



NO. Sertifikat 153.208/EKO/IX/2012

Sertifikat

DIBERIKAN KEPADA
Totok Heru TM

SEBAGAI

PEMAKALAH

Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro (SNPTE2012)

Dengan Tema:

**Strategi Menyongsong “Uji Kompetensi Awal” Guru Sekolah Menengah Kejuruan
yang diselenggarakan pada Hari Sabtu, 22 September 2012
di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

Yogyakarta, 22 September 2012

Ketua Panitia

Moh. Khairudin Ph.D.



Dekan FT UNY

Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

SN
PTE



PROCEEDING

Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro

*Strategi menyongsong "Uji Kompetensi Awal"
Guru Sekolah Menengah Kejuruan*

Yogyakarta, 22 September 2012





PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

Yogyakarta, 22 September 2012

**STRATEGI MENYONGSONG “UJI KOMPETENSI AWAL”
GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Diselenggarakan oleh :
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
TEMA DAN TUJUAN SEMINAR	vii
SUSUNAN PANITIA	viii
KATA PENGANTAR	xi
SAMBUTAN DEKAN FT UNY	xii
SAMBUTAN REKTOR UNY	xiv

A. Makalah Utama

1. Strategi Peningkatan Kompetensi Guru	1
<i>Badrun Kartowagiran</i> Dosen Fakultas Teknik dan Pascasarjana UNY	

B. Bidang Media Pembelajaran

1. Pembacaan Posisi Koordinat dengan GPS (<i>Global Positioning System</i>) sebagai Pengendali Palang Pintu Rel Kereta Api secara Otomatis untuk Penambahan Aplikasi Modul Praktek Mikrokontroler.....	10
<i>Herlambang Sigit Pramono</i> Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta	
2. Rancangan Bangun Pengembangan Mobile Learning untuk Pembelajaran Teknik Kamera Berbasis Android (Studi Kasus : Sekolah Tinggi Multimedia MMTc Yogyakarta)	22
<i>Yusup Davit Palma Putra</i>	
3. Simulator <i>Conveyor Belt</i> Sebagai Media Pembelajaran Pemrograman <i>Programmable Logic Controller</i>	29
<i>Totok Heru¹, Septiawan F. Santosa²</i> ^{1,2} Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta	
4. Pengembangan Media Pembelajaran Pengajaran Mikro	

PROCEEDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2012
Strategi Menyongsong “Uji Kompetensi Awal” Guru Sekolah Menengah Kejuruan

Bidang Praktik Teknik Elektro	38
<i>Mutaqin</i>	
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta	
5. Meningkatkan Motivasi Belajar Sain Siswa SMP dengan Pendekatan <i>Backward Learning</i> dan Media Belajar Simulator Otomasi Berbasis Mikrokontroler	52
<i>Sri Waluyanti</i>	
Jurusan Pendidikan Informatika, FT Universitas Negeri Yogyakarta	
6. Evaluation of Models Learning Multimedia	62
<i>Sunaryo Soenarto</i>	
Pendidikan Teknik Elektro FT Universitas Negeri Yogyakarta	
7. Rancangan Bangun <i>E-Learning</i> Untuk Siswa Tuna Rungu	70
<i>Idhawati H, Slamet Handoko, Benny Aziz S, Muhammad Al Hadad</i>	
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang	
C. Bidang Aplikasi ICT	
1. Sistem Informasi Praktik Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Berbasis Web.....	80
<i>Muhamad Ali</i>	
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta	
2. Pembelajaran Online Bahasa Jepang Berbasis Website	89
<i>Slamet Handoko¹, Mardiyono¹, Andi Pramono², Luqman Habibi³</i>	
¹ Jurusan Program Studi Teknik Informatika, FT Universitas Negeri Yogyakarta	
² Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta	
³ Politeknik Negeri Semarang	
3. Aplikasi Sistem Informasi Zakat Berbasis J2ME	99
<i>Sukamto¹, Nabila Haqi²</i>	
^{1,2} Dosen Politeknik Negeri Semarang	

4. CD-Multimedia untuk Teknik Pemeliharaan dan Pengembangan Hewan Ternak Sapi (Studi Kasus : Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah)..... 110
Mardiyono, Nuri Yulfiana Azizah
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

D. Bidang Keprofesionalan Guru

1. Kompetensi Guru dalam Penilaian Hasil Belajar SMK Bertaraf Internasional 118
Edy Supriyadi
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta
2. Modifikasi Instrumen Penilaian Aspek Kompetensi Profesional Guru (Aplikasi Praktis Salah Satu Tugas Manajerial Kepala Sekolah)..... 127
Tri Subandi
SMK Negeri 1 Pengasih Kulon Progo Yogyakarta
3. Usaha Peningkatan Profesionalisme Guru melalui Pelatihan Internet dan E-learning Sekolah 139
Rifiana Arief, Erlina
Universitas Gunadarma Depok
4. Pengembangan Uji Kompetensi Guru Secara Holistik 151
Giri Wiyono
Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

E. Bidang Kualitas Iklm Akademik

1. Kemampuan Awal, Motivasi, dan Prestasi Belajar SMK Negeri 3 Yogyakarta dan SMK Negeri 1 Sedayu..... 161
Nur Kholis¹, Umoyo²
¹ Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY
² Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

2. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta
Evaluasi Implementasi QSS berbasis IMO
di Akademi Maritim Yogyakarta 169
Wegig Pratama
Akademi Maritim Yogyakarta
3. Filosofi Kurikulum Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta 179
Soeharto
4. Penggunaan Logika *Fuzzy* Dalam Sistem Pengujian Hasil Belajar
yang Sesuai Dengan Kemampuan Peserta Didik 188
Haryanto
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta

F. Bidang Kualitas Pembelajaran Praktek Teori

1. Efektifitas Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Pencapaian
Kompetensi Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor/Mikrokontroler 203
M. Khairudin, A. Faozan A, Totok Heru T, Sigit Y
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta
2. Pendidikan Karir Berbasis Pengalaman Kerja 209
Sebagai Sarana Peningkatan Kualitas Pembelajaran
Zamtinah
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta
3. Pendekatan Analisis Sistem Sebagai Model Pembelajaran
Mata Pelajaran Produktif di SMK 219
Sunu Ambarisi
Dinas Pendidikan Kulon Progo
4. Peningkatan Efektivitas Pembelajaran Menggambar Busana dengan
Pendekatan Keterampilan Proses dan Pembelajaran Kooperatif di
SMK Negeri Sewon Bantul 227

Siti Fauziah Mardiana

5. Pemanfaatan Program Aplikasi *Rapid Typing* Sebagai Media untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mengetik Manual 235

Sutirman

Pendidikan Administrasi, FIS Universitas Negeri Yogyakarta

G. Bidang Kualitas Sarana Prasarana

1. Database On Line Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) 256

Bambang Sugestiyadi

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan,

FT Universitas Negeri Yogyakarta

2. Pelaksanaan Manajemen Mutu Terpadu Pendidikan Kejuruan..... 252

Nurhening Yuniarti

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT Universitas Negeri Yogyakarta

3. Perencanaan *6-WAY POWER DIVIDER* dengan *MICROSTRIPLINES* untuk Penguat daya Pemancar FM 268

Jaka Subrata¹, Bambang Sutopo², Risanuri Hidayat³

^{1,2,3}Program Studi Pascasarjana Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada

H. Bidang Pendidikan Vokasi

1. Pemetaan Pendidikan Vokasi Sebagai Pertimbangan Pembuatan Kebijakan Pendidikan di Kabupaten/Kota 274

Priadi Surya

Jurusan Administrasi Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta

2. Kontribusi Manajemen Pengetahuan dalam Pengembangan Keprofesionalan Guru Sekolah Menengah Kejuruan 284

Istanto WD

Jurusan Pendidikan Teknik Elektri, FT Universitas Negeri Yogyakarta

PROCEEDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
2012

VISI

“Menjadikan Program Studi yang Terdepan dalam Pendidikan dan Pelatihan di Bidang Teknik Elektro yang Menghasilkan Lulusan Cendekia, Profesional, Mandiri dan Bernurani serta Adaptif Terhadap Perkembangan Ipteks”

TEMA

“Strategi Menyongsong “ Uji Kompetensi Awal” Guru Sekolah Menengah Kejuruan”

TUJUAN

Tujuan kegiatan Seminar Nasional ini adalah :

1. Memberikan wadah berkumpulnya para cendekia (dosen, guru, mahasiswa serta pemerhati dunia pendidikan) dalam bidang pendidikan teknik elektro.
2. Memberikan wadah bagi para cendekia (dosen, guru, mahasiswa serta pemerhati dunia pendidikan) untuk mempresentasikan ide, gagasan, hasil penelitian dalam bentuk “*call paper*”.

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

- Penanggung jawab : Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dr. Moch. Bruri Triyono, M. Pd.
- SC : Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes.
Nur Kholis, M.T.
Herlambang Sigit Pramono, M.Cs.
Dr. Haryanto, M.Pd., M.T.
Dr. Istanto Wahyu Djatmiko
Drs. Soeharto, M.Soe., Ed.D.
- Ketua I : Moh. Khairudin, M.T., Ph. D
Ketua II : Ariadie Chandra Nugraha, M.T.
Ketua III : Angga Satrio Mahardika
- Sekretaris I : Didik Hariyanto, M.T.
Sekretaris II : Berkah Destri Puspitasari
Sekretaris III : Isnaini Mumtafzah Rahmat
- Bendahara I : Toto Sukisno, S.Pd.
Bendahara II : Vita Kristiani
- Sie Acara : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.
Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T, M.T.
Rizdam Firly M.
Asni Tafrikhatin
Andoko Ratri P.
Rachma Rian Asmita

PROCEEDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2012
Strategi Menyongsong “Uji Kompetensi Awal” Guru Sekolah Menengah Kejuruan

- Sie Proceeding : Sigit Yatmono, S.T., M.T.
Muhammad Ali, S.T., M.T.
Lisa Novitasari
Endro Tri Nugroho
Machmudah
- Sie Perlengkapan : Mashuri Ikhsan
Sukarman
Agus Budi S.
Ahmad Jatmiko
Hasnanto Riyantiarno
Dwi Wahyu Santoso
- Sie Dokumentasi : Winarno
Akhwan Nur Hasan
Puji Lestari
Standi Pelangi
Adhika Suryo Kuncoro
- Sie Kesekretariatan : Deny Budi Hertanto, M.Kom.
Ahmad Syarifudin
Anggun Ratnasari
Andina Wahyu Winjani
Pramudya Anatur
- Sie Konsumsi : Nurhening Yuniarti, S.Pd., M.T.
Yuli Rahmalia
Pramudita Budiastuti

PROCEEDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2012
Strategi Menyongsong “Uji Kompetensi Awal” Guru Sekolah Menengah Kejuruan

Fatma Dewi

Hirlan Tusep P

Sie Publikasi/Humas : Eko Swi Damarwan

Nizar Saefrudin

Ninda Nurfiana

Vita Nuriana

Sie Keamanan : Nur Rohman Eko N.

Tito Eka Sunu

Angga Arie Hermawan

KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum wr. wb.

Alhamdulillah, puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan nikmat dan karunia-Nya, sehingga kita dimudahkan untuk menyelesaikan Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro (SNPTE 2012) ini sebagai bahan acuan seminar Call Paper pada SNPTE 2012. Prosiding ini diterbitkan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang dimaksudkan sebagai publikasi kajian penelitian di bidang Pendidikan dan Teknologi Elektro.

Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro (SNPTE 2012) ini diselenggarakan sebagai wahana bagi akademisi, peneliti, praktisi, asosiasi, industri dan pengambil kebijakan untuk bisa saling bertukar pikiran, bertukar pendapat, mempresentasikan pengalaman-pengalaman hasil penelitian maupun hasil kajian di bidang Pendidikan dan Teknologi Elektro.

Kami menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, seluruh rangkaian acara SNPTE 2012 tidak akan terwujud dan berjalan dengan baik.

Akhirnya kami mengucapkan selamat melakukan seminar dan mohon ma’af yang sebesar-besarnya bila ada hal-hal yang kurang berkenan di hati Bapak/Ibu sekalian. Semoga seminar ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi kemajuan Bangsa Indonesia, Amin.

Wassalamu’alaikum wr.wb.

Panitia SNPTE 2012

**SAMBUTAN REKTOR
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan Rencana Strategis pemerintah Republik Indonesia melalui Departemen Pendidikan Nasional bahwa pada tahun 2015 rasio jumlah SMK dan SMA berkisar 70 : 30. Tingginya rasio SMK ini menunjukkan bahwa saat ini SMK bukan lagi sekolah alternatif sebagaimana yang dulu dibayangkan sebagian masyarakat Indonesia. Jika dahulu sebagian masyarakat Indonesia lebih mendorong anak-anaknya untuk bersekolah di SMA, maka saat ini tidaklah demikian, mereka dengan kesadaran sendiri langsung memilih SMK sebagai sekolah lanjutan anak-anaknya setelah mengenyam pendidikan dasar 9 tahun.

Tingginya antusiasme masyarakat tersebut bukanlah tanpa sebab. Era globalisasi yang sedang berlangsung saat ini menuntut tersedianya tenaga kerja berkualitas dalam jumlah besar. Permasalahan ini salah satunya hanya dapat dijawab dengan meningkatkan kualitas dan kuantitas sekolah kejuruan. Mengapa demikian? Karena SMK merupakan institusi yang kurikulumnya didesain untuk melahirkan peserta didik yang siap kerja dalam dunia industri yang penuh tantangan.

Terlebih saat ini prestasi peserta didik SMK begitu luar biasa. Mereka tidak hanya sekedar mampu meningkatkan *skill* di bidang keilmuannya, akan tetapi mereka juga telah mampu memproduksi secara mandiri laptop, motor, mobil, bahkan pesawat dengan desain yang tidak kalah hebatnya, bahkan mampu bersaing di pasar. Prestasi ini merupakan petanda bahwa SMK-SMK membutuhkan guru-guru yang berkompeten dan inspiratif.

Oleh karena itu, perguruan tinggi penghasil guru seperti UNY mempunyai kewajiban untuk terus meningkatkan kompetensi guru, sekaligus berkewajiban untuk melahirkan calon guru SMK yang berkompeten yang siap melanjutkan dan meningkatkan prestasi SMK di masa yang akan datang.

Untuk itu setiap LPTK sangat perlu merencanakan strategi dalam rangka meningkatkan standar kualitas akademik para lulusannya, sehingga ketika mereka mengikuti Uji Kompetensi Awal (UKA), mereka telah memiliki bekal kompetensi akademik dan kompetensi profesional yang memadai. Bagaimana pun LPTK bertanggung jawab atas pengendalian mutu proses dan hasil UKA, sementara UKA bertujuan untuk menetapkan dan memastikan kesiapan minimal akademik peserta Pendidikan dan Pelatihan Profesi Guru (PLPG).

PROCEEDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2012
Strategi Menyongsong “Uji Kompetensi Awal” Guru Sekolah Menengah Kejuruan

Saya berharap Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro (SNPTE) 2012 bertajuk “Strategi Menyongsong ‘Uji Kompetensi Awal’ Guru SMK” yang diselenggarakan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY ini mampu melahirkan ide-ide cemerlang dalam rangka meningkatkan produktivitas dosen dan mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Dengan menghadirkan pembicara dari berbagai kalangan, seperti Dr. Unifah Rasyidi, M.Pd. (Kepala Pusat Pengembangan Pendidik Kemdikbud); Dr. Badrun Karto Wagiran (Tim Sertifikasi Guru Tingkat Nasional/Dosen FT); Prof. Djemari Mardapi, Ph.D. (Guru Besar Fakultas Teknik UNY), seminar ini mampu mendorong setiap insan, terutama sivitas akademika FT terus mewacanakan pentingnya Ujian Kompetensi Awal Guru Sekolah Menengah Kejuruan dalam menjawab tantangan masa kini dan masa depan bangsa ini.

Akhirnya kehendak untuk memprosidingkan hasil-hasil seminar ini dalam sebuah buku adalah hal yang patut kita apresiasi. Betapa tidak, pemikiran-pemikiran tersebut merupakan kekayaan yang sangat berharga dan layak untuk diabadikan. Jika tidak, maka pemikiran/ilmu tersebut akan sirna bersama angin—*Scripta Manent verba Volant*—yang tertulis yang abadi; yang tak tertulis sirna bersama angin.

Wassalamu ‘alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, September 2012
Rektor,

Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A.
NIP. 19570110 198403 1 002

**SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Assalamu’alaikum Wr. Wb.
Salam Sejahtera

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kita semua, sehingga kita dapat bertempu dalam kegiatan ilmiah Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro 2012 (SNPTE 2012) di Ruang Seminar KPLT FT Universitas Negeri Yogyakarta.

Kami keluarga besar Fakultas Teknik UNY mengucapkan “Selamat Datang”, “Sugeng Rawuh”, “Welcome” di kampus Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Dan Selamat datang juga di Kota Pelajar Yogyakarta “Never Ending Asia” Kota Budaya dan Pariwisata.

Pada umumnya, penelitian dan kajian ilmiah para akademisi bidang Pendidikan dan Teknologi Kejuruan khususnya bidang Teknik Elektro tersimpan dengan rapi di lingkungan kampus masing masing. Terkadang kita merasa bahwa penelitian, kajian Ilmiah yang telah kita lakukan sudah sangat baik tanpa melihat realitas yang terjadi di lingkungan sekitar. Dengan **Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro (SNPTE 2012)** kami mengharapkan dapat membuka wawasan tentang perkembangan yang terjadi dalam bidang Pendidikan dan Teknologi Elektro dewasa ini, sehingga penelitian bidang Pendidikan dan Teknologi Elektro dapat lebih bermanfaat bagi masyarakat.

Seminar Nasional ini merupakan kegiatan Seminar Nasional ketiga yang mengundang para akademisi, praktisi, asosiasi serta masyarakat untuk mendesiminasikan hasil pengalaman penelitiannya. Kami sangat berterimakasih kepada Panitia SNPTE 2012 yang telah berusaha penuh atas terselenggaranya Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro 2012 ini.

Wassalamu’alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, September 2012
Dekan FT UNY,

Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

Simulator Conveyor Belt Sebagai Media Pembelajaran Pemrograman Programmable Logic Controller

Totok Heru TM dan Septiawan F. Santosa

ABSTRAK : Makalah ini membahas tentang uji kelayakan pembuatan *simulator conveyor belt* (SCB) sebagai media belajar, perbedaan minat dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran kompetensi kejuruan khususnya pada pokok bahasan pemrograman *Programmable Logic Controller* (PLC).

Metode yang digunakan adalah metode *Research and Development* (RnD) dan metode eksperimen, desain penelitian menggunakan *control group posttest only design*. Subjek penelitian menggunakan siswa kelas XI TOI dengan membagi dua kelompok sebagai kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran menggunakan media pembelajaran SCB (kelas eksperimen) dan metode pembelajaran menggunakan media pembelajaran konvensional (kelas kontrol), sedangkan variabel terikat adalah minat belajar dan hasil belajar siswa. Instrumen yang digunakan berupa tes dan kuesioner, analisis data menggunakan bantuan *software* SPSS 19 berupa uji *t-test*.

Hasil menunjukkan: 1) pengujian kelayakan media oleh ahli materi 92% dengan kriteria sangat baik, ahli media 82% dengan kriteria sangat baik, dan pengguna 86% dengan kriteria sangat baik, hasil pengujian tersebut membuktikan bahwa media pembelajaran SCB sangat baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. 2) pengujian perbedaan rata-rata minat belajar kedua kelompok secara *t-test for Equality of Means* sebesar 0 ($< 5\%$), dapat diartikan bahwa perbedaan rata-rata hasil belajar kedua kelompok berbeda secara signifikan. 3) pengujian perbedaan rata-rata hasil belajar kedua kelompok secara *t-test for Equality of Means* sebesar 0,023 ($< 5\%$), dapat diartikan bahwa perbedaan rata-rata hasil belajar kedua kelompok berbeda secara signifikan. 4) hasil belajar siswa menunjukkan bahwa kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding kelompok kontrol dengan selisih rata-rata sebesar 5,726. Pada kelompok eksperimen rata-rata hasil belajar sebesar 75,253 sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 69,527.

Key words: media pembelajaran, *simulator conveyor belt*, PLC.

Pendahuluan

Fakta bahwa hampir seluruh sistem di dunia ini secara fitrah telah menerapkan sistem kontrol untuk mengatur keseimbangan besaran tertentu. Misalkan dalam sistem biologis manusia, untuk mengatur keseimbangan alam dan sebagainya. Termasuk sistem yang dibuat oleh manusia banyak yang memerlukan sistem kontrol. Sistem kontrol diperlukan untuk menjaga suatu besaran-besaran atau nilai-nilai tertentu agar senantiasa sesuai dengan yang diinginkan, mengatur perilaku suatu sistem agar mengikuti kaidah yang diinginkan, dan menjaga keseimbangan suatu sistem tertentu. Contoh aplikasi sistem kontrol yaitu pada kecepatan putar motor dalam pemutar kaset atau disk, pengaturan suhu ruangan, pengaturan tegangan dalam sistem catu daya, menjaga keseimbangan navigasi (*steering*) dalam suatu wahana gerak.

Bentuk sistem kontrol ada dua yaitu sistem kontrol analog seperti PID (*Proportional Integral Differential*) dan *State Space*, kemudian sistem kontrol digital seperti kontrol berbasis model matematis (Digital PID) dan kontrol berbasis kecerdasan buatan (Kontrol Cerdas). Pengertian dari kontrol cerdas adalah sistem kontrol yang menggunakan sistem kecerdasan buatan sebagai controller/compensator dan biasanya sistem kontrol ini dalam bentuk kontrol digital. Sistem kecerdasan buatan dianggap sebagai sistem yang memiliki kemampuan toleransi yang tinggi terhadap berbagai plan, tanpa perlu memiliki pengetahuan yang cukup kuat mengenai karakteristik plan tersebut. Cukup pengetahuan mengenai sifat atau cara kerja atau perilaku dari plan. Contoh kecerdasan buatan adalah *Adaptive PID*, *Fuzzy Logic*, *Adaptive Fuzzy Logic*, Jaringan Syaraf Tiruan, Algoritma Genetika.

Kurikulum pendidikan pada tingkat kejuruan masih berpedoman pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang menggolongkan mata pelajaran untuk SMK menjadi lima kelompok yaitu : agama dan ahlak mulia, kewarganegaraan dan kepribadian, iptek, estetika serta jasmani olahraga. Mata pelajaran yang sangat mempengaruhi keberhasilan pada tingkat kejuruan adalah mata pelajaran iptek, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta meningkatkan potensi, kecerdasan, dan minat peserta didik merupakan suatu keberhasilan ketercapaiannya implementasi KTSP pada tingkat kejuruan.

Tujuan pendidikan adalah mengantarkan para peserta didik untuk melakukan perubahan-perubahan pada tingkah laku, intelektual, moral serta sosial yang menjadi pegangan untuk menjadi makhluk individu maupun makhluk sosial. Ketercapaian tujuan diatas dapat dilihat dari peserta didik/siswa yang mampu berinteraksi kedalam lingkungan belajar pada tempat dimana siswa tersebut belajar, yang keseluruhan kegiatan diatur oleh guru dan sekolah. Lingkungan belajar merupakan suatu cakupan yang terdiri dari tujuan pembelajaran, bahan pembelajaran, media pembelajaran, metodologi pembelajaran dan penilaian pembelajaran. Media pembelajaran merupakan suatu faktor pendukung dalam pencapaian tujuan awal dari suatu proses pembelajaran dalam lingkungan belajar.

Arief S. Sadiman (2010: 6-7) media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah perantara atau pengantar. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sehingga proses belajar terjadi. Media pembelajaran dapat juga membantu dalam mengatasi perbedaan belajar, minat, intelegensi, keterbatasan daya indera, cacat tubuh atau hambatan jarak geografis, jarak waktu dan sebagainya dalam pemanfaatannya.

Lembaga pendidikan dan sekolah pada bidang kejuruan saat ini sering sekali membahas tentang penggunaan media mengajar dan belajar. Realitas dunia pendidikan kejuruan sekarang ini adalah masih sedikitnya penggunaan media pembelajaran oleh pengajar atau instruktur. Kondisi ini memiliki banyak faktor yang mempengaruhi tentang penggunaan media pembelajaran diantaranya dari segi biaya pengadaan media sampai ketersediaan guru pengajar yang memiliki kompetensi terhadap mata pelajaran yang diampunya. Faktor tersebut yang mempengaruhi keadaan sebenarnya di SMK sampai saat ini, bahwa pelajaran kejuruan secara teori masih mendominasi dari pada pelajaran kejuruan praktik.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Depok Sleman merupakan salah satu instansi pendidikan yang menyelenggarakan sekolah kejuruan. Salah satu bidang

keahlian yang ditawarkan di SMKN 2 Depok Sleman adalah Jurusan Teknik Otomasi Industri (TOI) yang menitik beratkan kepada peserta didik dalam proses pengendalian. Mata pelajaran produktif merupakan mata pelajaran yang membutuhkan penggambaran jelas dalam setiap materi, oleh karena itu dibutuhkan media pembelajaran yang tepat untuk menunjang proses belajar mengajar. Kompetensi kejuruan adalah salah satu mata pelajaran produktif yang terdapat di jurusan TOI. Standar kompetensi yang diberikan untuk kelas sebelas (XI) adalah tentang pengoperasian PLC yang diberikan secara teori dan sedikit praktik.

Pembelajaran yang diberikan kepada siswa kelas sebelas (XI) berupa pendalaman secara teori tentang penggunaan perangkat PLC dengan berbantuan komputer sebagai tempat pengendalian PLC tersebut. Hasil dari survey yang dilakukan oleh peneliti terhadap proses belajar mengajar untuk kelas XI, masih memiliki keterbatasan dalam penyampaian materi pembelajaran dan hasil yang dicapai masih kurang memuaskan.

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan antara lain (1) Bagaimana hasil uji kelayakan *simulator conveyor belt* sebagai media pembelajaran mata pelajaran kompetensi kejuruan di SMKN 2 Depok Sleman?, (2) Apakah terdapat perbedaan minat belajar siswa dalam memahami materi *Programmable Logic Controller* (PLC) antara siswa yang menggunakan media pembelajaran *simulator conveyor belt* dengan siswa yang menggunakan media konvensional?, (3) Apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa dalam memahami materi *Programmable Logic Controller* (PLC) antara siswa yang menggunakan media pembelajaran *simulator conveyor belt* dengan siswa yang menggunakan media konvensional?, dan (4) Apakah hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran *simulator conveyor belt* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media konvensional?

Adapun tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui tingkat kelayakan *simulator conveyor belt* sebagai media pembelajaran dalam proses belajar mengajar di SMKN 2 Depok Sleman, (2) Mengetahui perbedaan minat belajar siswa dalam memahami materi *Programmable Logic Controller* (PLC) antara siswa yang menggunakan media pembelajaran *simulator conveyor belt* dengan siswa yang menggunakan media konvensional, (3) Mengetahui perbedaan hasil belajar siswa dalam memahami materi *Programmable Logic Controller* (PLC) antara siswa yang menggunakan media pembelajaran *simulator conveyor belt* dengan siswa yang menggunakan media konvensional, (4) Mengetahui hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran *simulator conveyor belt* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media konvensional.

Kajian Pustaka

Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Proses pembelajaran sumber informasi adalah dosen, guru, instruktur, peserta didik, bahan bacaan dan sebagainya. Media pembelajaran atau pendidikan dalam Depdiknas (2005: 726) adalah alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengajaran atau pembelajaran.

Media pembelajaran menurut Schramm adalah teknologi pembawa pesan (informasi) yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Briggs mendefinisikan bahwa media pembelajaran adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi atau materi pembelajaran. Sedangkan Arief S. Sadiman mengemukakan bahwa

media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sehingga proses belajar terjadi (Apri Nuryanto, 2009: 1-2).

Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan oleh para ahli tentang media pembelajaran diatas, media pembelajaran merupakan suatu sarana untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa sehingga dapat menimbulkan minat untuk mencapai hasil belajar yang baik.

b. Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran secara umum bermanfaat sebagai suatu alat yang dapat membantu seorang guru dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa agar proses belajar mengajar berjalan dengan baik serta mampu meningkatkan hasil belajar yang tinggi. Namun Arief S. Sadiman (2010: 17-18) memiliki pendapat tentang manfaat dari media pembelajaran, yaitu:

- 1) memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalitas (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka),
- 2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera
- 3) penggunaan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik.

c. Simulator

Simulator dalam Depdiknas (2005: 1068) adalah program yang berfungsi untuk menyimpulkan suatu peralatan, tetapi kerjanya agak lambat daripada keadaan yang sebenarnya. Simulator juga dapat diartikan sebagai simulasi atau objek fisik-benda nyata. Simulasi dalam Depdiknas (2005: 1068) adalah metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan sesungguhnya. Bambang Sridadi (2009: 65) mengemukakan bahwa simulasi adalah proses implementasi model menjadi program komputer (*software*) atau rangkaian elektronik dan mengeksekusi *software* tersebut sedemikian rupa sehingga perilakunya menirukan atau menyerupai sistem nyata (realitas) tertentu untuk tujuan mempelajari perilaku (*behaviour*) sistem, pelatihan (*training*), atau permainan yang melibatkan sistem nyata (realitas). Arief S. Sadiman (2010: 76-77) berpendapat tentang simulasi yang merupakan suatu model hasil penyederhanaan suatu realitas. Selain harus mencerminkan situasi yang sebenarnya, simulasi harus bersifat operasional, artinya simulasi menggambarkan proses yang sedang berlangsung. Simulasi dapat bersifat fisik (misalnya simulasi ruangan pengemudi pesawat terbang), verbal (misalnya simulasi untuk pelajaran membaca permulaan), ataupun matematis (untuk mengajarkan sistem ekonomi). Anderson (1987: 181) berpendapat tentang pengaruh objek fisik atau benda nyata digunakan dalam pendidikan akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut keterampilan psikomotorik.

PLC (*Programmable Logic Controller*)

a. Definisi PLC (*Programmable Logic Controller*)

Definisi PLC menurut M. Budiyanto dan A. Wijaya (2006: 1) adalah kendali logika terprogram merupakan suatu piranti elektronik yang dirancang untuk dapat beroperasi secara digital dengan menggunakan memori sebagai media penyimpan instruksi-instruksi internal untuk menjalankan fungsi-fungsi logika, seperti : fungsi pencacah, fungsi urutan proses, fungsi pewaktu, fungsi aritmatika, dan fungsi-fungsi lainnya dengan cara memprogramnya. Sedangkan menurut Agfianto E.P. (2004: 1)

PLC adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relai yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa PLC merupakan suatu alat tambahan yang digunakan untuk mengontrol sebuah mesin secara otomatis dan dapat mengurangi tenaga pekerja sehingga lebih efisien serta cepat.

b. Pemograman PLC

Kontroler PLC dapat diprogram melalui komputer, tetapi juga bisa diprogram melalui pemrogram manual yang biasa disebut konsol (*console*). Hampir semua produk perangkat lunak untuk memprogram PLC memberikan kebebasan berbagai macam pilihan seperti memaksa suatu saklar (masukan atau keluaran) bernilai ON atau OFF, melakukan pengawasan program (*monitoring*) secara *real-time* termasuk pembuatan dokumentasi diagram tangga yang bersangkutan. Dokumentasi diagram tangga ini diperlukan untuk memahami program sekaligus dapat digunakan untuk pelacakan kesalahan. Pemogram dapat memberikan nama pada piranti masukan maupun keluaran, komentar-komentar pada blok diagram dan lain sebagainya. Pemberian dokumentasi maupun komentar pada program, akan memberikan kemudahan dalam melakukan pembenahan.

Hasil dan Pembahasan

Berikut ini disajikan hasil penelitian serta dengan pembahasannya, adapun hasil yang tertulis berdasarkan perumusan masalah yang ada dan hasilnya seperti berikut ini.

Kelayakan Media Pembelajaran *Simulator Conveyor Belt*

Pengujian kelayakan media pembelajaran telah dilakukan dengan memperoleh data dari beberapa orang responden antara lain ahli media, ahli materi, dan pengguna, serta diuji dengan pengujian statistik deskriptif. Responden diambil berdasarkan pengalaman yang dimilikinya, reponden ahli media merupakan para dosen yang memiliki pengalaman tentang media pembelajaran, responden ahli materi merupakan para dosen yang sedang mengampu mata kuliah PLC atau yang memiliki pengalaman di bidang PLC serta guru mata pelajaran kompetensi kejuruan di SMKN 2 Depok Sleman. Responden pengguna diambil karena memiliki kesamaan dengan sampel penelitian yaitu siswa yang mendapatkan materi tentang mata pelajaran kompetensi kejuruan, responden pengguna adalah siswa kelas XII Teknik Otomasi Industri SMKN 2 Depok Sleman.

Instrumen penelitian berupa angket digunakan untuk pengambilan data setelah dilakukan validasi kepada beberapa dosen ahli. Instrumen angket ini menggunakan skala *likert* lima tingkatan nilai, kategori tingkatan berupa sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, dan sangat setuju. Hasil penilaian berdasarkan kategori yang didapat kemudian diubah kedalam bentuk persentase, nilai persentase yang didapat kemudian dianalisis untuk menentukan kategori penilaian kelayakan media pembelajaran. Hasil penilaian dari beberapa responden untuk kelayakan media pembelajaran dapat dilihat pada penjabaran dibawah ini:

a. Penilaian Ahli Materi

Penilaian untuk ahli materi dilakukan kepada dua dosen pengampu mata kuliah PLC dan satu guru pengampu mata pelajaran kompetensi kejuruan di SMKN 2 Depok Sleman. Hasil rata-rata yang didapat pada penilaian aspek relevansi materi sebesar 89% dan aspek kemanfaatan sebesar 96%.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Nilai Observasi	Nilai Harapan	%
1	Relevansi Materi	187	210	89%
2	Kemanfaatan	115	120	96%
Total		302	330	92%
Kategori		Sangat Baik		

Hasil dari dua aspek tersebut dapat dikatakan bahwa media pembelajaran dinilai dari ahli materi dinyatakan sangat baik dan layak untuk digunakan sebagai media belajar di SMKN 2 Depok Sleman.

b. Penilaian Ahli Media

Penilaian untuk ahli materi dilakukan kepada dua dosen yang berpengalaman tentang media. Aspek yang terdapat pada penilaian ahli media hanya aspek teknis dan unjuk kerja, jadi hasil yang didapat merupakan penilaian keseluruhan untuk responden ahli media. Hasil rata-rata yang didapat untuk aspek teknis dan unjuk kerja sebesar 82% dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Ahli Media

No	Aspek	Nilai Observasi	Nilai Harapan	%
1	Teknis dan Unjuk Kerja	90	110	82%
Total		90	110	82%
Kategori		Sangat Baik		

Hasil pada Tabel 2 menyatakan bahwa media pembelajaran dinilai dari ahli media dinyatakan sangat baik dan layak untuk digunakan sebagai media belajar di SMKN 2 Depok Sleman.

c. Penilaian oleh Pengguna

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran oleh pengguna adalah dengan mengimplementasikan media pembelajaran SCB pada kegiatan belajar mengajar di kelas. Aspek-aspek yang dijadikan sebagai jawaban penilaian kelayakan bahan ajar adalah aspek relevansi materi, aspek kemanfaatan, dan aspek teknis dan unjuk kerja.

Tabel 3. Hasil Penilaian oleh Pengguna

No	Aspek	Nilai Observasi	Nilai Harapan	%
1	Relevansi Materi	177	210	84%
2	Kemanfaatan	110	120	92%
3	Teknis dan Unjuk Kerja	115	135	85%
Total		402	465	86%
Kategori		Sangat Baik		

Hasil dari tiga aspek tersebut dapat dikatakan bahwa media pembelajaran dinilai dari pengguna dinyatakan sangat baik dan layak untuk digunakan sebagai media belajar di SMKN 2 Depok Sleman.

Pembahasan Perbedaan Rata-rata Minat Belajar Siswa

Analisis perbedaan rata-rata minat belajar siswa menggunakan data hasil minat belajaryang didapat dari siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Penelitian ini menggunakan dua kelas penelitian yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen, di SMKN 2 Depok Sleman jurusan TOI terdapat 30 siswa yang kemudian diambil seluruhnya untuk dijadikan subyek penelitian. Penelitian ini yang bertindak sebagai kelas kontrol adalah nomor urut siswa dari 1-15 jurusan TOI dan kelas eksperimen adalah nomor urut siswa dari 16-30.

Alat bantu dalam proses analisis data menggunakan bantuan *software* SPSS 19, analisis perbedaan minat belajar dilakukan menggunakan *Independent Sampel T-Test* karena seluruh data berdistribusi normal serta variansinya homogen. Hasil yang didapat dari signifikansi *2-tailed* sebesar 0,000, jika nilai tersebut dibandingkan dengan nilai $\alpha = 0,05$ (5%) maka nilai *sig 2-Tailed* $< \alpha$. Kesimpulan yang didapat adalah terdapat suatu perbedaan secara signifikan terhadap minat belajar kedua kelompok.

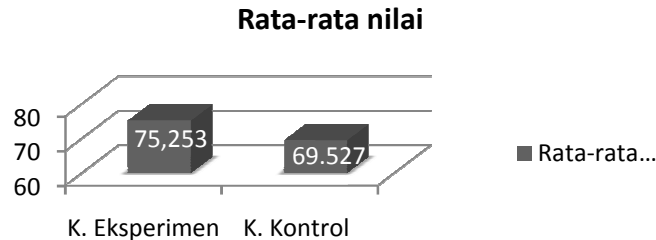
Pembahasan Perbedaan Rata-rata Hasil Belajar Siswa

Analisis perbedaan rata-rata hasil belajar siswa menggunakan data hasil nilai siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Penelitian ini menggunakan dua kelas penelitian yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen, di SMKN 2 Depok Sleman jurusan TOI terdapat 30 siswa yang kemudian diambil seluruhnya untuk dijadikan subyek penelitian. Penelitian ini yang bertindak sebagai kelas kontrol adalah nomor urut siswa dari 1-15 jurusan TOI dan kelas eksperimen adalah nomor urut siswa dari 16-30.

Alat bantu dalam proses analisis data menggunakan bantuan *software* SPSS 19, analisis perbedaan hasil belajar dilakukan menggunakan *Independent Sampel T-Test* karena seluruh data berdistribusi normal serta variansinya homogen. Hasil yang didapat dari signifikansi *2-tailed* sebesar 0,023, jika nilai tersebut dibandingkan dengan nilai $\alpha = 0,05$ (5%) maka nilai *sig 2-Tailed* $< \alpha$. Kesimpulan yang didapat adalah terdapat suatu perbedaan secara signifikan terhadap hasil belajar kedua kelompok.

Pembahasan Besar Perbedaan Hasil Belajar Siswa

Gambar 1 menunjukkan perbedaan rata-rata belajar antara kedua kelompok. Nilai rata-rata yang ditunjukkan oleh kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, nilai rata-rata untuk kelas eksperimen sebesar 75,253 dan untuk nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 69,527. Kesimpulan yang didapat bahwa nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol terdapat selisih sebesar 5,726.



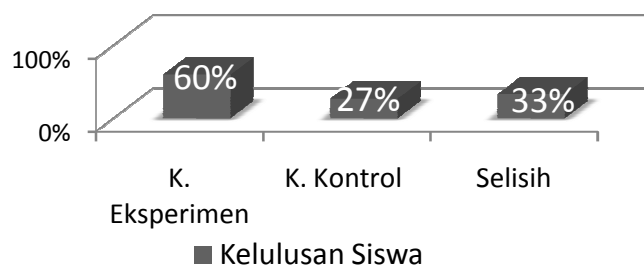
Gambar 1. Grafik Rata-rata Nilai Hasil Belajar

Hipotesis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa yang menggunakan media pembelajaran *simulator conveyor belt* lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional. Asumsi dalam menentukan hipotesis tersebut adalah kualitas kedua kelas siswa sama, maka dengan hanya membandingkan hasil rata-rata belajar siswa dari kedua kelas dapat dicari besarnya peningkatan hasil belajar.

Data dari perbedaan rata-rata hasil belajar kedua kelas siswa dapat ditentukan besarnya peningkatan hasil belajar dengan penggunaan media pembelajaran SCB. Besar peningkatan tersebut dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\frac{\text{Nilai Rata-rata Kelas Eksperimen} - \text{Nilai Rata-rata Kelas Kontrol}}{\text{Nilai Rata-rata Kelas Kontrol}} \times 100\%$$

Nilai kriteria kelulusan minimal yang digunakan di SMKN 2 Depok Sleman untuk mata pelajaran kompetensi kejuruan sebesar 76,00, siswa yang dinyatakan lulus adalah siswa yang memiliki nilai ketuntasan belajar di atas nilai KKM yang ditentukan. Kelompok siswa kelas eksperimen yang lulus di atas standar nilai KKM lebih banyak dibandingkan dengan kelompok siswa kelas kontrol. Gambar 2 menunjukkan persentase hasil KKM yang didapat oleh siswa kelas XI TOI untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 2. Gambar Tingkat Kelulusan Kelas

Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan kelayakan media pembelajaran simulator *coveyor beltyang* dikembangkan dinilai oleh ahli materi, ahli media dan pengguna termasuk dalam kategori sangat baik.
2. Terdapat perbedaan minat belajar siswa yang signifikan dalam memahami materi PLC antara siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator *coveyor belt* dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.
3. Terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan dalam memahami materi PLC antara siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator *coveyor belt* dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.
4. Hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator *coveyor belt* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional, selisih rata-rata perolehan nilai sebesar 5,726.

Saran

Penggunaan media pembelajaran *simulator conveyor belt* sangat bagus dalam proses belajar mengajar, dengan melihat hasil penelitian di atas dapat dilihat pengaruh perbedaan yang terjadi. Sistem untuk menjalankan media tersebut tidak hanya menggunakan PLC saja, sistem mikrokontroler juga dapat digunakan sebagai alternatif sistem untuk menjalankan media tersebut.

Daftar Pustaka

- Agfianto E.P.. (2004). *PLC: Konsep, Pemrograman, dan Aplikasi (Omron CPM1A/CPM2A dan ZEN Pemrogrammable Relay)*. Yogyakarta: Gava Media
- Apri Nuryanto. (2009). *Media Pembelajaran*. (diakses dari <http://staff.uny.ac.id/media%20pembelajaran.pdf>, tanggal 17 April 2012)
- Arief S. Sadiman.(2010). *Media pendidikan: pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: rajawali pers
- Depdiknas.(2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka
- M. Budiyanto & A. Wijaya. (2006). *Pengenalan Dasar-Dasar PLC (Programmable Logic Controller) Disertai Contoh Aplikasinya*. Yogyakarta: Gava Media
- Totok Heru TM., M.Pd. Lahir di Magetan, menyelesaikan S1 bidang pendidikan teknik elektro di IKIP Negeri Yogyakarta pada tahun 1992, dan melanjutkan jenjang S2 dengan mengambil program studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Universitas Negeri Yogyakarta lulus tahun 2001. Mengabdikan di Almamater UNY mulai tahun 1993 sampai sekarang. Bidang yang ditekuni yaitu Pendidikan, dan Otomasi,



Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
official website : www.elektro.uny.ac.id