

LAPORAN PENELITIAN *TEACHING GRANT*



PENINGKATAN KETRAMPILAN MAHASISWA DALAM
PENGEMBANGAN GPRS – 3G *SURVEILLANCE SYSTEM*
PADA MATA KULIAH KOMUNIKASI BERGERAK DAN SELULER

DISUSUN OLEH:

NURKHAMID, PH.D.	19680707 199702 1 001
TOTOK SUKARDIYONO, M.T.	19670930 199303 1 005
MUSLIKHIN, M.Pd.	19850101 201404 1 001
AHMAD AWALUDDIN BAITI, M.Pd.	19870414 201504 1 002
PURNO TRI AJI, ST.	19841009 201012 1 001
AAN NUR SETYAWAN	15502241022
ABDUL AZIZ SIDIQ TRI PUTRA	15502244001
RAHESTRI NUR RASIKAJATI	15502244005

Penelitian Teaching Grant ini didanai dengan dana DIPA BLU UNY Tahun Anggaran 2017
dengan No Kontrak : 1065c.4/UN34.15/PL/2017

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017



KEMENTERIAN RISTEK DAN DIKTI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang Yogyakarta 55281
Telp. 586168 pes. 292, 276
Telp dan Fax: (0274) 586734

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1. Judul : Peningkatan Ketrampilan Mahasiswa Dalam Pengembangan GPRS – 3G Surveillance System Pada Mata Kuliah Komunikasi Bergerak Dan Seluler
2. Ketua Pelaksana Penelitian :
- a. Nama Lengkap : Nurkhamid, Ph.D.
 - b. Tempat, Tanggal Lahir : Pati, 7 Juli 1968
 - c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - d. Program Studi : Pend. Teknik Informatika - S1
 - e. Jurusan : Pend. Teknik Elektronika
 - f. Alamat Rumah : Plosokuning III RT 14/6 Minomartani Sleman
 - g. Telp/Faks/HP : +62 896-7202-0842
 - h. e-mail : nurkhamid@uny.ac.id
 - i. Bidang Keahlian : Pendidikan Teknik Elektronika
3. Jenis Penelitian : Penelitian Kelompok
4. Jumlah Tim Peneliti : 8 orang
- Ketua : 1 orang
- Anggota : 7 orang
5. Lokasi Penelitian : Lab. Telekomunikasi, Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika, FT UNY
6. Biaya yang Diperlukan
- a. Sumber dari Fakultas : Rp Rp. 15.000.000,00
 - b. Sumber lain : Rp -
- Jumlah : Rp Rp. 15.000.000,00

Yogyakarta, 26 Oktober 2017



Dekan
(Dr. Widarto, M.Pd.)
NIP. 19631230 198812 1001

Ketua Jurusan

(Dr. Fatchul Arifin, M.T.)
NIP. 19720508 199802 1 002

Peneliti

(Nurkhamid, Ph.D.)
NIP. 19670608 199303 1 001

ABSTRAK

Terjadi gap antara output LPTK dengan dunia kerja. Hal ini disebabkan oleh kemampuan dasar mahasiswa dalam elektronika terletak pada kemampuan mereka dalam penyelesaian kasus elektronika baik secara parsial maupun kompleks yang masih kurang. Di sisi lain di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika (JPTEI) di semester empat mewajibkan tempuh Matakuliah Sistem Komunikasi Bergerak dan Seluler. Data pengamatan menunjukkan mahasiswa kurang dalam pemahamannya. Kondisi di atas dirasa perlu mendapat perhatian karena para mahasiswa di semester empat telah masuk pada pengambilan konsentrasi. Untuk mengatasinya memerlukan metode pembelajaran yang dapat merangsang mahasiswa untuk meningkatkan keterampilan.

Metode pembelajaran yang dipilih adalah *Project Based Learning* yaitu melalui penugasan berbasis proyek. Penelitian ini menggunakan desain *Classroom Action Research* atau Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model spiral dari Kemmis dan Taggart yang dipadukan dengan model *project based learning* (PJBL). Subjek penelitiannya mahasiswa semester empat Prodi JPTEI FT UNY, dengan populasi 12 orang. Penelitian tindakan kelas ini akan dilaksanakan di Laboratorium Telekomunikasi, JPTEI FT UNY beralamat di Jl. Colombo No.1 Yogyakarta. Rangkaian kegiatan penelitian dijadwalkan dimulai pada minggu ke 3 Bulan Maret hingga akhir Juli 2017. Data diperoleh dari hasil observasi, catatan lapangan, dokumen serta wawancara. Data tersebut dianalisis menggunakan 2 metode analisis kuantitatif dan kualitatif. Metode analisis yang dipakai adalah analisis data lapangan model Miles dan Huberman

Hasil pelaksanaan pembelajaran MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler berbasis model *Project Based Learning* mampu meningkatkan daya-upaya mahasiswa dalam mendesain proyek. Dalam waktu empat pertemuan menyelesaikan satu proyek, dengan hasil evaluasi kemampuan meningkat 1,75 poin atau setara 8,28%. Dapat diketahui bahwa proses peningkatan kemampuan menyelesaikan proyek MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler dapat ditingkatkan melalui *Project Based Learning* (PjBL) yang terdiri dari enam tahap; *questioning*, *scheduling*, *designing*, *monitoring*, *assessing*, dan *evaluating*. Proses peningkatan didapat berdasarkan proses dari satu tahapan ke tahapan lain.

Kata kunci, Telekomunikasi, Project Based Learning, Keterampilan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian dengan judul “Peningkatan Keterampilan Mahasiswa Dalam Pengembangan GPRS – 3G Surveillance System Pada Mata Kuliah Komunikasi Bergerak Dan Seluler”.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menambah Keterampilan Mahasiswa Dalam Pengembangan GPRS – 3G Surveillance System Pada Mata Kuliah Komunikasi Bergerak Dan Seluler untuk mahasiswa jurusan pendidikan teknik elektronika. Kegiatan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan dan para Pembantu Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Para mahasiswa yang telah membantu kegiatan ini, dan pihak terkait lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Atas bantuan dan peran sertanya selama penelitian ini kami ucapkan terima kasih dan semoga mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT.

Demikian laporan ini kami susun, segala saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan laporan ini sangat kami perlukan untuk perbaikan. Apabila dalam penyusunan laporan ini terdapat kekeliruan, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya. Akhir kata semoga laporan ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang berkepentingan.

Yogyakarta, 15 Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Table of Contents

HALAMAN SAMPUL.....	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
ABSTRAK.....	III
KATA PENGANTAR	IV
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR TABEL.....	VII
DAFTAR GAMBAR	VIII
BAB I PENDAHULUAN.....	10
A. LATAR BELAKANG MASALAH	10
B. RUMUSAN MASALAH.....	11
C. TUJUAN PENELITIAN.....	12
D. MANFAAT PENELITIAN	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	13
A. KAJIAN TEORI.....	13
1. Matakuliah Telekomunikasi Bergerak dan Seluler	13
2. GPRS-3G Surveillance System	13
B. KAJIAN PENDEKATAN	14
1. Project Based Learning	14
2. Langkah-langkah Project Based Learning (PjBL)	15
3. Pendekatan Pengembangan Produk	16
C. PENELITIAN RELEVAN	16
D. PERTANYAAN PENELITIAN.....	17
BAB III RANCANGAN PENELITIAN	18
A. PENDEKATAN PENELITIAN	18
GAMBAR 4. PTK MODEL SPIRAL DARI KEMMIS DAN TAGGART (1988).....	19
B. SUBYEK DAN OBJEK PENELITIAN.....	19
C. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN.....	19
D. PROSEDUR PENELITIAN.....	20
E. METODE ANALISIS DATA.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. HASIL PENELITIAN.....	24
1. Pelaksanaan Pra Siklus.....	24
2. Pelaksanaan Siklus 1	25
3. Pelaksanaan Siklus 2	29
B. PEMBAHASAN	32
1. Proses Pembelajaran melalui Metode Project Based Learning	33

2. Kendala Pelaksanaan PjBL dalam Tindakan Kelas	36
3. Analisis Hasil Pembelajaran melalui PjBL	36
4. Implikasi antara Siklus, PjBL, dan Materi GPRS	37
BAB V KESIMPULAN.....	39
A. SIMPULAN.....	39
B. SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40
RINCIAN ANGGARAN PENELITIAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perencanaan prosedur dalam penelitian tindakan kelas (ptk)	20
Tabel 2. Nilai (rerata kelas) pjbl pada siklus 1	28
Tabel 3. Kegiatan pjbl pada siklus 1	28
Tabel 4. Hasil kegiatan refleksi siklus 1 dan langkah perbaikan	29
Tabel 5. Nilai (rerata kelas) pengembangan proyek pada siklus 2	32
Tabel 6. Hasil kegiatan refleksi siklus 2 dan langkah perbaikan	32
Tabel 7. Rangkuman hasil observasi keterampilan	33
Tabel 8. Nilai (rerata kelas) pengembangan proyek pada semua siklus	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema diagram <i>system surveillance</i>	14
Gambar 2. Tahapan-tahapan model pengembangan addie	16
Gambar 3. Siklus ptk yang digabung dengan <i>project based learning</i>	18
Gambar 4. PTK model spiral dari kemmis dan taggart (1988).....	19
Gambar 5. Komponen dalam analisis data model miles dan huberman	22
Gambar 6. Salah satu tanyangan video untuk pjbl.....	26
Gambar 7. Mahasiwa mendesain program pada proyek mereka	27
Gambar 8. Peneliti melakukan penelitian terhadap proyek	34
Gambar 9. Dosen memberikan perkembangan desain proyek.....	35
Gambar 10. Salah satu produk hasil pjbl	35
Gambar 11. Fokus pelaksanaan pjbl dalam setiap siklus.....	36
Gambar 12. Salah satu hasil desain mahasiswa (a) <i>layout pcb</i>	37
dan (b) bentuk 3d	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Output Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) hendaklah selaras dengan waktu, termasuk UNY. Akan tetapi dalam dunia kerja sering terjadi gap yang beberapa diantaranya disebabkan oleh a) rendahnya *link and match* dengan industri, b) kesenjangan materi ajar, c) adaptasi alumni yang rendah, dan d) rendahnya *ability* dalam penyelesaian proyek. Kemampuan dasar mahasiswa dalam elektronika terletak pada kemampuan mereka dalam penyelesaian kasus elektronika, baik secara parsial maupun kompleks. Kemampuan menterjemahkan tantangan ke bentuk proyek adalah dasar bagi mahasiswa agar kompetensi elektronika mereka baik.

Di sisi lain di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika (JPTEI) khususnya di semester empat mewajibkan tempuh Matakuliah Sistem Komunikasi Bergerak dan Seluler. Pada MK tersebut mengisyaratkan beberapa kompetensi yang harus dikuasai antara lain: Mata kuliah ini menyajikan pembahasan tentang konsep komunikasi nirkabel, perkembangan awal, perencanaan dan struktur telekomunikasi bergerak dan selular. Lebih lanjut akan dibahas alokasi frekuensi, masalah-masalah propagasi dan antena. Materi diperdalam dengan pembahasan jenis-jenis sistem telekomunikasi bergerak meliputi analog dan digital serta komunikasi data melalui selular. Oleh karena itu, perlu usaha lebih untuk memperkuat mahasiswa dalam hal penyerapan materi.

Implementasi mata kuliah Telekomunikasi Bergeark dan Seluler relatif baru (saat ini tahun kedua) dalam Kurikulum 2014 UNY. Data yang berhasil dihimpun dari pengamatan kuliah minggu pertama hanya ada 2 dari 12 mahasiswa telah mengenal AT Command dan hanya seorang yang pernah membuat proyek berbasis komunikasi selular. Kondisi di atas dirasa perlu mendapat perhatian karena para mahasiswa di semester empat telah masuk pada pengambilan konsentrasi, dalam hal ini bidang telekomuunikasi.

Mencermati paparan di atas, terlihat bahwa baik mahasiswa, materi, media, metode pengajaran Telekomunikasi Bergerak dan Seluler harus dapat merangsang kegiatan pembelajaran bagi mahasiswa untuk meningkatkan keterampilan. Dosen menjadi kunci sukses tercapainya kondisi pembelajaran yang efektif. Kemampuan dosen dalam menyampaikan dan menguasai materi akan berperan dalam tercapainya tujuan rumusan instruksional secara efektif, sehingga peran metode mengajar seorang dosen akan berpengaruh besar secara langsung bagi keberhasilan pembelajaran.

Ada banyak ranah dalam pembelajaran, namun jika disederhanakan hanya ada 3 ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Telekomunikasi Bergeark dan Seluler masuk kedalam ranah psikomotor. Untuk itu metode pembelajaran yang dapat dipilih salah satunya menggunakan *project based learning*. Metode ini dinilai selaras dengan karakter matakuliah ini yang dalam proses pembelajar ada interaksi dengan peralatan, gambar, dan labsheet sehingga membentuk hubungan kinestetis. *Project based learning* banyak mengembangkan aspek (a) assessment, (b) design, (c) *execute* dan (d) *evaluating* sehingga cocok untuk MK Telekomunikasi Bergeark dan Seluler. Pernyataan itu diperkuat oleh Masayu (2003:2) yang mengatakan *project based learning* merupakan pembelajaran hasil interaksi dengan lingkungan, media atau peralatan lain, sehingga dapat diperoleh maximum *cummulative goal* tercapai melalui praktik atau mencoba.

Hakikat dari MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler bertujuan untuk mempermudah transfer gagasan, membantu menyajikan materi pembelajaran kepada mahasiswa, memantau kemajuan belajarnya atau memilih bahan pembelajaran tambahan yang sesuai dengan kebutuhan belajar mahasiswa secara individual. Berdasarkan pada permasalahan, sangat perlu untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa melauai *project based learning* dengan implementasinya. Selain itu, metode pengajaran oleh dosen pun perlu dikembangkan berdasarkan kondisi dan evaluasi kelas tersebut. Maka merasa penting untuk mengadakan penelitian dengan judul “Peningkatan Keterampilan Mahasiswa dalam Pengembangan Proyek Berbasis GPRS-3G Surveillance System pada MK Komunikasi Bergerak dan Seluler”. Penggunaan *project based learning* tersebut diharapkan mampu mengurangi hambatan-hambatan dan dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, berikut rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses peningkatan kemampuan menyelesaikan proyek MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler?
2. Bagaimana hasil pembelajaran MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler berbasis model *Project Based Learning*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, berikut tujuan pada penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui proses peningkatan kemampuan menyelesaikan proyek MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler.
2. Mengetahui hasil pembelajaran MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler berbasis model *Project Based Learning*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa; memberikan wawasan baru mengenai *project based learning* yang diterapkan untuk MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler.
2. Bagi jurusan; 1) menambah inovasi model pembelajaran dalam perkuliahan, 2) sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam rangka peningkatan kualitas proses pembelajaran pada mata kuliah bidang ilmu elektronika.
3. Bagi masyarakat umum; memberikan inspirasi dan inovasi kepada pengajar dalam proses pembelajaran sehingga proses transfer ilmu pengetahuan dapat diduplikasi untuk kasus dan tempat berbeda.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

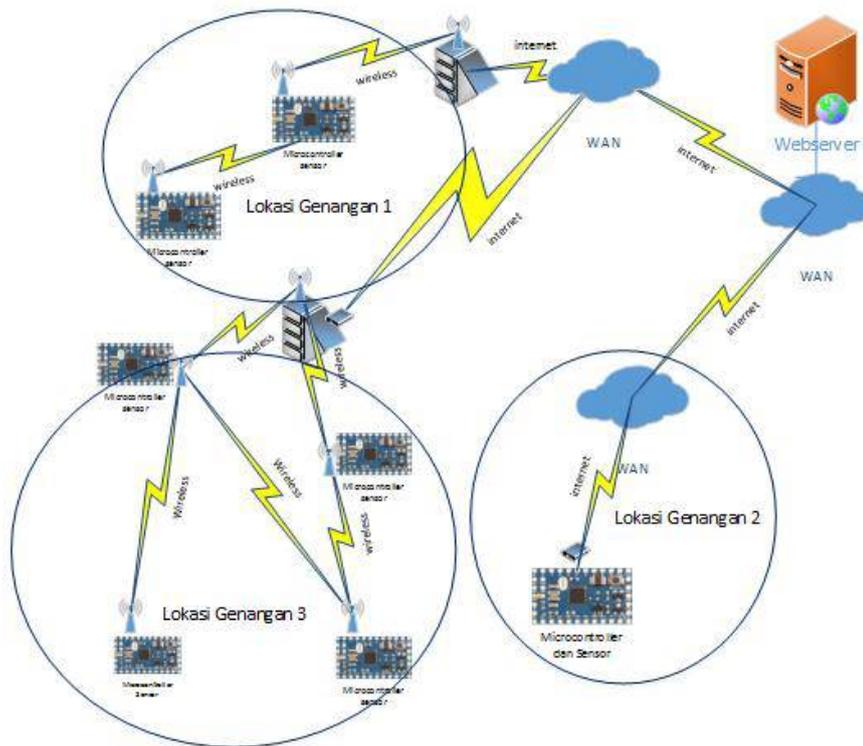
A. Kajian Teori

1. Matakuliah Telekomunikasi Bergerak dan Seluler

Matakuliah Telekomunikasi Bergerak dan Seluler merupakan matakuliah pilihan untuk konsentrasi Telekomunikasi di Prodi. Pendidikan Teknik Elektronika. MK ini berkode EKA 6230 terdiri dari 2 SKS praktik atau setara dengan bobot 4x50 menit jam pembelajaran. Mata kuliah ini menyajikan pembahasan tentang konsep komunikasi nirkabel, perkembangan awal, perencanaan dan struktur telekomunikasi bergerak dan selular. Lebih lanjut akan dibahas alokasi frekuensi, masalah-masalah propagasi dan antena. Materi diperdalam dengan pembahasan jenis-jenis sistem telekomunikasi bergerak meliputi analog dan digital serta komunikasi data melalui selular. Secara khas MK ini bertujuan untuk menambah pendalaman bidang telekomunikasi.

2. GPRS-3G Surveillance System

Surveillance System merupakan salah satu kompetensi bidang telekomunikasi selular. Gambaran umum sistem *surveillance system* yang dikembangkan ini dapat dilihat seperti pada Gambar 1. Pada prinsipnya lokasi target dipasang sensor-sensor yang akan meneteksi kondisi, misalnya genangan, kadar kualitas udara, kondisi temperatur dan lainnya. Sensor ini akan teasang secara *standalone* di lokasi yang sering terjadi genangan sebagaimana data yang terdapat di latar belakang. Sumber *power supply* dari dapat bersal dari berbagai sumber termasuk *solar cell*. Hasil *sensing* akan dikirimkan ke server melalui jaringan *wifi* ataupun menggunakan jaringan internet ke pusat pengolahan data. Pengaplikasian *network sensor* juga di terapkan dalam sistem ini pada komunikasi sejumlah sensor dalam cakupan tertentu sebelum data dikirimkan ke web server.



Gambar 1. Skema diagram *system surveillance*

Surveillance system akan melakukan pembacaan hasil data di lapangan diolah dan ditampilkan secara *online* sehingga akan dapat diakses melalui *website monitoring (dashboard)* atau aplikasi *smartphone*. Pada *dashboard* monitoring dapat ditampilkan dari dari setiap titik pengukuran secara *real time*. Dari data tersebut juga dapat diklasifikasikan kondisi genangan apakah minor, mayor ataupun critical. Sehingga dari dashboard tersebut dapat diketahui luas genangan dan tinggi genangan secara *real time*.

B. Kajian Pendekatan

1. *Project Based Learning*

Nanang Hanafiah dan Cucu Suhana (2009:30) menjelaskan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) adalah pendekatan pembelajaran yang memperkenankan peserta didik untuk bekerja mandiri dalam mengkonstruksi pembelajarannya dan mengkulminasikannya dalam produk nyata. Sedangkan menurut Trianto (2014:42) PJBL merupakan sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Made Wena (2014:144) model pembelajaran PJBL adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada pendidik untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek.

Berdasarkan beberapa pendapat dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran inovatif yang melibatkan kerja proyek dimana peserta didik bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi pembelajarannya dan mengkulminasikannya dalam produk nyata. Dalam kerja proyek memuat tugas-tugas kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang dan menuntun peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan peserta didik untuk bekerja secara mandiri. Kerja proyek merupakan suatu bentuk kerja yang memuat tugas-tugas kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang dan menuntun peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan peserta didik untuk bekerja secara mandiri.

2. Langkah-langkah *Project Based Learning* (PjBL)

Menurut Rais (2010: 8-9) langkah-langkah model pembelajaran *Project Based Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Membuka pelajaran dengan suatu pertanyaan menantang (*start with the big question*).
- 2) Merencanakan proyek (*design a plan for the project*).
- 3) Menyusun jadwal aktivitas (*create a schedule*).
- 4) Mengawasi jalannya proyek (*monitor the students and the progress of the project*).
- 5) Penilaian terhadap produk yang dihasilkan (*assess the outcome*).
- 6) Evaluasi (*evaluate the experience*).

Menurut Made Wena (2014:145) model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki prinsip sebagai berikut.

- a. Prinsip sentralistis (*centrality*) menegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensi dari kurikulum.
- b. Prinsip pertanyaan penuntun (*driving question*) berarti bahwa kerja proyek berfokus pada pertanyaan atau permasalahan yang dapat mendorong peserta didik untuk berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama.
- c. Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*) merupakan proses yang mengarah kepada pencapaian tujuan, yang mengandung kegiatan inkuiri, pembangunan konsep, dan resolusi.
- d. Prinsip otonomi (*autonomy*) dalam pembelajaran berbasis proyek dapat diartikan sebagai kemandirian peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu

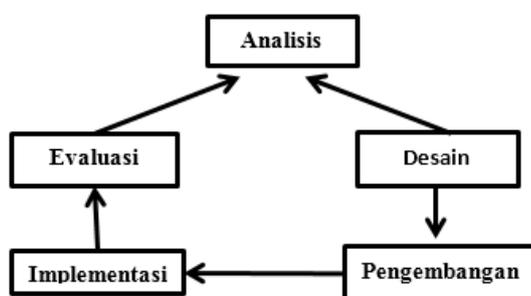
bebas menentukan pilihannya sendiri, bekerja dengan minimal supervisi, dan bertanggung jawab.

- e. Prinsip realistik (*realism*) berarti bahwa proyek merupakan sesuatu yang nyata.

3. Pendekatan Pengembangan Produk

Penelitian pengembangan merupakan pendekatan penelitian yang dihubungkan pada kerja rancangan dan pengembangan. Penelitian pengembangan berorientasi pada produk. Menurut Gay yang dikutip oleh Wasis (2004:4), penelitian pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif berupa materi pembelajaran, media pembelajaran, strategi pembelajaran untuk digunakan di sekolah, bukan untuk menguji teori.

Pada penelitian pengembangan dikenal salah satu model pengembangan yaitu model ADDIE. Model ADDIE merupakan model desain pembelajaran yang berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif yakni hasil evaluasi setiap fase dapat membawa pengembangan pembelajaran ke fase selanjutnya. Hasil akhir dari suatu fase merupakan produk awal bagi fase berikutnya. Model ini terdiri atas 5 fase atau tahap utama yaitu 1) *Analyze* (Analisis), 2) *Design* (Desain), 3) *Develop* (Pengembangan), 4) *Implement* (Implementasi), 5) *Evaluate* (Evaluasi), (Reyzal Ibrahim, 2011). Gambar 1 menunjukkan tahapan model pengembangan ADDIE.



Gambar 2. Tahapan-Tahapan Model Pengembangan ADDIE

C. Penelitian Relevan

1. Penelitian Dinas Pendidikan Kota Probolinggo Siti Djuwairiyah (2007) dengan judul “Penerapan Metode Belajar Aktif sebagai Upaya Membantu Meningkatkan Prestasi Belajar pada Mahasiswa Kelas 6”. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan metode belajar aktif memiliki dampak positif dalam

meningkatkan prestasi belajar mahasiswa yang ditandai dengan peningkatan ketuntasan belajar mahasiswa.

2. Penelitian skripsi Setiya Purnawan (2010) dengan judul “Peningkatan Motivasi Belajar Penerapan Dasar-dasar Elektronika melalui Pembelajaran Kooperatif Team Games Tournament (TGT) di SMK Muhammadiyah Prambanan”. Menunjukkan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran TGT untuk mata pelajaran penerapan dasar-dasar elektronika mampu menaikkan motivasi mahasiswa 53,18% pada siklus 1 dan meningkat menjadi 76,22% pada siklus 2. Dari hasil belajar mahasiswa, nilai rerata kelas mengalami kenaikan dari 72,83 di siklus 1 meningkat menjadi 82,73 pada siklus 2 (naik 9,89).
3. Penelitian Trisianto (2010) dengan judul “Implementasi Software Proteus sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler (MPMK) Mahasiswa Kelas XII Semester 1 di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi berbantuan Proteus mampu meningkatkan kemampuan 86%, sehingga media pembelajaran melalui simulasi ini mampu mengeliminir keterbatasan media, khususnya mikrokontroler.

D. Pertanyaan Penelitian

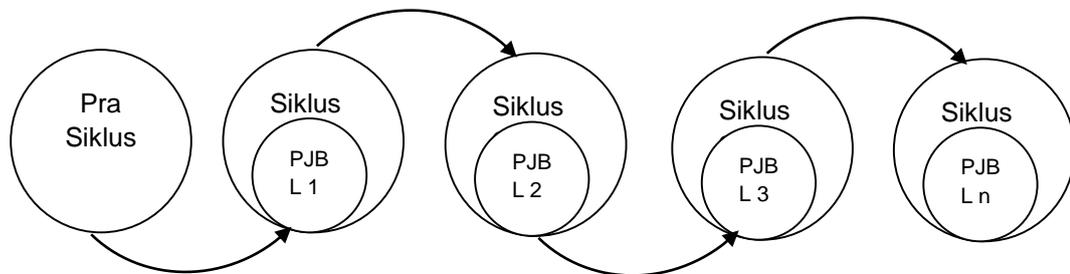
Sebagaimana telah dipaparkan pada BAB I dalam rumusan dan tujuan penelitian, maka dapat ditarik beberapa poin pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana proses menjabarkan sintaks *project based learning* dalam konteks peningkatan kemampuan menyelesaikan proyek mata kuliah?
2. Bagaimana teknis pada tiap tahapan tindakan dalam *project based learning* yang spesifik didesain mata kuliah Telekomunikasi Bergerak dan Seluler?
3. Bagaimana hasil pembelajaran MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler berbasis model *project based learning*?

BAB III RANCANGAN PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Classroom Action Research* atau Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model spiral dari Kemmis dan Taggart yang dipadukan dengan model *project based learning* (PJBL). *Mainstream* pelaksanaan penelitian menggunakan kerangka PTK, sehingga fungsi dari PJBL akan terlihat pada *plan* dan *act* dalam suatu siklus PTK. Alasan penggabungan metode ini untuk menjawab beberapa permasalahan di lapangan terkait MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler untuk mahasiswa semester 4 konsentrasi telekomunikasi, perhatikan gambar 1.



Gambar 3. Siklus PTK yang digabung dengan *project based learning*.

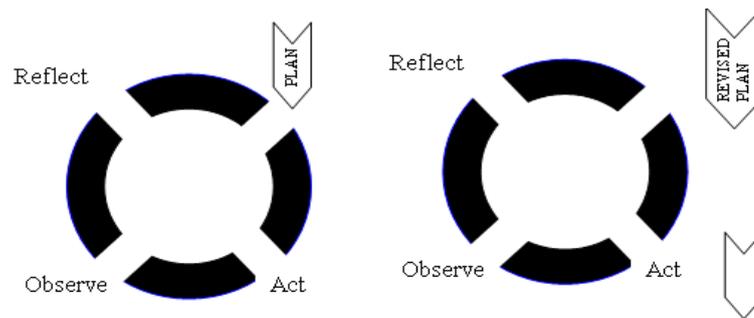
Ada tiga komponen utama dari gambar 3 yaitu; a) pra siklus, b) siklus dan c) *project based learning*. Ketiga unsur tersebut menjadi satu kesatuan dan saling terkait antara satu proses dengan proses lainnya dan antara satu siklus 1 hingga siklus ke-n.

1. Pra Siklus (Persiapan Penelitian)

Pra siklus dalam penelitian ini berisi beberapa persiapan untuk pelaksanaan penelitian. Persiapan yang dimaksud terdiri dari a) melakukan sinkronisasi persepsi antara peneliti dan para kolaborator, b) persiapan teknis, c) penyusunan materi, d) penyempurnaan *labsheet* dan e) pedoman penilaian dan f) instrumen observasi. Selain itu pra siklus juga untuk menentukan masalah dan penyebabnya melalui wawancara dosen pengampu. Kemudian dilanjutkan dengan observasi proses pembelajaran di kelas. Pra siklus ini memiliki orientasi untuk pemetaan masalah yang selanjutnya dapat diselesaikan melalui tindakan (siklus).

2. Siklus Tindakan

Penelitian tindakan kelas dikenal dengan beberapa model. Salah satunya model siklus. Suatu model penelitian yang tiap satu siklus kegiatan terdiri dari plan (perencanaan), *act* (tindakan), *observe* (pengamatan), dan *reflect* (refleksi). Model spiral yang ditawarkan oleh Kemmis-Taggart dan dapat digambarkan sebagai berikut pada gambar 5 (Syamsuddin dan Damaianti, 2006:203).



Gambar 4. PTK model spiral dari Kemmis dan Taggart (1988).

Dalam setiap siklus akan dibuat rancangan/prosedur yang akan dilakukan serta target apa saja yang ingin dipenuhi agar mampu melanjutkan pada siklus berikutnya. Desain tiap siklus adalah terkait, khususnya pada proses akhir siklus (*reflect*) akan berpengaruh di *revised plan*. Mengapa menggunakan istilah “*revised plan*” dalam siklus kedua dan seterusnya. Hal ini disebabkan hasil *reflect* pada siklus 1 (siklus sebelumnya) merupakan rujukan untuk perencanaan (*plan*) untuk siklus berikutnya.

B. Subyek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian tindakan kelas ini adalah mahasiswa semester empat Prodi. Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY, dengan populasi 12 orang terdiri dari 3 perempuan dan 9 laki-laki. Objek penelitian adalah keseluruhan proses peningkatan kemampuan keterampilan menggunakan metode PjBL melalui media pengembangan proyek dalam MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian tindakan kelas ini akan dilaksanakan di Laboratorium Telekomunikasi, Jurusan PT. Elektronika dan Informatika beralamat di Jl. Colombo No.1 Yogyakarta. Rangkaian kegiatan penelitian dijadwalkan dimulai pada minggu ke 3 Bulan Maret hingga akhir Juli 2017.

D. Prosedur Penelitian

Mengacu pada beberapa sumber metodologi penelitian tindakan kelas, penelitian tindakan ini menggunakan model siklus. Masing-masing siklus terdiri dari satu konsep pembelajaran, terdiri dari: perencanaan (*plan*), pelaksanaan kegiatan (*act*), pengamatan (*observe*) dan refleksi (*reflect*). Prosedur yang disusun masih dalam tahapan rencana, sehingga dalam pelaksanaan di lapangan sangat dimungkinkan ada beberapa kegiatan dalam penelitian yang akan mengalami revisi atau disederhanakan/dimodifikasi. Jumlah siklus PTK yang dipadukan dengan PJBL ini belum dapat ditentukan jumlahnya. Peneliti memiliki pemahaman bahwa PTK dinyatakan sudah berhasil jika target ketercapaian variabel terukur telah terpenuhi. Variabel terukur dalam penelitian ini adalah nilai kriteria kompetensi berupa fungsional proyek dapat berjalan 80%. Dengan demikian peneliti tidak dapat menentukan kapan penelitian dapat berakhir dan sangat bergantung dari keberhasilan dalam mencapai target.

Mengingat tidak terbatasnya siklus maka peneliti berdiskusi dengan kolaborator dan *peer collaborator* (kolaborator sebaya) berinisiatif membuat rancangan prosedur. Prosedur inilah yang akan digunakan di kelas agar target yang ditetapkan dapat dicapai dalam kurun waktu sesingkat mungkin untuk mengefisiensi biaya dan waktu, seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 1. Perencanaan prosedur dalam Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

Siklus	Kegiatan Penelitian	Indikator Ketercapaian
Pra Siklus	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan penyaman persepsi, strategi dan hal teknis PJBL Membuat daftar pertanyaan wawancara Memepersiapkan materi pembelajaran Membuat media pembelajaran Merancang skenario dan konsultasi dengan kolaborator Instalasi <i>software</i> pendukung 	<ol style="list-style-type: none"> Ada pemahaman dosen terhadap persepsi, staegi dalam pelaksanaan PJBL (min. tahu langkahnya) Ada daftar poin-poin garis besar pertanyaan Minimal ada materi pembelajaran untuk pertemuan 1 Membuat media pembelajaran Terbebtuk skenario (dalam bentuk SAP) dan konsultasi dengan kolaborator
Siklus 1		
Pertemuan 1	Plan	<ol style="list-style-type: none"> Mengenalkan AT Command, TCP IP, GPRS, OpenAT agar mahasiswa dapat mengoperasikan dan familiar dalam penyelesaian proyek Pembelajaran dilakukan secara <i>PJBL</i>, didahului survey Menerapkan metode <i>PJBL</i> untuk menyelesaikan proyek
		Mahasiswa dapat mendesain, menyimulasikan rangkaian skematik dalam waktu 4X50 menit secara benar.

	Act	Melakukan tindakan mengacu skenario pembelajaran dan metode PJBL	Mahasiswa dapat menggunakan fasilitas yang ada serta dalam waktu 4X50 menit mampu menyelesaikan skematik.
	Observe	1. Melakukakan observasi memakai format observasi 2. Menilai hasil tindakan menggunakan format	Dosen dapat menemukan <i>model of environment</i> , kelemahan dan kelebihan yang telah dilakukan.
	Reflect	1. Melakukan evaluasi tindakan yang telah dilakukan meliputi evaluasi mutu, jumlah dan waktu dari setiap macam tindakan 2. Melakukan pertemuan dengan kolaborator untuk memebahas hasil evaluasi tentang skenario pembelajaran dll. 3. Memperbaiki pelaksanaan tindakan sesuai hasil evaluasi yang akan digunakan untuk siklus berikutnya 4. Evaluasi tindakan 1	Mampu melakukan refleksi sebagai bahan perbaikan untuk pertemuan berikutnya
	Revised Plan	1. Melakukan identifikasi masalah dan menentukan alternative pemecahan yang didukung oleh <i>policy</i> dan <i>model of environment</i> dalam PJBL 2. Pembelajaran dilakukan secara personal /group tutorial 3. Menerapkan metode PJBL untuk membentuk <i>model of environment</i>	Ada beberapa hal <i>progress</i> yang dapat digunakan sebagai acuan pertemuan kedua.
Pertemuan 2	Act	Melakukan tindakan mengacu skenario pembelajaran dan metode PJBL dari hasil <i>revised plan</i> siklus 1 (pertemuan 2)	Mengatur strategi yang fokus pada ada peningkatan kemampuan MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler diindikasikan oleh peningkatan fungsi teknis dari proyek
	Observe	1. Melakukakan observasi dengan memakai format observasi 2. Menilai hasil tindakan dengan menggunakan format	Dosen dapat menemukan <i>model of environment</i> , kelemahan dan kelebihan yang telah dilakukan.
	Reflect	1. Melakukan evaluasi tindakan siklus 1 (pertemuan 2) yang telah dilakukan meliputi evaluasi mutu, jumlah dan waktu dari setiap macam tindakan 2. Melakukan pertemuan dengan kolaborator untuk memebahas hasil evaluasi tentang skenario pembelajaran dll. 3. Memperbaiki pelaksanaan tindakan sesuai hasil evaluasi yang akan digunakan untuk siklus berikutnya 4. Evaluasi tindakan 1	Mampu melakukan refleksi sebagai bahan perbaikan untuk pertemuan berikutnya yang di fokuskan pada peningkatkan kemampuan mahasiswa.
ke- n	Belum dapat diprediksikan, jika target yang dihasilkan dalam siklus pertama dianggap memenuhi maka penelitian akan berlanjut pada siklus kedua.	(belum dapat diprediksikan)	
Siklus 2 (belum dapat direncanakan) dan menyesuaikan dengan hasil dari siklus 1 untuk mencapai target yang telah ditetapkan. Siklus akan berhenti apabila telah tercapai target penelitian yang diinginkan.			

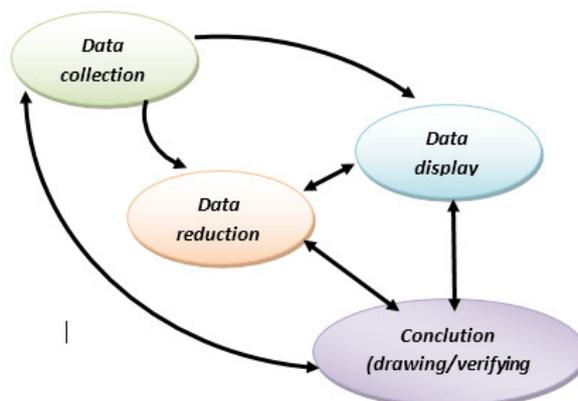
Sumber: Kunandar (2008) dengan modifikasi penulis

Proses setiap siklus berbeda (tabel 2) antara siklus 1 dengan siklus selanjutnya, karena ada revisi dari siklus-siklus sebelumnya. Akan tetapi secara substansi bagian dari setiap proses siklus adalah sama yaitu memiliki mata rantai yang tidak terpisahkan

untuk mencapai target variabel terukur. Peneliti meyakini keberhasilan dalam suatu PTK akan sangat bergantung pada kemampuan peneliti dalam menyusun prosedur dan tahapan-tahapan dalam setiap bagian dari proses siklus khususnya kemampuan dalam *plan* dan *act*. Dengan alasan demikian peneliti melakukan modifikasi dengan menggabungkan PJBL dalam *plan* dan *act* dalam setiap satu siklus (lihat gambar 4).

E. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa hasil observasi, catatan lapangan, dokumen serta wawancara. Dari ketiga instrumen pengumpulan data tersebut ada kelompok data kualitatif (penilaian hasil dokumen) dan data kualitatif (wawancara, observasi, video) oleh karena itu akan dilakukan dua metode analisis data, yaitu analisis data secara kualitatif dan analisis data secara kuantitatif. Metode analisis yang dipakai adalah analisis data lapangan model Miles dan Huberman. Analisis dilakukan pada pengambilan data berlangsung sehingga setelah pengumpulan data, saat perlakuan/tindakan peneliti dengan cepat akan melakukan analisis. Bila jawaban atau perilaku yang diamati belum sesuai yang diharapkan, maka peneliti dapat melakukan pengulangan dan siklus agar data yang diperoleh benar-benar *credible* Miles dan Huberman dalam Sugiyono (2009:246).



Gambar 5. Komponen dalam analisis data model Miles dan Huberman

Terlihat beberapa komponen di gambar 7 teknis pengolahan data dimulai dari pengumpulan data, reduksi data, lalu disajikan. Meskipun data telah disajikan, tahapan ini masih bagian dari proses yang belum tuntas oleh karena itu masih perlu direduksi lagi hingga dapat ditarik simpulan. Untuk data dokumen hasil penilaian gambar (numerik), digunakan metode analisis kuantitatif sederhana. Pengolahan data hanya dilakukan untuk mengetahui perbandingan peningkatan per siklus, kenaikan indeks dan mengubahnya ke

beberapa grafik dan diagram. Hal ini dipilih karena beberapa indikator peningkatan keterampilan dilihat dari nilai hasil gambar mahasiswa yang sulit dideskripsikan secara deskriptif naratif.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pelaksanaan Pra Siklus

a. Penyamaan Persepsi dalam Penelitian

Menjadi hal penting dalam pelaksanaan penelitian yaitu peneliti perlu melakukan penyamaan persepsi dengan para kolaborator. Setidaknya pada pra siklus telah dilakukan dua kali diskusi untuk menyamakan persepsi pada 7/4/2017 dan 5/5/2017.

Dari proses penyamaan persepsi tersebut maka didapatkan;

- 1) dosen menyetujui pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode *project based learning* (PjBL) untuk MK Sistem Telekomunikasi Bergerak dan Seluler,
- 2) peneliti memberi pemahaman kepada dosen sejawat tentang metode PjBL dan PTK, teknis pelaksanaan serta menjelaskan teknik belajar *inquiry* dan tutorial,
- 3) melakukan diskusi materi video yang akan diberikan pada proses awal dan prosedur penilaian hasil, dan
- 4) tim melakukan pengecekan perangkat pendukung.

Siklus	Kegiatan Penelitian	Hasil
Pra Siklus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan penyamaan persepsi, strategi dan hal teknis PJBL 2. Membuat daftar pertanyaan wawancara 3. Memepersiapkan materi pembelajaran 4. Membuat media pembelajaran 5. Merancang skenario dan konsultasi dengan kolaborator 6. Instalasi <i>software</i> pendukung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ada pemahaman kolaborator terhadap persepsi, strategi dalam pelaksanaan PJBL (min. tahu langkahnya) 2. Ada daftar poin-poin garis besar pertanyaan 3. Ada materi pembelajaran untuk pertemuan untuk PjBL dengan topik akses GPRS via HTTP access 4. Media pembelajaran video dan hardware sample Smart EWS 5. Ada skenario (dalam bentuk SAP) dan konsultasi dengan kolaborator 6. Terinstall software Proteus 8 dan Arduino

b. Kondisi Umum MK Sistem Telekomunikasi Bergerak dan Seluler (MK SISTELBER) dan Proses Pembelajaran

Jumlah mahasiswa kelas MK SISTELBER terdiri atas 8 mahasiswa terbagi dalam 5 laki-laki dan 3 perempuan. Matakuliah ini merupakan MK pilihan konsentrasi berbobot 2 SKS. Melalui pengamatan pelaksanaan pembelajaran (5/5/2017 pukul 07.30 - 10.50 WIB), metode yang digunakan dosen mengajar dilakukan secara tutorial kemudian dilanjutkan dengan pendekatan PjBL. Serangkaian kegiatan pra-siklus peneliti melakukan penyamaan persepsi, melakukan wawancara dengan dosen MK dan

melakukan pengamatan langsung ke kelas yang menjadi subjek penelitian serta mendokumentasikan dalam bentuk video.

2. Pelaksanaan Siklus 1

a. *Plan* (Siklus 1)

Tujuan *plan* pada siklus 1 membentuk kemampuan mahasiswa agar memiliki gambaran tentang produk apa saja yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan setelah melihat tayang video dan juga contoh produk Smart EWS. Dengan demikian pada *plan* siklus 1 ada hal-hal yang dipersiapkan oleh peneliti antara lain:

- 1) mempersiapkan materi video pembelajaran tentang bahaya banjir dan mitigasinya,
- 2) mempersiapkan perangkat Smart EWS sebagai contoh,
- 3) mempersiapkan *jobsheet* mata kuliah yang untuk empat kali tatap muka,

b. *Act* (Siklus 1)

Hasil pelaksanaan siklus 1 dapat ditempuh dalam 2 pertemuan. Pertemuan 1 dilakukan pada Rabu, tanggal 7 April 2017 dilanjutkan pertemuan 2 pada 14 April 2017. Penggabungan PjBL ke dalam siklus penelitian tindakan, menjadikan beberapa bagian siklus mengalami penambahan unsur. Hasil dari pelaksanaan tindakan dapat dideskripsikan sebagai berikut:

Pembukaan #1.- Kelas dimulai pukul 7.30 WIB, dosen memulai MK dengan memberikan salam. Sebelum dosen memberikan salam, terlebih dahulu dosen memperhatikan kondisi mahasiswa sudah tenang atau belum, sekaligus menunggu beberapa mahasiswa yang belum masuk (ada 2 mahasiswa yang menyusul masuk) setelah itu dilakukan presensi. Sekitar menit ke 10, dosen memberikan apersepsi tentang materi GPRS, mengingatkan mahasiswa yang belum mengumpulkan tugas.

Inti Pembelajaran #2.- Kondisi kelas saat itu ada 1 dosen dan 1 teknisi. Selanjutnya dosen memulai MK dengan memeberikan pertanyaan tentang mitigasi banjir. Dilanjutkan menampilkan berita-berita video dari Youtube, sementara mahasiswa terlihat antusias menyimak apa yang telah disampaikan, lihat Gambat 6.



Gambar 6. Salah satu tayangan video untuk PjBL

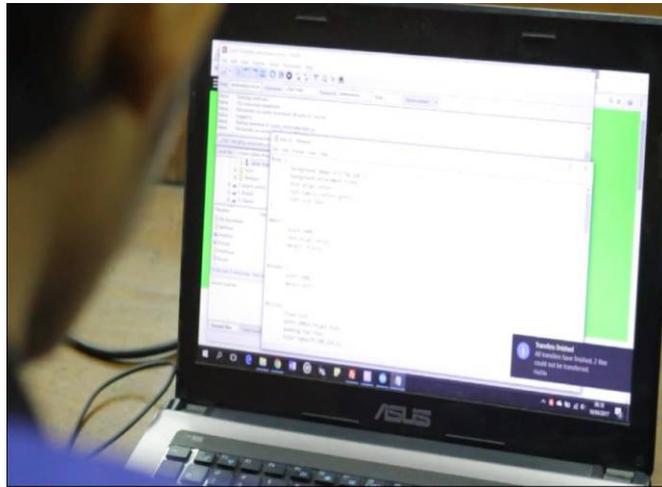
Di pertengahan tayangan dari satu video ke video lain dosen memberikan waktu untuk komentar. Ada seorang mahasiswa yang memberikan komentar tentang tayangan tersebut. Setelah selesai menyaksikan tayangan, dilanjutkan dengan demo alat Smart EWS yang dibawa oleh dosen. Dosen menjelaskan cara kerjanya dan sistemnya yang ada pada website. Selesai menjelaskan cara Smart EWS, dilanjutkan dengan pembentukan kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 2 orang untuk mendiskusikan solusi apa yang tepat untuk tayangan mitigasi yang telah ditampilkan. Kegiatan pembelajaran hampir berlangsung selama 3 x 50 menit, masih tersisa 50 menit terakhir. Di satu jam terakhir dilakukan berdiskusi kelompok dan diharapkan muncul ide pemecahannya.

Penutup #1. - Kegiatan penutup dilakukan oleh dosen, 4 menit sebelum usai dosen memberikan klarifikasi dan simpulan ringan mengenai komunikasi GPRS. Dosen juga mengingatkan kepada beberapa mahasiswa yang belum mampu menyelesaikan ide proyek untuk segera diselesaikan, karena pertemuan minggu berikutnya sudah akan membahas desain *hardware*. Kegiatan pembelajaran ditutup dengan salam dan tanpa berdoa.

Pembukaan #2. - Kelas dimulai pukul 7.30 WIB, dosen memulai dengan memberikan salam dilanjutkan berdoa. Dosen melakukan presensi dan melakukan apersepsi terkait materi sebelumnya dan mengingatkan kembali tujuan pembelajaran hari itu. Dosen memberikan arahan bahwa tugas di hari ini adalah mempresentasikan hasil diskusi pada pertemuan sebelumnya.

Inti Pembelajaran #2. - Permulaan inti pembelajaran, mahasiswa mendengarkan penjelasan ulang fungsi-fungsi *web surveillance*. Sebelum masuk pada presentasi per kelompok, dosen menanyakan kepada mahasiswa siap saja yang belum selesai ide.

Mahasiswa melakukan presentasi, dimulai dari saudara Aziz, dan berakhir pada Nabilah. Diskusi hasil presentasi berdurasi 10 menit, total waktu yang diperlukan mencapai 2x50 untuk sesi ini. Sisa 2x50 menit yang kedua dipergunakan untuk mendesain hardware.



Gambar 7. Mahasiswa mendesain program pada proyek mereka

Desain dimulai dari menggambar pada Proteus, melakukan simulasi, merakit pada project board dan dilanjutkan dengan desain PCB. Proses pembelajaran di paruh kedua ini nyaris tidak begitu terlihat, semua mahasiswa sibuk dengan proyek yang mereka kerjakan masing-masing. Meskipun pada mulanya didesain kelompok, untuk tugas ini dikerjakan secara individu. Selama proses ini, dosen melakukan pengamatan dan penilaian proyek yang meliputi; kreativitas (45), kebenaran (15), kerapihan (15), dan waktu (25).

Penutup #2. - Menutup pelajaran hampir terlewatkan oleh dosen, karena begitu seiriusnya kelas sehingga waktu tanpa terasa sudah mendekati pukul 10.50 WIB. Dosen kemudian berkemas dengan diakhiri salam, dan menegaskan bahwa minggu selanjutnya adalah fabrikasi PCB. Setelah itu ada beberapa mahasiswa yang saling meminta master *Proteus* untuk di-*install* di rumah.

c. *Observe* (Siklus 1)

Hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap dosen sebagai pelaksana pembelajaran dapat tersaji dalam deskripsi ini. Meskipun demikian ada beberapa hal yang diabaikan oleh peneliti, karena observasi penelitian terfokus pada proses dosen mengajar. Hal ini mengandung makna bahwa proses pelaksanaan PjBL oleh dosen menjadi hal utama dan rumit untuk dicermati sesuai instrumen observasi.

Tabel 2. Nilai (rerata kelas) PjBL pada siklus 1

Komponen Proyek	Siklus 1	Peningkatan	
		Index	Persen (%)
Kreativitas (45)	31,30	n/a	n/a
Kebenaran (15)	12,15	n/a	n/a
Kerapihan (15)	12,42	n/a	n/a
Waktu (25)	20,06	n/a	n/a
Nilai Rerata	75,94	n/a	n/a

Kolom komponen gambar merupakan penjabaran dari kolom “produk” dari tabel 10. Jika setiap komponen penilain proses dipisahkan maka dapat diketahui nilai-nilai rerata kelas dari setiap komponen gambar dan nilai capaian KKM sebesar 75,94 (dibulatkan 76).

Tabel 3. Kegiatan PjBL pada siklus 1

Siklus 1	Tujuan	Hasil/Catatan	
Pertemuan 1	<i>Plan</i>	1. Menerapkan metode PjBL untuk menyelesaikan proyek 2. Mengenalkan AT Command, TCP IP, GPRS, OpenAT agar mahasiswa dapat mengoperasikan dan familiar dalam penyelesaian proyek 3. Pembelajaran dilakukan secara <i>PJBL</i> , didahului survey	Mahasiswa bertanya dan mengkritisi Mahasiswa dapat mendesain, menyimulasikan rangkaian skematik dalam waktu 4X50 menit secara benar.
	<i>Act</i>	Melakukan tindakan mengacu skenario pembelajaran dan metode PjBL	Mahasiswa mampu mengukon fasilitas yang ada serta dalam waktu 4X50 menit mampu menyelesaikan skematik.
	<i>Observe</i>	1. Melakukan observasi memakai format observasi 2. Menilai hasil tindakan menggunakan format	Dosen dapat menemukan <i>model of environment</i> , kelemahan dan kelebihan yang telah dilakukan.
	<i>Reflect</i>	1. Melakukan evaluasi tindakan yang telah dilakukan meliputi evaluasi mutu, jumlah dan waktu dari setiap macam tindakan 2. Melakukan pertemuan dengan kolaborator untuk memebahas hasil evaluasi tentang skenario pembelajaran dll. 3. Memperbaiki pelaksanaan tindakan sesuai hasil evaluasi yang akan digunakan untuk siklus berikutnya 4. Evaluasi tindakan 1	Mampu melakukan refleksi sebagai bahan perbaikan untuk pertemuan berikutnya
Pertemuan 2	<i>Revised Plan</i>	1. Melakukan identifikasi masalah dan menentukan alternative pemecahan yang didukung oleh <i>policy</i> dan <i>model of environment</i> dalam PjBL 2. Pembelajaran dilakukan secara personal /group tutorial 3. Menerapkan metode PjBL untuk membentuk <i>model of environment</i>	Ada beberapa hal <i>progress</i> yang dapat digunakan sebagai acuan pertemuan kedua yaitu mahasiswa mempresentasikan ide proyek berdasarkan masalah dari vedo yang pernah ditayangkan
	<i>Act</i>	Melakukan tindakan mengacu skenario pembelajaran dan metode PjBL dari hasil <i>revised plan</i> siklus 1 (pertemuan 2)	Mengatur strategi yang fokus pada ada peningkatan kemampuan MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler diindikasikan oleh peningkatan fungsi teknis dari proyek

Siklus 1		Tujuan	Hasil/Catatan
	<i>Observe</i>	1. Melakukakan observasi dengan memakai format observasi 2. Menilai hasil tindakan dengan menggunakan format	Dosen dapat menemukan <i>model of environment</i> , kelemahan dan kelebihan yang telah dilakukan.
	<i>Reflect</i>	5. Melakukan evaluasi tindakan siklus 1 (pertemuan 2) yang telah dilakukan meliputi evaluasi mutu, jumlah dan waktu dari setiap macam tindakan 6. Melakukan pertemuan dengan kolaborator untuk membahas hasil evaluasi tentang skenario pembelajaran dll. 7. Memperbaiki pelaksanaan tindakan sesuai hasil evaluasi yang akan digunakan untuk siklus berikutnya 8. Evaluasi tindakan 1	Mampu melakukan refleksi sebagai bahan perbaikan untuk pertemuan berikutnya yang di fokuskan pada peningkatkan kemampuan mahasiswa.

d. *Reflect* (Siklus 1)

Reflect dilakukan berdasarkan proses siklus 1 yang meliputi *plan*, *act* dan *observe*. Proses refleksi dilakukan bersama antara dosen (utama dan pendamping) bersama peneliti untuk membahas kemandirian apa saja yang telah dicapai, kendala, dan merencanakan perbaikan untuk pertemuan ke depan (siklus 2). Melalui refleksi pada siklus 1 dapat ditarik beberapa hal penting seperti yang tersaji dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil kegiatan refleksi siklus 1 dan langkah perbaikan

No.	Hasil Refleksi Siklus 1	Langkah perbaikan/revisi
1.	Boros waktu karena dosen dalam diskusi terlalu lama sehingga banyak mahasiswa yang menunggu ingin segera presntasi.	Dosen mempersempit waktu penjelasan dan presntasi segera dapat dilakukan
2.	Mahasiswa cenderung kurang cepat dalam mendesain karena kemampuan mahasiswa beragam dalam hal desian.	Dosen memberikan penjelasan dari substansi gambar rangkaian dan menyebutkan kreteria keberhasilan gambar PCB.
3.	Kemampuan <i>inquiry</i> dan penguatan kepada mahasiswa belum terbentuk.	Dosen memberikan alokasi waktu lebih banyak pada mahasiswa untuk mengerjakan proyek. Dosen memberikan <i>reward</i> bagi yang dapat menyelesaikan job lebih awal.

3. Pelaksanaan Siklus 2

a. *Revised Plan* (Siklus 2)

Fokus *revised plan* (perbaikan perencanaan) pada siklus 2 adalah memperbaiki tindakan yang diacu berdasarkan hasil refleksi/evaluasi pada siklus 1 dengan tujuan meningkatkan kemampuan mahasiswa mengembangkan proyek. Dengan demikian pada *revised plan* siklus 2 ini peneliti melakukan beberapa perbaikan dari pelaksanaan siklus 1, yaitu sebagai berikut:

- 1) dosen akan mempersempit waktu penjelasan materi desain *web surviellence* dan lebih membaur dengan mahasiswa melalui *personal tutorial*,
- 2) meningkatkan sensitifitas untuk membaca kemampuan mahasiswa yang memiliki daya tangkap mahasiswa rendah,
- 3) secara teknis dosen memberikan penjelasan dari substansi proyek web surveillance.
- 4) dosen menjelaskan cara-cara cepat mendesain menggunakan *Proteus* melalui *personal tutorial*,
- 5) dosen menjelaskan cara-cara melakukan simulasi dengan ISIS dan ARES secara singkat lalu dosen melakukan *personal tutorial* agar materi lebih mudah tersampaikan,

b. *Act* (Siklus 2)

Hasil siklus 2 dapat dilaksanakan dalam 2 pertemuan. Pertemuan 1 dilakukan pada 21 April 2017 dilanjutkan pertemuan 2 pada 28 April 2017. Pelaksanaan tindakan pada siklus 2 dilakukan sebanyak 2 pertemuan. Hasil dari pelaksanaan tindakan sebagai berikut:

Pembukaan #3. – Sebagian mahasiswa sudah mulai menunggu di depan kelas. Kelas dimulai sedikit terlambat 07.35 karena harus menyiapkan tim video. Dosen memulai dengan memberikan salam dilanjutkan berdoa. Dosen memberikan arahan bahwa tugas di hari ini adalah melanjutkan proyek, di samping itu dosen mengontrol kesiapan mahasiswa dalam persiapan fabrikasi PCB.

Inti Pembelajaran #3. - Setelah membuka pelajaran dosen membagikan job 2 dan sembari meminta mahasiswa segera membuka Proteus bagi yang belum segera mengkondisikan. Dosen kemudian memantau proses simulasi dan fabrikasi PCB. Saat simulasi tidak semua proyek berjalan sempurna, rata-rata mengalami masalah pada bagian pengiriman data GPRS. Di sela-sela praktikum diberikan penjelasan, mahasiswa diberi kesempatan bertanya bertanya namun kali ini tidak ada mahasiswa yang bertanya dan dosen sehingga dosen memberikan waktu untuk segera melanjutkan pekerjaan. Untuk praktikum di minggu ketiga pada proyek ini dosen memberikan penilaian yang berkaitan dengan kemampuan mendesain PCB.

Rata-rata mahasiswa mengalami kebingungan untuk mengatur kaki-kaki SIL5 untuk modul SIM800L. Akhirnya dosen meminta salah seorang untuk mengajari mahasiswa secara *personal tutorial*. Teknisnya mahasiswa mendatangi teman sebaya dan memberikan tutorial secara personal/intensif.

Penutup #3. - Dosen menutup pelajaran sekitar pukul 10.50 WIB. Sebelum menutup pelajaran dosen utama memberikan beberapa simpulan, bahwa untuk melakukan

simulasi perlu dicermati fitur-fitur yang ada pada Proteus dan Arduino. Dosen mengulang beberapa kasus mahasiswa yang lambat dalam menyelesaikan simulasi karena ada beberapa GND atau power yang belum terkoneksi sempurna. Jika dilihat secara kasat mata hubungan antara GND dengan kaki yang lain seolah sudah tersambung tapi sebenarnya hanya menempel saja. Untuk mengecek masalah semacam ini dosen memberikan tutorial dengan menggeser GND menjauh dari kaki komponen. Mahasiswa dipersilahkan meninggalkan laboratorium, didahului dengan doa.

Pembukaan #4. – Mahasiswa sudah mulai menunggu di depan kelas dan pukul 07.30 kelas sudah dimulai. Dosen memulai dengan memberikan salam dilanjutkan berdoa. Dosen memulai membuka pelajaran dengan memberi salam dilanjutkan berdoa bersama dan melakukan presensi. Hasil dari melakukan presensi, ternyata ada mahasiswa yang terlambat.

Inti Pembelajaran #4. - Pada pertemuan 2 di siklus 2 ini dosen tidak lagi banyak memberikan penjelasan materi, namun mahasiswa lebih banyak diberi kesempatan untuk mengerjakan menyelesaikan proyek dan mendemonstrasikan sesuai dengan produk yang dikembangkan. Mahasiswa mendapat batasan waktu menyelesaikan proyek harus diselesaikan dalam hari itu juga, karena pada pertemuan sebelumnya mahasiswa sudah mampu menggambar memproduksi. Mahasiswa begitu sibuk dan kelas tidak banyak suara terdengar. Di 2x50 menit terakhir dipergunakan untuk pengujian proyek termasuk presentasi tentang produk, cara kerja dan solusi yang ditawarkan atas problem mitigasi.

Penutup #4.- Saat dosen akan menutup pelajaran didahului dengan beberapa pertanyaan terutama dalam mengerjakan proyek selama 4 minggu. Dosen juga memberikan apresiasi sejumlah mahasiswa yang berhasil sempurna dalam proyek. belum selesai mengtuntaskan job serta memberikan *warning* yang lemah dalam proyek. Setelah semua selesai, dosen menutup pelajaran serta mengingatkan untuk selalu berpikir kreatif dalam menyelesaikan proyek.

c. *Observe* (Siklus 2)

Melalui observasi yang dilakukan di dua pertemuan dalam siklus 2 ini, diperoleh data-data proses mahasiswa didalam kelas. Data yang ditampilkan merupakan apa yang teramati oleh observer dan dibantu dari rujukan file dokumentasi video. Data yang diperoleh tentu akan berbeda dengan siklus pertama karena secara subsansi PjBL yang dijalankan oleh dosen terhadap mahasiswa juga mengalami pembenahan. Meskipun demikian poin-poin yang menjadi instrumen observasi tetap sama.

Tabel 5. Nilai (rerata kelas) pengembangan proyek pada siklus 2

Unsur Gambar	Siklus 1	Siklus 2	Peningkatan	
			Index	Persen (%)
Kreativitas (45)	31,30	32,43	1,13	3,61%
Kebenaran (15)	12,15	12,37	0,22	1,80%
Kerapihan (15)	12,42	12,71	0,29	2,33%
Waktu (25)	20,06	20,17	0,11	0,54%
Rerata	75,94	77,69	1,75	8,28%

Sama seperti pada tabel 14 sebelumnya, tabel ini merupakan penjabaran dari pengamatan produk gambar/hasil gambar mahasiswa yang di dalamnya memenuhi empat unsur kreativitas, kebenaran, kerapihan dan waktu yang mengalami kenaikan 8,28%.

d. *Reflect* (Siklus 2)

Kegiatan *reflect* (Siklus 2) dilakukan mirip dengan *reflect* (Siklus 1). Namun ada perbedaan, dari sisi pemfokusan yaitu pada siklus 2 ini dititik beratkan pada aspek kerapihan dan waktu. Proses refleksi antara peneliti dan dosen membahas kemandirian, kendala. Melalui refleksi pada siklus 2 dapat ditarik beberapa hal penting sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil kegiatan refleksi siklus 2 dan langkah perbaikan

No.	Hasil Refleksi Siklus 2	Langkah perbaikan/revisi
1.	Dosen terlihat letih saat melakukan banyak <i>personal tutorial</i> , namun mahasiswa terlihat lebih mudah melakukan praktik menggambar dan frekuensi bertanya semakin berkurang.	Dosen disarankan untuk membagi tugas tutorial dengan menunjuk beberapa mahasiswa yang dianggap mampu menyelesaikan lebih awal untuk melakukan <i>peer tutorial</i> .
2.	Mahasiswa bersemangat mengerjakan job dengan cepat, ketika dosen kembali memberikan penilaian berdasarkan prioritas waktu.	Langkah ini terus digunakan hingga tercapai target peningkatan aspek kerapihan dan waktu
3.	Ada kecenderungan mahasiswa yang berhasil menyelesaikan praktikum ke 1 dan 2 lebih awal untuk praktikum ke 3 dan 4, serta kemampuan <i>inquiry</i> dan penguatan antar mahasiswa mulai terbentuk.	Dosen memberikan perhatian lebih pada mahasiswa yang lamban dalam menyelesaikan job untuk dilakukan <i>peer tutorial</i> .
4.	Ada 2 mahasiswa belum menyelesaikan proyek.	Dosen menganggap cukup, bahwa kemampuan mengembangkan proyek secara kualitas sudah sesuai kriteria capaian. Oleh karenanya siklus dianggap cukup.
5.	<i>Model of environment</i> : kelas lebih berkembang saat dilakukan penilaian prioritas penyelesaian. Akan tetapi kelas cenderung lebih lama mengerjakan skematik dan simulasi di praktikum ke 2.	

B. Pembahasan

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini sebagian besar berupa analisis deskriptif kualitatif. Teknik ini digunakan untuk mengolah data yang bersifat kualitatif. Data kualitatif berupa data perilaku mahasiswa yang menunjukkan berbagai

aktivitas dan adanya interaksi dalam pembelajaran. Adapun data yang bersifat kuantitatif seperti nilai hasil gambar akan dianalisis dengan teknik deskriptif kuantitatif secara sederhana, yakni dengan membandingkan nilai rerata.

Analisis data yang dilakukan meliputi 4 tahap. Tahap pertama, data yang terkumpul dari berbagai instrumen seperti catatan lapangan, catatan hasil kegiatan wawancara, hasil penilaian lembar job dan dokumentasi foto dikelompokkan menurut pokok permasalahan yang sejenis. Tahap kedua, data tersebut disajikan secara deskriptif kualitatif. Tahap ketiga adalah tahap inferensi, yaitu menyajikan data dalam bentuk grafik atau tabel. Serta tahap keempat, penarikan simpulan secara induktif dengan menafsirkan data yang telah dikelompokkan.

1. Proses Pembelajaran melalui Metode *Project Based Learning*

Inti dari pelaksanaan siklus tindakan adalah melakukan empat unsur dalam PTK. Karena kunci pencapaian target penelitian ada pada kemampuan peneliti bersama kolaborator membaca permasalahan lalu mendesain rancangan tindakan, melakukan, mengamati dan merefleksi/evaluasi.

Hasil observasi setiap siklus yang telah dipaparkan oleh penulis didasarkan pada instrumen penelitian kisi-kisi yang akan diamati. Dengan demikian setiap siklus memiliki poin yang sama untuk diamati. Variabel terukur dalam membangun web surveillance (kreativitas, kebenaran, kerapian dan waktu) dijabarkan dan diteruskan ke pengamatan tiap siklus, untuk lebih jelasnya perhatikan rangkuman hasil observasi PjBL pada Tabel 21.

Tabel 7. Rangkuman hasil observasi keterampilan

PjBL		Aktivitas Keterampilan Mahasiswa	
		Siklus 1	Siklus 2
Kreativitas	<i>Questioning</i>	Mahasiswa bertanya dan menjawab pertanyaan tentang problem yang ditayangkan	<i>tidak ada aktifitas ini</i>
	<i>Designing</i>	Mahasiswa mencoba menawarkan mendesain dari hasil dikusi menyimulasikan rangkaian skematik dalam waktu 4X50 menit secara benar.	Mahasiswa mencocokkan pekerjaan berdasarakan jadwal proyek dalam waktu 2 X 4 x50”
	<i>Scheduling</i>	Mahasiswa membuat jadwal proyek dalam waktu 4x50” x 4 pertemuan	

Kebenaran	<i>Monitoring</i>	Dosen memberi penjelasan tentang subtansi gambar yang benar dan melakukan monitoring pekerjaan.	Dosen memberi perhatian lebih pada mahasiswa lamban melalui <i>personal tutorial</i> .
Kerapuhan	<i>Assessing</i>	Dosen melakukan penilain sesuai rubrik	Dosen melakukan penilain sesuai rubrik
Waktu	<i>Monitoring</i>	Mahasiswa dinaili kecepatan waktu penyelesaian simulasi dan desain PCB	Mahasiswa dinilai berdasarkan capaian waktu penyelesaian proyek
	<i>Evaluating</i>		Mahasiswa menyampaikan hasil proyeknya di hadapan kelas

Penekanan pada pra siklus yang dilakukan oleh peneliti bersama kolaborator untuk mempelajari beberapa permasalahan. Masalah yang menjadi kajian adalah bagaimana peneliti mampu menyamakan persepsi tentang mekanisme pembelajaran menggunakan PjBL dalam MK Sistem Telekomunikasi Bergerak dan Selular.

Untuk mencapai tujuan pembentukan PjBL, maka peneliti memetakan beberapa permasalahan utama. Realita di kelas S1 Pendidikan Teknik Elektronika semuanya sudah pernah menggunakan komputer untuk mendesain. Keadaan ini merupakan keuntungan bagi peneliti karena lebih mudah untuk merubah *model of environment* melalui sedikit *treatment* yang hanya akan terlihat melalui observasi partisipatif (lihat gambar 10).



Gambar 8. Peneliti melakukan penelitian terhadap proyek

Siklus 1 dilakukan dalam 2 kali pertemuan pelaksanaan siklus 1 ini menitik beratkan pada pembentukan kreativitas berupa kemampuan menjawab masalah, penyusunan jadwal proyek, dan melakukan desain.. Dalam teknis pelaksanaan siklus 1, secara berurutan (a) dosen menyampaikan materi, (b) dosen memberikan lembar kerja, (c) dosen memberikan contoh, dan (d) dosen melakukan penilaian hasil gambar.



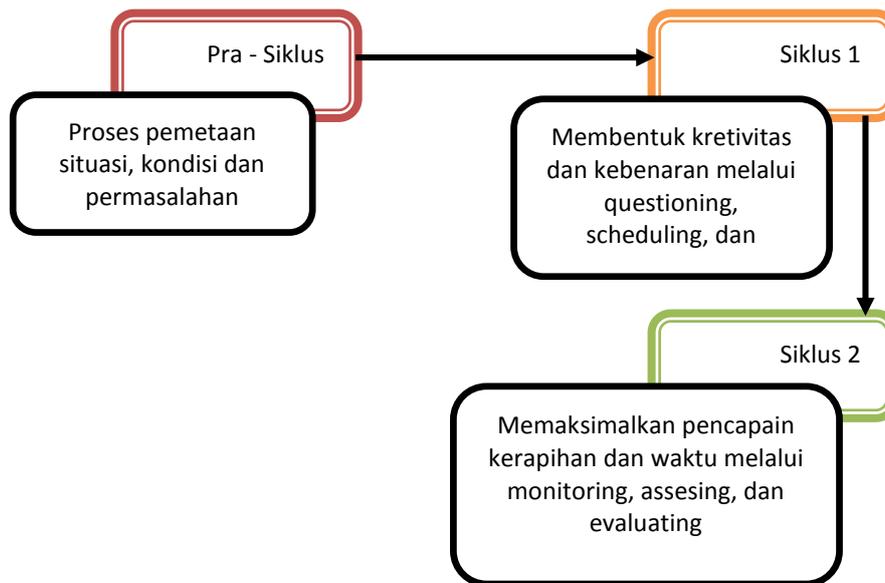
Gambar 9. Dosen memberikan perkembangan desain proyek.

Dari proses pelaksanaan dalam siklus 2 (a) dosen cepat letih, karena banyak menghabiskan energi saat melakukan *personal tutorial*, namun mahasiswa terlihat lebih mudah melakukan praktik dan frekuensi bertanya semakin berkurang, (b) mahasiswa bersemangat mengerjakan proyek dengan cepat, ketika dosen kembali memberikan penilaian berdasarkan prioritas waktu, (c) ada kecenderungan mahasiswa yang berhasil menyelesaikan desain dan simulasi lebih awal.



Gambar 10. Salah satu produk hasil PjBL

Melalui hasil proses pelaksanaan tindakan mulai dari pra siklus hingga siklus 3, dapat ditarik suatu pola dari proses pembelajaran di kelas menggunakan PjBL seperti Gambar 11 berikut.



Gambar 11. Fokus pelaksanaan PjBL dalam setiap siklus.

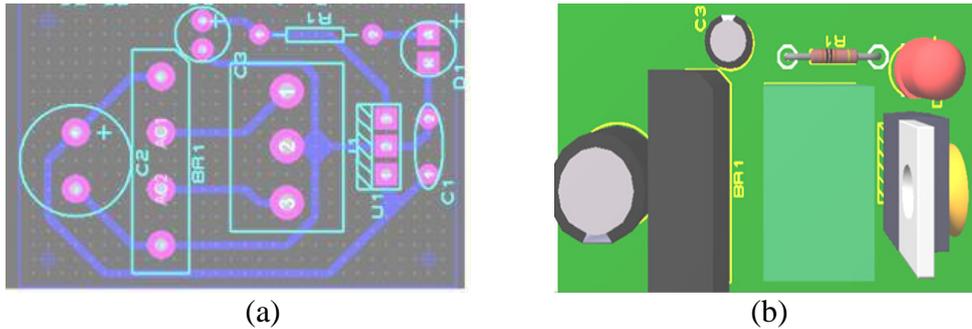
2. Kendala Pelaksanaan PjBL dalam Tindakan Kelas

Keberhasilan dalam penelitian tindakan sangat ditentukan oleh kegiatan refleksi. Dalam setiap penelitian tindakan kelas yang dilakukan tentu menemui beberapa kendala. Dalam penelitian ini peneliti juga menemukan beberapa kendala diantaranya;

- (1) Sulitnya peneliti melakukan kombinasi unsur PjBL ke dalam PTK secara tepat, sehingga ada beberapa *treatment* tidak mampu dimunculkan oleh karena ada perbedaan pengambilan keputusan antara *policy* yang dimasukkan dalam *act* atau dimasukkan pada *reflect* PTK.
- (2) Ada keterikatan aturan yang telah ditetapkan dalam siklus PTK, sehingga pelaksanaan PjBL sedikit mengalami hambatan untuk dikembangkan. Jika melihat kasus semacam ini sangat dimungkinkan bahwa PjBL dapat di kembangkan secara utuh tanpa diinsersikan ke PTK.

3. Analisis Hasil Pembelajaran melalui PjBL

Hal utama dalam penelitian tindakan kelas adalah proses, sedangkan hasil adalah buah konsekuensi logis dari keterlaksanaan proses (Suharsimi, 2009:8). Meski demikian hasil pada penelitian tindakan ini akan berfungsi sebagai indikator variabel terukur, yaitu nilai keterampilan pengembangan proyek. Gambar 12. menunjukkan salah satu hasil gambar mahasiswa dalam bentuk *layout* PCB dan 3D-nya.



Gambar 12. Salah satu hasil desain mahasiswa (a) layout PCB dan (b) bentuk 3D

Hasil *softcopy* ini yang akan dinilai oleh dosen dari setiap job. Alasan pemilihan *softcopy* sebagai media penilaian, disamping mudah, murah dan bagi mahasiswa waktu untuk melakukan *printing* sangat tidak memungkinkan, mengingat alokasi waktu hanya 2X50 setiap pertemuan. Dalam penilaian keterampilan pengembangan proyek ada empat unsur yang menjadi pokok penilaian yaitu kreativitas gambar (45), kebenaran (15), kerapihan (15) dan waktu (25). Nilai angka di belakang kriteria menunjukkan batasan maksimal nilai, sehingga jika di total mencapai 100 poin. Keseluruhan dari hasil penilaian dari pra-siklus hingga siklus 2 tersaji dalam tabel 8

Tabel 8. Nilai (rerata kelas) pengembangan proyek pada semua siklus

Komponen Gambar	Pra Siklus	Siklus 1	Siklus 2
Kreativitas (45)	n/a	31,30	32,43
		-	↑ 1,13 (3,61%)
Kebenaran (15)	n/a	12,15	12,37
		-	↑ 0,22 (1,80%)
Kerapihan (15)	n/a	12,42	12,71
		-	↑ 0,29 (2,33%)
Waktu (25)	n/a	20,06	20,17
		-	↑ 0,11 (0,54%)
Jumlah Nilai Rerata	n/a	75,94	77,69
		-	↑ 1,75 (8,28%)

Khusus untuk pra siklus tertulis n/a (*not available*) hal ini disebabkan pada pra siklus peneliti tidak melakukan penilaian apapun kecuali pengamatan untuk tujuan pemetaan masalah. Jumlah nilai rerata dari siklus 1 (75,94) ke siklus 2 naik menjadi 77,69 atau mengalami kenaikan sebesar naik ↑ 1,75 (8,28%).

4. Implikasi antara Siklus, PjBL, dan Materi GPRS

Implikasi dari tiga unsur antara siklus, PjBL dan keterampilan gambar terlihat dari hasil gambar. Hasil gambar yang memenuhi empat unsur (kreativitas, kebenaran,

kerapihan dan waktu) merupakan satu pekerjaan yang tidak dapat diuraikan secara terpisah. Dalam pelaksanaan pembelajaran (siklus) unsur kebenaran gambar menjadi hal terpenting dan sebagai prasyarat agar mahasiswa dapat melakukan proyek selanjutnya. Setelah masuk ke proses *layout* maka unsur komposisi dan kerapihan menjadi poin penting, dari keseluruhan unsur kebenaran dan kerapihan, maka waktu penyelesaian menjadi penentu. Artinya secara kasar-pun dosen dapat melakukan *assessment* bahwa mahasiswa yang sudah mampu menyelesaikan secara cepat dimungkinkan unsur komposisi dan kerapihan telah tercapai. Akan tetapi *assessment* semacam ini tidak disarankan, dosen tetap harus menilainya sesuai dengan keempat unsur yang telah dirumuskan.

Implikasi yang muncul dari hasil pelaksanaan dalam PTK adalah bahwa dosen melalui metode PjBL mampu membawa dampak positif, berhasil meningkatkan keterampilan mendesain suatu proyek *web surveillance* melalui metode PjBL. Nilai rerata mahasiswa mampu mencapai 77,69 yang ditempuh dalam waktu 4 kali pertemuan (2 siklus).

BAB V

KESIMPULAN

A. Simpulan

1. Proses peningkatan kemampuan menyelesaikan proyek MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler dapat ditingkatkan melalui *Project Based Learning* (PjBL) yang terdiri dari enam tahap; *questioning, scheduling, designing, monitoring, assessing, dan evaluating*. Proses peningkatan didapat berdasarkan proses dari satu tahapan ke tahapan lain.
2. Hasil pelaksanaan pembelajaran MK Telekomunikasi Bergerak dan Seluler berbasis model *Project Based Learning* mampu meningkatkan daya-upaya mahasiswa dalam mendesain proyek. Dalam waktu empat pertemuan menyelesaikan satu proyek, dengan hasil evaluasi kemampuan meningkat 1,75 poin atau setara 8,28%.

B. Saran

1. Agar lebih optimal proses pembelajaran MK Telekomunikasi Bergerak dan Selular, antara dosen dan kolaborator dapat menggunakan Penelitian Tindakan Partisipatif (PTP) atau *Participative Action Research* sehingga dalam tindakan dapat dioptimalkan detail tindakan tanpa menunggu proses refleksi.
2. Untuk lebih meningkatkan hasil pembelajaran MK Telekomunikasi Bergerak dan Selular melalui metode PjBL, diharapkan dapat melakukan penilaian bukan hanya sebatas dokumen hasil kerja mahasiswa yang mencakup empat unsur gambar namun dapat didetilkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adler, J., Azhar M., Supatmi S. (2013). *Identifikasi Suara dengan MATLAB sebagai Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan*.
- Ariyadi, R., Purnomo M. H., Ramadijanti N., Dewantara B. S. (2010) Pengenalan Rasa Lapar Melalui Suara Tangis Bayi Umur 0-9 Bulan dengan Menggunakan Neural Network.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Cahyani, N.I. (2010). Penggunaan Power Point untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas IV SD Negeri 1 Karangwader Kecamatan Penawangan Kabupaten Grobogan TA 2009/2010.
- Chaeruman. (2008). Mengembangkan Sistem Pembelajaran dengan Model ADDIE. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fausett, L. (1994). *Fundamental of Neural Network*. New Jersey: Prentice Hall International Edition.
- Indriana, D. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pressman, R.S. (2007). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi (Buku1)*. Martin, J. (1990). *Information Engineering: Book II – Planning and Analysis*, Prentice-Hall. Yogyakarta: Andi.
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer: Mengembangkan Profesionalisme Dosen Abad 21*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Reyzal Ibrahim.(2011). Model Pengembangan ADDIE diakses melalui <http://jurnalpdf.info/pdf/model-pengembangan-addie.html> diakses tanggal 29 April 2016 jam 12.08 WIB
- Smaldino, E.S., Russel, J.D., Heinich, R., (2004). *Instructional Media and Technologies for Learning (8th Edition)*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardjo dan Lis Permana Sari.(2009).*Metodologi Penelitian Pendidikan Kimia*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Trianto. (2009). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wasis. (2004). *Konsep Penelitian dan Pengembangan*.Malang : Universitas Negeri Malang.
- Winataputra, U. S. dkk. (2008). *Teori belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Wiryadinata, R. (2005). *Simulasi Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Metode Backpropagation Sebagai Pengendali Kecepatan Motor DC*.
- Abdul Majid. (2013). *Strategi pembelajaran*. Bandung: PT. REMAJA Rosdakarya.
- Adi. 2014. Pengertian peningkatan menurut para ahli. Tersedia di <http://www.duniapelajar.com/2014/08/08/pengertian-peningkatan-menurut-para-ahli/> . Pada tanggal 11 Agustus 2014. Jam 23.00 WIB.
- Bermawy Munthe. (2009). *Desain pembelajaran*. Yogyakarta: PT. Pustaka Insan Madani.
- Eveline Siregar & Hartini Nara. (2010). *Teori belajar dan pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia Online. (2013). Peningkatan, tingkat. Diakses dari <http://kbbi.web.id/>. Pada tanggal 4 Agustus 2014, Jam 02.00 WIB.
- Kunandar. (2014). *Penilaian autentik. rev.ed*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Nanang Hanafiah & Cucu Suhana. (2009). Konsep strategi pembelajaran. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Made Wena. (2009). Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: suatu tinjauan konseptual operasional. Jakarta: Bumi Aksara.
- Muh. Rais. 2010. *Project based learning*: Inovasi pembelajaran yang berorientasi soft skills. Makalan disajikan sebagai Makalah Pendamping dalam Seminar Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya tahun 2010. Surabaya: Unesa.
- Muhammad Thabrani & Arif Mustofa. (2013). Belajar dan pembelajaran. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Nana Sudjana. (2011). Penilaian hasil proses belajar mengajar. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2012). Metode penelitian pendidikan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (2012). Proses belajar mengajar. Jakarta : Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2013). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan RnD. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2008). Penelitian tindakan kelas. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- _____. (2010). Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sukardi. (2013). Metodologi penelitian pendidikan. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain. (2006). Strategi belajar mengajar. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Trianto Ibnu Badar Al-Tabani. (2014) Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual. Jakarta: Prenadamedia Group.

ORGANISASI TIM PELAKSANA

No.	Nama	Kedudukan	Tugas
1.	Nurkhamid, Ph.D.	Ketua	Penyusun konsep, mengkoordinir jalannya penelitian
2.	Totok Sukardiyono, M.T	Anggota 1	Penetapan time schedule dan Koordinator Pelaksana
3	Muslikhin, M.Pd.	Anggota 2	Pengampu MK Telekomunikasi Seluler dan Bergerak serta menjadi Model Pengajar di video Pembelajaran
3.	Ahmad Awaluddin B, M.Pd.	Anggota 3	Peer Colaborator MK Telekomunikasi Seluler dan Bergerak
4.	Purno Tri Aji, M.Eng.	Anggota 4	Pengembang mikrokontroler/PLP Teknisi Laboran Lab Telekomunikasi JPTEI FT UNY
5.	Aan Nur Setyawan	Mahasiswa 1	Operator camera
6.	Abdul Aziz Sidiq Tri Putra	Mahasiswa 2	Video editing
7.	Rahestri Nur Rasikajati	Mahasiswa 3	Pengolah data

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI
KETUA**

Rincian Anggaran Penelitian

Peralatan					
No.	Uraian	Spesifikasi	Vol.	Satuan	Jumlah (Vol x Sat)
1	Processor	ATmega328	6	180.000	1.080.000
2	GPRS+3G GSM Module	Fastrec Wavecome	2	2.100.000	4.200.000
3	PCB	Fiber (10 x 20)	1	10.000	10.000
4	Tenol	Cap Pancing 40/60	2	75.000	150.000
5	Memori	64 GB	2	300.000	600.000
6	LED	Pilot Lamp LED RRT Biru/Putih	4	9.000	36.000
7	Converter audio	Inclino sensor	2	200.000	400.000
8	Blue Gun	Dekko 60W	1	90.000	90.000
9	Kabel Rakit	Pelangi isi 10	50	3.000	150.000
10	Batery	Li Ion 11.7 V 200mAh	12	25.000	300.000
11	Push Button	Push Button RRT Merah dan biru	50	6.000	300.000
12	Switch on/off	Change Over Switch CA-111 CAMSCO	2	75.000	150.000
13	LCD	16x2	10	47.000	470.000
14	Attractor	Dekko 30W	1	47.000	47.000
15	Box	Box 10x20x15 plastik	10	15.000	150.000
16	Sensor DST	ASS001	4	120.000	480.000
17	Error dan Cadangan	Komponen rusak dan cadangan (10%)	1	200.000	200.000
Sub total 1					8.813.000
Bahan Habis Pakai					
No.	Uraian	Spesifikasi	Vol.	Satuan	Jumlah (Vol x Sat)
1	Kertas	Sidu A3 80gr	2	35.000	70.000
2	Tinta	Data Print Canon 2700	4	45.000	180.000
3	Ferric Chloride	larutan PCB	1 liter	25.000	25.000
4	Kertas Sablon	ukuran A4	10 lbr	5.640	56.400

5	Glue Stick	20 cm	1 bks	600	600
6	Pena	Standart hitam	30	2.500	75.000
Sub total 2					407.000
Penunjang					
No.	Uraian	Spesifikasi	Vol.	Satuan	Jumlah (Vol x Sat)
1	Konsumsi untuk koordinasi	selama penelitian (14 kali)	10	10.000	100.000
2	Penggandaan bahan seminar	seminar proposal dan hasil (2 kali)	30	15.000	450.000
3	Konsumsi seminar	seminar proposal dan hasil (2 kali)	30	7.500	225.000
4	Publikasi ilmiah	Proceeding internasional	1	3.000.000	3.000.000
5	Pembutan dokumentasi video	Administrasi dan fee konsultasi	1	825.000	825.000
Sub total 3					4.600.000
Lainnya					
No.	Uraian	Spesifikasi	Vol.	Satuan	Jumlah (Vol x Sat)
1.	Penggandaan Laporan	laporan akhir	6	90.000	540.000
2.	Penelusuran pustaka	Akses internet, cetak buku referensi	4	100.000	400.000
3.	Penggandaan instrumen	instrumen ambil data	30	8.000	240.000
Sub total 4					1.180.000
Total					15.000.000

**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 161 TAHUN 2017**

**TENTANG
TIM PENELITI DAN ANGGARAN BIAYA PENELITIAN TEACHING GRANT
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2017**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : a. Bahwa dalam rangka pelaksanaan kegiatan Penelitian Teaching Grant Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2017
- b. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan tentang Tim Peneliti dan Anggaran Biaya Penelitian Teaching Grant Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2017
- Mengingat : 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003; Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2003 No.78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 tahun 2010 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 tahun 2010 (Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105);
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 tahun 1999 tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan menjadi Universitas;
4. Peraturan Mendiknas Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Peraturan Mendiknas Republik Indonesia Nomor 34 tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 107/M/KPT.KP/2017 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta
7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 800/UN.34/KP/2016 Tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2016

MEMUTUSKAN

Menetapkan: **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TIM PENELITI DAN ANGGARAN BIAYA PENELITIAN TEACHING GRANT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2017**

- PERTAMA** : Menetapkan Tim Peneliti Penelitian Teaching Grant Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2017 dengan susunan tim dan anggaran biaya sebagaimana dimaksud dalam lampiran keputusan ini menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari keputusan ini.
- KEDUA** : Tim Peneliti Penelitian Teaching Grant Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2017 sebagaimana dimaksud dalam diktum PERTAMA bertugas melaksanakan kegiatan penelitian, seminar dan membuat laporan dari hasil penelitiannya.
- KETIGA** : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini di bebaskan pada Anggaran DIPA-BLU Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2017, dengan rincian Tahap I sebesar 70 % Tahap II sebesar 30 %
- KEEMPAT** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 2 Mei sampai dengan 31 Oktober 2017
- SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada
1. Wakil Dekan I
 2. Para Kajur
 3. Kepala Bagian Tata Usaha
 4. Ka. Sub. Bagian Keuangan & Akuntansi
 5. Ka. Sub. Bagian Pendidikan
 6. BPP Fakultas
 7. Yang bersangkutan.
- Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal 2 Mei 2017
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA


DR. DRS. WIDARTO, M.PD.
NIP 19631230 198812 1 001



TIM PENELITI PENELITIAN TEACHING GRANT
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2017

No.	Nama/Peneliti	NIP Ketua	Gol	Jurusan	Judul Kegiatan	No. Kontrak	Biaya
1	Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd. Drs. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng. Muhfizaturrahmah, S.T., M.Eng. Berlian Puspa Hasanah Dedi Cahyono Putro Muhammad Budi Sudrajat	19580630 198601 1 001	IV/a	PT. Elektro	Peningkatan Aktivitas Belajar Mahasiswa Dalam Perkuliahan Metodologi Penelitian Pendidikan	1065c.1/UN34.15/PL/2017	Rp 15.000.000
2	Drs. Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. Andik Asmara, S.Pd., M.Pd. Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs Rustam Asnawi, ST., M.T., Ph.D. Dian Wahyu Kumalasari Mardianto Eko Nugroho Hidul Arifuloh	19610911 199001 1 001	IV/c	PT. Elektro	Model Pembelajaran Mata Kuliah Robotika Dengan Mind Mapping di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro	1065c.2/UN34.15/PL/2017	Rp 15.000.000
3	Dr. Drs. Eko Marpanaji, M.T. Satriyo Agung Dewanto, S.Pd.T., M.Pd. Nur Hasanah, S.T., M.Cs. Bekti Wulandari, S.Pd.T., M.Pd. Herjuna Artanto Kadek Prianto Hasim Ashari	19670608 199303 1 001	III/b	PT. Elektronika	Penerapan Metode Problem Based learning untuk Menumbuhkan Higher Order Thinking Skills dan Hasil Belajar Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika pada Mata Kuliah Praktik Jaringan Komputer	1065c.3/UN34.15/PL/2017	Rp 15.000.000
4	Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D. Ahmad Awaluddin Baiti, S.Pd.T., M.Pd. Muslikhin, S.Pd., M.Pd. Drs. Totok Sukardiyono, M.T. Aan Nur Setyawan Abdul Aziz Sidiq Tri Putra Rahestri Nur Rasikajati	19680707 199702 1 001	III/a	PT. Elektronika	Peningkatan Ketrampilan Mahasiswa Dalam Pengembangan GPRS – 3G Surveillance System Pada Mata Kuliah Komunikasi Bergerak Dan Seluler	1065c.4/UN34.15/PL/2017	Rp 15.000.000
5	Prof. Dr. Thomas Sukardi, M.Pd. Achmad Arifin, S.Pd., M.Eng. Surono, S.Pd., M.Pd. Muhammad Bardan Ardi Armawan Andrias Nur Wibowo	19531125 197803 1 002	IV/d	PT. Mesin	Implementasi Metode Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Kuliah Pemesinan Gerinda Program Studi Pendidikan Teknik Mesin	1065c.5/UN34.15/PL/2017	Rp 15.000.000
6	Bambang Sulistyono, S.Pd., M.Eng. Dr. Drs. Tawardjono Us., M.Pd. Yosep Efendi, S.Pd., M.Pd. Sudarwanto, S.Pd.T., M.Eng. Dimas Zaenu Pratama Albet Febri Falsiapon Yusup Atma Yuwana	19800513 200212 1 002	III/a	PT. Otomotif	Penerapan Model Teaching Factory Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Video Tutorial Pada Matakuliah Praktik Teknologi Sepeda Motor Di Bengkel Sepeda Motor Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	1065c.6/UN34.15/PL/2017	Rp 15.000.000
7	Drs. Suparman, M.Pd. Galeh Nur Indriatno Putra Pratama, S.Pd., M.Pd. Prof. Dr. Slamet PH, MA, M.Ed., MLHR. #N/A	19550715 198003 1 006	IV/c	PT. Sipper	Pembelajaran Micro Teaching Dengan Metode Drill Untuk Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi Pada Mahasiswa Pendidikan Teknik Sipil Dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	1065c.7/UN34.15/PL/2017	Rp 15.000.000



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

1065c.4

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 1276,1289,1292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

**SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN KEGIATAN PENELITIAN TEACHING GRANT
DOSEN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2017**

Nomor : 1065c.4/UN34.15/PL/2017

Pada hari ini *Selasa tanggal dua mei tahun dua ribu tujuh belas* kami yang bertandatangan di bawah ini :

1. Nama : Drs. Agus Santoso, M.Pd.
NIP : 19640822 198812 1 002
Jabatan : Wakil Dekan II Fakultas Teknik UNY, selaku Pejabat Pembuat Komitmen Fakultas Teknik

Selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**

2. Nama : **Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D.**
NIP/GOL. : 19680707 199702 1 001/III/a
Jabatan : Ketua Pelaksana Kegiatan Penelitian Teaching Grant Dosen Fakultas Teknik UNY Tahun 2017

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah sepakat mengadakan Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Teaching Grant dengan ketentuan sebagai berikut:

**Pasal 1
Ruang Lingkup Pekerjaan**

PIHAK PERTAMA memberikan tugas kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan kegiatan Penelitian Teaching Grant dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta berjudul "Peningkatan Ketrampilan Mahasiswa Dalam Pengembangan GPRS – 3G Surveillance System Pada Mata Kuliah Komunikasi Bergerak Dan Seluler", dengan susunan personalia sebagai berikut:

- Ketua : Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D.
Anggota : Ahmad Awaluddin Baiti, S.Pd.T., M.Pd.
Muslikhin, S.Pd., M.Pd.
Drs. Totok Sukardiyono, M.T.
Aan Nur Setyawan
Abdul Aziz Sidiq Tri Putra

Pasal 2
Biaya dan Jangka Waktu Pelaksanaan

PIHAK PERTAMA memberi dana secara bertahap untuk pembiayaan kegiatan tersebut pada pasal 1 sebesar Rp15.000.000,00 (Lima belas juta rupiah) kepada **PIHAK KEDUA** yang dibebankan pada anggaran DIPA BLU UNY Tahun 2017 dengan jangka waktu pelaksanaan selama 6 bulan terhitung sejak penandatanganan perjanjian ini sampai dengan tanggal **31 Oktober 2017** dengan ketentuan pelaksanaan seperti tersebut pada pasal 1 sampai dengan pasal 9 dalam surat perjanjian pelaksanaan kegiatan Penelitian Teaching Grant ini.

Pasal 3
Tata Cara Pembayaran

Pembayaran bantuan dana pelaksanaan dari **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** dibayar melalui BPP FT UNY dengan tahap-tahap pembayaran sebagai berikut:

- a. Tahap Pertama sebesar $70\% \times \text{Rp}15.000.000,00 = \text{Rp}10.500.000,00$ (Sepuluh juta lima ratus ribu rupiah) dibayarkan pada saat kontrak kegiatan ditandatangani oleh Peneliti.
- b. Tahap Kedua sebesar $30\% \times \text{Rp}15.000.000,00 = \text{Rp}4.500.000,00$ (Empat juta lima ratus ribu rupiah) dibayarkan pada saat penyerahan laporan hasil, yang dilanjutkan dengan serah terima pekerjaan.

Pasal 4
Kewajiban Peneliti

PIHAK KEDUA berkewajiban untuk :

1. Memanfaatkan hasil Penelitian Teaching Grant untuk proses belajar mengajar dan bahan mengajar
2. Mempublikasikan hasil Penelitian Teaching Grant kedalam jurnal ilmiah;
3. Membayar/menyetorkan PPh pasal 21, PPh pasal 22, PPh pasal 23, dan PPN sbb.:
 - a. Pembelian barang satu juta keatas dikenai PPN 10% dan PPh 22 sebesar 1,5% serta dilampiri E-faktur
 - b. Setiap pembelian/belanja barang wajib di kwitansikan dengan dibubuhi materai Rp. 6.000 untuk pembelian/belanja diatas Rp. 1.000.000,00 dan materai Rp. 3.000 untuk pembelian/belanja antara Rp. 250.000 s/d dibawah Rp. 1.000.000,00
 - c. Belanja honorarium dikenai PPh 21 dengan ketentuan : 5% Gol III dan 6% bagi yang tidak punya NPWP sedangkan Gol IV sebesar 15%
 - d. Jasa sewa dan konsumsi dikenai pajak PPh 23 sebesar 4% bagi yang tidak memiliki NPWP dan 2% untuk yang memiliki NPWP
 - e. Pajak pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku
 - f. Wajib menyelenggarakan dan mengikuti seminar awal (proposol/instrumen) dan seminar akhir (hasil) baik secara sendiri-sendiri atau bersama-sama sesuai dengan jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian.

Pasal 5
Penyerahan Hasil Pekerjaan

- g. **PIHAK KEDUA** harus menyerahkan 3 (tiga) eksemplar laporan akhir kegiatan Alokasi Dana DIPA BLU UNY Tahun 2017,1 (satu) keping CD berisi Laporan,artikel dan abstrak kepada **PIHAK PERTAMA**;
- h. Laporan Hasil kegiatan tersebut pada Pasal 5 ayat (1) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas kuarto (A4);
 - b. Warna sampul kulit : Orange;
 - c. Pada bagian bawah dari cover/sampul laporan tertulis:

Dibiayai oleh Dana DIPA BLU Tahun 2017
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor Kontrak:1065c.4/UN34.15/PL/2017

Pasal 6
Perubahan Pelaksanaan, Lokasi dan Jangka Waktu

1. Apabila **PIHAK KEDUA** karena satu dan lain hal bermaksud mengubah pelaksanaan/mitra kerja/lokasi/jangka waktu Kegiatan Penelitian Teaching Grant yang telah disepakati dalam Surat Perjanjian ini, **PIHAK KEDUA** harus mengajukan permohonan perubahan tersebut kepada **PIHAK PERTAMA**
2. Perubahan pelaksanaan/mitra kerja/lokasi/jangka waktu Kegiatan Penelitian Teaching Grant tersebut pada ayat (1) dapat dibenarkan apabila mendapatkan persetujuan lebih dahulu dari **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 7
Perubahan Jabatan

1. Dalam hal **PIHAK KEDUA** berhenti atau berhalangan dalam melaksanakan fungsi pada jabatan sebelum melaksanakan Perjanjian ini selesai seluruhnya, maka **PIHAK KEDUA** wajib menyerahkannya tanggungjawab tersebut kepada Pejabat baru yang ditunjuk menggantikannya.
2. Dalam hal Ketua Pelaksana Kegiatan Penelitian Teaching Grant yang termasuk pada Pasal 1 tidak dapat melaksanakan program tersebut sepenuhnya, maka **PIHAK KEDUA** menunjuk penggantinya.

Pasal 8
Sanksi

1. Dalam hal **PIHAK KEDUA** tidak dapat memenuhi Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Teaching Grant ini (prestasi kerja 0 %, hasil kerja buruk yang terekam pada saat pemantauan), maka **PIHAK KEDUA** dapat dikenakan sanksi berupa pemberhentian sepihak atas sisa dana yang belum dibayarkan atau mengembalikan kepada **PIHAK PERTAMA** dana Kegiatan Penelitian Teaching Grant yang telah diterimanya.
2. Apabila sampai batas penyerahan hasil Kegiatan Penelitian Teaching Grant **PIHAK KEDUA** belum juga menyerahkan hasil pekerjaan seluruhnya kepada **PIHAK PERTAMA**, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan denda sebesar 1‰ (satu permil) setiap hari keterlambatan terhitung dari tanggal jatuh tempo yang telah ditetapkan sampai setinggi-tingginya 5 % (lima persen) dari nilai Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Teaching Grant.
3. Bagi pelaksana Kegiatan Penelitian Teaching Grant yang menyerahkan Laporan hasil Program Kegiatan Penelitian Teaching Grant melampaui batas waktu dalam Tahun Anggaran yang sedang berjalan, sehingga batas waktu proses pencairan biaya telah berakhir, maka seluruh biaya yang belum dapat dicairkan dinyatakan hangus (tidak dapat dicairkan kembali).

Pasal 9
Lain-lain

1. Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Perjanjian ini akan ditentukan oleh kedua belah pihak secara musyawarah.
2. Surat perjanjian pelaksanaan penelitian ini dibuat rangkap 6 (enam), 2 (dua) rangkap dibubuhi meterai masing-masing Rp 6.000,00 (enam ribu rupiah), biaya meterai dibebankan pada Peneliti.

PIHAK KEDUA
Ketua Pelaksana
Penelitian Teaching Grant,



Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D.
NIP 19680707 199702 1 001



PIHAK PERTAMA
Pejabat Pembuat Komitmen FT UNY

Drs. Agus Santoso, M.Pd.
NIP 19640822 198812 1 002