarikan budaya; dan 3) meningkatkan mutu kehidupan masyarakat. Perguruan tinggi sebagai pihak penyelenggara pendidikan tinggi mempunyai peran serta yang sangat penting dalam mencerdaskan bangsa, khususnya diharapkan dapat menghasilkan lulusan-lulusan berkualitas yang siap kerja maupun siap menciptakan lapangan kerja di masyarakat. Perguruan tinggi diharapkan menghasilkan para lulusan yang berkualitas sehingga mampu berkarya dengan baik dalam dunia praktis.

Dalam menghadapi persaingan dunia kerja saat ini, pihak perguruan tinggi perlu merancang sistem pendidikan yang sesuai dengan perubahan tuntutan lingkungan eksternal dan juga kebutuhan dunia usaha. Untuk itu, pihak perguruan tinggi perlu secara rutin mengikuti perkembangan dan perubahan kebutuhan dunia praktis, agar terjalin link & match antara penyelenggara kegiatan perguruan tinggi dengan kebutuhan dunia praktis. Untuk maksud tersebut, maka perlu dilakukan

*tracer study* (studi penelusuran) terhadap para alumninya secara berkala oleh pihak perguruan tinggi.

Alumni merupakan unsur yang tak dapat dipisahkan dari perguruan tinggi, karena alumni adalah representasi dari perguruan tinggi. Menurut Schomberg<sup>[2]</sup>, alumni juga membawa manfaat tersendiri bagi perguruan tinggi, baik dalam akademik maupun bidang pragmatis, seperti: 1) pemutakhiran kurikulum berbasis relevansi dengan kebutuhan pasar/dunia kerja; 2) *continuing education*: universitas dapat dikembangkan menjadi media belajar sepanjang hayat bagi alumni; 3) mengembangkan *costumer satisfaction index*; dan 4) pemanfaatan alumni sebagai dosen tamu, dosen profesional, seminar, *training* dan lain-lain.

Berdasarkan pemikiran yang sama, profil alumni setelah lulus belum dapat ditelusuri dengan baik, maka Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta menyelenggarakan *tracer study* pada tahun 2015 terhadap para alumninya. Dengan *tracer study* ini diharapkan bisa menjadi bahan masukan atau kajian untuk pengembangan kurikulum yang memiliki relevansi dengan kebutuhan dunia kerja. Lebih lanjut lagi, dengan hasil tersebut, maka lulusan Prodi Pendidikan Teknik Elektronika akan cepat terserap di dunia kerja. Sebagai tambahan dengan lulusan yang cepat terserap di dunia kerja akan membantu prodi Pendidikan Teknik Elektronika dalam mengisi salah satu butir evaluasi diri dan isian borang akreditasi, khususnya mengenai keberadaan lulusan setelah meninggalkan bangku kuliah.

Profil alumni yang memiliki nilai penting pada Prodi Pendidikan Teknik Elektronika perlu ditelusuri baik mengenai keterserapan di dunia kerja, relevansi kurikulum dan kesesuaian kompetensi baik menurut BAN-PT Dikti maupun dunia kerja. Adapun alumni dalam penelitian ini menjadi subjek penelitian yang akan dikaji mencakup: 1) gambaran karirnya meliputi: (a) profil masa tunggu kerja pertama; (b) posisi pekerjaan; (c) kepuasan stakeholder atas kinerja alumni; (d) pengembangan wawasan kependidikan alumni; 2) penilaian dan masukan alumni mengenai penyelenggaraan dan mutu layanan prodi meliputi: (a) pembelajaran; (b) dosen; (c) administrasi; (d) kegiatan pengembangan diri sebagai mahasiswa; dan 3) kesesuaian kompetensi bidang studi dengan bidang kerja dilihat dari sudut pandang (a) alumni; (b) BAN-PT Dikti; dan (c) tuntutan dunia kerja.

## METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif kualitatif (*qualitative research*). Metode yang digunakan adalah survei menggunakan kuota sampling. Penelitian dilakukan bertempat di SMK kompetensi keahlian Audio Video, Elektronika Industri, Mekatronika dan tempat industri yang relevan dengan Elektronika yang mempekerjakan alumni Prodi Pendidikan Teknik Elektronika UNY. Secara umum, pelaksanaan *tracer study* ini mencakup tiga langkah berikut: (1) pengembangan konsep dan instrument; (2) pengumpulan data; dan (3) analisa data dan pelaporan. Dalam proses penelitian, selanjutnya terdapat tiga tahap, yaitu: (a) Tahap pra lapangan, pada tahap ini peneliti melakukan survei pendahuluan.

Dalam proses ini peneliti melakukan observasi awal terhadap subjek penelitian dan menyusun rancangan penelitian; (b) Tahap pekerjaan lapangan, pada tahap ini peneliti memasuki dan memahami setting penelitian untuk melakukan pengumpulan data. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut: (1) menentukan rute penelusuran berdasarkan sebaran daerah asal alumni; (2) melaksanakan penelusuran terhadap alumni yang terpilih secara acak dan lulus sampling; (3) wawancara dan pengisian angket (alumni dan stakeholder); (4) menyusun data lapangan sebagai bahan laporan; dan (5) evaluasi dan refleksi. (s) Tahap analisis data, pada tahap ini peneliti melakukan serangkaian proses analisa data kuantitatif berupa angket. Selanjutnya hasil diinterpretasikan. Peneliti dalam tahan analisis data ini melakukan proses triangulasi data; (d) Tahap evaluasi dan pelaporan, pada tahap ini merupakan tahap akhir dan dilakukan setelah data hasil penelitian telah dianalisis dan teruji.

Subyek penelitian adalah alumni Prodi Pendidikan Teknik Elektronika angkatan di atas tahun 2000 yang sudah bekerja. Dengan demikian, mengacu pada masa studi normal 4 tahun, maka alumni yang menjadi target responden pada saat penelitian ini diselenggarakan pada tahun 2001-2011 yang telah bekerja. Jenis data yg dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh langsung dari alumni melalui kuesioner yang terstruktur. Penyebaran kuisisioner dilakukan kepada alumni secara *online* melalui email, facebook, mailing list, google doc dan juga disebarkan secara langsung kepada alumni yang diketahui dengan jelas keberadaannya. Pengumpulan data lapangan

dimulai pada Mei 2015 sampai dengan Agustus 2015. Berkaitan dengan sumber data penelitian, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu: angket, wawancara dan dokumentasi. Peneliti berperan sebagai perencana, pelaksana, pengumpul data, penafsir data dan pelapor hasil penelitian. Instrumen yang digunakan adalah lembar angket, pedoman wawancara, kamera untuk dokumentasi dan alat tulis.

Teknik analisis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) Reduksi data (data reduction), proses ini dilakukan dengan melakukan pemilahan data dari catatan tertulis dari lapangan (observasi) dan hasil dokumentasi (rekaman video). Pemilhan data dilakukan antara data yang masuk sebagai data penelitian dan data yang tidak masuk data penelitian; (b) penyajian data (display data). Data yang telah direduksi pada tahap sebelumnya disajikan dalam laporan sistematis yang mudah dibaca dan dipahami.; (c) pengambilan kesimpulan (verification). Data yang telah diproses selanjutnya perlu disimpulkan dengan metode induktif yaitu penyimpulan dari hal-hal yang sifatnya khusus ke hal-hal yang sifatnya umum agar diperoleh kesimpulan yang objektif.

## HASIL

Penelitian ini merupakan jenis penelitian penelusuran (*tracer study*) dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian adalah alumni Pendidikan Teknik Elektronika FT Universitas Negeri Yogyakarta lulusan tahun 2000 sampai dengan 2014 Teknik pengumpulan data dilakukan melalui website <http://pendidikan-teknik-elektronika.ft.uny.ac.id/tracerstudy>.

Pengumpulan data melalui instrumen yang diunggah pada website diawali dengan menghubungi alumni melalui telepon, SMS, email, maupun media sosial. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dengan persentase kemudian diberikan penilaian yang bersifat kualitatif. Penelitian ini direspon oleh alumni sebanyak 92 orang.

Pekerjaan alumni UNY dalam dunia kerja meliputi beberapa bidang antara lain: instansi pemerintahan (BUMN), sekolah negeri, sekolah swasta, perusahaan swasta, dan wiraswasta. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa profesi yang paling banyak dijalani oleh alumni PTE FT UNY adalah sebagai Guru/Dosen Swasta 26 %, Karyawan BUMN 5 %, Karyawan Swasta Nasional 19.5 %, Karyawan Swasta Regional 11,9 %, PNS 3,2 %, PNS Guru/Dosen 8,69 %, Wiraswasta/Wirausaha 8,69 %. Data pekerjaan alumni ini dalam dunia kerja ini disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Jenis Kegiatan Alumni PTE UNY

No	Pekerjaan	%
1	Guru/Dosen Swasta	26 %
2	Karyawan BUMN	5 %
3	Karyawan Swasta Nasional	19.5 %
4	Karyawan Swasta Regional	11,9 %
5	PNS	3,2 %
6	PNS Guru/Dosen	8,69 %
7	Wiraswasta/Wirausaha	8,69 %
8	Tidak Mengisi Kuosioner	17 %

Dari data di atas, terlihat bahwa alumni pendidikan teknik elektronika paling banyak bekerja sebagai guru/dosen dimana didalamnya juga sebagai PNS dan dilanjutkan bekerja sebagai karyawan swasta nasional.

Hubungan antara bidang studi/keahlian dengan dunia kerja meliputi: kurang, cukup, dan terpenuhi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang bekerja memiliki hubungan yang kurang 17,39 %, cukup 29,34 %, dan terpenuhi 48,9 %. Data hubung anantara bidang studi dengan dunia kerja dalam Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. hubungan Antara Bidang Studi Dengan Dunia Kerja

No	Jenis Kegiatan	%
1	Kurang	17,39 %
2	Cukup	29,34 %
3	Terpenuhi	48,9 %
4	Tidak Mengisi Kuosioner	4,37 %

Masa tunggu kerja adalah masa atau waktu tentang dari lulusnya alumni hingga mendapatkan kerja. Berdasarkan hasil penelitian, masa tunggu alumni untuk mendapatkan pekerjaan bervariasi antara kurang dari 6 bulan 82,62 %, antara 6 sampai 18 bulan 2,17 % dan lebih dari 18 bulan 15,21 %. Data penyerapan alumni dalam dunia kerja ini termuat dalam tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Masa Tunggu

No	Masa Tunggu	%
1	Kurang dari 6 bulan	82,62 %
2	Antara 6 sampai 18 bulan	2,17 %
3	Lebih dari 18 bulan	15,21 %
4	Tidak Mengisi Kuosioner	0 %

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa masa tunggu kerja responden berdasarkan periode kelulusan bervariasi satu dengan yang lain, tetapi jika masa tunggu kerja tersebut digeneralisasikan berdasarkan empat klasifikasi

yang telah disebutkan di atas, sebagian besar alumni dalam mencari pekerjaan adalah kurang dari 6 bulan. Bagian dari masa tunggu kerja ini termasuk hitungan bagi mereka yang melanjutkan study. Hal ini mengindikasikan bahwa alumni tidak perlu menunggu lama untuk mendapatkan pekerjaan sesuai dengan latar belakang pendidikan yang dimiliki.

Selama proses mendapatkan pekerjaan, responden mendapatkan pekerjaan melalui berbagai macam cara antara lain melalui Almamater/Fakultas 9,7 %, Media Cetak 3,2 %, Media Elektronik 19,56 %, Orang tua/Saudara 4,34 %, Teman 23,91 %. Posisi alumni PTE FT UNY dalam dunia kerja meliputi Tenaga Pengajar 30,43 %, karyawan 38 %, dan wirausaha 6,5 % dengan yang berpendapatan kurang dari 1 juta 6,52 %, antara 1 juta sampai 3 juta 45,65 %, antara 3 juta sampai 5 juta 25 %, dan lebih dari 5 juta 16,3 %. Data proses alumni dalam dunia kerja ini termuat dalam tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Proses Mendapatkan Pekerjaan

No	Proses	%
1	Almamater/Fakultas	9,7 %
2	Media Cetak	3,2 %
3	Media Elektronik	19,56 %
4	Orang tua/Saudara	4,34 %
5	Teman	23,91 %
6	Tidak Mengisi Kuosioner	39,29 %

Posisi alumni PTE FT UNY dalam dunia kerja meliputi Tenaga Pengajar 30,43 %, karyawan 38 %, dan wirausaha 6,5 % dengan yang berpendapatan kurang dari 1 juta 6,52 %, antara 1 juta sampai 3 juta 45,65 %, antara 3 juta sampai 5 juta 25 %, dan lebih dari 5 juta 16,3 %. Data posisi alumni dalam dunia kerja ini termuat dalam tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Posisi Dalam Pekerjaan

No	Posisi pekerjaan	%
1	Tenaga Pengajar	30,43 %
2	Karyawan	38 %
3	Wirausaha	6,5 %
4	Tidak Mengisi Kuosioner	25,07 %

Tabel 6. Pendapatan

No	Jumlah Pendapatan/Bulan	%
1	Kurang dari 1 juta	6,52 %
2	Antara 1 juta sampai 3 juta	45,65 %
3	Antara 3 juta sampai 5 juta	25 %
4	Lebih dari 5 juta	16,3 %
5	Tidak Mengisi Kuosioner	6,53 %

Penilaian alumni mengenai penyelenggaraan dan mutu layanan ini merupakan pendapat dari alumni tentang sistem yang ada di prodi pendidikan teknik elektronika. Berdasarkan data yang diperoleh sistem yang sudah dilakukan ada penilaian baik dan kurang baik. Penilaian tersebut dikategorikan dalam beberapa aspek sebagai berikut: (1) dari sisi pembelajaran, prodi pendidikan teknik elektronika menekankan pada pembelajaran praktik sudah baik akan tetapi pada proses pembelajaran praktikum masih ada beberapa peralatan yang digunakan masih model lama; (b) apabila Prodi Pend. Teknik elektronika akan melahirkan bakat bakat pengajar yang profesional, sebaiknya tetap fokus dalam membentuk karakter karakter pendidik yang handal. Akan tetapi jika sistem ini dipakai untuk mencetak pekerja (industri) yang memiliki skill, maka tambahkan sebuah mata kuliah yang benar benar mampu menjadikan mereka handal di dalam sebuah perusa-

haan (industri) sehingga mampu bersaing dengan mahasiswa lain di bidang industri; (c) dalam hal komunikasi baik komunikasi dosen dengan mahasiswa maupun karyawan dengan mahasiswa dikatakan baik. Komunikasi ini berlangsung pada saat berada di dalam kelas maupun di luar kelas saat melakukan bimbingan.

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh pemetaan kegiatan alumni sebagai berikut. Alumni PTE FT UNY yang berprofesi sebagai Guru/Dosen Swasta 26 %, Karyawan BUMN 5 %, Karyawan Swasta Nasional 19.5 %, Karyawan Swasta Regional 11,9 %, PNS 3,2 %, PNS Guru/Dosen 8,69%, Wiraswasta/Wirausaha 8,69%. Sedangkan pemetaan penyerapan, proses, dan posisi lulusan pada dunia kerja sebagai berikut. Masa tunggu alumni untuk mendapatkan pekerjaan bervariasi antara kurang dari 6 bulan 82,62 %, antara 6 sampai 18 bulan 2,17 % dan lebih dari 18 bulan 15,21 %. Selama proses mendapatkan pekerjaan, responden mendapatkan pekerjaan melalui berbagai macam cara antara lain melalui Almamter/Fakultas 9,7 %, Media Cetak 3,2 %, Media Elektronik 19,56 %, Orang tua/Saudara 4,34 %, Teman 23,91 %. Posisi alumni PTE FT UNY dalam dunia kerja meliputi Tenaga Pengajar 30,43 %, karyawan 38 %, dan wirausaha 6,5 % dengan yang berpendapatan kurang dari 1 juta 6.52 %, antara 1 juta sampai 3 juta 45,65 %, antara 3 juta sampai 5 juta 25 %, dan lebih dari 5 juta 16,3 %. Masa tunggu kerja alumni paling banyak adalah kurang dari 6 bulan. Masa tunggu kerja yang sebentar ini adalah wujud keaktifan alumni dalam mencari informasi lowongan kerja baik melalui media cetak, media elektronik, teman, maupun melalui almamater/fakul-



tas. Melalui almamater/fakultas adalah melalui BKK FT UNY maupun BKK UNY. Selain itu PTE FT UNY dapat menjalin lebih banyak lagi hubungan kemitraan dengan perusahaan/industri untuk memudahkan mahasiswa dan lulusan dalam praktik kerja industri ataupun mencari kerja. Dari hasil survey terlihat bahwa 38% alumni bekerja sebagai karyawan perusahaan baik nasional maupun lokal.

Penilaian alumni mengenai penyelenggaraan dan mutu layanan ini merupakan pendapat dari alumni tentang sistem yang ada di prodi pendidikan teknik elektronika. Berdasarkan data yang diperoleh sistem yang sudah dilakukan ada penilaian baik dan kurang baik. Dari sisi pembelajaran, prodi pendidikan teknik elektronika menekankan pada pembelajaran praktik sudah baik akan tetapi pada proses pembelajaran praktikum masih ada beberapa peralatan yang digunakan masih model lama. Dengan penilaian tersebut diharapkan akan adanya perbaikan, pemajaaan, modernisasi & peningkatan laboratorium. Beberapa mata kuliah yang perlu ditambahkan agar mampu bersaing dengan mahasiswa lainnya khususnya di bidang industri. Komunikasi yang baik antara dosen dengan mahasiswa maupun karyawan dengan mahasiswa pada saat berada di dalam kelas maupun di luar kelas saat melakukan bimbingan merupakan salah satu wujud pelayanan yang dilakukan prodi PTE FT UNY.

Kecocokan antara kompetensi yang dimiliki oleh alumni dengan dunia kerja merupakan isu sentral yang harus diatasi oleh prodi. Pengidentifikasian ini dapat digunakan untuk kegiatan revisi kurikulum. Selain itu dapat digunakan dalam mengidentifikasi sektor kerja yang mampu me-

nyerap lulusan. Hubungan antara kompetensi bidang studi/keahlian dengan dunia kerja meliputi: kurang, cukup, dan terpenuhi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang bekerja memiliki hubungan yang kurang 17,39 %, cukup 29,34 %, dan terpenuhi 48,9 %.

Masih kurangnya kompetensi bidang studi dengan dunia kerja ini karena ada beberapa kompetensi yang tidak diajarkan di prodi akan tetapi dituntut di dunia kerja. Mata kuliah yang diharapkan oleh alumni yang selama ini belum mereka dapatkan adalah sensor, robotika, telemetri, *adaptive control*, pengolahan citra digital, fiber optik, kewirausahaan, manajemen industri, *electromedic*, psikologi pendidikan dan *technopreneur*. Akan tetapi dalam kurikulum terbaru yaitu kurikulum 2014, beberapa mata kuliah yang diharapkan alumni sudah dicantumkan sehingga diharapkan ke depannya kompetensi bidang study dengan dunia kerja sudah terpenuhi. Selain itu kurikulum PTE FT UNY juga sesuai dengan kebutuhan tenaga pengajar yang dibutuhkan SMK.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1) Alumni PTE FT UNY yang berprofesi sebagai Guru/Dosen Swasta 26 %, Karyawan BUMN 5 %, Karyawan Swasta Nasional 19,5 %, Karyawan Swasta Regional 11,9 %, PNS 3,2 %, PNS Guru/Dosen 8,69 %, Wiraswasta/Wirausaha 8,69 % dengan masa tunggu alumni untuk mendapatkan pekerjaan bervariasi antara kurang dari 6 bulan 82,62 %, antara 6 sampai 18 bulan 2,17 % dan lebih dari 18 bulan 15,21 %.

Posisi alumni PTE FT UNY dalam dunia kerja meliputi Tenaga Pengajar 30,43 %, karyawan 38 %, dan wirausaha 6,5 % dengan yang berpendapatan kurang dari 1 juta 6.52 %, antara 1 juta sampai 3 juta 45,65 %, antara 3 juta sampai 5 juta 25 %, dan lebih dari 5 juta 16,3 %. (2) Penilaian alumni mengenai penyelenggaraan dan mutu layanan ini merupakan pendapat dari alumni tentang sistem yang ada di prodi pendidikan teknik elektronika. Berdasarkan data yang diperoleh sistem yang sudah dilakukan ada penilaian baik dan kurang baik. Yang perlu ditingkatkan adalah perbaikan, peremajaan, modernisasi dan peningkatan laboratorium dan penambahan mata kuliah yang perlu ditambahkan agar mampu bersaing dengan mahasiswa lainnya khususnya di bidang industri. (3) Hubungan antara kompetensi bidang studi/keahlian dengan dunia kerja meliputi: kurang, cukup, dan terpenuhi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang bekerja memiliki hubungan yang kurang 17,39 %, cukup 29,34 %, dan terpenuhi 48,9 %.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Marwata. *Eksistensi Perguruan Tinggi Swasta*. Diunduh dari <http://cetak.kompas.com/read/2009/10/14/11011932/eksistensi.perguruan.tinggi.swast>.
- [2] Schomburg, Harald. *Handbook for Graduate Tracer Studies: Centre for Research on Higher Education and Work*, University of Kassel, Germany. 2003. Diunduh dari [http://www.qtafi.de/handbook\\_v2.pdf](http://www.qtafi.de/handbook_v2.pdf).
- [3] Departemen Pendidikan Nasional. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 2002
- [4] Dhyah Setyotini, dkk. *Kajian relevansi kemampuan penguasaan bahasa asing dan teknologi informasi lulusan prodi akuntansi FE UNY*. Yogyakarta. 2012
- [5] John M. Echols dan Hasan Shadily. *Kamus Inggris-Indonesia*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 2014

**USAHA PENYIAPAN LULUSAN LPTK MELALUI  
NEED ASSESSMENT ANALYSIS ALAT BANTU PRAKTIK INSTRUMENTASI**

**Pipit Utami**

Universitas Negeri Yogyakarta

Email: [pipitutami@uny.ac.id](mailto:pipitutami@uny.ac.id)

**ABSTRAK**

Saat ini LPTK mengalami tantangan yang semakin berat terkait kesempatan lulusan mendapatkan pekerjaan. Hal tersebut dikarenakan adanya perubahan-perubahan terkait kebutuhan kompetensi lulusan LPTK dan dihadapkan pada pelaksanaan UU yang berimplikasi pada pendidikan profesi yang harus ditempuh lulusan LPTK baik sebagai guru maupun sebagai insinyur. Dosen berperan serta dalam penyiapan lulusan LPTK yang berkompeten dan berdaya saing dengan mengembangkan alat bantu praktik yang memiliki relevansi dengan dunia kerja. *Need assessment analysis (NAA)* merupakan salah satu tahapan pengembangan yang penting. Analisis diperoleh dari studi pustaka, observasi di laboratorium praktik instrumentasi dan wawancara dengan mahasiswa, teknisi dan dosen pengampu. Temuan di lapangan menunjukkan bahwa adanya ketimpangan antara alat bantu praktik instrumentasi yang ada dengan alat bantu praktik instrumentasi yang ideal. Rekomendasi dalam pengembangan alat bantu praktik instrumentasi adalah alat bantu praktik yang dikembangkan berwujud *trainer* terintegrasi, kumpulan *labsheet*, modul materi yang saling bersesuaian untuk mendukung pemahaman konsep dan *problem solving*.

**Kata Kunci:** penyiapan lulusan LPTK, *need assessment analysis*, pengembangan alat bantu praktik instrumentasi

**ABSTRACT**

*LPTK (Teacher Education Institution) is currently experiencing increasing challenges associated with the chance of its graduates to get jobs. It is due to the changes related to the required competencies of LPTK graduates and LPTK is now faced with the implementation of the law regulating that profession education has to be pursued by LPTK graduates both as teachers or engineers. Lecturers participate in the preparation of competent and competitive LPTK graduates by developing practical tools that are relevant to the world of work. Need assessment analysis (NAA) is one of the important stages in the development. The analysis is obtained from literature studies, observations in instrumentation practice laboratories, and interviews with students, technicians and lecturers. The facts in the field suggests that there is imbalance between the existing instrumentation practice tools with the ideal instrumentation practice tools. The recommendations for the problem is to developed integrated trainer, labsheets, and modules that fit together to support the understanding of concepts and problem solving.*

**Keywords:** *the preparation of LPTK graduates, need assessment analysis, the development of instrumentation practice tools*

## PENDAHULUAN

Terdapat beberapa permasalahan di pendidikan kejuruan, diantaranya terkait tantangan perubahan yang begitu cepat, kesempatan lulusan mendapatkan pekerjaan, dan pembelajaran<sup>[1]</sup>. Teknologi yang digunakan di Industri mengalami perkembangan (perubahan) yang signifikan berdampak pada perkembangan instrumentasi dan kontrol. Instrumentasi merupakan salah satu mata kuliah yang dipelajari di Pendidikan Teknik Elektronika<sup>[2]</sup>. Mata kuliah tersebut mempelajari konsep dan karakteristik dari transduser dan pengkondisi sinyal. Implikasi perubahan teknologi berakibat pada perubahan kecenderungan pemilihan transduser dan pengkondisi sinyal yang lebih efektif dan efisien (ekonomis). Saat ini telah ada alternatif pengukur denyut jantung yang lebih ekonomis menggunakan sensor optik yang dipasang pada ujung jari<sup>[3]</sup>, sedangkan pengukur denyut jantung yang biasa digunakan cenderung mahal dan dengan teknologi sensor yang berbeda. Perkembangan teknologi instrumentasi tersebut harus dapat diikuti oleh LPTK sebagai lembaga pendidikan vokasional (penghasil calon guru dan calon praktisi di Industri-insinyur), bahkan kedepannya harapannya pendidikan vokasional khususnya Pendidikan Teknik Elektronika tidak hanya jadi *follower* tetapi jadi *innovator* perkembangan teknologi.

Kesempatan lulusan LPTK mendapatkan pekerjaan saat ini mendapatkan tantangan yang berat. Dua *learning outcome* lulusan LPTK adalah menjadi calon guru pendidikan kejuruan dan praktisi di dunia industri. Berdasarkan payung hukum yang terdiri dari: (1) UU No. 14 tahun 2005 pasal 12 tentang Guru dan Dosen<sup>[4]</sup> menyatakan bahwa “Setiap orang yang

telah memperoleh sertifikat pendidik memiliki kesempatan yang sama untuk diangkat menjadi guru pada satuan pendidikan tertentu”; (2) bagian ketiga UU No. 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi<sup>[5]</sup> mengenai salah satu jenis pendidikan tinggi adalah pendidikan profesi yaitu pendidikan tinggi setelah program sarjana yang menyiapkan mahasiswa dalam pekerjaan yang memerlukan persyaratan keahlian khusus; dan (3) surat edaran dirjen dikti No.127/E.E4/MI/2014 tanggal 10 Februari 2014<sup>[6]</sup> menjelaskan secara tegas bahwa syarat perekrutan calon guru wajib memiliki sertifikat pendidik dan bukan akta mengajar. Penerapan aturan-aturan tersebut berimplikasi pada lulusan LPTK yang tidak serta merta secara langsung dapat menjadi “guru” atau tenaga pendidik di lembaga pendidikan kejuruan. Dilain pihak dalam UU No 12 tahun 2012 tersebut secara implisit memberikan peluang kepada sarjana lulusan non-LPTK menempuh pendidikan profesi untuk memperoleh hak sebagai “guru”. Profesi guru sekarang merupakan “profesi terbuka” dimana orang-orang yang bekerja sebagai guru, merupakan lulusan yang tidak harus berasal dari LPTK. Lulusan LPTK ketika melamar pekerjaan sebagai guru saat ini tidak hanya bersaing dengan sesama lulusan LPTK, tetapi juga dengan lulusan non-LPTK yang telah sama-sama lulus pendidikan profesi guru. Lembaga pendidikan menengah kejuruan akan dapat mempekerjakan lulusan non-LPTK yang telah mengikuti pendidikan profesi guru.

Peluang bekerja menjadi praktisi di dunia industri pun menjadi berat. Hal tersebut terkait temuan bahwa tidak sedikit institusi di dunia industri yang secara tegas menolak pelamar pekerjaan yang lulus dari

LPTK<sup>[7]</sup>. Selain itu terdapat payung hukum yang mendasari bahwa “insinyur” merupakan seseorang yang mempunyai gelar di bidang Keinsinyuran yang diperoleh melalui Program Profesi Insinyur, sesuai UU No. 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran<sup>[8]</sup>. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa peran strategis LPTK dalam menyiapkan lulusannya yang dapat diserap di lembaga pendidikan menengah kejuruan (guru) dan di Industri (praktisi) saat ini mendapatkan tantangan berat.

Pada dua sektor dunia kerja tersebut lulusan LPTK bersaing dengan lulusan non-LPTK yang “dinilai” dunia kerja lebih berkompeten. Hal tersebut dikarenakan porsi mata kuliah terkait bidang keilmuan yang diajarkan di LPTK lebih kecil dari porsi yang diajarkan di non-LPTK. Beban minimal sebanyak 144 SKS yang harus ditempuh mahasiswa sarjana di LPTK tidak hanya berisi mata kuliah bidang keilmuan, tetapi juga berisi mata kuliah kependidikan. Perbedaan porsi beban SKS mata kuliah bidang keilmuan menyebabkan “dugaan dunia industri”, bahwa pencapaian kompetensi lulusan non-LPTK lebih tinggi dari pencapaian kompetensi lulusan LPTK. Oleh karena itu, dunia industri lebih memilih untuk mempekerjakan lulusan non-LPTK.

Lulusan LPTK harus berkompeten dan berdaya saing agar dapat memperoleh pekerjaan sesuai harapan. Selain bersaing dengan sesama lulusan LPTK, lulusan LPTK dengan penguasaan kompetensinya harus siap dengan adanya pesaing tambahan dari lulusan non-LPTK. Hal tersebut memiliki arti bahwa kesempatan lulusan LPTK mendapatkan pekerjaan menjadi berkurang, baik sebagai guru maupun sebagai praktisi di dunia industri.

Secara nyata hal tersebut dapat mempengaruhi keberlanjutan LPTK sebagai pendidikan tinggi program sarjana yang mencetak guru kejuruan. Untuk menyikapi hal tersebut LPTK sebagai lembaga pencetak guru senantiasa terus berupaya meningkatkan perannya agar dapat terus menghasilkan guru-guru profesional dibidangnya<sup>[9]</sup> dan praktisi dunia industri. Semua stakeholder di LPTK harus berperan dalam upaya penyiapan lulusan LPTK yang bermutu. Dosen dalam hal ini adalah dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dapat berperan dalam usaha penyiapan lulusan LPTK yang berkompeten sesuai kebutuhan perubahan teknologi Instrumentasi.

Persaingan dengan lulusan LPTK lainnya dan lulusan non-LPTK menempatkan lulusan LPTK pada posisi yang sulit apabila tidak dibekali penguasaan kompetensi untuk bersaing mendapatkan kesempatan kerja. Pembelajaran merupakan proses tepat yang dapat digunakan dalam upaya penyiapan lulusan bermutu. Pembelajaran tersebut perlu dikelola dengan baik oleh Dosen. Dosen LPTK harus sadar bahwa dengan adanya perbedaan porsi beban SKS mata kuliah bidang keilmuan di LPTK dan di non-LPTK, lulusan LPTK harus tetap menguasai kompetensi bidang keilmuan. Kompetensi tersebut disesuaikan kebutuhan perkembangan teknologi saat ini, misalnya perubahan teknologi instrumentasi untuk lulusan sarjana Pendidikan Teknik Elektronika. Dengan mengikuti perkembangan teknologi saat ini dan kecenderungan perkembangannya, maka lulusan LPTK dapat bersaing dengan lulusan lainnya dan beradaptasi dengan lingkungan teknologi di dunia kerja.

Dosen sebagai tenaga pengajar di LPTK memiliki peran yang penting dalam mewujudkan lulusan LPTK yang mampu bersaing di dunia kerja dengan lulusan non-LPTK baik di lembaga pendidikan menengah kejuruan maupun di bidang industri. Peran Dosen LPTK perlu bersinergi dengan peran LPTK, yaitu peran strategis dalam penyiapan SDM berkualitas yang dapat bekerja di Industri dan bekerja di lembaga pendidikan kejuruan atau dalam istilah lain menyiapkan lulusan terserap di dunia kerja. Keterserapan lulusan tersebut berkaitan erat dengan penguasaan kompetensi lulusan yang diperlukan di dunia kerja.

Kualitas lulusan LPTK diawali dari pembelajaran serta pembentukan mahasiswa di LPTK<sup>[10]</sup>. Pembelajaran yang dikelola dosen hendaknya berpijak pada kompetensi tenaga pendidik sesuai amanat UU No. 14 tahun 2005 pasal 69 tentang Guru dan Dosen<sup>[4]</sup>, yang menyebutkan bahwa terdapat empat kompetensi dosen yang perlu dikembangkan, diantaranya kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional. Perancangan pembelajaran merupakan salah satu kegiatan yang bisa dilakukan dalam pengembangan kompetensi dosen tersebut. Dimana pembelajaran yang dirancang memiliki relevansi dengan perubahan-perubahan kebutuhan teknologi.

Dosen memiliki tugas utama tidak lagi terbatas hanya mengajar, tetapi harus mengembangkan dan menyiapkan lingkungan belajar, menempatkan kebutuhan dunia kerja sebagai sasaran dan tanggap terhadap berbagai perubahan yang terjadi dan dapat mempengaruhi upaya penyiapan lulusan LPTK. Dengan demikian, seba-

gai pendidik profesional, dosen tidak hanya terbatas sebagai pengajar tetapi juga sebagai inovator pembelajaran. Salah satu inovasi pembelajaran yang bisa dilakukan adalah melakukan pengembangan alat bantu praktik. Dalam artikel ini akan dipaparkan mengenai alternatif penyelesaian masalah terkait usaha penyiapan lulusan LPTK yang dapat dilakukan dosen berupa pengembangan alat bantu praktik dan rekomendasi dari *need assessment analysis* alat bantu praktik instrumentasi.

## METODE

Kompetensi Praktik Instrumentasi memiliki urgensi tinggi dikarenakan mengalami perubahan yang cukup signifikan. Hampir semua peralatan di dunia industri menggunakan sistem Instrumentasi. Kompetensi tersebut penting dikuasai bagi lulusan LPTK khususnya lulusan Pendidikan Teknik Elektronika. Walaupun akan menjadi guru, kompetensi instrumentasi penting dikarenakan guru kejuruan perlu memberikan bekal pada siswa tentang penerapan instrumentasi di dunia industri. Pengembangan alat bantu praktik Instrumentasi yang dilakukan dosen sebagai salah satu usaha penyiapan lulusan LPTK perlu mengacu pada pendekatan pembelajaran yang tepat. Hal tersebut diperoleh melalui studi pustaka dari karya pakar pendidikan vokasional dan wawancara menggunakan pedoman wawancara kepada dosen pengampu Mata Kuliah Praktik Instrumentasi.

Dalam pengembangan alat bantu praktik pada mata kuliah Praktik Instrumentasi diperlukan tahapan pengembangan. Salah satu langkah penelitian pengembangan adalah studi pendahuluan (mengkaji teori dan mengamati produk

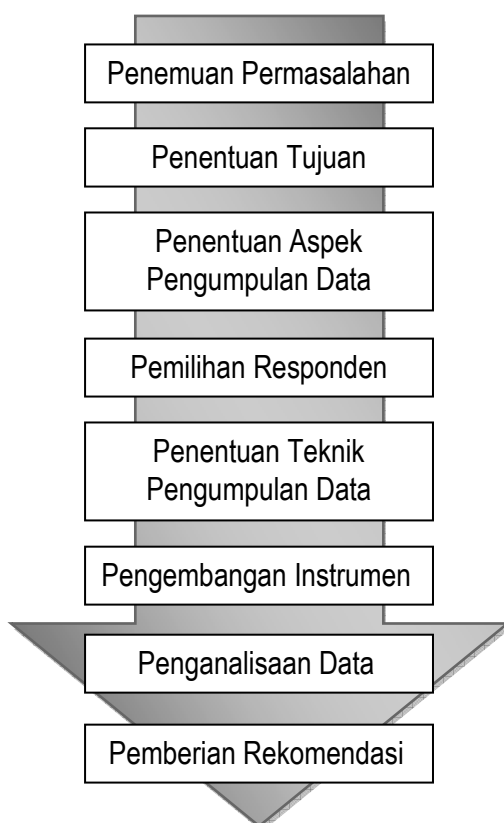
atau kegiatan yang ada) dengan menggunakan metode deskriptif digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada<sup>[11]</sup>. Studi pendahuluan yang dimaksud dalam hal ini adalah *need assessment analysis (NAA)*. Metode assesmen yang digunakan menggunakan teknik deskriptif, dikarenakan teknik pengambilan data yang dilakukan salah satunya adalah wawancara <sup>[12]</sup>. Asesmen merupakan komponen penting dan terintegrasi yang diperoleh dari desain penelitian dan proses pendidikan. Tujuan NAA adalah mengetahui apa yang sudah diketahui (kondisi saat ini) dan yang diharapkan (kondisi ideal) oleh pengguna sehingga dapat mendeskripsikan produk pendidikan dalam hal ini alat bantu praktik yang tepat. Tujuan lainnya adalah untuk menentukan langkah-langkah yang bisa dilakukan dalam pengembangan alat bantu praktik yang mudah diakses, dapat diterima dan berguna bagi pengguna. Dengan melakukan NAA, dapat menggambarkan “gap” antara kondisi yang sebenarnya dengan kondisi ideal yang dibutuhkan. Selanjutnya dengan menganalisa hasil temuan, maka dapat diperoleh rekomendasi sebagai solusi permasalahan yang dapat menggambarkan kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan alat bantu praktik. Pada intinya NAA berupaya untuk meningkatkan pembelajaran mahasiswa. Dari berbagai paparan tersebut, maka NAA merupakan pendekatan sistematis untuk mengetahui seberapa besar gap antara kondisi yang ada dengan kondisi ideal, sehingga dapat diberikan rekomendasi sebagai solusi terjadinya gap.

Dalam melakukan NAA dibutuhkan metode yang tepat terkait materi yang di evaluasi, dimana tidak ada metode yang

tepat untuk semua materi evaluasi<sup>[13]</sup>. Menurut Mc Cawley<sup>[14]</sup>, terdapat 7 komponen dalam melakukan *need assessment*, diantaranya adalah: *write objectives, select audience, collect data, select audience sample, pick an instrument, analyze data* dan *follow up*. Sedangkan Alessi & Trollip<sup>[15]</sup> menyatakan bahwa dalam analisis kebutuhan terdapat dua tahap analisis yaitu: (1) *need assessment* yang terdiri dari analisis kondisi lapangan, kondisi ideal, prioritas dan tujuan; (2) *front end analysis* yang terdiri dari analisis *audience, technology, situational, task, critical incident, objective, media, extant data, cost*. Hannafin & Peck<sup>[16]</sup> menyatakan bahwa dalam fase *need assesment analysis* yang diperlukan adalah analisa tujuan, pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan pengguna, peralatan dalam pembuatan produk yang dikembangkan.

Definisi NAA pengembangan alat bantu praktik adalah diperolehnya rekomendasi sebagai solusi terjadinya gap, dalam hal ini kebutuhan alat bantu praktik Instrumentasi. Dari definisi tersebut, tahapan analisis yang diambil dari desain instruksional menurut Schiffman<sup>[17]</sup> meliputi *establish overall goal, conduct task analysis, specify objectives, develop assessment strategies and select media*. Dengan mempertimbangkan dan mengadopsi tahapan NAA dari para pakar dan kebutuhan pengembangan alat bantu praktik instrumentasi, tahapan NAA yang dilakukan terdiri dari: (1) penemuan permasalahan bertujuan menemukan permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran; (2) penentuan tujuan bertujuan merumuskan tujuan pengembangan alat bantu praktik; (3) penentuan aspek pengumpulan data bertujuan menentukan data-data terkait pembela-

jaran, kebutuhan materi dan kebutuhan alat bantu praktik; (4) pemilihan responden bertujuan memilih responden-responden yang selama ini terlibat secara langsung dalam mata kuliah praktik instrumentasi; (5) penentuan teknik pengumpulan data bertujuan untuk menentukan teknik yang tepat dan efektif untuk mengumpulkan data; (6) pengembangan instrumen bertujuan untuk membuat instrumen berdasarkan aspek pengumpulan data dan memvalidasi instrumen; (7) penganalisaan data bertujuan untuk mendapatkan hasil temuan data; dan (8) pemberian rekomendasi sebagai simpulan temuan data yaitu memberikan deskripsi kebutuhan pengembangan alat bantu praktik instrumentasi. Berikut ini adalah gambaran tahapan NAA yang dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Tahapan NAA

## HASIL

Dalam tahapan penemuan permasalahan dilakukan untuk menemukan berbagai permasalahan pembelajaran saat ini. Permasalahan tersebut salah satunya adalah aspek alat bantu praktik diketahui bahwa kurang *update* teknologi instrumentasi terkini/bekerja kurang baik/tidak berfungsi sebagaimana mestinya/tidak sesuai teori/rusak sama sekali tidak bisa digunakan/sulit dilakukan *maintenance* karena keterbatasan *sparepart* (tidak diproduksi lagi)/kurang dapat diimplementasikan/membingungkan jika dihubungkan dengan penerapan di kehidupan sehari-hari/dunia kerja, alat ukur terbatas, bahan praktikum kurang memadai (rusak, jumlah yang tersedia kurang) dan K3 alat praktik belum dioptimalkan. Dengan menerapkan pendekatan konstruktif maka mahasiswa perlu mendapatkan tugas yang otentik dan bermakna dalam hal ini *update* dan *match* dengan dunia kerja<sup>[18]</sup>. Hal tersebut sejalan dengan 16 Prinsip Pendidikan Vokasional dari Prosser<sup>[19]</sup>, dimana beberapa diantaranya menyebutkan bahwa pendidikan vokasional akan efisien jika pembelajar dilatih menggunakan peralatan yang sama atau replika dari pelatan yang digunakan di dunia kerja. Dosen LPTK harus memaksimalkan pencapaian kompetensi mahasiswa dengan beban SKS yang ada untuk menghasilkan lulusan yang dapat bersaing dengan lulusan non-LPTK melalui kegiatan pembelajaran. Dengan kata lain dosen LPTK sebagai inovator pembelajaran perlu mengembangkan media pembelajaran bisa dalam bentuk alat bantu praktik yang mirip dengan yang ada di dunia kerja menerapkan pendekatan konstruktif.



Permasalahan lain yang ditemukan adalah aspek praktikum kurang mendukung pengembangan pemahaman yang mendalam, *problem solving*, pemberian contoh aplikasi dunia nyata dan belum memberikan gambaran jelas hasil praktik (tujuan pembelajaran). Berdasarkan pandangan konstruktif, mampu bertanya dengan pertanyaan yang tepat pada waktu yang tepat, mengantisipasi kerancuan konsep, dan memiliki kesiapan tugas-tugas akan membantu mahasiswa mendapat pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi<sup>[20]</sup>. Upaya pencapaian kemampuan *problem solving* oleh mahasiswa bisa dilakukan dengan pemberian tugas berbasis masalah baik *well-structured problems* maupun *ill-structured problems* terkait penerapan sensor dan pengkondisi sinyal. Cara penyelesaian masalah dari *well-structured problems* melalui pemrosesan informasi dalam pembelajaran, sedangkan penyelesaian masalah *ill-structured problems* bergantung pada pendekatan konstruktif dan kognitif pembelajaran<sup>[21]</sup>. Dengan demikian dosen perlu merancang penugasan-penugasan berbasis masalah dengan pendekatan konstruktif dan kognitif.

Perlunya penambahan keterangan datasheet komponen-komponen yang digunakan pada labsheet ditambah belum adanya modul materi dan manual penggunaan alat bantu praktik menjadi permasalahan lain dalam mata kuliah Praktik Instrumentasi. Kelengkapan materi mendukung aktivitas belajar mahasiswa, sehingga fokus mahasiswa pada praktik dapat terjaga. Dengan demikian dosen perlu mengembangkan materi dalam bentuk labsheet dan modul secara lengkap.

Tujuan yang ditetapkan dalam pengembangan alat bantu praktik ini adalah untuk mengetahui kebutuhan pengembangan alat bantu praktik Instrumentasi yang sesuai dengan berbagai perubahan teknologi instrumentasi yang terjadi dan memiliki relevansi dengan dunia kerja. Hal tersebut sebagai upaya penyiapan lulusan LPTK yang berkompeteren dan berdaya saing. Dengan melihat permasalahan dan tujuan yang telah dirumuskan maka, aspek-aspek pengumpulan data secara umum terdiri dari aspek pembelajaran, materi dan alat bantu praktik. Aspek-aspek tersebut diperinci lagi kepada subaspek-subaspek yang lebih spesifik, diantaranya adalah: (1) kondisi saat ini; (2) kondisi ideal; (3) tingkat urgensi materi praktik instrumentasi; (4) jenis media yang paling tepat; (5) alat bantu praktik ideal yang dibutuhkan; (6) prioritas manfaat alat bantu praktik yang akan dikembangkan; (7) prinsip mengajar dosen yang digunakan dalam penggunaan alat bantu praktik instrumentasi; (8) model pembelajaran praktik instrumentasi yang tepat; dan (9) komentar.

Responden sebagai sumber data terdiri dari tiga dosen pengampu mata kuliah praktik Instrumentasi, satu orang teknisi laboratorium tempat praktik Instrumentasi berlangsung dan 20 mahasiswa yang sudah melaksanakan mata kuliah Praktik Instrumentasi. Pemilihan responden tersebut dikarenakan ketiga karakteristik responden tersebut merupakan responden yang secara spesifik berkaitan erat dengan mata kuliah praktik Instrumentasi<sup>[17]</sup>, dan diperlukan dukungan sesama peneliti di pendidikan teknik (dosen-dosen)<sup>[12]</sup>. Terdapat tiga teknik dan instrumen pengumpulan data dalam NAA

ini, yaitu: (1) Studi pustaka yang digunakan untuk pengkajian buku teks dan jurnal terkait penggunaan teknologi instrumentasi terkini; (2) Wawancara menggunakan pedoman wawancara; dan (3) Observasi menggunakan pedoman observasi. Ketiga instrumen digunakan untuk mendapatkan hasil yang mendalam. Pengembangan ins-

trumen memenuhi validasi konstruk, dimana pedoman wawancara dan observasi dikembangkan dari subaspek-subaspek pengumpulan data yang telah dirumuskan sebelumnya dan divalidasi oleh *expert judgement*<sup>[22,23]</sup>. Berikut ini adalah aspek-aspek pengumpulan data pada tiap teknik pengumpulan data.

Tabel1. Aspek pengumpulan data pada tiap responden

No.	Teknik	Subaspek
1.	Studi pustaka	Mater-materi instrumentasi terkini
2.	Wawancara	a. Kondisi saat ini b. Kondisi ideal c. Tingkat urgensi materi praktik instrumentasi d. Jenis media yang paling tepat e. Alat bantu praktik ideal yang dibutuhkan f. Prioritas manfaat alat bantu praktik yang akan dikembangkan g. Prinsip mengajar dosen yang digunakan dalam penggunaan alat bantu praktik instrumentasi h. Model pembelajaran praktik instrumentasi yang tepat i. Komentar
3.	Observasi	Kondisi alat bantu praktik saat ini

Analisa data yang dilakukan adalah reduksi data, triangulasi data, display data dan penarikan simpulan<sup>[24]</sup>. Data diperoleh dengan mereduksi data yang tidak relevan dengan pertanyaan dan yang tidak memi-

liki kesesuaian dengan jawaban yang diberikan responden lain serta memilah solusi/rekomendasi yang tepat dibutuhkan<sup>[17]</sup>. Berikut ini adalah data-data hasil temuan yang diperoleh.

Tabel 2. Gap Kondisi Pelaksanaan Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Instrumentasi

Saat ini	Ideal
Belum secara intens melakukan hubungan aktivitas dan materi praktik sesuai kebutuhan dunia kerja dan materi lain. Dilaksanakan secara berkelompok (maksimal terdiri atas 4 anggota kelompok). Sebelum praktik dijelaskan terlebih dahulu tentang materi yang akan dipraktikkan dan prosedur praktik. Diakhir perkuliahan terdapat pemberian kesimpulan. Menggunakan pendekatan <i>teacher-centered</i> .	Melakukan aktivitas pembuktian teori dan materi sesuai kecenderungan perkembangan teknologi saat ini. Pengelompokan didesain oleh dosen dengan mempertimbangkan gaya belajar, gender dan kemampuan akademik. Model pembelajaran yang bisa digunakan adalah tanya jawab, diskusi, drill, demonstrasi, pemberian tugas, pemecahan masalah yang tetap sesuai alur pembelajaran (pembuka, proses dan penutup). Menerapkan prinsip-prinsip mengajar seperti: penggunaan media, memancing aktivitas mahasiswa dalam berpikir dan berbuat, menghubungkan pelajaran dengan pengetahuan/pengalaman mahasiswa, tujuan jelas, melatih kerjasama dalam kelompok dan membangkitkan perhatian mahasiswa dalam pelajaran. Menggunakan pendekatan <i>student-centered</i> .

Dengan menggunakan pendekatan konstruktif maka pembelajaran ideal yang diharapkan dapat tercapai. Dalam perkuliahan praktik yang menerapkan konstruktivisme, mahasiswa membangun pemahamannya sendiri berdasarkan pengetahuannya awal dan pengalaman mahasiswa<sup>[25]</sup>. Dengan demikian dosen tidak lagi sekedar memindahkan informasi kepada mahasiswa. Dilain pihak dosen harus membangun perkuliahan praktik yang membantu mahasiswa mengembangkan kemampuannya melalui aktivitas perkuliahan praktik menggunakan alat

bantu praktik<sup>[26]</sup>. Pembelajaran kooperatif merupakan salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan teori konstruktivisme<sup>[27]</sup>. Pembelajaran kooperatif bisa dijadikan salah satu alternatif dalam upaya untuk mendukung pembelajaran dengan pendekatan *student-centered*, meningkatkan kemampuan akademik, melatih kerjasama dan mengembangkan *higher order thinking*<sup>[28,29,30,31]</sup>. Pemahaman konsep dan pemecahan masalah merupakan bagian dari *higher order thinking*.

Tabel 3. Gap Kondisi Materi Mata Kuliah Praktik Instrumentasi

Saat ini	Ideal
Materi yang dipelajari terdiri dari: konsep-konsep dan karakteristik transduser, konsep dan karakteristik rangkaian pengolah sinyal (rangkaiannya jembatan wheatstone, rangkaian penguat beda, rangkaian penguat jembatan, rangkaian penguat instrumentasi, rangkaian konverter zero-span, konverter V/I-I/V, konverter V/F-F/V)	Materi-materi yang dipelajari terdiri dari: pengukuran dan konsep instrumentasi, konsep dasar sensor dan transduser, konsep dan karakteristik berbagai sensor dan transduser, konsep dan karakteristik rangkaian pengkondisi sinyal (rangkaiannya jembatan wheatstone, rangkaian pembagi tegangan, rangkaian komparator, rangkaian penguat beda, rangkaian penguat jembatan, rangkaian penguat instrumentasi, rangkaian konverter, filter), dan aplikasi sensor dan pengkondisi sinyal.

Pada lingkungan pendidikan vokasional, pembelajaran dilakukan berdasarkan kompetensi. Dalam pembelajaran tersebut pencapaian kompetensi praktik yang dimiliki mahasiswa berhubungan dengan berbagai tugas yang dibutuhkan dalam dunia kerja<sup>[32]</sup>. Dengan demikian materi-materi praktik yang dipelajari harus memiliki kesesuaian dengan kecenderungan perkembangan (perubahan) teknologi instrumentasi saat ini.

Alat bantu praktik Instrumentasi sebagai media pembelajaran yang paling tepat adalah benda objek dan bahan cetak. Pengaruh media dalam pembelajaran dapat dilihat dari jenjang pengalaman belajar yang diterima mahasiswa

mulai dari pengalaman langsung (kongkrit), kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai pada lambang verbal (abstrak)<sup>[33]</sup>. Benda objek memberikan pengalaman yang logis dan kongkrit, sehingga dapat memberikan pengaruh yang besar. Alat bantu yang dikembangkan perlu memiliki relevansi, mutu teknis, kemudahan, kemenarikan, dan kemanfaatan<sup>[34,35]</sup>. Hal tersebut perlu diperhatikan dalam pengembangan alat bantu praktik instrumentasi yang mendukung kemampuan pemahaman konsep dan *problem solving* melalui praktik dan tugas individu yang disediakan dalam lab sheet.

Tabel 5. Gap Kondisi Alat Bantu Praktik Mata Kuliah Praktik Instrumentasi

Saat ini	Ideal
<p>Terdiri dari: kumpulan labsheet, project board tidak terkoneksi sumber daya, alat dan bahan yang terpisah (bon alat dan bahan sesuai kebutuhan praktik kepada teknisi), dan alat ukur.</p> <p>Sensor yang digunakan: potensiometer, LVDT, RTD, Thermistor, LM35/LM335, Sensor level.</p> <p>Pengkondisi sinyal yang sudah ada trainer praktik yaitu jembatan wheatstone yang sudah ada trainer-nya, sedangkan yang lain belum ada trainer.</p> <p>Belum ada contoh penerapan sensor dan pengkondisi sinyal.</p> <p>Beberapa sensor sudah <i>out of date</i>, sehingga warnanya memudar, tidak berfungsi sebagaimana mestinya/rusak, sulit digunakan dan kurang menarik.</p> <p>Materi praktik belum match dengan penggunaan sensor dan pengkondisi sinyal terkini.</p>	<p>Media yang paling sesuai: benda objek fisik, bahan cetak, komputer dan audio-video.</p> <p>Diperlukan: (1) trainer terintegrasi, berisi <i>trainer</i> berupa rangkaian sebenarnya yang terdapat titik-titik pengukuran, project board terkoneksi sumber tegangan, area praktek trainer, area penyimpanan bahan beserta isinya dan area penyimpanan alat ukur beserta isinya. <i>Trainer</i> dibangun aplikatif sesuai penerapan yang ada, terdiri dari: (a) sensor: ultrasonik, sensor gas, IR, optical encoder, PIR, humidity sensor, Phmeter, suhu, rotary sensor; dan (b) pengkondisi sinyal berupa rangkaian jembatan wheatstone, rangkaian pembagi tegangan, rangkaian komparator, rangkaian penguat beda, rangkaian penguat jembatan, rangkaian penguat instrumentasi, rangkaian konverter, filter; dengan unjuk kerja dan bahan berkualitas. Trainer memenuhi aspek materi, kemanfaatan, keberfungsian (unjuk kerja) dan tampilan yang sederhana dan rapi-konsisten; (2) media cetak berupa modul materi berisi materi ideal Praktik Instrumentasi, dibahas dengan pendekatan deduktif secara komprehensif dan memuat konsep-konsep; (3) media cetak berupa kumpulan Labsheet berisi langkah-langkah praktik sesuai materi ideal dan berisi latihan praktik untuk mengembangkan problem solving; (4) media cetak berupa manual penggunaan trainer berisi petunjuk penggunaan trainer termasuk K3. Dimana media cetak dikembangkan memenuhi aspek materi, kemanfaatan, dan tampilan yang sederhana dan rapi-konsisten.</p> <p>Prioritas manfaat yang alat bantu praktik yang diunggulkan: (1) menghadirkan aplikasi penerapan dunia nyata; (2) memperjelas penyajian informasi; (3) membantu pencapaian kemampuan problem solving; (4) memudahkan pemahaman konsep dan tidak menyulitkan saat digunakan; (5) memotivasi dan mengarahkan perhatian mahasiswa.</p>

## SIMPULAN

Dosen perlu berperan dalam upaya penyiapan lulusan LPTK yang berkompeten dan berdaya saing dengan menjadi inovator pembelajaran. Salah satu inovasi yang bias dilakukan dengan mengembangkan alat bantu praktik pembelajaran yang mirip dengan yang ada di dunia kerja dengan menerapkan pendekatan konstruk-

tif agar mahasiswa mendapatkan tugas yang otentik dan bermakna dalam hal ini *update* dan *match* dengan dunia kerja. Dosen perlu merancang berbagai penugasan berbasis masalah yang didukung adanya materi sesuai kecenderungan perubahan teknologi instrumentasi saat ini. Dimana hal-hal tersebut dapat dikembangkan dalam bentuk alat bantu praktik (*hardware*), labsheet dan modul materi, dimana

hal-hal tersebut dikembangkan dengan pendekatan konstruktif dan kognitif untuk mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah.

Temuan di lapangan menunjukkan bahwa adanya ketimpangan antara alat bantu praktik instrumentasi di kelas dengan kebutuhan perubahan teknologi instrumentasi yang ada. Rekomendasi dalam pengembangan alat bantu praktik instrumentasi adalah alat bantu praktik yang dikembangkan berwujud: (1) *trainer* terintegrasi (berisi *trainer* berupa rangkaian sebenarnya yang terdapat titik-titik pengukuran, project board terkoneksi sumber tegangan, area praktek trainer, area penyimpanan bahan beserta isinya dan area penyimpanan alat ukur beserta isinya. *Trainer* dibangun aplikatif sesuai penerapan yang ada, terdiri dari: (a) sensor: ultrasonik, sensor gas, IR, optical encoder, PIR, humidity sensor, Phmeter, suhu, rotary sensor; dan (b) pengkondisi sinyal berupa rangkaian jembatan wheatstone, rangkaian pembagi tegangan, rangkaian komparator, rangkaian penguat beda, rangkaian penguat jembatan, rangkaian penguat instrumentasi, rangkaian konverter, filter; dengan unjuk kerja dan bahan berkualitas. *Trainer* memenuhi aspek materi, kemanfaatan, keberfungsian (unjuk kerja) dan tampilan yang sederhana dan rapi-konsisten); (2) kumpulan labsheet (berisi langkah-langkah praktik menggunakan trainer dan berisi latihan praktik untuk mengembangkan problem solving, memenuhi aspek materi, kemanfaatan, dan tampilan yang sederhana dan rapi-konsisten); (3) modul materi (berisi inti materi: pengukuran dan konsep instrumentasi, konsep dasar dan karakteristik berbagai sensor dan transduser,

karakteristik rangkaian pengolah signal (rangkaiannya jembatan wheatstone, rangkaian pembagi tegangan, rangkaian komparator, rangkaian penguat beda, rangkaian penguat jembatan, rangkaian penguat instrumentasi, rangkaian konverter, filter), aplikasi sensor dan pengolah signal. Pendekatan materi yang dibahas adalah deduktif, modul memiliki bahasan yang lebih komprehensif dan memuat konsep-konsep, memenuhi aspek materi, kemanfaatan, dan tampilan yang sederhana dan rapi-konsisten); dimana kesemuanya saling bersesuaian untuk mendukung pemahaman konsep dan *problem solving*.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Wagiran. *Peran LPTK dalam Mengembangkan Pendidikan Kejuruan secara Holistik dan Implikasinya bagi Penyiapan Guru Kejuruan Profesional*. Seminar Nasional Revitalisasi Peran UNY dalam Mewujudkan Tenaga Kependidikan Profesional. Hal: 27-40.
- [2] Kurikulum Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Tahun 2014. FT UNY (*tidak diterbitkan*)
- [3] Comert, Bahadir., Istanbulu, Ayhan., & Turhal, Ugur. *Low cost and portable heartbeat rate measurement from the finger*. Proceedings The 5th International Symposium on Sustainable Development. 2014 hal: 197-204
- [4] UU No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. Diambil dari [aturan.dikti.go.id/upload/uu\\_14\\_2005.pdf](http://aturan.dikti.go.id/upload/uu_14_2005.pdf)
- [5] UU No. 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. diambil dari

- [http://sipuu.setkab.go.id/PUUdoc/17624/UU0122012\\_Full.pdf](http://sipuu.setkab.go.id/PUUdoc/17624/UU0122012_Full.pdf)
- [6] Surat edaran dirjen dikti No.127/E.E4/MI/2014 tanggal 10 Februari 2014. Diambil dari <http://www.unsam.ac.id/wp-content/uploads/2014/08/sertifikat-pendidik.pdf>
- [7] Tasma Sucita. *Kajian Alternatif Peranan Program Studi Kependidikan pada Suatu Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan Sebagai Penghasil Guru Profesional*. Prosiding Konvensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (APTEKINDO) ke 7 FPTK Universitas Pendidikan Indonesia. Hal: 1120 – 1126.
- [8] UU No. 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran. Diambil dari <http://www.sindiker.dikti.go.id/dok/UU/UU11-2014Keinsinyuran.pdf>
- [9] Erzeddin Alwi, M. Nasir. *Tantangan Peranan LPTK dalam Mewujudkan Guru Pendidikan Vokasi yang Profesional*. Prosiding Konvensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (APTEKINDO) ke 7 FPTK Universitas Pendidikan Indonesia. Hal: 312 – 317.
- [9] Budihardjo AH. *Peran LPTK dalam Membentuk Guru Vokasional yang Profesional*. Seminar Internasional Peran LPTK dalam Pengembangan Pendidikan Vokasi di Indonesia. Hal: 299-302
- [10] Paulina Thomas. *Peran LPTK dalam Membentuk Guru Vokasional yang Profesional*. Prosiding Konvensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (APTEKINDO) ke 7 FPTK Universitas Pendidikan Indonesia. Hal: 861-868.
- [11] Sukmadinata, N. S. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2006
- [12] Olds, Barbara M., Moskal, Barbara M., & Miller Ronald L. *Assessment in Engineering Education: Evolution, Approaches and Future Collaborations*. Journal of Engineering Education 2005 hal 13:25
- [13] Messner, Angelina. *Needs Assessment and Analysis Methods*. Partial Fulfillment of the requirement for the Master of Science Degree in Training and Development. The Graduate School University of Wisconsin-Stout. 2009
- [14] McCawley, Paul F. *Methods for Conducting an Educational Needs Assessment: Guidelines for Cooperative Extension System Professionals*. Idaho: University of Idaho Extension, 2009
- [15] Alessi, S. M. & Trollip, S. R. *Multimedia for learning: Methods and development 3<sup>rd</sup> ed*. Massachusetts: Allyn and Bacon. 2011
- [16] Hannafin, M. J. & Peck, K. L. *The design, development, and evaluation of instruction software*. New York: MacMillan Publishing Company. 1988
- [17] Schiffman, Shirl S. *Instructional Technology: Past, Present and Future 2<sup>nd</sup> Edition*. Englewood, CO: Libraries Unlimited Inc
- [18] Tam, Maureen. *Constructivism, Instructional Design and Technology*:

- Implication for Transforming Distance Learning*. Journal of Educational Technology & Society 3 (2) 2000. Hal 50:60
- [19] Prosser, Charles A. Prosser's Sixteen Theorems on Vocational Education A Basis for Vocational Philosophy. Diambil dari <http://www.morgancc.edu/docs/io/Glossary/Content/PROSSER.PDF>
- [20] Shepard, Lorrie A. *The Role of Assessment in a Learning Culture*. Educational Researcher 29 (7) 2000 hal 4 -14.
- [21] Jonassen, David H. "Instructional design models for well-structured and Ill-structured problem-solving learning outcomes." *Educational Technology Research and Development* 45, no. 1 (1997): 65-94.
- [22] Kuthy, Jim. *Developing, Validating and Analyzing Structured Interviews*. Advers Impact and test Validation: A Practitioner's Handbook: Chapter 4. Biddle Consulting Group, Inc. 2012
- [23] Prescott, Francis J. *Validating a long Qualitative Interview Schedule*. WoPaIP, Vol 5. 2011. Hal:16-38
- [24] Miles. M & Huberman M, *Analisis data Kualitatif*, (terjemahan Tjetjep Rohendi rohidi), Universitas indonesia (UI Press). Jakarta. 1992
- [25] Dell'Olio, J.M., & Donk, T. *Models of teaching*. Thousand Oaks: Sage Publications. 2007
- [26] Lebow, David. "Constructivist values for instructional systems design: Five principles toward a new mindset." *Educational technology research and development* 41, no. 3 (1993): 4-16
- [27] Trianto. *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta: Kencana. 2010
- [28] Stockdale, S. L., & Williams, R.L. *Cooperative learning groups at the college level: differential effects on high, average, and low exam performers*. Journal of Behavioral Education, 2004 Vol.13, No. 1, 37-50
- [29] Arends, R.I. *Learning to teach: belajar untuk mengajar edisi ketujuh/buku dua*. (Terjemahan Helly Prajitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto). Boston: McGrawHill. 2008
- [30] Slavin, E. R. *Cooperative learning: teori, riset dan praktek* (Terjemahan Lita dan Zubaedi). London: Allyn & Bacon. 2009
- [31] Gillies, R.M. *Cooperative learning*. Los Angeles: Sage Publications. 2007
- [32] Torrance, Harry. *Assessment as learning? How the use of explicit learning objectives, assessment criteria and feedback in post-secondary education and training can come to dominate learning*. Assessment in Education 14 (3), 2007 hal 281-294
- [33] Azhar Arsyad. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 2007
- [34] Nana Sudjana & Ahmad Rivai. *Media Pengajaran*. Bandung: C.V. Sinar Baru Bandung. 1990
- [35] St. Mulyanta & M Leong. *Tutorial Membangun Multimedia Interaktif - Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta. 2009.

## PEMANFAATAN VIDEO TUTORIAL PEMBELAJARAN SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN APLIKASI KOMPUTER

Ponco Wali Pranoto  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email:poncowali@uny.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi aplikasi komputer siswa SMKN 1 Pajangan Bantul. Peningkatan difokuskan pada aspek penerapan kemampuan dalam mengatur *layout* dasar, membuat garis, variasi, modifikasi objek dan produk. Penelitian dilakukan dengan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan berdasar perencanaan, tindakan dan refleksi sesuai siklusnya. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI kompetensi keahlian rekayasa perangkat lunak berjumlah 72 siswa. Kolaborator dalam penelitian ini adalah guru mata diklat KKPI yang telah mengajar mata diklat dan ketua kompetensi keahlian. Tindakan pembelajaran dilakukan dengan mengklasifikasi nilai-nilai yang disesuaikan dengan materi yang disesuaikan dengan materi mata diklat. Dengan menerapkan proses belajar mandiri dari video tutorial interaktif, tugas dan kuis. Pelaksanaan pembelajaran dengan video tutorial memberikan dampak peningkatan kemampuan mengoperasikan perangkat lunak aplikasi komputer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan video tutorial berhasil dilaksanakan pada tahun ajaran 2014/2015. Perolehan hasil siklus I = 72 % kemudian mengalami peningkatan pada siklus II = 85%. Siswa nampak semangat dan ingin mencari sumber bahan bacaan terbaru, suasana aktivitas belajar lebih bervariasi, inovatif serta menarik. Peningkatan hasil belajar ditunjukkan siswa pada kesungguhan dan tanggung jawab dalam mengerjakan serta menyelesaikan tugas. Pengetahuan tersebut berjalan seiring dengan pemahaman dan persepsi materi yang disampaikan guru dapat dipahami secara mendalam tentang arti penting mata diklat dalam dunia kerja.

**Kata kunci:** aplikasi komputer, penelitian tindakan kelas, video tutorial

### ABSTRACT

*This study aims to improve the students' competence of computer application in SMK 1 Pajangan Bantul. The study was conducted by following the cycles of an action research consisting of planning, action and reflection in each cycle. The subjects of the study were 72 students of class XI Software Engineering department. The collaborators in this study were Computer Skills and Management Information teacher and the head of vocation competence. The learning process was done by classifying the values that were adjusted with the materials. The implementation of learning with video tutorials improved the students' ability to operate computer software. The results of the study showed that the use of video tutorials was successfully implemented in the academic year of 2014/2015. The results of the first cycle = 72%, then improved in the second cycle = 85%. The students were highly motivated to find the source of the latest reading materials; the learning activities were more varied, innovative and attractive. The improvement of the students' learning outcome was indicated by the students' responsibility in doing and completing the tasks. The students understood the material presented by the teacher about the importance of the subject in the world of work.*

**Keywords:** computer applications, action research, video tutorials



## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi semakin pesat dan munculnya berbagai rekayasa bidang perangkat lunak (*software*) untuk bidang komputer. Perkembangan ini berpengaruh besar terhadap pola kehidupan manusia sehari-hari, mulai dari perilaku sosial sampai dengan interaksi antar manusia serta lingkungan yang mulai bergantung pada teknologi informasi dan komunikasi.

Hubungan tersebut ditandai dengan adanya aplikasi komputer dalam bentuk perangkat lunak yang mendukung untuk bisa dilangsungkan secara terbuka. Untuk mewujudkan sesuatu yang nyata dan dapat dinikmati oleh khalayak ramai membutuhkan keahlian khusus dan komitmen yang jelas. Dalam menghadapinya juga diperlukan kemampuan dan kemauan untuk belajar sepanjang hayat dengan cepat dan cerdas.

Berbagai macam hasil dari perwujudan teknologi informasi banyak membuat manusia dapat belajar secara cepat dan praktis. Upaya penerapan teknologi informasi dan komunikasi bidang pendidikan salah satunya ditandai dengan hadirnya multimedia pembelajaran sebagai sarana belajar dan mengajar. Diharapkan merupakan solusi alternatif untuk meningkatkan mutu pendidikan Indonesia.

Pendidikan di sekolah menengah khususnya, Sekolah Menengah Kejuruan mengarah pada pengetahuan praktis dan berorientasi kepada dunia usaha/dunia industri. Penerapan hal tersebut dengan menambahkan mata diklat sesuai dengan situasi perkembangan dunia industri selain mata diklat produktif yang menjadi kompetensi dasar siswa Sekolah Mene-

ngah Kejuruan. Banyak lulusan Sekolah Menengah Kejuruan yang dirasa belum kompeten pada bidangnya dan memilih pekerjaan yang tidak atau kurang sesuai dengan bidang keahliannya. Ketrampilan dari siswa Sekolah Menengah Kejuruan yang menjadi daya saing daripada lulusan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah belum memberikan dampak yang signifikan terhadap berkurangnya pengangguran. Adanya penyampaian atau dengan cara mengadopsi teknologi informasi dan komunikasi secara arif dan bijaksana diharapkan mampu mendorong ide-ide baru yang positif bagi lulusan SMK.

Kebutuhan dunia kerja yang dituntut dengan persaingan dan kemajuan teknologi masih banyak membutuhkan tenaga dari lulusan SMK. Berkaitan dengan itu kemampuan siswa dalam aplikasi komputer belum terlihat mulai dari sekolah. Pengalaman yang masih kurang juga menghambat mereka mendapatkan pekerjaan. Situasi seperti siswa kurang memahami terhadap aplikasi komputer yang telah diajarkan membuat pola belajar kurang semangat.

Berdasarkan dokumen nilai siswa pada aplikasi grafis masih dibawah rata-rata 70 belum dapat menunjukkan hasil yang memuaskan. Siswa belum termotivasi dengan baik untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Setelah siswa diberi tugas belum mampu menyelesaikan dengan baik. Padahal tugas tersebut merupakan salah satu contoh standar kerja yang akhirnya menjadi kebutuhan setiap hari setelah lulus.

Peran siswa dalam penggunaan komputer tidak secara maksimal memanfaatkan media belajar. Sebenarnya siswa dapat mencari informasi tentang dunia

kerja dan perkembangan dunia, pendidikan yang lebih tinggi melalui internet. Peran sekolah sebagai lembaga pendidikan memberikan peranan yang banyak supaya dapat memberikan pelayanan terbaik ke siswa.

Pemilihan media menjadi penting karena kedudukan yang strategis untuk keberhasilan pembelajaran. Alasannya karena didasarkan atas konsep pembelajaran sebagai sebuah sistem yang didalamnya terdapat suatu totalitas yang terdiri atas sejumlah komponen yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan. Jika dilihat prosedur pengembangan desain instruksional maka diawali dengan perumusan tujuan instruksional khusus sebagai pengembangan dari tujuan instruksional umum, kemudian dilanjutkan dengan menentukan materi pembelajaran yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran serta menentukan strategi pembelajaran yang tepat. Upaya untuk mewujudkan tujuan pembelajaran ditunjang oleh media yang sesuai dengan materi, strategi yang digunakan, dan karakteristik siswa.

Menurut Geriach & Elly<sup>[1]</sup> mengemukakan bahwa komponen media sebagai bagian integral dalam keseluruhan sistem pembelajaran. Dalam melakukan pemilihan media agar memiliki kesesuaian dengan tujuan (*specification of objective*), kesesuaian dengan isi (*specification of content*), strategi pembelajaran (*determination of strategi*), dan waktu yang tersedia (*allocation of time*). Menurut Arif Sadiman<sup>[2]</sup> mengemukakan bahwa tugas pengguna adalah memilih media yang tepat dengan kebutuhan pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa dan karakteristik materi pembelajaran.

Peneparan pembelajaran melalui jejaring sosial video (*youtube.com*) merupakan satu penggunaan teknologi internet dalam penyampaian pembelajaran dalam jangkauan luas. Pengiriman informasi sampai ke *end user* dengan demikian urgensi teknologi informasi dapat dioptimalkan untuk pendidikan.

Menumbuhkan kebiasaan belajar bagi siswa membutuhkan suatu kreativitas dan kemampuan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Proses pembelajaran seringkali dihadapkan pada materi yang disampaikan secara singkat dari proses belajar mengajar di kelas, sehingga materi disampaikan guru belum sepenuhnya terserap oleh siswa. Faktor waktu yang membatasi juga dapat menyebabkan tidak teralokasinya kompetensi yang diharapkan dan mampu mengakomodasi kreatifitas siswa.

Proses pembelajaran masih terbatas pada penggunaan *handout*, proyektor dan ceramah langsung. Laboratorium komputer yang sudah memadai belum dipergunakan secara optimal. Belum diberikan keleluasaan untuk mengeksplorasi dan konfirmasi untuk menunjang kompetensi program keahlian dan mendapatkan informasi pekerjaan yang akan dijalaninya esok.

Di sekolah belum terdapat multimedia pembelajaran interaktif atau media lain. Bahkan penggunaan video tutorial pembelajaran terbatas sebagai masukan semata, bukan sebagai acuan utama mengelola pola belajar. Media di sekolah belum mengakomodasikan siswa yang cepat dan siswa yang lambat dalam memahami materi mata diklat. Dengan video tidak perlu menunggu *handout* atau ceramah yang disampaikan. Siswa dapat

mengulang materi yang belum dipahami sesuai dengan kecepatan pemahaman masing-masing.

Pembelajaran dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi dibentuk dari siswa mengetahui secara nyata tentang penggunaan TIK, membuat program sendiri atau merekayasa ulang program. Proses pelaksanaan memerlukan pendampingan dari guru yang telah mendapatkan pengalaman lebih dulu. Siswa dapat mempelajari materi mata diklat melalui internet secara mandiri dan mengerjakan tugasnya. Bahkan siswa mampu berkomunikasi dengan siswa lain tanpa dipandu oleh guru. Hambatan dalam pembelajaran dapat dikonsultasikan secara mandiri oleh siswa masing-masing. Wina Sanjaya<sup>[3]</sup> esensi dari teori konstruktivisme adalah bahwa peserta didik harus menemukan dan mentransformasikan suatu informasi kompleks ke situasi lain dan dapat dijadikan milik mereka sendiri. Dengan dasar itu, pembelajaran harus dikemas menjadi proses mengkonstruksi bukan menerima pengetahuan. Dalam proses pembelajaran, peserta didik membangun sendiri pengetahuan mereka melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran.

Kegiatan belajar menurut Paul Suparno<sup>[4]</sup> adalah kegiatan yang aktif dimana siswa membangun sendiri pengetahuannya. Siswa mencari arti sendiri dari materi yang mereka pelajari. Ini merupakan proses menyesuaikan konsep dan ide-ide baru dengan kerangka pikir yang telah ada dalam pikiran mereka. Proses pembelajaran menurut Wina Sanjaya<sup>[3]</sup> dilakukan berdasarkan pada beberapa tahapan yang merupakan suatu siklus dalam upaya meningkatkan kemampuan

kognitif siswa. Pertama ialah menemukan (*Inquiry*) merupakan siklus proses dalam membangun pengetahuan atau konsep yang bermula dari melakukan observasi, bertanya, investigasi, analisis, dan kemudian membangun teori. Kedua ialah bertanya (*Questioning*) merupakan salah satu kegiatan dalam mengawali, menguatkan, dan menyimpulkan sebuah konsep. Ketiga ialah masyarakat belajar (*Learning Community*) merupakan pengetahuan dan pemahaman anak ditopang banyak oleh komunikasi dengan orang lain. Suatu permasalahan tidak mungkin dapat di pecahkan sendiri, tetapi membutuhkan bantuan orang lain. Keempat ialah pemodelan (*Modeling*) merupakan fasilitasi suatu model tentang cara belajar, baik dilakukan oleh peserta didik maupun oleh guru sendiri. Kelima ialah refleksi merupakan cara berpikir atau respon peserta didik tentang materi yang baru dipelajari maupun berpikir kebelakang mengenai materi yang sudah dipelajari. Keenam ialah penilaian autentik (*Authentic Assessment*) merupakan penilaian memandang bahwa kemajuan belajar dinilai dari proses, tidak semata-mata hasilnya.

Teori pemrosesan informasi adalah teori kognitif tentang belajar yang menjelaskan pemrosesan, penyimpanan, dan pemanggilan kembali pengetahuan dari otak, menurut Slavin<sup>[5]</sup>. Komponen pertama dari sistem memori dijumpai oleh informasi yang masuk adalah registrasi penginderaan. Jenis pemanfaatan media melalui video tutorial dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menggabungkan kinerja penglihatan dan pendegaran sinkron yang akhirnya tersimpan di memori secara parsial atau utuh. Informasi melalui

multimedia diharapkan mampu menampung ketertarikan siswa belajar komputer dengan teratur serta terukur.

Penelitian dilakukan supaya dapat berperan aktif dalam pengembangan media pembelajaran video. Upaya dilakukan sekolah sebagai penunjang kegiatan pembelajaran yang positif. Penyiapan siswa SMK sebagai pionir mengurangi pengangguran dengan dibekali contoh pembelajaran kreatif dan inovatif. Video tutorial berisi tentang kompetensi dan sub kompetensi mata pelajaran grafis yaitu *Coreldraw* yang akan dipelajari siswa pada satuan pembelajaran. Kompetensi tersebut sangat penting bagi siswa dengan kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak karena digunakan sebagai pendukung dalam pengolahan sistem informasi secara terpadu. Berkembangnya web, desain dan *e-commerce* memberikan dampak luar biasa bagi lulusan. Persaingan daya saing menuntut lulusan dapat mengoperasikan dan menghasilkan kreatifitas dengan *software* pengolahan gambar.

Mata diklat KKPI adalah salah satu mata pelajaran adaptif yang diberikan kepada semua bidang keahlian di Sekolah Menengah Kejuruan. Mata pelajaran ini sebagai dasar pengetahuan teknologi informasi, dengan demikian generasi masa depan dapat mengikuti derap perkembangan global. Mata diklat ini sebagai upaya agar setiap insan anak bangsa "melek teknologi dan melek informasi". Tujuan adalah agar siswa mampu: 1) menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan sehari-hari; 2) mengaplikasikan komputer sesuai dengan standar kompetensi kerja; 3) memiliki kemampuan aplikasi komputer sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasi-

onal Indonesia (SKKNI); dan 4) mampu mencari dan mengelola informasi bagi kebutuhan hidupnya dan peningkatan dirinya. Hakekatnya mata diklat KKPI adalah kompetensi mengoperasikan perangkat komputer menggunakan *software*, untuk kebutuhan kerja maupun untuk keperluan kehidupan sehari-hari (*computer literacy*). Pengelolaan informasi adalah proses mencari informasi, mengelolanya sebagai data di dalam komputer, dan pada saatnya mengolah menjadi sebuah informasi baru, yang dikemas dalam bentuk laporan atau tampilan siap saji. Guru mesti mampu menyajikan media pembelajaran yang kreatif dan inovatif agar dapat diakses siswa secara langsung serta mendapatkan hasil nyata.

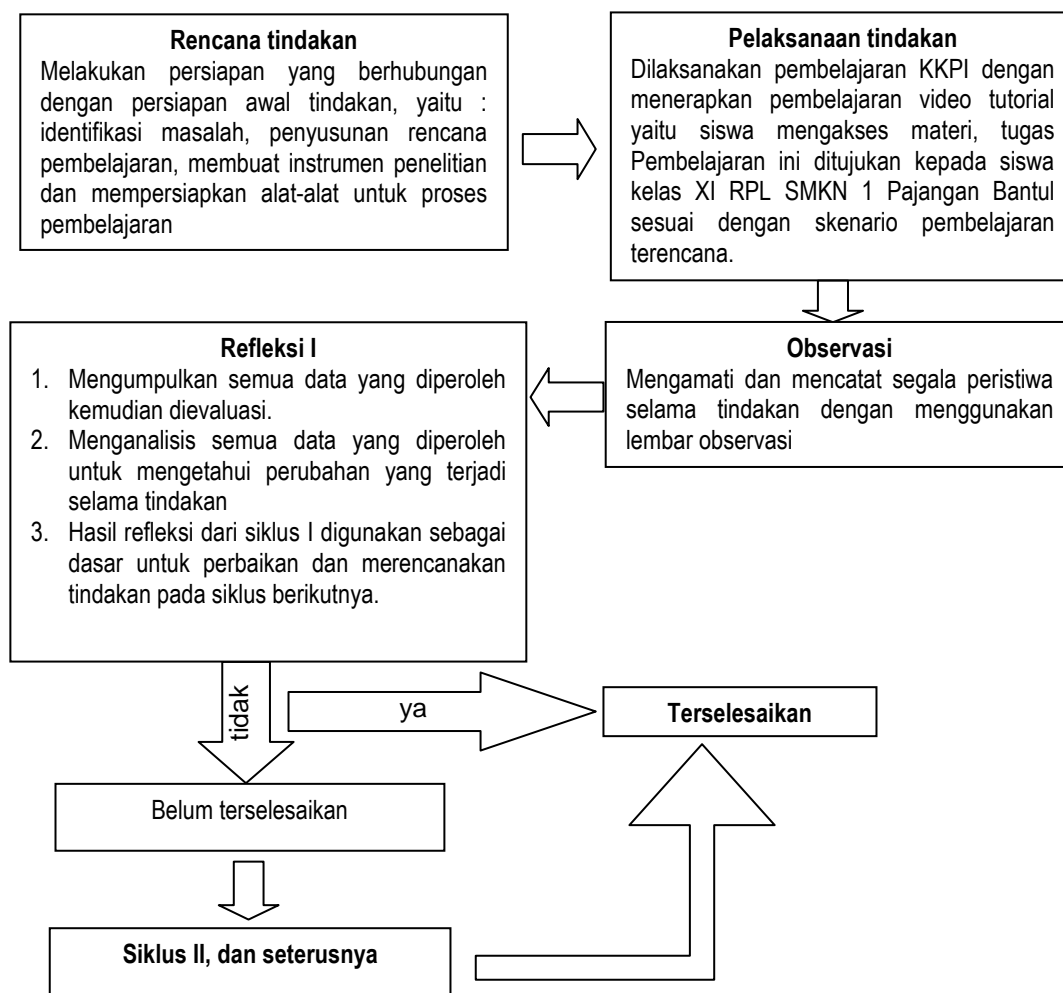
## METODE

Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas. Penelitian ini dilaksanakan SMK N 1 Pajangan Bantul tahun pelajaran 2014/2015. Kompetensi dasar yang diberikan adalah mengatur *layout* dasar, membuat garis, modifikasi dan variasi objek. Pembelajaran dimulai setelah semua instrumen dan media siap untuk digunakan pada proses pengambilan data penelitian. Selanjutnya dilakukan dalam siklus-siklus sesuai dengan rencana tindakan penelitian.

Penelitian ini menitikberatkan upaya peningkatan kualitas subyek penelitian dan dapat membantu menyelesaikan permasalahan pembelajaran KKPI untuk siswa SMK yaitu: (1) kurangnya pemahaman aplikasi komputer khususnya dasar-dasar dalam bidang grafis; (2) kurangnya pemahaman tentang *tool-tool* dalam *software* grafis *CoreDRAW*; (3) kurang ada ketertarikan siswa terhadap mata diklat; (4)

pada saat mengikuti pelajaran siswa nampak acuh, kurang suka dan mengerjakan tugas apa adanya. Desain penelitian diadopsi dari model Kemmis&McTaggart<sup>[6]</sup> menggunakan empat komponen yaitu

*planning* (perencanaan), *action* (pelaksanaan), *observasi*, dan *reflection* (refleksi). Berikut ini adalah model yang digunakan dalam penelitian tindakan kelas.



Gambar 1. Langkah PTK pada Pengembangan Video Tutorial Pembelajaran

Data dalam penelitian tindakan berfungsi sebagai landasan refleksi. Data diambil dimulai saat peneliti memberikan penjelasan tentang konsep aplikasi grafis. Data berbentuk catatan lapangan, komentar, nilai tugas dan catatan lain. Subyek penelitian adalah siswa program keahlian rekayasa perangkat lunak SMKN 1 Pajangan Bantul sebanyak 72 siswa yang telah memiliki dasar mampu menggunakan aplikasi office dan multimedia dengan tepat.

Materi yang diberikan sifatnya esensial saja dan merupakan hal yang mereka butuhkan nantinya setelah lulus. Faktanya siswa lebih mudah belajar dan memiliki rasa tanggung jawab penuh terhadap hasil pekerjaannya, antar siswa menjadi lebih termotivasi.

Sumber data diperoleh dari: 1) bertanya langsung kepada siswa; 2) bertanya kepada guru yang mengajar bidang sama; 3) mencermati daftar nilai

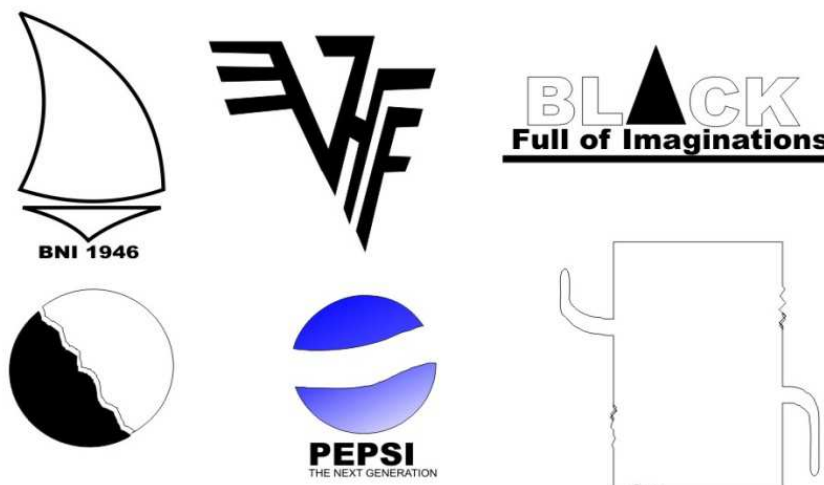
siswa. Data diperoleh, kemudian dikumpulkan untuk diolah secara sistematis. Dimulai dari wawancara, observasi, mengedit, mengklasifikasi, mereduksi, selanjutnya aktivitas penyajian data serta menyimpulkan data.

## HASIL

Pembelajaran komputer membuat siswa beranggapan bahwa siswa dapat menuangkan ide, mengutak-atik program, bermain games, atau sekadar membuka internet. Penelitian dan tindakan yang membuat siswa lebih aktif, terarah, dan menunjang pembelajaran serta kemampuan daya pikir. Pembelajaran komputer tidak hanya mempelajari konsep dan tuntutan kurikulum. Pembelajaran tersebut juga dapat menambah keterampilan dan

pengalaman baru. Dengan dilaksanakannya praktik secara langsung situasi belajar siswa menjadi lebih aktif dan benar-benar mampu menguasai bidang teknologi informasi sehingga proses pembelajaran tidak memberikan kesan membosankan. Berikut adalah gambar hasil pengolahan dengan *software Coreldraw* mata diklat ketrampilan komputer dan pengelolaan informasi.

Proses pembelajaran dilaksanakan secara langsung di laboratorium komputer dengan memanfaatkan fasilitas seperti internet dan standar multimedia, sehingga memungkinkan siswa mencari sumber bacaan, mengetahui berita terkini, dan interaksi baik antarsiswa atau dengan guru. Berikut adalah hasil pengolahan objek dengan *software Coreldraw*.



Gambar 2. Hasil pengolahan *layout* dasar, membuat garis, variasi, modifikasi objek dan produk

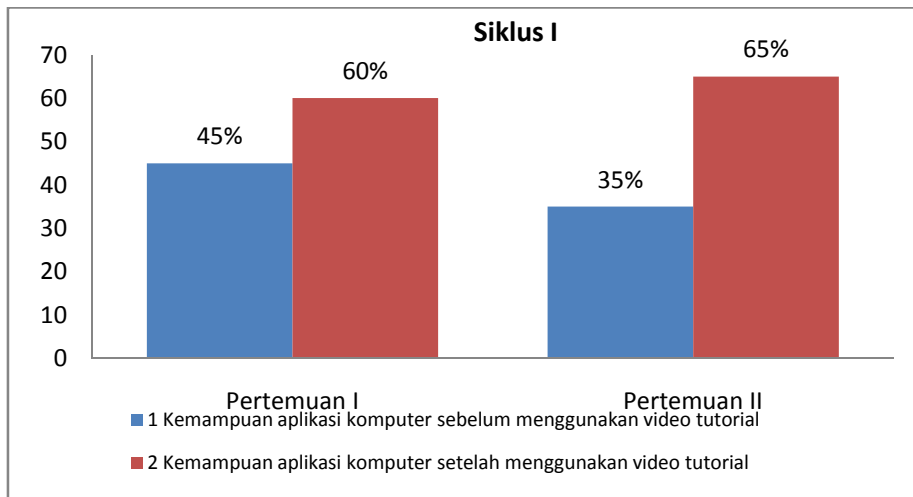
## Implementasi tindakan

Tahapan selanjutnya adalah pengamatan yang dilakukan guru dengan dibantu kolaborator. Saat pelaksanaan pembelajaran berlangsung, kolaborator mencatat hal yang diamati, selain itu observer harus bersifat fleksibel dan terbuka dengan cara mencatat hal-hal

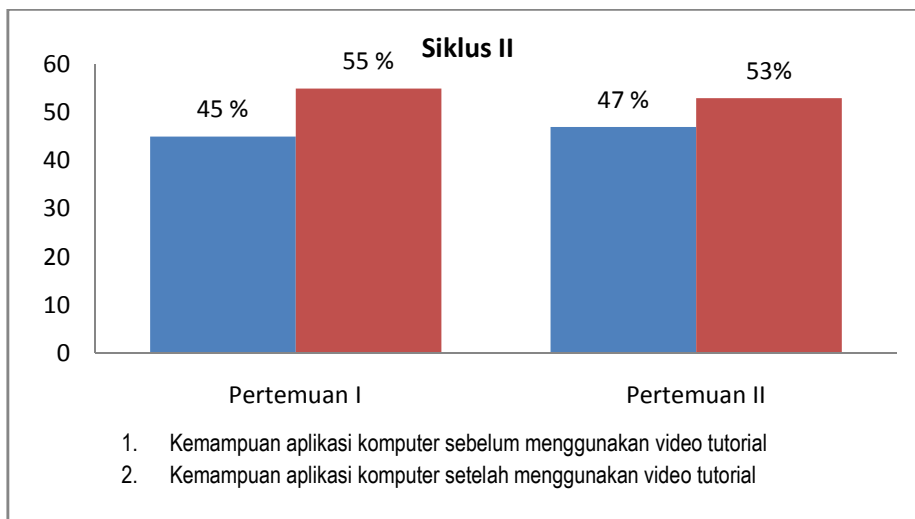
yang tidak terduga ke dalam lembar pengamatan. Hal-hal tersebut berkaitan dengan apa yang terjadi pada saat proses tindakan, pengaruh tindakan yang disengaja, keadaan dan kendala tindakan. Implementasi dilaksanakan dengan dua siklus, yaitu siklus pertama sebelum menggunakan video tutorial, berikutnya

siklus kedua menggunakan video tutorial. Setiap siklus dilaksanakan dua kali pertemuan guna melihat seberapa besar pemanfaatan video tutorial yang telah dibuat untuk meningkatkan kemampuan

aplikasi komputer. Gambar 3 menampilkan hasil pengamatan terhadap kemampuan aplikasi komputer siklus 1 dan gambar 4 menampilkan hasil pengamatan terhadap kemampuan aplikasi komputer siklus 2.



Gambar 3. Pengamatan aktivitas siswa siklus 1



Gambar 4. Pengamatan aktivitas siswa siklus 2

Pembelajaran yang diterapkan adalah dengan cara siswa terlibat aktif mengikuti seluruh kegiatan. Pembelajaran terlihat meningkat dengan ditandai siswa mampu menguasai kompetensi dasar, keseriusan siswa dalam belajar meningkat dan mampu mengoperasikan *toolbox* dengan baik. Berdasarkan informasi dari siswa pembelajaran tersebut sangat

membantu dan membuat tidak membosankan. Siswa merasa lebih senang sekaligus tertarik terhadap penyampaian dengan video tutorial yang interaktif. Peningkatan kemampuan aplikasi terlihat saat siswa diberi tugas membuat logo seperti Kementerian, Universitas dan logo perusahaan.

Intensitas pemanfaatan media pembelajaran berhubungan dengan sarana dan prasarana sekolah menyediakan fasilitas belajar. Contoh yang diperoleh adalah video tutorial. Kemasan dalam media tersebut juga bervariasi, ada yang model sederhana dan ada yang bernuansa seni. Hasil yang diperoleh tidak selamanya utuh, terkadang siswa merasa kesulitan. Namun dengan jenis media ini siswa lain mampu mengisi dan memberikan pengetahuan kepada temannya.

Kemampuan siswa dalam aplikasi komputer dapat meningkat dengan diperolehnya variasi hasil pekerjaan siswa. Siswa banyak bereksplorasi dari media video tutorial tersebut. Pemanfaatan media ini mampu meningkatkan kemampuan aplikasi komputer siswa 11%. Kesadaran siswa memanfaatkan video tutorial tumbuh sesuai dengan tingkat pemahaman.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) Inovasi pembelajaran dengan video tutorial juga mampu meningkatkan kemampuan aplikasi komputer siswa yaitu ditandai siswa dapat menggunakan fungsi aplikasi *toolbox* dan aplikasi dalam bentuk bervariasi (logo, ID-card atau brosur) terhadap pokok bahasan mata diklat KKPI serta memiliki rasa ingin tahu tinggi (2) Hasil dari proses belajar mengajar melalui perantara media video tutorial pembelajaran mampu meningkatkan pengolahan

layout dasar 39%, mampu membuat garis dan variasi 45%, mampu modifikasi objek 16%. (3) Siswa dapat menerima penggunaan video tutorial pembelajaran dengan baik dengan hasil persentase siklus I = 72% dan siklus II = 85% sehingga terdapat peningkatan sebesar 13%. Hasil temuan dari tanggapan dapat meningkatkan kemampuan aplikasi komputer siswa tidak cepat bosan, bervariasi dan membuat semangat belajar

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Geriach Vernon, S. dan Ely Donald, P. *Teaching & Media (A Systematic Approach) Second Edition.* Prentice-Hall. inc. New Jersey: Englewood Cliff, 1980.
- [2] Sadiman, Arief. *Media Pendidikan, Aplikasi dan Penerapannya.* Purtekom Diknas: Jakarta, 2012.
- [3] Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan.* Jakarta: Kencana, Pernada Media Group, 2006.
- [4] Suparno, Paul. *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan.* Yogyakarta: Kanisius, 2008.
- [5] Slavin, R.E. *Cooperative Learning: Teori, Riset dan Praktik.* Bandung: Nusa Media, 2009.
- [6] Kemmis, S&Taggart, R Mc. *The Action Research Planner.* Geelong: Deakin University, 1990.



## STRATEGI IMPLEMENTASI PROGRAM INDUKSI GURU PENDIDIKAN KEJURUAN

Pramudi Utomo  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: [pramudi\\_ut@uny.ac.id](mailto:pramudi_ut@uny.ac.id)

### ABSTRAK

Makalah ini menyajikan pembahasan tentang strategi implementasi program induksi yang diorientasikan bagi guru pada pendidikan kejuruan. Guru kejuruan pada masa-masa mendatang menghadapi adanya tantangan dan tuntutan *melek informasi (information literacy)* dan mampu mengembangkan pengetahuannya (*knowledge building*), memahami media yang cukup dominan pada proses pembelajaran dan mempunyai insting multi-kultural. Program induksi bagi guru kejuruan pemula menjadi pintu pertama yang efektif untuk mempersiapkan guru tersebut. Strategi implementasi yang tepat akan membuka kunci-kunci pengembangan siswa yang ditandai dengan *learning and innovation skill, knowledge, information, media and technology literacy skill, life skill, citizenship skill*. Oleh karena itu guru harus bisa mengantarkan siswa mempelajari sesuatu yang relevan dengan konteks dunia nyata. Untuk itu diperlukan pendekatan kurikulum dan pembelajaran yang memfasilitasi penyediaan kesempatan bagi peserta didik untuk dapat menerapkan keterampilannya. Kesempatan pengajaran dan pembelajaran yang mendukung kompetensi pedagogi menjadi tujuan penting, sehingga upaya tersebut bisa terintegrasi dengan penggunaan teknologi, inkuiri dan pendekatan pemecahan masalah serta kemampuan berpikir tingkat tinggi.

**Kata Kunci:** strategi, implementasi, program induksi, kejuruan

### ABSTRACT

*This paper presents a discussion about the strategy of induction program implementation oriented to teachers in vocational education. Vocational teachers in the future will be faced with the challenges and demands in information literacy, developing knowledge, understanding the media which is dominant in the learning process and having a multi-cultural instinct. Induction program for the novice vocational teachers is the first door that is effective to prepare the teachers. The appropriate implementation strategy will unlock the key to the development of the students characterized by learning and innovation skills, knowledge, information, media and technology literacy skills, life skills, and citizenship skills. Therefore, teachers must be able to teach the student something relevant to the real-world contexts. It requires curriculum and learning approaches that facilitate the opportunities of the students to be able to apply their skills. Teaching and learning opportunities that support the pedagogy competence become an important goal, so that these efforts can be integrated with the use of technology, inquiry, the problem-solving approach and high level thinking skills.*

**Keywords:** strategy, implementation, induction programs, vocational

## PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan dan atau vokasi merupakan salah satu jenis pendidikan yang diarahkan pada penguasaan keahlian terapan tertentu. Pendidikan ini meng-arahkan peserta didik untuk mengembangkan keahlian terapan, beradaptasi pada bidang pekerjaan tertentu dan dapat menciptakan peluang kerja. Pendidikan kejuruan memasuki era globalisasi di beberapa negara telah mengalami banyak perubahan dan penyesuaian. Tidak hanya di Amerika, Eropa, Asia, Australia termasuk di Indonesia sendiri. Pada awal 1900-an pendidikan kejuruan muncul dalam menanggapi era perkembangan industri saat itu. Program dirancang untuk melatih individu dengan keterampilan kerja khusus. Pendidikan kejuruan mampu mendorong mesin ekonomi bangsa (*drive nation's economic engine*) sepanjang abad ke-20, karena memang pendidikan kejuruan berkaitan dengan SDM yang bisa menggerakkan ekonomi bangsa.

Pendidikan kejuruan untuk masa depan Indonesia juga telah dirumuskan sejak tahun 1997 dalam suatu laporan yang dibukukan sebagai "Keterampilan menjelang 2020 untuk era global". Upaya yang dilakukan adalah peningkatan nilai tambah pada SDM dengan cara meningkatkan keterampilan dan keahlian generasi muda Indonesia yang akan memasuki dunia kerja dan melatih ulang serta meningkatkan keterampilan dan keahlian bagi mereka yang sudah bekerja, agar tetap selaras dengan perkembangan teknologi dan perubahan pasar<sup>[1]</sup>. Pengembangan yang diusulkan adalah menyangkut rancangan sistem pendidikan dan pelatihan kejuruan yang dapat me-

enuhi kebutuhan industri. Untuk itulah diterapkan kebijakan "*link and match*" dengan mendorong industri untuk terlibat dalam menetapkan berbagai standar keahlian, pengembangan kurikulum, dan kebijaksanaan pengelolaan sistem pendidikan tersebut. Sayangnya, dewasa ini upaya yang sebenarnya cukup memberikan harapan agar pendidikan kejuruan bisa memberi andil dalam memajukan sektor industri dan ekonomi tidak berlanjut seiring dengan setiap perubahan politik dan kepemimpinan.

Dalam mempersiapkan guru kejuruan yang mampu beradaptasi pada bidang pekerjaannya, upaya yang dapat dilakukan adalah melakukan program induksi guru. Hal ini mengingat bahwa pendidikan kejuruan menghadapi dua tantangan utama. Pertama, adanya dua dunia yakni institusi pendidikan dan tempat kerja yang mempersyaratkan dua keahlian, guru dengan pengalaman terkini dari tempat kerja dan pekerja yang dapat mengajar. Kedua, adanya kebutuhan dari peserta didik yang beragam dan mengingat pengalaman yang dimilikinya serta motivasi belum memenuhi kepuasan<sup>[2]</sup>. Oleh karena itulah program induksi guru kejuruan perlu mengakomodasi kesiapan guru melaksanakan tugas pengajarannya dan mampu menularkan keahlian sesuai bidang peminatan kejuruannya. Permasalahannya menyangkut pertanyaan bagaimana strategi implementasi program induksi dapat dilakukan dengan memerhatikan kepentingan peran pendidikan kejuruan.

### Program Induksi Guru

Program induksi merupakan suatu upaya untuk melatih dan menyesuaikan diri guru baru dalam standar akademik dan visi pemerintah daerah yang dirancang

secara komprehensif dan proses berlangsung multi-tahun<sup>[3]</sup>. Semua program induksi yang efektif memiliki tiga bagian dasar, yaitu: (1) komprehensif, (2) koheren, dan (3) berkelanjutan. Program induksi harus komprehensif karena harus ada sebuah organisasi atau struktur untuk melaksanakan program yang terdiri dari banyak kegiatan dan banyak orang yang terlibat. Di samping itu ada kelompok yang mengawasi program secara ketat dan memonitor untuk memastikan bahwa kegiatan tersebut mengarah kepada pembelajaran siswa. Koheren dimaknai sebagai bergayutnya berbagai kegiatan dan orang-orang yang secara logis terhubung satu sama lain. Sementara makna berkelanjutan menghendaki program yang komprehensif dan koheren itu dapat terus berlangsung selama beberapa tahun. Disamping itu, induksi juga merupakan proses pengembangan profesional multi-tahun yang terdiri dari larikan kegiatan dan orang-orangnya yang secara seksama dibuat untuk melatih dan menyesuaikan diri guru baru terhadap tujuan dan visi sekolah atau lingkup sekolah. Tujuan dari induksi adalah untuk mengajar seorang guru baru tentang teknik dan strategi pengajaran yang efektif yang akan meningkatkan belajar siswa, pertumbuhan, dan prestasi<sup>[4]</sup>.

Program induksi bagi guru kejuruan bermakna kompleks. Kompleksitas program induksi pada pendidikan kejuruan ini memerlukan perencanaan yang jauh lebih komprehensif, mengingat guru yang melaksanakan pembelajaran pada ranah ini dihadapkan minimal pada dua keadaan, yaitu pengetahuan dan keterampilan kerja. Hal ini sesuai dengan batasan yang digariskan oleh klasifikasi standar pendi-

dikan internasional (*The International Standard Classification of Education/ISCED*), bahwa pendidikan kejuruan merupakan program pendidikan yang dirancang untuk peserta didik agar memperoleh pengetahuan, keterampilan dan kompetensi khusus untuk pekerjaan tertentu atau pekerjaan dan kelas pekerjaan yang membutuhkan kemahiran. Menjelang tahun 2020, pendidikan kejuruan dan latihan (VET) harus lebih menarik, relevan, berorientasi pada karir, inovatif, dapat diakses dan fleksibel, dan harus memberikan kontribusi untuk keunggulan dan keadilan dalam belajar sepanjang hayat. Oleh karena itu penyiapan awal (*initial VET*) harus berkualitas tinggi, inklusif dan mudah diakses serta berorientasi pada karier VET berkelanjutan, sistem fleksibel, layanan bimbingan dan konseling, dan meningkatnya peluang untuk mobilitas transnasional<sup>[5]</sup>.

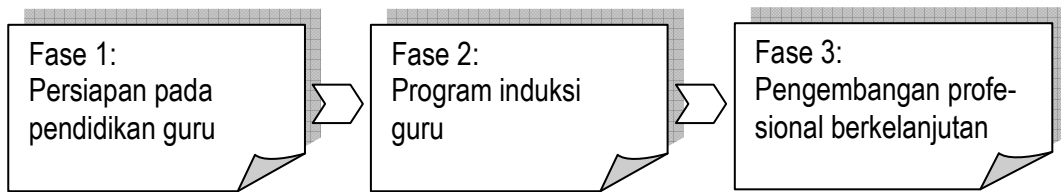
Penyiapan tenaga pendidik atau guru bidang vokasi/kejuruan bermutu merupakan suatu keniscayaan. Makna bermutu akan melahirkan kinerja atau performa guru yang mengarah pada prinsip *professionalism*. Membangun profesionalisme guru dibutuhkan proses panjang dalam perjalanan karir seorang guru hingga sampai pada masa pensiun. Langkah ini biasa disebut dengan fase induksi yang bisa menentukan kematangan karir berikutnya hingga pada bagian pengembangan profesionalitas berkelanjutan, dan diharapkan kompetensi guru akan selalu terjaga. Dengan demikian, penyiapan guru kejuruan bermutu dapat kokoh bila fase induksi dapat dilaksanakan dengan baik; sekaligus program ini tidak tumpang tindih<sup>[6]</sup> dengan pelatihan pasca studi (*the post-study pre-service training*).

## ANALISIS PEMECAHAN MASALAH

Program induksi bagi guru pemula yang berkualitas tinggi merupakan bagian penting dalam mempersiapkan guru pemula tersebut agar mampu melaksanakan pekerjaannya di sekolah di mana dia bekerja. Memang pelaksanaan induksi guru semestinya menjadi tugas bersama pada lingkungan kependidikan, termasuk yang ada di pemerintah daerah. Collins et al.<sup>[7]</sup> mensinyalir hingga kini belum ada standar nasional tentang komponen-komponen yang harus dimasukkan dalam program induksi yang berkualitas tinggi tersebut. Salah satu alasan dari sekian banyak pentingnya program induksi yang berkualitas adalah untuk memberikan dukungan kepada guru pemula. Tentu saja yang menjadi materi penting daya dukung itu berkaitan dengan isi dan proses pemahaman berilmu pengetahuan. Pada akhirnya, perolehan program induksi akan membuahkan hasil yang akan dirasakan oleh peserta didik. Peningkatan prestasi peserta didik dipandang sebagai cita-cita pencapaian seorang guru dan para penyelenggara pendidikan, baik di sekolah maupun pemerintah daerah. Alasan lain dengan adanya penyelenggaraan program induksi yang bagus akan memberikan dukungan kepada guru pemula meningkatkan *efikasi*<sup>[7]</sup>. *Makna efikasi adalah* kemampuan, untuk mendapatkan hasil yang diinginkan; atau *efektivitas*<sup>[8]</sup>, sehingga merreka dapat meneruskan karir keguruannya pada tahun-tahun berikutnya.

Sesungguhnya antara induksi guru dan kualitas pendidikan ada keterkaitannya. Banyak publikasi hasil penelitian menunjukkan bahwa guru diidentifikasi sebagai faktor paling penting yang mempengaruhi kualitas pendidikan. Untuk itu perlu adanya upaya yang dilakukan memperbaiki mutu guru, dan salah satunya yaitu dengan mengembangkan profesionalisme keguruannya. Pengembangan profesionalisme guru merupakan proses yang berlangsung sepanjang hayat (*lifelong*), yang dimulai dari semenjak menjadi guru dan berakhir pada masa pensiun.

Menurut *European Commission Staff*<sup>[9]</sup>, proses panjang pembentukan profesionalism tersebut dibagi menjadi tiga tahap. *Pertama*, berkenaan dengan penyiapan pendidikan guru di mana seseorang menempuh pendidikan sebagai jalan hidup di bidang itu. Kelak ketika seseorang lulus pendidikan akan mengabdikan diri sebagai guru. *Kedua*, berkaitan dengan masa-masa seorang yang telah dinyatakan lulus dari pendidikan guru dan kemudian memasuki tahun pertama sebagai guru pemula. Di sini seseorang akan dihadapkan pada realita antara masa-masa ketika masih menjadi mahasiswa keguruan dan saat-saat menyandang sebagai guru. Fase ini pada umumnya disebut sebagai fase induksi guru. *Ketiga*, berhubungan dengan fase pengembangan profesi berkelanjutan di mana sebelumnya guru telah memahami berbagai tantangan. Fase ini dirasakan guru untuk kemudian dicari penyelesaiannya melalui pengembangan profesi berkelanjutan tersebut.

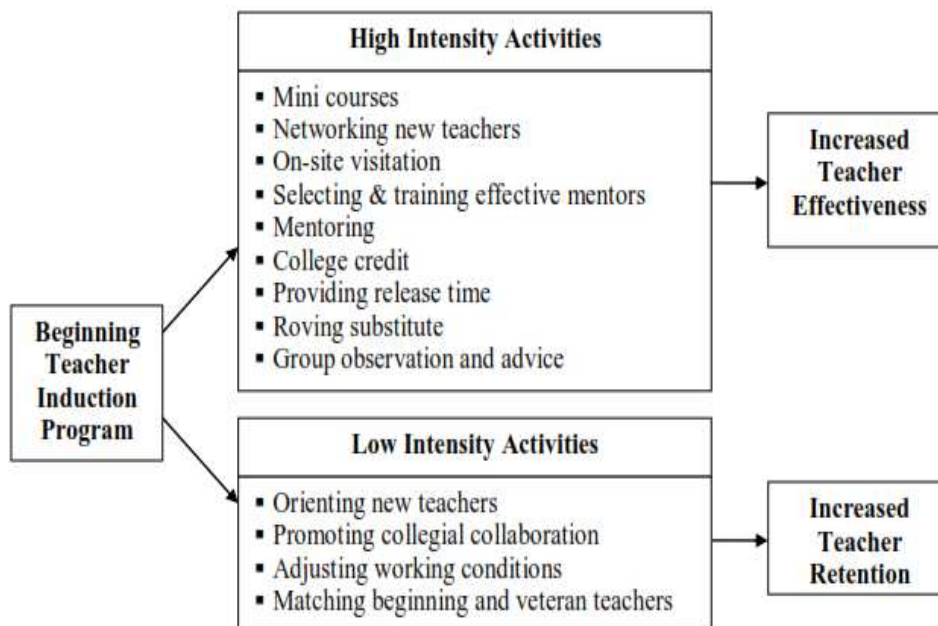


Gambar 1. Fase menuju pengembangan guru profesional  
(Diadaptasi dari European Commission Staff<sup>[9]</sup>)

Setiap fase menuju pengembangan guru profesional, khususnya proses penyelenggaraan program induksi tentulah lembaga penyelenggara harus mencoba untuk membangun keahlian staf. Hal ini dipahami bahwa setiap lembaga menghadapi tantangan yang signifikan dalam memulai dan sosialisasi anggota staf baru ke dalam lingkungan mereka. Perbedaan individu dalam latar belakang dan pengalaman sosial-politik, budaya, pendidikan dan linguistik memaksa lembaga untuk mengeksplorasi cara untuk membuat penyesuaian di tempat kerja baru sehalus mungkin. Transformasi tersebut

harus datang dari dalam, pengembangan harus terjadi seiring dengan proses belajar mengajar<sup>[10]</sup>.

Guru pemula yang bekerja pada bidang kejuruan semestinya mendapatkan kegiatan yang cukup intensif dalam rangka mempersiapkan diri menuju pada keprofesionalan bekerja. Apabila hal ini dapat dilakukan secara sistematis, maka guru akan dapat secara efektif menjalankan profesinya. Gambar 2 menunjukkan kategori perbedaan aktivitas yang diberikan pada guru pemula dan hasil yang didapatkan sesudah aktivitas dijalankan.



Gambar 2. Kategori aktivitas dalam induksi guru pemula<sup>[11]</sup>

## HASIL

Suatu bangunan untuk membentuk guru baru yang berhasil pada masa-masa mendatang bisa ditentukan oleh sistem induksi guru yang fokus pada pembelajaran peserta didik dan efektivitas guru. Ada beberapa komponen yang terlibat dalam suatu sistem dalam peningkatan pembelajaran peserta didik. Pada awalnya harus diperhatikan kondisi-kondisi yang mempengaruhi keberhasilan tersebut, yaitu: (1) pemilihan mentor secara cermat, (2) pendekatan sistem, (3) kepemimpinan kuat, (4) keterlibatan pemangku kepentingan, dan (5) daya dukung pengajaran dan pembelajaran. Dengan memperhatikan kondisi-kondisi semacam itu, maka disusunlah sebuah program pengembangan dan asesmen serta komunitas latihan yang meliputi mentor dan guru baru. Sementara itu dibangun pula kapasitas kepala sekolah dan kepemimpinan program serta pengembangan sistem

induksi. Dampak dari upaya memadukan beberapa komponen induksi, kemudian akan dirasakan adanya percepatan efektivitas guru baru, meningkatnya retensi guru dan penguatan kepemimpinan guru. Evaluasi program tentang dampak dan implementasi induksi dapat dijadikan sebagai bahan perbaikan. Pada gilirannya setelah melalui proses perencanaan yang matang, maka akan dicapai peningkatan pembelajaran peserta didik. Inilah yang kemudian disebut sebagai teori aksi program pengembangan guru baru<sup>[12]</sup>.

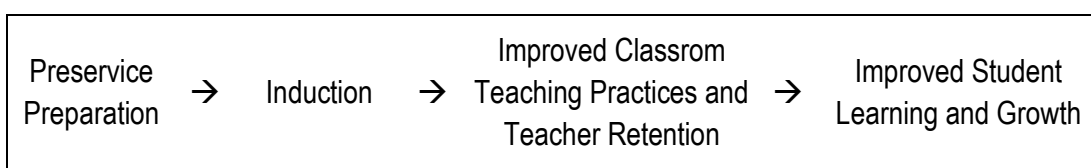
Sistem induksi guru yang sukses adalah dengan memfokuskan pada belajar siswa dan efektivitas guru. Program yang berdaya meliputi pemilihan dengan cermat instruksional mentoring, persiapan dengan baik, pemilihan mentor; komunitas belajar profesional untuk mentor dan guru baru; keterlibatan kepala sekolah; dan dukungan lingkungan sekolah serta kebijakan daerah<sup>[12]</sup>.



Gambar 3. Pengembangan sistem program induksi guru baru<sup>[12]</sup>

Pada gilirannya bila kondisi-kondisi yang mendukung keberhasilan guru terpenuhi, maka dampak program yang dirasakan adalah percepatan guru pemula menemukan efektivitas pembelajaran dan memperkuat kepemimpinan guru. Kondisi yang demikian inilah yang selanjutnya dapat meningkatkan capaian belajar siswa. Ingersoll & Strong<sup>[13]</sup> menggambarkan dalam sebuah diagram yang

menunjukkan teori pengembangan guru dan letak kedudukan program induksi sebagaimana terlihat pada Gambar 4. Mencermati kedudukan program induksi pada gambar diagram di atas, menunjukkan bahwa keberhasilan siswa merupakan dampak dari meningkatnya kinerja guru. Sementara kinerja guru dalam lingkup pembelajaran dan pengajaran dibentuk melalui program induksi.



Gambar 4. Pengembangan guru dan letak kedudukan program induksi<sup>[13]</sup>

Memasuki implementasi program induksi gelombang kelima, Moore & Swan<sup>[11]</sup> dengan mengutip dari Sprinthall, Reiman, dan Thies-Sprinthall (1996) mengidentifikasi empat tujuan dari program induksi guru, yakni: (1) untuk meningkatkan pembelajaran dan pengajaran bagi siswa; (2) untuk mempertahankan dan membina guru pemula; (3) untuk menghargai dan merevitalisasi guru berpengalaman pada peran mentor; dan (4) meningkatkan efikasi profesional. Program induksi yang berhasil tentu akan berujung pada prestasi peserta didik dalam setiap aspek pembelajaran, baik itu menyangkut sisi akademik, keterampilan maupun sisi nonakademik seperti moral dan perilaku.

Strategi implementasi keberhasilan program induksi bagi guru kejuruan dapat ditempuh melalui pendekatan yang sistematis terpadu. Hal ini setidaknya beberapa dekade silam diindikasikan oleh Moskowitz & Stephens<sup>[14]</sup> dalam sebuah bukunya *From Students of Teaching to Teachers of Students: Teacher Induction*

*Around the Pacific Rim* yang mencatat bahwa program induksi guru yang berhasil itu memiliki enam karakteristik umum, yaitu: (1) guru baru dipandang sebagai profesional dalam sebuah kontinum, dengan meningkatnya tingkat pengalaman dan tanggung jawab dan guru pemula tidak diharapkan untuk melakukan pekerjaan yang sama sebagaimana guru berpengalaman tanpa dukungan yang signifikan; (2) guru baru/pemula dibina, termasuk interaksi maksimal dengan guru lain; (3) induksi guru sengaja dilakukan karena kegiatannya bernilai; (4) sekolah memiliki budaya tanggung jawab bersama dan mendukung sebagian besar anggota staf berkontribusi pada pengembangan guru baru; (5) asesmen; dan (6) politik, keuangan, dan komitmen waktu. Bagi guru dalam konteks kejuruan, kini dihadapkan pada peran baru dan persyaratan kompetensi sebagaimana digambarkan Volmari et al. <sup>[15]</sup>. Strategi implementasi yang tepat akan membuka kunci-kunci pengembangan belajar siswa dengan kerangka pembe-

ajaran lebih fokus pada *learning and innovation skill, knowledge, information, media and technology literacy skill, life skill, citizenship skill*.

## SIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Program induksi bagi guru kejuruan memerlukan perencanaan yang jauh lebih komprehensif, mengingat guru yang melaksanakan pembelajaran pada ranah ini dihadapkan minimal pada dua keadaan, yaitu pengetahuan dan keterampilan kerja. Hal ini mengingat kompleksitas pada pendidikan kejuruan dan tantangan yang dihadapinya; dan (2) Strategi implementasi program induksi yang tepat, sistematis dan terpadu akan mendorong keberhasilan guru kejuruan menemukan keprofesionalannya dalam peran baru dan persyaratan kompetensi untuk menjawab tantangan masa depan.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Satgas Pengembangan Pendidikan dan Pelatihan Kejuruan. *Keterampilan menjelang 2020 untuk era global*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1997
- [2] Lucas, B., Spencer, E., & Claxton, G. *How to teach vocational education: A theory of vocational pedagogy*. London: City & Guilds Centre for Skill Development. Diambil dari [skilldevelopment.org](http://skilldevelopment.org). 2012
- [3] Wong, H. K. *New Teacher Induction: The Foundation for Comprehensive, Coherent, and Sustained Professional Development*. In *Teacher Mentoring and Induction: The State of the Art and Beyond*, By Hal Portner, 41–58. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. 2005
- [4] Wong, H. K., & Wong, R. T. *Significant Research and Readings on Comprehensive Induction*. Diambil dari [http://www.newteacher.com/pdf/Significant\\_Research\\_on\\_Induction.pdf](http://www.newteacher.com/pdf/Significant_Research_on_Induction.pdf). 2013
- [5] CEDEFOP. *Attractiveness of initial vocational education and training: identifying what matters* (Vol. Research Paper No 39). Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2014
- [6] Kurnia, D., & Ilhamdaniah. *Post study pre-service practical training programme for TVET teacher students* [In: TVET@Asia, issue 1, 1-17]. Diambil pada 25 Desember 2014, dari [http://www.tvet-online.asia/issue/1/kurnia\\_ilhamdaniah\\_tvset1](http://www.tvet-online.asia/issue/1/kurnia_ilhamdaniah_tvset1)
- [7] Collins, J., Deist, B. A., & Reithmeier, J. G. *The Development of A Standards-Based Guide for High Quality Teacher Induction Programs* (Project). Saint Louis University. 2008
- [8] Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia dan Pusat Pengembangan Bahasa. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta. Diambil dari <http://bahasa.cs.ui.ac.id/kbbi/index.php>. 2008
- [9] European Commission Staff. *Developing coherent and system-wide induction programmes for beginning teachers: a handbook for policymakers*. Brussel: European Commission Directorate-General for Education and Culture. 2010



- [10] Scheckle, L. A. *How Can the Induction Programme be Influenced and Improved?* *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 2014 5(11), 77–88. <http://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n11p77>
- [11] Moore, L. L., & Swan, B. G. *Developing Best Practices of Teacher Induction.* *Journal of Agricultural Education*, 2008 49(4), 60–71. <http://doi.org/doi.org/10.5032/jae.2008.04060>
- [12] Gist, D. A., & Steele, D. *Teacher Induction Programs.* Diambil dari <http://www.newteachercenter.org/induction-programs>. 2014
- [13] Ingersoll, R. M., & Strong, M. *The Impact of Induction and Mentoring Programs for Beginning Teachers: A Critical Review of the Research.* *Review of Educational Research*, 2011 81(2), 201–233. <http://doi.org/10.3102/0034654311403323>
- [14] Moskowitz, J., & Stephens, M. *From Students of Teaching to Teachers of Students: Teacher Induction around the Pacific Rim.* (Vol. APEC Education Forum Human Resources Development Working Group). Washington DC: U.S. Department of Education. Diambil dari <http://eric.ed.gov/?id=ED415194>. 1997
- [15] Volmari, K., Helakorpi, S., & Frimodt, R. (Eds). *Competence framework for VET professions: handbook for practitioners.* Sastamala, Finland: Cedefop. 2009

## TEORI KOGNITIF PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Sri Waluyanti  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: waluyanti@uny.ac.id

### ABSTRAK

Perkembangan Teknologi Informatika dan Komputer telah memudahkan bagi desainer multimedia pembelajaran dalam mengkombinasikan suara, gambar, grafik dengan tata letak, bentuk tulisan, komposisi warna yang menarik. Namun tidak semua desainer multimedia pembelajaran mengetahui tentang cara peserta didik belajar dari representasi verbal, sedikit wawasan mengenai pengolahan informasi visual, verbal, teks dan kombinasinya. Seiring dengan luasnya penggunaan multimedia pembelajaran telah melahirkan arsitektur-arsitektur kognitif baru. Arsitektur kognitif meliputi deskripsi memori penyimpanan, kode memori, dan operasi kognitif. Arsitektur yang relevan dengan pembelajaran multimedia meliputi teori pengkodean ganda Paivio, model memori kerja Baddeley, teori multimodal Engelkamp, teori beban kognitif Sweller, teori multimedia pembelajaran Mayer, dan teori ANIMATE Nathan. Makalah ini membahas masalah cara mempersiapkan multimedia pembelajaran yang produktif dengan menerapkan strategi kognitif yang efektif.

**Kata kunci:** pembelajaran multimedia, teori kognitif, strategi

### ABSTRACT

*The development of Information and Computer Technology has made it easier for multimedia learning designers in combining sounds, images, graphics, with attractive layouts and colour composition. However, not all learning multimedia designers know about how students learn from verbal representations, a little knowledge about the visual information processing, verbal, texts and the combination. The increasing use of learning multimedia has created new cognitive architectures. Cognitive architectures include a storage memory description, memory code, and cognitive operations. Architectures relevant to multimedia learning include dual coding theory of Paivio, working memory model of Baddeley, Engelkamp multimodal theory, cognitive theory of Sweller, multimedia learning theory of Mayer and Nathan Animate theory. This paper discusses the issues of preparing productive learning multimedia by implementing an effective cognitive strategy.*

**Keywords:** multimedia learning, cognitive theory, strategy

### PENDAHULUAN

Pertama kali hal yang orang pikirkan dalam membuat presentasi multimedia adalah ketuntasan dan kemenarikan sajian informasi. Pemikiran ketuntasan informasi membawa desainer presentasi multimedia lupa keterbacaan tulisan dilihat dari faktor

ukuran huruf, komposisi warna dan banyaknya kata-kata yang disajikan dalam satu bingkai tampilan. Pemikiran kemenarikan tampilan sering membuat desainer multimedia lupa seberapa banyak kata, suara ataupun gambar yang tidak relevan, warna yang tidak kontras ditampilkan

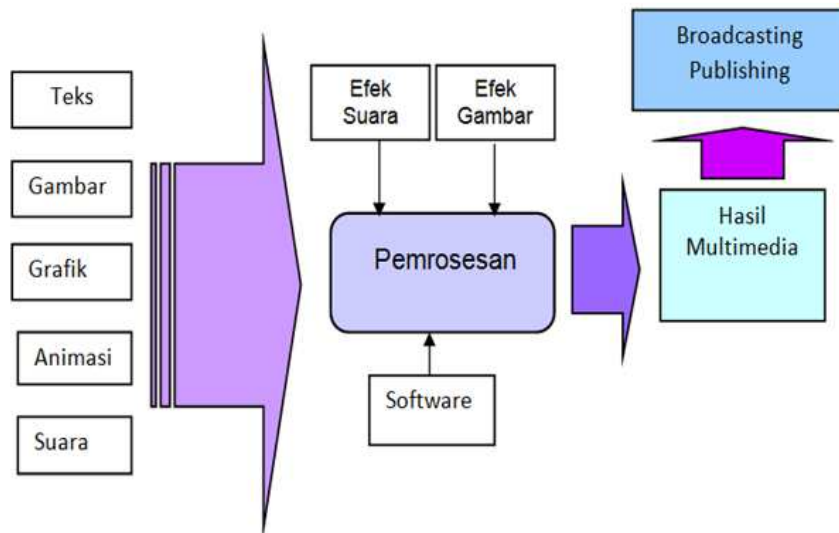
sehingga mengganggu keterbacaan informasi. Desainer multimedia entah karena lupa atau tidak tahu seringkali juga mengabaikan kepentingan kebutuhan multimedia dari sisi peserta didik. Transfer informasi dari sumber informasi hingga menjadi pengetahuan bagi penerima informasi membutuhkan proses yang cukup rumit. Presentasi yang diduga menarik, lengkap, tidak jarang menimbulkan kerumitan proses pengolahan informasi dalam diri peserta didik sehingga cepat menimbulkan kejenuhan kognitif. Untuk membuat tampilan presentasi multimedia yang menarik, dapat berfungsi sebagaimana tujuannya, seorang desainer multimedia pembelajaran perlu memahami teori kognitif media pembelajaran.

Teori kognitif merupakan bidang interdisipliner yang relatif baru dari ilmu kognitif. Istilah kognitif mengacu mengamati dan mengetahui, dan ilmuwan kognitif berusaha memahami proses jiwa seperti mengamati, berpikir, mengingat, memahami bahasa, dan belajar. Ilmu kognitif dapat memberikan wawasan kuat dalam sifat manusia, meningkatkan potensi sehingga dapat mengembangkan teknologi. Berkembangnya teknologi informasi dan komputer terutama yang berkaitan dengan multimedia telah menghadirkan arsitektur-arsitektur kognitif baru yang melahirkan landasan teoritis untuk multi-

media pembelajaran. Berdasarkan paparan di atas, untuk membuat multimedia pembelajaran yang dapat berfungsi dengan baik terdapat beberapa permasalahan, diantaranya adalah 2 pertanyaan yaitu: (1) Bagaimakah proses pengolahan informasi presentasi menjadi pengetahuan bagi peserta didik ?; dan (2) Prinsip-prinsip apa yang harus dipenuhi oleh seorang desainer multimedia pembelajaran agar presentasi dapat dipelajari secara menyenangkan?

### **ANALISIS PEMECAHAN MASALAH**

Untuk menjawab permasalahan di atas perlu dipahami terlebih dahulu sejarah tumbuhnya teori kognitif multimedia pembelajaran. Meyer<sup>[1]</sup> mengartikan multimedia pembelajaran adalah pesan yang dikomunikasikan dalam bentuk kata-kata dan gambar yang dimaksudkan untuk mendorong terjadinya pembelajaran. Multimedia dalam makalah ini diartikan sebagai perpaduan beberapa media berupa kata-kata, animasi, grafik, teks, simulasi, gambar, grafik, suara yang dipadukan secara harmonis sehingga menyenangkan untuk belajar. Multimedia dapat digunakan secara langsung dapat pula dalam bentuk rekaman, juga dapat digunakan secara luas melalui publikasi (*broadcast*). Proses pembuatan multimedia dapat diilustrasikan dalam gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Proses Pembuatan Multimedia Pembelajaran

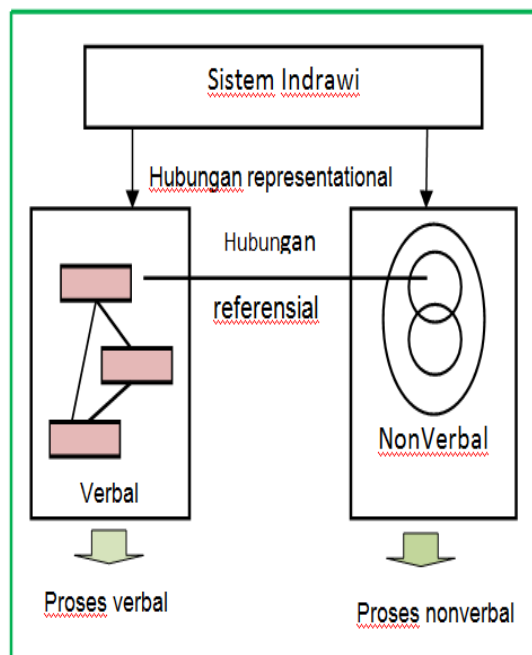
### Teori Kognitif Multimedia

Teori kognitif multimedia<sup>[1]</sup> pembelajaran merupakan upaya untuk membantu mencapai tujuan dengan menjelaskan cara orang belajar dari kata-kata dan gambar, berdasarkan bukti penelitian empiris yang konsisten<sup>[1,2,3]</sup> dan prinsip konsensus dalam ilmu kognitif (Bransford, Brown, & Cocking 1999; Lambert & McCombs, 1998; Mayer 2003b). Perkembangan teori kognitif multimedia pembelajaran dapat dijelaskan berikut ini.

### Teori Pengkodean Ganda Paivio

Sebuah premis dasar teori pengkodean ganda Paivio adalah representasi mental dalam mempertahankan kualitas pengalaman nyata dari luar terkait dengan peristiwa linguistik dan non linguistik (Clark and Paivio, 1986:1). Representasi merupakan modalitas spesifik, sehingga dapat memiliki logogens dan Imagens sesuai dengan visual, auditori, rasa, dan motorik bahasa. Teori pengkodean ganda menampung dua domain dalam sistem verbal dan non verbal yang bekerja secara terpisah dan diolah secara berbeda (Gambar 2). Teori

pengkodean ganda (*dual coding*) mengidentifikasi ada tiga jenis pengolahan meliputi: (a) representasional, merupakan aktivasi langsung dari representasi verbal maupun nonverbal, (b) referensial, aktivasi sistem lisan oleh sistem nonverbal atau sebaliknya, dan (c) pengolahan asosiatif, aktivasi representasi dalam sistem verbal ataupun nonverbal.



Gambar 2. Proses Pengkodean Ganda Paivio (Clark and Paivio, 1986)

### Model Memory Kerja Baddeley

Dalam upaya menggambarkan model yang akurat tentang memori jangka pendek, Alan Baddeley dan Graham Hitch pada tahun 1974<sup>[4]</sup> mengusulkan Model Memory Kerja. Memori kerja mempunyai fungsi utama; (a) eksekutif pusat bertindak sebagai sistem pengawasan dan mengontrol arus informasi dari dan ke sistem budaknya, (2) loop fonologi dan sketsa visuospatial. Sistem budak adalah sistem penyimpanan jangka pendek yang didedikasikan untuk domain konten (verbal dan visuospatial). Kinerja dua tugas simultan membutuhkan penggunaan dua domain persepsi terpisah (visual dan verbal) hampir seefisien kinerja tugas individual. Sebaliknya, ketika seseorang mencoba untuk melaksanakan dua tugas secara bersamaan dengan menggunakan domain persepsi yang sama, kinerja kurang efisien dibandingkan saat melakukan tugas secara individual.

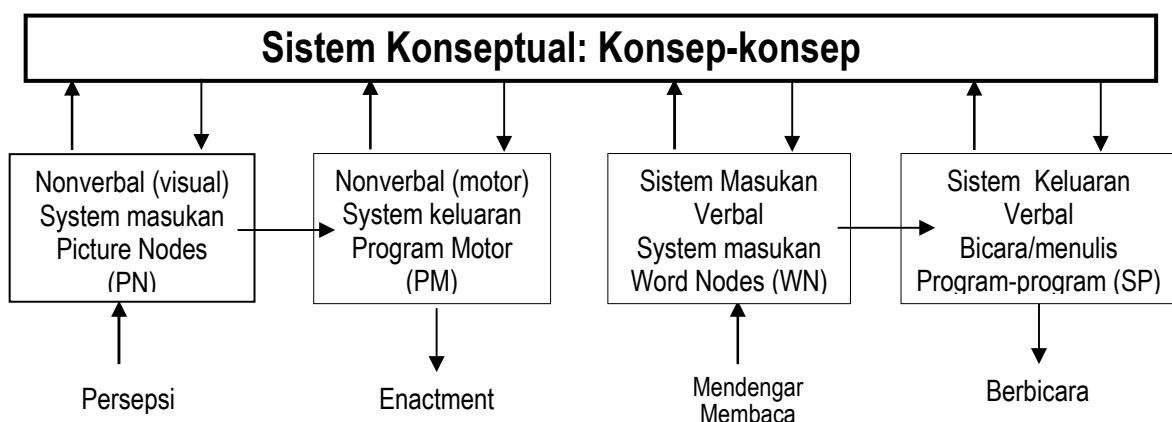
### Teori Multimodal Engelkamp

Engelkamp mengusulkan bahwa mengkodekan informasi visual pengamatan tentang gerakan secara tidak langsung telah mengkodekan informasi kinerja gerakan. Salah satu aplikasi dari gagasan ini pada pembelajaran mengamati gerakan yang dapat mengarahkan untuk

melakukan. Contoh mengamati langkah-langkah instruktur tari, kemudian diingat kembali yang hasilnya dapat dipengaruhi oleh kedua memori visual dari observasi instruktur dan memori cara melakukan gerakan. Komponen teori multimodal Engelkamp diilustrasikan dalam gambar 3 terdiri dari masukan visual dan sistem keluaran (enactment) dan masukan verbal (pendengaran, bacaan) dan sistem keluaran (pembicaraan, penulisan). Keempat komponen modalitas spesifik dihubungkan ke sistem konseptual.

### Teori Beban Kognitif Sweller

Teori-teori yang diusulkan oleh Paivio, Baddeley, dan Engelkamp memiliki implikasi untuk instruksi. Implikasi pembelajaran kapasitas memori kerja terbatas telah dikembangkan oleh Sweller sebagai teori beban kognitif. Asumsi kapasitas terbatas menyatakan bahwa jumlah informasi yang dapat diproses memori kerja dalam satu waktu terbatas. Dengan kata lain, belajar terhalang ketika terjadi kelebihan beban kognitif dan kapasitas memori kerja terlampaui (De Jong, 2010). Menurut According to Sweller, Van Merriënboer, and Paas tahun 1998<sup>[5]</sup> ada tiga jenis beban kognitif yaitu intrinsik, asing, dan berkaitan erat.



Gambar 3. Diagram Alir Teori Memori Multimodal Engelkamp (Zheng<sup>[6]</sup>)

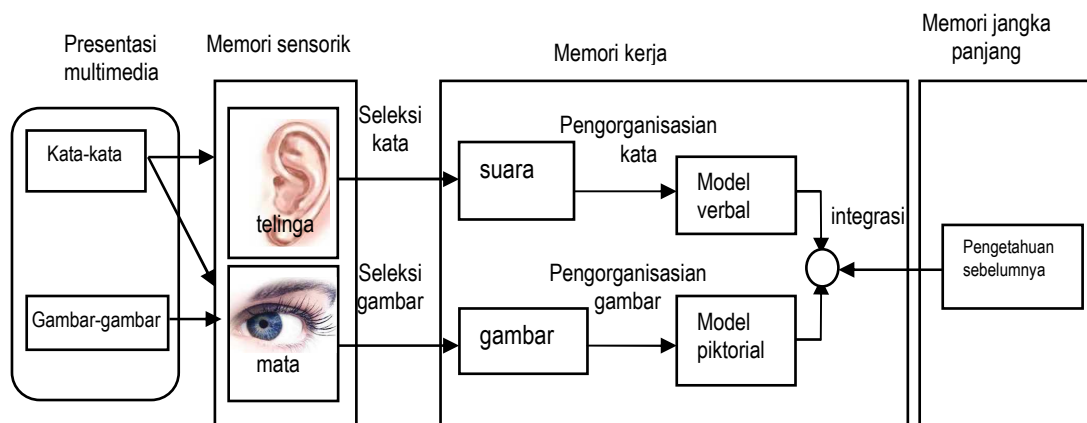
## **Teori Kognitif Multimedia Pembelajaran Meyer**

Teori-teori kognitif pembelajaran multimedia di atas dapat dijelaskan lebih rinci pada teori kognitif Meyer. Meyer mengembangkan teori kognitif pembelajaran multimedia dengan tiga asumsi yaitu: asumsi saluran ganda terpisah, kapasitas terbatas dan pengolahan aktif. Asumsi saluran ganda adalah bahwa manusia memiliki saluran pengolahan informasi terpisah untuk bahan visual dan verbal. Ketika informasi disajikan pada mata (seperti ilustrasi, animasi, video atau teks pada layar), manusia mulai dengan memproses informasi dalam saluran visual, ketika informasi disajikan ke telinga (seperti narasi atau suara nonverbal), manusia mulai dengan pengolahan informasi dalam saluran pendengaran. Konsep saluran pengolahan informasi yang terpisah memiliki sejarah panjang dalam psikologi kognitif dan erat terkait dengan teori pengkodean ganda Paivio (Clark & Paivio, 1991, Paivio, 1986) dan Baddeley, 1986, 1999). Asumsi kedua adalah bahwa kemampuan manusia dalam mengolah jumlah informasi dalam setiap saluran dalam kapasitas terbatas. Kesadaran konsepsi kapasitas terbatas memiliki sejarah panjang dalam psikologi dan beberapa contoh modern Baddeley (1986, 1999) (teori memori kerja dan Chandler dan Sweller (1991, Sweller 1999).

Asumsi ketiga adalah pengolahan aktif atau pembelajaran bermakna terjadi ketika peserta didik terlibat secara aktif dalam proses kognitif untuk

membangun representasi mental yang koheren dari pengalaman. Proses kognitif aktif ini termasuk memperhatikan, mengorganisir informasi yang masuk, dan mengintegrasikan informasi yang masuk dengan pengetahuan lainnya. Proses pembelajaran aktif ini lebih mungkin terjadi ketika representasi verbal dan visual sesuai dan berada di memori kerja dalam waktu yang bersamaan. Selengkapnya diilustrasikan dalam gambar 3 di bawah ini.

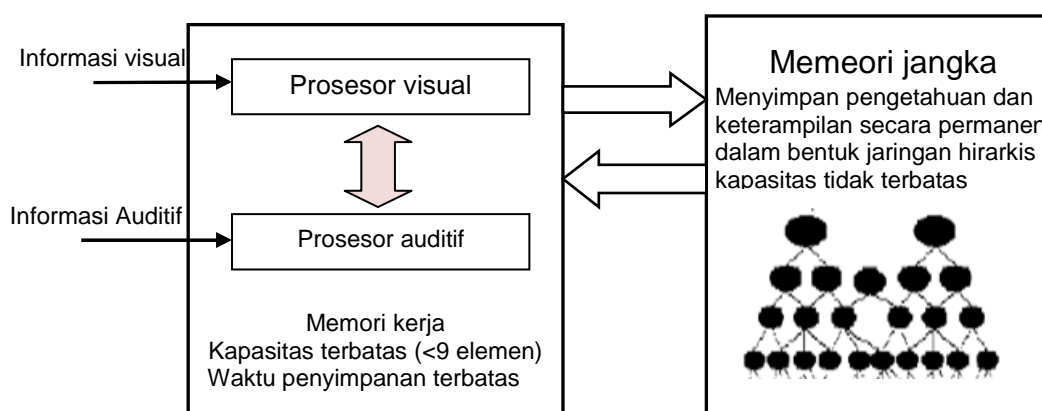
Pembelajaran melalui multimedia terjadi ketika pelajar berhasil membangun representasi mental dari kata-kata dan gambar<sup>[2]</sup>. Pada umumnya, teori kognitif multimedia pembelajaran berupaya mengatasi masalah tentang struktur praktek pembelajaran multimedia dan penggunaan strategi kognitif yang lebih efektif dalam membantu pelajar belajar secara efisien. Oleh karena itu dalam merancang pesan pembelajaran multimedia harus peka terhadap apa yang diketahui tentang bagaimana orang memproses informasi. Menurut Mayer<sup>[2]</sup> pembelajaran bermakna dari kata-kata dan gambar terjadi ketika pelajar terlibat dalam lima proses kognitif: (1) memilih kata-kata yang relevan untuk diproses dalam memori kerja suara, (2) memilih gambar yang relevan untuk diproses dalam memori kerja visual, (3) pengorganisasian kata-kata yang dipilih menjadi model verbal, (4) pengorganisasian gambar yang dipilih menjadi model piktorial, dan (5) mengintegrasikan representasi verbal dan gambar satu sama lain dengan pengetahuan sebelumnya.



Gambar 4. Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Mayer<sup>[2]</sup>)

Dalam mengintegrasikan representasi verbal dan gambar terjadi pemanggilan informasi relevan yang tersimpan dalam memori jangka panjang. Masing-masing peserta didik mempunyai ragam pengalaman masa lampau yang berbeda, karena perbedaan inilah informasi presentasi yang sama mendapat respon peserta didik yang beragam dipengaruhi oleh pengetahuan sebelumnya. Hasil pengintegrasian informasi baru dan pengetahuan sebelumnya menumbuhkan penge-

tahuan baru yang kemudian disimpan dalam memori jangka panjang. Memori jangka panjang mempunyai karakteristik yang berbeda dengan memori kerja. Memori kerja mempunyai kapasitas dan lama waktu penyimpanan terbatas. Sedangkan pada memori jangka panjang kapasitas tidak terbatas dan penyimpanan pengetahuan dan keterampilan tersusun secara permanen dalam bentuk jaringan hirarkis (gambar 5).



Gambar 5. Model arsitektur memori manusia (Hari Wibawanto<sup>[7]</sup>)

Agar informasi kata atau gambar dapat diorganisir secara mudah dalam memori kerja, ada dua implikasi penting yang harus dipenuhi dalam desain multimedia: (1) materi yang disajikan harus

memiliki struktur yang koheren dan (2) pesan harus memberikan bimbingan cara peserta didik membangun struktur. Jika bahan tidak memiliki struktur yang koheren, maka menjadi kumpulan fakta

terisolasi, upaya peserta didik dalam membangun model akan sia-sia. Jika pesan tidak memiliki pedoman cara menyusun struktur materi yang disajikan, pelajar mungkin kewalahan dalam membangun model. Desain multimedia dapat dikonseptualisasikan sebagai upaya untuk membantu peserta didik dalam membangun model.

Menurut Meyer untuk membuat presentasi multimedia yang menarik ada 8 (delapan) prinsip yang harus diindahkan. Kedelapan prinsip tersebut diuraikan seperti berikut: (1) Prinsip Multimedia, menyatakan bahwa peserta didik belajar lebih dalam dari kata-kata dan gambar dari pada kata-kata saja. Namun menambahkan kata-kata pada gambar bukanlah cara yang efektif; (2) Prinsip kedekatan: peserta didik belajar lebih dalam dari sajian kata-kata dan gambar secara bersamaan dari pada agak berturut-turut; (3) Prinsip koherensi: peserta didik belajar lebih dalam ketika kata, suara, atau gambar asing dikeluarkan dari presentasi; (4) Prinsip modalitas: peserta didik belajar lebih dalam ketika kata-kata disajikan sebagai narasi bukan sebagai teks di layar; (5) Prinsip redundansi: peserta didik belajar lebih dalam ketika kata disajikan sebagai narasi bukan sebagai narasi dan teks pada layar; (6) Prinsip personalisasi: peserta didik belajar lebih dalam ketika kata-kata yang disajikan dalam gaya percakapan lebih dari pada gaya yang formal; (7) Prinsip interaktivitas: peserta didik belajar lebih dalam ketika peserta didik diperbolehkan untuk mengontrol tingkat presentasi daripada ketika mereka tidak mengontrol; dan (8) Prinsip *Signaling*: peserta didik belajar lebih dalam ketika tombol langkah-langkah dalam

narasi yang mengisyaratkan daripada tidak mengisyaratkan.

Untuk melihat seberapa efektif ke delapan prinsip di atas Meyer telah menguji pada sejumlah mahasiswa di Universitas Santa Barbara. Meyer dan Moreno pada tahun 1999 dalam penelitiannya berjudul *Cognitive Principles of Multimedia Learning: The Role of Modality and Contiguity* melakukan 2 kali percobaan. Percobaan pertama melibatkan 127 dan percobaan kedua melibatkan 123 mahasiswa kelompok subyek psikologi dari Universitas California Santa Barbara, selanjutnya dikelompokkan ke dalam 6 kelompok masing-masing diberi perlakuan berbeda. Hasil pembelajaran diukur dengan tes retensi, transfer, dan pencocokan. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Meyer tahun 2003 dalam penelitiannya berjudul *Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: An Example of the Two-Way Street Between Cognition and Instruction* telah menguji animasi pembentukan hujan dan petir diuji cobakan dalam enam variasi kombinasi gambar, teks dan suara. Secara garis besar hasilnya penelitian tersebut dipaparkan berikut ini.

Hasil kajian empiris Meyer adalah sebagai berikut: (1) Awal penelitian Mayer (Park & Hannafin 1994) menemukan bahwa sebagian besar desain pembelajaran multimedia masih lebih didasarkan pada keyakinan intuitif desainer dari pada bukti empiris; (2) Terdapat tiga hubungan antara kognisi dan instruksi yaitu sejalan, jalan buntu dan jalan dua arah. Ketika hubungan kognisi dan instruksi jalan dua arah, psikolog dan pendidik berkomunikasi dalam cara yang saling menguntungkan kedua teori psikologis dan praktik



pendidikan. Terdapat hubungan timbal balik: psikolog berusaha untuk mengembangkan teori pembelajaran berbasis penelitian yang relevan dengan masalah pendidikan praktis, dan pendidik menawarkan tempat yang realistis untuk menguji teori-teori kognitif pembelajaran<sup>[1]</sup>.

Pada prinsip Interaktivitas, peserta didik belajar lebih dalam ketika mereka dapat mengontrol tingkat penjelasan presentasi multimedia daripada ketika mereka tidak bisa mengontrol<sup>[1]</sup>. Pada prinsip *signaling*, Mautone dan Mayer, 2001, dalam percobaan 3 menguji masalah prinsip signaling, menunjukkan peserta didik yang menerima presentasi mengisyaratkan, hasil tesnya lebih baik dari pada tes dengan prinsip perpecahan perhatian versi nonsignaled (Meyer, 2003). Temuan ini diperkuat hasil penelitian Meyer (2003) bahwa peserta didik belajar lebih dalam ketika penjelasan multimedia mengisyaratkan (*signaling*) daripada *non-signaling*. Selain itu, hasil kajian berbasis teori telah merekomendasikan prinsip signaling melalui meningkatkan narasi animasi dengan menggabungkan isyarat ke narasi, untuk membantu pelajar menemukan ide-ide penting dan cara mengorganisir informasi. Pemberian isyarat dapat dibuat dengan versi: (a) garis besar pengantar dari langkah-langkah suatu prosedur digunakan frase yang dimulai dengan pertama, kedua, dan ketiga, (b) judul diucapkan dengan suara yang lebih dalam dan langkah-langkah kunci seperti bentuk sayap pesawat permukaan atas melengkung panjang, atau aliran udara: Udara bergerak lebih cepat di atas sayap atau tekanan udara: tekanan di atas kurang; (c) digunakan kata penunjuk bertujuan menunjukkan hubungan sebab

akibat antara langkah-langkah, seperti "karena itu dibuat melengkung; (d) kata diucapkan disorot dengan suara keras, pada kata atas, dan bawah dalam kalimat "Permukaan sayap bagian atas lebih panjang dari pada bagian bawah" (Meyer, 2003).

Pada prinsip kohensi, teori pembelajaran menyatakan bahwa peserta didik belajar lebih tertarik pada presentasi multimedia yang banyak versi, diperluas (satu berisi tambahan menarik) daripada dari versi dasar (satu berisi tidak ada tambahan yang menarik). Menurut teori kognitif multimedia pembelajaran, dengan menambahkan bahan menarik tetapi tidak relevan untuk presentasi multimedia dapat membebani salah satu saluran dan sehingga mengganggu proses penjelasan. Pada prinsip modalitas, peserta didik belajar lebih mendalam dari animasi dan narasi daripada dari animasi dan teks di layar teks. Namun, menurut teori kognitif pembelajaran multimedia, saluran visual dapat menjadi kelebihan ketika peserta didik harus menggunakan sumber daya kognitif visual mereka baik untuk membaca teks pada layar dan menonton animasi. Menurut prinsip modalitas, ketika memberikan penjelasan multimedia, kata harus disajikan sebagai narasi pendengaran bukan sebagai visual teks pada layar dengan kata lain kata-kata lebih baik disajikan secara auditori daripada visual.

Hasil penelitian Mousavi, Low, & Sweller tahun 1995<sup>[2]</sup> menunjukkan bahwa modalitas presentasi ganda dapat meningkatkan kerja sumber daya memori dengan mengaktifkan kedua pendengaran dan memori kerja visual lebih dari satu. Hasil ini adalah demonstrasi pertama dari efek modalitas dalam konteks multimedia pem-

belajaran dengan animasi, di mana peserta didik belajar lebih efektif ketika animasi disertai dengan penjelasan lisan disajikan dalam pendengaran modus seperti pidato daripada modus visual sebagai teks pada layar.

Prinsip modalitas kedekatan tempat, dalam studi Mayer dan Moreno tahun 1998 (Meyer, 2003) membuktikan bahwa peserta didik yang belajar dengan narasi bersamaan dan animasi mengungguli peserta didik yang belajar dengan animasi bersamaan teks pada layar. Hasil ini bisa ditafsirkan sebagai dua efek yang berbeda: efek kedekatan tempat dan efek modalitas. Bahkan, keunggulan animasi bersamaan dengan narasi lebih baik dari pada animasi bersamaan dengan teks di layar, mungkin disebabkan karena peserta didik kehilangan sebagian dari informasi visual sementara mereka membaca teks pada layar (atau sebaliknya), dengan proses yang lebih efisien dari dua pendengaran dan penglihatan terpisah (Penney, 1989), atau dengan penyebab kombinasi keduanya.

## **HASIL**

### **Prinsip Redundansi**

Alasan untuk menyajikan kata-kata yang sama dalam dua format memberi kesempatan peserta didik memilih format yang lebih sesuai dengan gaya pembelajaran mereka. Jika peserta didik belajar lebih baik dari kata-kata yang diucapkan, mereka dapat memperhatikan narasi. Jika peserta didik belajar lebih baik dari kata-kata yang dicetak, mereka dapat memperhatikan teks pada layar. Dalam kata lain, menambahkan teks pada layar untuk animasi dan narasi dapat dibenarkan dengan alasan akal sehat yang

mengakomodasi gaya belajar individu lebih baik. Namun perlu dilakukan secara cermat karena menurut teori kognitif pembelajaran multimedia, menambahkan teks pada layar akan bersaing dengan animasi sebagai sumber daya kognitif pada saluran gambar visual, dengan animasi untuk sumber daya kognitif pada saluran gambar visual, menciptakan apa yang Sweller sebut efek pemecah perhatian (Meyer, 2003).

### **Prinsip Personalisasi**

Peserta didik belajar lebih dalam ketika kata-kata disajikan dalam gaya percakapan dari pada dengan gaya ekspositori dan konsisten dengan temuan terkait dilaporkan oleh Reeves dan Nass 1996<sup>[2]</sup>. Reeves dan Nass pada tahun 1996 (Meyer, 2003) minat dan motivasi belajar peserta didik untuk memahami materi dalam pesan berbasis komputer meningkat ketika peserta didik terlibat dalam interaksi sosial. Dengan demikian, rekomendasi potensi berguna untuk menambah gaya percakapan ke narasi dalam penjelasan multimedia, seperti menambahkan komentar pribadi dan menggunakan orang pertama dan orang kedua, ketiga.

### **Prinsip Interaktivitas**

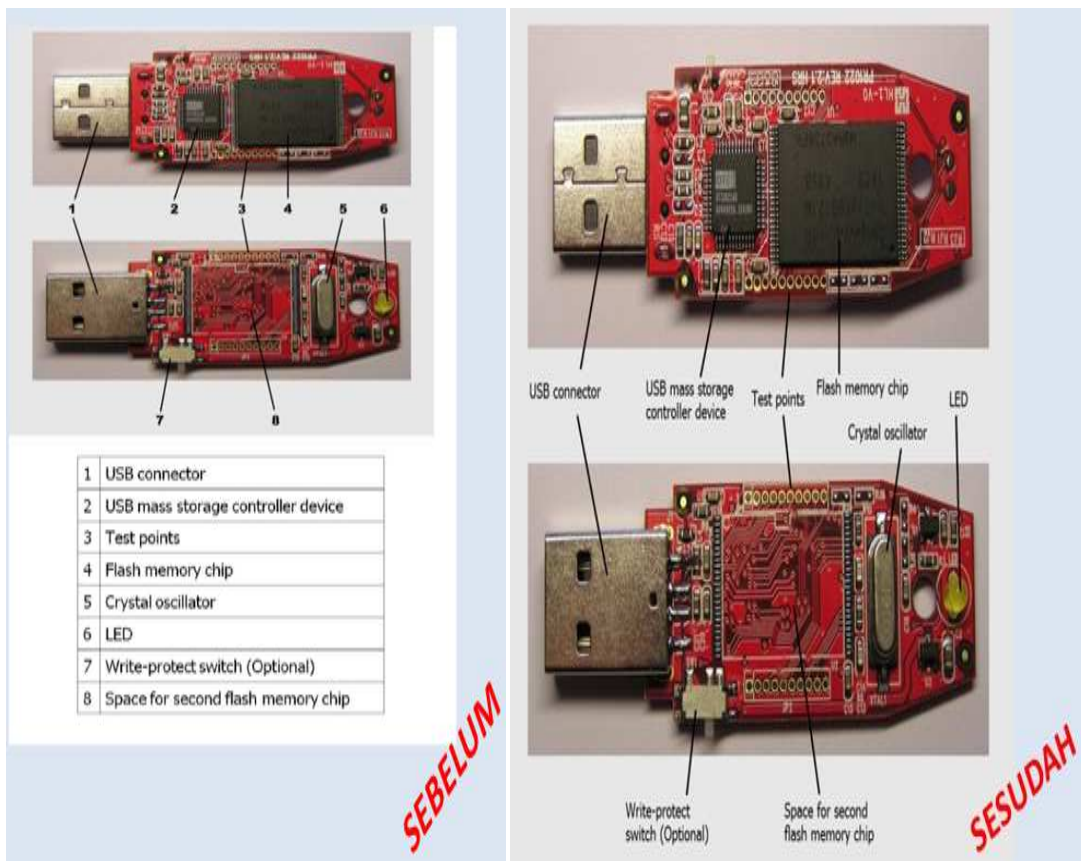
Rekomendasi lain berbasis teori untuk mengembangkan narasi animasi adalah prinsip interaktivitas sehingga memungkinkan peserta didik memiliki kontrol atas tingkat presentasi. Menurut teori kognitif pembelajaran multimedia, menambahkan interaktivitas sederhana pada pengguna dapat meningkatkan pembelajaran karena mengurangi kemungkinan beban lebih kognitif dan mendorong peserta didik untuk terlibat dalam setiap proses kognitif. Hasil penelitian Meyer

(2003) memperkuat pendapat di atas bahwa prinsip interaktivitas membuat peserta didik belajar lebih dalam ketika mereka dapat mengontrol tingkat penjelasan presentasi multimedia daripada ketika tidak bisa.

**Efek Kedekatan Tempat**

Efek kedekatan tempat mengacu peningkatan pembelajaran terjadi ketika teks dan gambar tercetak terintegrasi secara fisik atau dekat satu sama lain

daripada dipisahkan secara fisik. Hasil penelitian menunjukkan, peserta didik mampu menghasilkan rata-rata solusi 50% lebih kreatif dalam mentransfer masalah ketika penjelasan verbal dan visual terintegrasi daripada ketika penjelasan verbal dan visual dipisahkan. Sebagai contoh prinsip efek kedekatan tempat dalam presentasi dua dimensi ditunjukkan dalam gambar 6.



Gambar 6. Contoh Prinsip Efek Kedekatan Tempat (Hari Wibawanto, 2011:71)

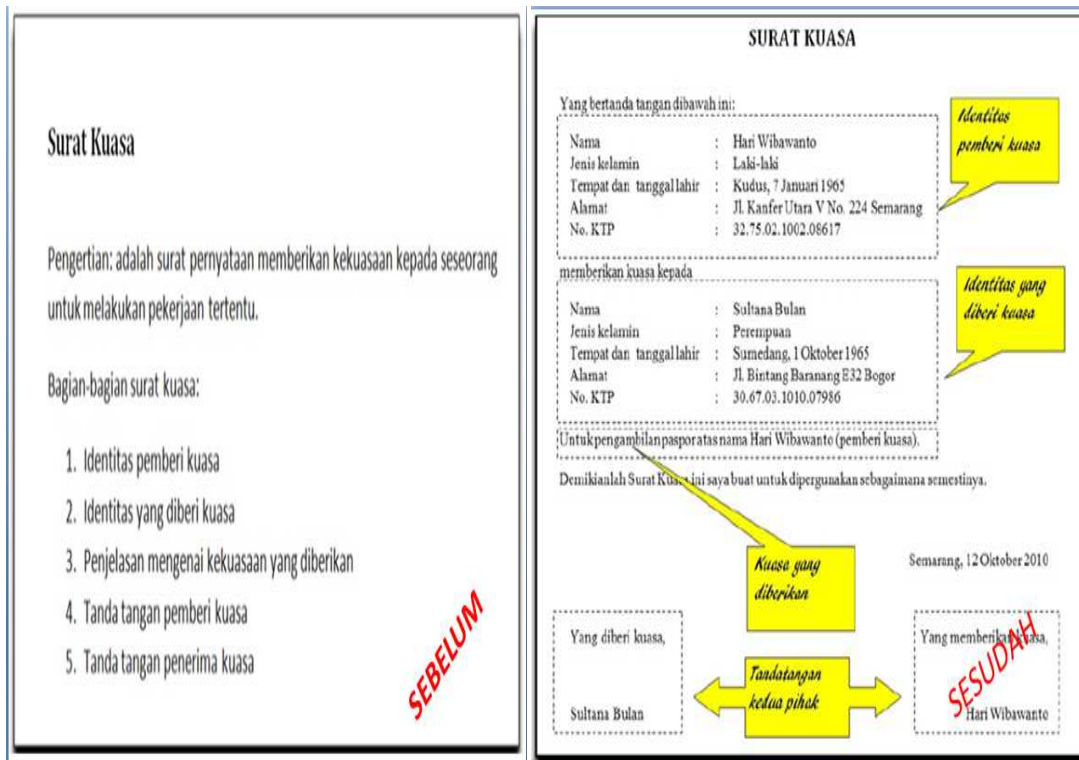
**Efek Kedekatan Waktu**

Efek kedekatan waktu mengacu peningkatan pembelajaran terjadi ketika bahan visual dan lisan disinkronkan, yaitu disajikan secara bersamaan bukan berturut-turut. Prinsip kedekatan juga telah

dijelaskan di bawah nama efek pemecah perhatian dalam literatur beban kognitif oleh Chandler & Sweller, 1992; Sweller et al, 1990; Tarmizi & Sweller, 1988 (Meyer, 2003). Berdasarkan penelitian tentang contoh bekerja, Sweller dan rekan-rekan

dalam mendefinisikan efek pemecah perhatian sebagai gangguan dalam belajar yang timbul dari kebutuhan mental dalam mengintegrasikan sumber informasi yang berbeda. Dianggap sebagai hal yang cukup serius karena sebelumnya materi

pembelajaran diberikan terutama ditujukan untuk dapat dimengerti. Sebagai contoh prinsip efek kedekatan waktu dalam presentasi dua dimensi ditunjukkan dalam gambar 7.



Gambar 6. Contoh Prinsip Efek Kedekatan Waktu<sup>[7]</sup>

## SIMPULAN

Proses pengolahan informasi dari presentasi melibatkan memori sensori tempat masuknya informasi berupa dua kanal terpisah mata dan pendengaran. Dari memori sensori informasi diteruskan ke memori kerja untuk diseleksi, diorganisir dan diintegrasikan dengan pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang. Memori kerja mempunyai kapasitas dan waktu penyimpanan terbatas. Hasil pengolahan informasi dalam memori kerja berupa pengetahuan baru yang selanjutnya diteruskan ke dalam memori jangka panjang untuk disimpan secara

permanen. Memori jangka panjang mempunyai kapasitas dan waktu penyimpanan yang tidak terbatas, informasi disimpan dalam susunan hirarkis. Desainer multimedia pembelajaran untuk menghasilkan presentasi yang menarik dan memberikan efek pembelajaran bermakna harus memperhatikan 8 prinsip penyusunan multimedia. Kedelapan prinsip tersebut meliputi: (a) prinsip multimedia, (2) prinsip kedekatan, (3) prinsip koherensi, (4) prinsip modalitas, (5) prinsip redundansi, (6) prinsip personalisasi, (7) prinsip interaktivitas dan (8) prinsip signaling.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Meyer, R.E. *Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: An Example of the Two-Way Street Between Cognition and Instruction*. New Direction For Teaching And Learning No. 89, Spring 2002 © Wiley Periodicals, Inc.
- [2] Meyer Richard E. *Chapter 3 Cognitive Theory of Multimedia Learning*. Santa Barbara: Universitu of California. 2010
- [3] Morena, R. And Mayer, R.E. *Cognitive Principles of Multimedia Learning: The Role of Modality and Contiguity*. Journal of Educational Psychology 1999, Vol. 91, No. 2, 358-368 Copyright 1999 by the American Psychological Association, Inc.
- [4] Ilicheva, S. *Cognitive Function of Multimedia Learning*. National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (Russia).
- [5] Sorden, S.D. *A Cognitive Approach to Instructional Design for Multimedia Learning*. Informing Science Journal, 2005 8.
- [6] Zheng, RZ. *Cognitive Effect of Multimedia Learning*. Information Science Reference. USA. 2009
- [7] Hari Wibawanto. *Prinsip Desainer Bahan Ajar Multimedia Berdasarkan Teori Beban Kognitif*. Kurikulum DP. Jilid 11, Bil 1/2011.
- [8] Gatot Pramono. *Pemanfaatan Multimedia Pembelajaran*. Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Depdiknas. 2008

