

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN TEKNIK DIGITAL BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

<sup>1)</sup>Mohammad Fatkhurrohman  
Pendidikan Teknik Elektro  
FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
fatkhur0404@untirta.ac.id

<sup>3)</sup>Ratna Ekawati  
Pendidikan Teknik Elektro  
FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
ratnaekawati@untirta.ac.id

<sup>2)</sup>Endi Permata  
Pendidikan Teknik Elektro  
FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
endipermata@untirta.ac.id

<sup>4)</sup>Setria Utama Rizal  
Pendidikan Teknik Elektro  
FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
setriautama89@gmail.com

### Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mendeskripsikan kualitas perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Modul Praktik (Lab Sheet) pada mata kuliah Teknik Digital menggunakan pendekatan *Project Based Learning*. Kualitas produk pengembangan dinilai berdasarkan: (1) aspek kevalidan, (2) aspek kepraktisan, dan (3) aspek keefektifan mahasiswa. Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran mengacu pada model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Kualitas kevalidan perangkat pembelajaran memenuhi kriteria valid ditunjukkan oleh skor rata-rata RPP masuk dalam kategori sangat baik, dan skor rata-rata Lab Sheet yang dikategorikan baik. Kualitas kepraktisan perangkat pembelajaran memenuhi kriteria praktis ditunjukkan oleh skor rata-rata respon mahasiswa masuk dalam kategori sangat baik, skor rata-rata respon dosen masuk dalam kategori baik, dan persentase hasil observasi pembelajaran masuk dalam kategori sangat baik. Kualitas keefektifan perangkat pembelajaran ditinjau dari kemampuan mahasiswa memenuhi kriteria efektif ditunjukkan oleh persentase ketuntasan siswa yaitu 93,10% yang berarti sangat baik dan skor rata-rata kemampuan mahasiswa yaitu 82,68 yang berarti baik.

**Kata kunci:** perangkat pembelajaran, *project based learning*, penelitian pengembangan (ADDIE model)

## THE TEACHING DEVICES DEVELOPMENT OF DIGITAL ENGINEERING USING PROJECT BASED LEARNING IN DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING EDUCATION

### Abstract

This development study was aimed to describe the quality of the learning device in the form of Learning Implementation Plan (RPP) and Practice Module (Lab Sheet) on Digital Engineering course using *Project Based Learning* approach. Quality of product development was assessed by considering the aspects of: 1) validity, 2) practicality, and 3) the effectiveness of the student. The development procedure refers to the development model of ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). The quality of the learning device validity fulfills the criteria of being 'valid' indicated by the average score of RPP which is categorized as very good, and the average score of Lab Sheet which is categorized as good. The quality of learning device practicality fulfills the criteria of being 'practical' indicated by the average score of students' response which is categorized as very good, the average score of lecturers' response which is categorized as good, and the percentage of learning observation result which is categorized as very good. The quality of the effectiveness of the learning device observed in terms of students' ability effectively meets the criteria of being 'effective' indicated by the percentage of students' completeness (93.10%) which means very good and the average score of students' ability (82.68), which means good.

**Keywords:** learning of equipment, *project based learning*, research of development (ADDIE-Model)

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha untuk memimpin anak-anak dalam perkembangan jasmani dan rohaninya ke arah kedewasaan. Pendidikan memiliki peran penting dalam menentukan perkembangan dan perwujudan individu, masyarakat dan perkembangan suatu bangsa dan negara. Kemajuan suatu bangsa memiliki hubungan yang kuat dengan kualitas pendidikan yang diberikan kepada peserta didik dan masyarakat melalui lembaga pendidikan maupun lembaga nonpendidikan.

Pendidikan di Indonesia landasan hukumnya adalah Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, dan Pancasila. Berdasarkan Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 4, ayat (1) Pendidikan diselenggarakan secara demokratis dan berkeadilan serta tidak diskriminatif dengan menunjang tinggi hak asasi manusia, nilai keagamaan, nilai kultural dan kemajemukan bangsa. Pasal 13, ayat (1) Jalur pendidikan terdiri atas pendidikan formal, nonformal, dan informal yang dapat saling melengkapi dan memperkaya. Pasal 14, Jengjang pendidikan formal terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah dan pendidikan tinggi. Pasal 15, Jenis pendidikan mencakup pendidikan umum, kejuruan, akademik, profesi, vokasi, keagamaan, dan khusus. Pasal 18, ayat (1) pendidikan menengah merupakan lanjutan pendidikan dasar, (2) Pendidikan menengah terdiri atas pendidikan menengah umum dan pendidikan menengah kejuruan, (3) Pendidikan menengah berbentuk Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) atau bentuk lain yang sedrajat (Depdiknas, 2003).

Berdasarkan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN) Nomor 20 Tahun 2003 (Depdiknas, 2003), pendidikan vokasional di Indonesia dibedakan menjadi dua tingkatan yaitu pendidikan kejuruan dan pendidikan vokasional. Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang dilaksanakan pada pendidikan menengah yang bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Pendidikan vokasional merupakan pendidikan yang dilaksanakan pada pendidikan tinggi yang bertujuan mempersiapkan peserta didik untuk me-

miliki pekerjaan dengan keahlian terapan tertentu maksimal setara dengan program sarjana.

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa memiliki tujuan untuk menyiapkan lulusan menjadi seorang pendidik yang mampu memanfaatkan dan menghadapi tantangan secara global. Untuk mencapai tujuan tersebut, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro berusaha untuk menyelenggarakan pendidikan profesional dengan mengembangkan dan menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pendidikan teknik elektro dalam usaha meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta menunjang pembangunan daerah dan nasional dengan program studi secara maksimal.

Salah satu kompetensi lulusan yang diharapkan dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yaitu membuat robot. Robot merupakan salah satu produk yang harus dikuasai oleh mahasiswa bidang teknik elektro. Dalam upaya mencapai kompetensi di bidang ini maka mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro mendapatkan pembelajaran algoritma, pemrograman, elektro, listrik, dan basis data.

Teknik Digital merupakan salah satu mata kuliah di bidang elektro. Pada mata kuliah tersebut akan dipelajari bagaimana merencanakan, merakit dan mencoba rangkaian dasar maupun kompleks tentang kendali digital. Dalam mata kuliah ini mahasiswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam proses merencanakan rangkaian, merakit dan uji coba rangkaian. Selain itu mahasiswa juga harus memiliki kreativitas yang baik agar dapat menghasilkan ide untuk suatu rangkaian ataupun membuat desain rangkaian yang menarik dan mudah diimplementasikan.

Dalam mengikuti perkuliahan Teknik Digital mahasiswa seringkali mendapatkan kesulitan karena diharuskan untuk memiliki kemampuan logika yang tinggi dalam pembuatan suatu rangkaian. Kesulitan-kesulitan yang umumnya dihadapi oleh mahasiswa dalam mata kuliah Teknik Digital adalah kesulitan dalam merancang dan merakit rangkaian tersebut. Dari hasil pengamatan kurangnya kesadaran mahasiswa untuk merencanakan, merakit dan uji coba menjadikan pekerjaan tersebut menjadi lebih sulit.

Permasalahan yang ditemui oleh mahasiswa dalam mata kuliah Teknik Digital

adalah merancang, merakit dan uji coba. Hal ini dapat terlihat dari mahasiswa tahun ajaran 2014/2015 yang sebagian besar berasal dari SMA yaitu sebanyak 35 orang sedangkan mahasiswa yang berasal dari SMK hanya sebanyak 7 orang.

Selain permasalahan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam mata kuliah Teknik Digital, dosen pengampu juga menghadapi permasalahan pada proses pembelajaran. Pada saat ini modul praktikum teknik digital belum tersedia di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Belum adanya perangkat pembelajaran yang lengkap menjadi salah satu penyebab permasalahan tersebut. Pendidikan Teknik Elektro yang merupakan jurusan baru di FKIP Untirta mempunyai banyak kekurangan di berbagai segi. Salah satunya yaitu sarana dan prasarana dalam proses pembelajaran praktik maupun teori. Hal tersebut menyebabkan perangkat pembelajaran terutama modul belum tersedia dengan baik.

Selain permasalahan tersebut, permasalahan yang dihadapi baik oleh dosen maupun mahasiswa yaitu dikarenakan dalam proses pembelajaran masih menempatkan dosen sebagai pusat pembelajaran. Dengan proses belajar yang berpusat pada dosen, pemahaman yang dibangun oleh mahasiswa sangat tergantung dari kemampuan dosen dalam menjelaskan dan bagaimana mahasiswa memahami penjelasan dari dosen. Hal ini mengakibatkan pengetahuan yang didapat oleh mahasiswa merupakan pengetahuan yang sekali lewat karena pengetahuan yang dihasilkan tidak berasal dari pemahaman mereka sendiri. Selain itu, proses pembelajaran yang berpusat pada dosen menyebabkan mahasiswa pada mata kuliah ini memiliki ketergantungan yang besar pada dosen seperti pada perbaikan kesalahan merakit rangkaian sedangkan dosen tidak mampu untuk memantau pekerjaan seluruh mahasiswa yang ada. Padahal dalam proses memperbaiki kesalahan merakit rangkaian sejatinya mahasiswa dilatih untuk berpikir kritis seperti menganalisis sumber kesalahan dan menentukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan untuk rangkaian tersebut.

Penyebab lain permasalahan yang dihadapi mahasiswa ataupun dosen yaitu metode belajar yang masih memfokuskan pada peningkatan kemampuan teknis semata. Dengan metode belajar seperti ini, kemampuan mahasiswa untuk merancang sendiri rangkaian-

rangkaiannya yang sesuai dengan ide mereka semakin berkurang sehingga sulit untuk mahasiswa menghasilkan produk-produk yang inovatif sedangkan untuk mampu berkompetisi dalam masyarakat global maka proses belajar mengajar perlu menyeimbangkan antara *hard skill* dengan *soft skill*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan (BANLITBANG) Kemendiknas RI pada tahun 2009 kesuksesan seseorang di dunia kerja ditentukan 85% oleh *soft skill* (Nurmeidina, 2013, p. 480).

Untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh dosen maupun mahasiswa dalam mata kuliah Teknik Digital maka diperlukan pembelajaran kolaboratif yang berpusat pada mahasiswa dengan menyeimbangkan antara *hard skill* dan *soft skill* mahasiswa. Pembelajaran kolaboratif yang menempatkan mahasiswa sebagai pusat pembelajaran akan mengurangi ketergantungan mahasiswa pada dosen sehingga mahasiswa lebih mandiri dalam mengerjakan dan mengevaluasi pekerjaan mereka, serta mampu membawa mahasiswa untuk mampu menggali, mengembangkan, dan menggabungkan pengetahuan yang didapat dari dosen dan dari sumber belajar lain. Selain itu pembelajaran perlu menyeimbangkan antara *hard skill* dan *soft skill* yang dibutuhkan agar lulusan nantinya akan segera mendapatkan pekerjaan sesuai dengan bidang yang dipelajari selama ini.

Salah satu metode pembelajaran yang dapat mengakomodasi pemecahan permasalahan adalah metode Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*). Langkah-langkah dalam pembelajaran berbasis proyek (PjBL) akan menempatkan mahasiswa sebagai peserta didik yang aktif dalam menggali, mengeksplorasi, maupun menyampaikan ide-ide yang mereka miliki untuk menyelesaikan proyek yang diberikan oleh dosen. Metode ini juga memberikan kesempatan kepada dosen untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek yang memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan permasalahan (*problem*) yang diberikan kepada mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Langkah dalam pembelajaran berbasis proyek yang bertujuan mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata, dan menuntut mahasiswa untuk melakukan kegi-

atan merancang, melakukan kegiatan investigasi atau penyelidikan, memecahkan masalah, membuat keputusan, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri maupun kelompok.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran mata kuliah Teknik Digital, diperlukan pengembangan Perangkat Pembelajaran pada Mata Kuliah Teknik Digital di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FKIP Untirta.

Pengembangan perangkat pembelajaran memungkinkan peserta didik memiliki kompetensi yang jauh lebih baik dibandingkan dengan sebelumnya. Pertanyaan umum yang muncul adalah bagaimana Pengembangan Perangkat Pembelajaran pada Mata Kuliah Teknik Digital di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FKIP Untirta? Pertanyaan yang hanya sebagian dari permasalahan terkait perangkat pembelajaran inilah yang mendorong suatu penelitian harus dilakukan.

Perencanaan kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan menyusun suatu perangkat pembelajaran. Menurut Nazarudin (2007, p. 111) perangkat pembelajaran adalah beberapa persiapan yang disusun oleh guru baik selaku individu maupun kelompok agar pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran berjalan secara sistematis dan memperoleh hasil yang optimal. Perangkat pembelajaran memiliki peranan penting bagi seorang guru sebelum memulai proses pembelajaran. Untuk mempersiapkan berbagai kegiatan pembelajaran di kelas, guru hendaknya menyusun perangkat pembelajaran agar dapat menunjang proses pembelajaran.

Selanjutnya Nazarudin menyatakan perangkat pembelajaran terdiri dari analisis pekan efektif, program tahunan, program semester, silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, dan standar ketuntasan belajar minimal atau kriteria ketuntasan minimal (2007, p.111). Sedangkan Menurut Trianto (2010, p.96), perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam pembelajaran adalah: buku siswa, silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kegiatan siswa, instrumen evaluasi belajar, dan media pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini dibatasi pada: (a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan (b) Lab Sheet.

(Cord, 2010, p. 1) menjelaskan bahwa “*Project based learning is a teaching and*

*learning strategy that engages students in complex activities*”. Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan strategi belajar mengajar yang melibatkan peserta didik ke dalam aktivitas yang kompleks. Kegiatan ini dilakukan dalam beberapa tahapan dan waktu tertentu dalam kerja kelompok. Proyek dapat berupa pengembangan produk atau penampilan, dan umumnya rancangan, investigasi, pemecahan masalah, dan sintesis informasi dilakukan sendiri oleh peserta didik.

Paul Hamlyn Foundation (2012) membagi PBL menjadi lima langkah, yaitu: (1) mendapatkan ide proyek (*get an idea*), (2) mendesain proyek (*design the project*), (3) menyesuaikan proyek (*tune the project*), (4) melaksanakan proyek (*do the project*), dan (5) menampilkan hasil proyek (*exhibit the project*). Penjabaran dari masing-masing langkah PBL adalah sebagai berikut.

Langkah pertama adalah mendapatkan ide (*get an idea*). Ide dari sebuah proyek tidak harus selalu bermula dari guru/pendidik. Ide proyek dapat berasal dari proyek yang telah dilakukan oleh orang lain, diskusi dengan teman sejawat, ataupun pilihan dari siswa/peserta didik.

Langkah kedua adalah mendesain proyek (*design the project*). Desain proyek merupakan rencana dari proyek yang akan dilaksanakan meliputi tujuan pembelajaran, asesmen proyek, dan alokasi waktu yang diperlukan. Dalam menentukan alokasi waktu yang diperlukan pada suatu proyek setidaknya guru/pendidik perlu memperhatikan waktu yang disediakan dalam kurikulum dan melibatkan siswa/peserta didik dalam menentukan tenggat waktu penyelesaian proyek.

Langkah ketiga adalah menyesuaikan proyek (*tune the project*). Menyesuaikan proyek berarti menyajikan desain proyek yang telah dihasilkan ke peserta didik/siswa ataupun rekan sejawat untuk mendapatkan umpan balik yang membangun, mendapatkan ide-ide baru yang mungkin terlewatkan sebelumnya, dan kemungkinan kesulitan-kesulitan yang akan dihadapi dalam pengerjaan proyek tersebut.

Langkah keempat adalah melaksanakan proyek (*do the project*). Pada pelaksanaan proyek guru bertanggung jawab untuk memonitor terhadap aktivitas siswa selama melaksanakan proyek. Memonitor peserta didik dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa

pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa. Agar mempermudah proses memonitor, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

Ada tiga kriteria yang digunakan untuk menentukan kualitas suatu produk yang dikemukakan oleh Nieveen. Nieveen (1999, pp. 126–127) suatu produk memiliki kualitas baik apabila memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Penjelasan dari setiap aspek yang akan digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran pada penelitian ini adalah berikut. Pertama adalah aspek kevalidan. RPP dan Lab Sheet dikatakan valid jika perangkat pembelajaran tersebut dinyatakan layak digunakan dengan revisi atau tanpa revisi oleh dosen dan guru matematika. Kelayakan RPP dinilai dari aspek kelengkapan yang mengacu pada Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 dan kesesuaian dengan pendekatan kontekstual. Sedangkan kelayakan Lab Sheet dinilai dari tiga aspek kelayakan yang dinyatakan oleh Darmodjo & Kaligis (1993) yang terdiri dari aspek dedaktik, aspek konstruksi, dan aspek teknis, ditambah dengan aspek lain yaitu materi. Kedua adalah aspek kepraktisan. Perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika peserta didik dan guru memberikan respon baik terhadap kemudahan serta keterbantuan penggunaan perangkat pembelajaran.

Ketiga, aspek keefektifan. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika RPP dan Lab Sheet yang digunakan dapat membantu siswa mencapai kompetensi yang harus dimilikinya (Widodo & Jasmandi, 2008, p. 48). Pencapaian kompetensi tersebut salah satunya tercermin pada hasil belajar siswa. Menurut Sudjana (Jihad & Haris, 2008, p. 15) hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki setelah siswa menerima pengalaman belajar. Pada penelitian ini, hasil belajar merupakan nilai tes yang diperoleh setelah dilakukan kegiatan pembelajaran. Sehingga perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika mahasiswa dapat mencapai hasil tes belajar dengan nilai lebih dari KKM, yaitu 75.

### Metode Penelitian

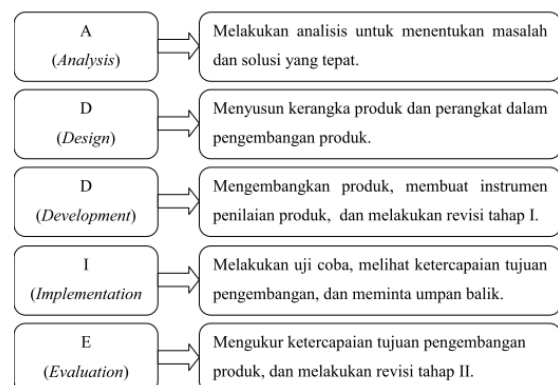
Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research & Development (R&D)* yang bertujuan untuk mengem-

bangkan perangkat pembelajaran pada mata kuliah Teknik Digital. Orientasi dari penelitian dan pengembangan ini adalah menghasilkan produk perangkat pembelajaran bagi mahasiswa berupa RPP dan Lab Sheet.

Langkah-langkah pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi dari model ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry (Mulyatiningsih, 2012, p. 183). Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima Tahap yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

#### Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi dari model ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry (Mulyatiningsih, 2012, p. 183). Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahap yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Kegiatan setiap Tahap

Subjek dalam penelitian ini adalah 30 mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro FKIP Untirta. Terdapat dua macam data yang akan diperoleh dalam penelitian ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Penelitian ini menggunakan empat jenis instrumen yang digunakan yaitu lembar penilaian perangkat pembelajaran, angket respon, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan soal kemampuan mahasiswa.

Analisis data dilakukan untuk memperoleh gambaran produk yang dihasilkan. Pada penelitian ini, analisis data dilakukan untuk menentukan kualitas perangkat pembelajaran ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran teknik digital menggunakan pendekatan *Project Based Learning* pada mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro FKIP Untirta. Pengembangan perangkat pembelajaran Teknik digital menggunakan pendekatan *Project Based Learning* dikembangkan melalui 5 tahapan pengembangan yaitu *analysis* (analisis), *design* (perencanaan), *development* (pengembangan), *implementation* (pelaksanaan), dan *evaluation* (evaluasi).

### Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan penilaian pada RPP diperoleh skor rata-rata 3,42 dari skor maksimal 4 dengan klasifikasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa RPP yang dikembangkan telah sesuai dengan prinsip pengembangan RPP. Selain itu RPP secara teknis telah memenuhi syarat minimal komponen RPP dan sesuai dengan pedoman penyusunan RPP melalui pendekatan kontekstual (Muslich, 2011, p. 53). Meski telah mencapai klasifikasi sangat baik, aspek metode pembelajaran memiliki skor rendah dibandingkan dengan aspek lain, yaitu sebesar 3,08 dengan klasifikasi baik. Agar RPP yang dikembangkan lebih baik, saran yang diberikan penilai adalah mencantumkan juga langkah pembelajaran dengan lebih jelas.

Sementara itu, berdasarkan penilaian pada Lab Sheet diperoleh skor rata-rata 3,31 dari nilai maksimal 4 dengan klasifikasi baik. Hal ini menunjukkan bahwa Lab Sheet yang dikembangkan telah memenuhi syarat pengembangan Lab Sheet yang baik (Darmodjo & Kaligis, 1993, pp. 41–45).

### Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan hasil penilaian validator dan dosen teknik digital, Lab Sheet memiliki klasifikasi sangat baik ditinjau dari aspek kesesuaian dengan syarat konstruksi. Hal ini berarti bahwa Lab Sheet yang dikembangkan termasuk pada kriteria sangat baik dilihat dari sisi media, tetapi dilihat dari sisi materi Lab Sheet hanya termasuk pada kriteria baik. Ini menunjukkan bahwa kualitas Lab Sheet tersebut lebih menonjol pada sisi medianya dari pada sisi materinya. Padahal sisi materi justru lebih penting daripada sisi media. Oleh karena

itu, berbagai saran dan masukan terkait aspek materi dan aspek yang lain yang diberikan penilai telah digunakan sebagai bahan revisi untuk memperoleh Lab Sheet yang lebih baik.

Perangkat pembelajaran berupa RPP dan Lab Sheet yang dihasilkan telah memenuhi kriteria praktis berdasarkan respon yang diberikan oleh dosen dan mahasiswa serta hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran. Secara umum tanggapan dosen terhadap perangkat pembelajaran yang telah digunakan dalam pembelajaran adalah baik dan tanggapan mahasiswa adalah sangat baik. Sementara itu pelaksanaan proses pembelajaran yang diamati juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Hal ini berarti bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan praktis.

Berdasarkan respon yang diberikan oleh mahasiswa diperoleh skor rata-rata 3,70 dari skor maksimal 4 dengan klasifikasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan khususnya Lab Sheet membantu dan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi dan mengembangkan kemampuan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa Lab Sheet yang dikembangkan telah sesuai dengan fungsi penggunaan Lab Sheet dalam pembelajaran menurut (Prastowo, 2011, p. 207) yaitu (1) sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru, dan mengaktifkan mahasiswa, (2) sebagai bahan ajar yang mempermudah mahasiswa untuk memahami materi yang diberikan, dan (3) sebagai bahan ajar yang membantu pelaksanaan pembelajaran pada mahasiswa.

Hasil respon mahasiswa terhadap penggunaan Lab Sheet dan proses pembelajaran ditinjau dari aspek kemudahan dan keterbantuan menunjukkan bahwa tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan sangat baik. Hal ini didasarkan pada respon mahasiswa yang menunjukkan kategori sangat baik pada semua butir pernyataan.

Butir pernyataan yang memiliki skor terendah adalah butir ke 12 yaitu mengenai tanggapan mahasiswa terhadap kegiatan diskusi dalam membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan memberikan alasan dan penjelasan. Skor rata-rata yang diperoleh pada butir ini adalah 3,45 dari skor maksimal 4. Skor tersebut menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa belum sepenuhnya setuju jika kegiatan diskusi dapat membantunya me-

ngembangkan kemampuan memberikan alasan dan penjelasan. Hal ini diduga karena mahasiswa tidak terbiasa dengan kegiatan diskusi sehingga sebagian mahasiswa tidak terlibat aktif dalam proses diskusi kelompok.

Sementara itu, hasil respon yang diberikan oleh guru teknik digital skor rata-rata yang diperoleh adalah 3,4 dari skor maksimal 4 dengan klasifikasi baik. Hal ini menunjukkan bahwa RPP dan Lab Sheet yang dikembangkan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Lab Sheet memperoleh skor rata-rata 3,4 dengan klasifikasi baik. Hal ini diduga karena kegiatan pembelajaran yang dilakukan kurang efisien ditinjau dari waktu pelaksanaan dan Lab Sheet yang dikembangkan belum sepenuhnya dapat memfasilitasi mahasiswa untuk belajar mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

### **Keefektifan Perangkat Pembelajaran**

Berdasarkan hasil uji coba lapangan, perangkat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Project Based Learning* yang dihasilkan telah memenuhi kriteria efektif. Secara umum persentase ketuntasan mahasiswa dalam tes yang dilakukan pada akhir pertemuan adalah 93,10% dengan kategori sangat baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Johnson (2002, p. 23) yang menyatakan bahwa kemampuan untuk menemukan makna dengan membuat hubungan-hubungan dengan konteks kehidupan keseharian mahasiswa akan mampu memasang makna pada materi pembelajaran sehingga mereka dapat mengingat apa yang mereka pelajari.

Mahasiswa harus belajar teknik digital dengan pemahaman, secara aktif membangun pengetahuan yang baru dengan pengalaman dan pengetahuan yang sudah dimilikinya (NCTM, 2000, p. 19). Mahasiswa menemukan konsep yang dipelajarinya dengan melakukan berbagai aktivitas dan secara aktif membangun pengetahuannya mengenai konsep tersebut sehingga mahasiswa lebih memahami konsep yang dipelajarinya dan mampu mengembangkan kemampuannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamalik, 2003, p. 171) yang menyatakan bahwa pengajaran yang efektif adalah pengajaran yang menyediakan kesempatan belajar sendiri atau melakukan aktivitas sendiri.

Berdasarkan hasil tes belajar diperoleh nilai rata-rata 82,68 dari skor maksimal 100 dengan klasifikasi baik. Ketercapaian hasil belajar menunjukkan tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran sehingga produk yang dikembangkan dapat dikatakan efektif. Meskipun masih terdapat beberapa kekurangan dalam pelaksanaan pembelajaran kontekstual di kelas, secara keseluruhan pelaksanaan pembelajaran efektif ditinjau dari kemampuan mahasiswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zahman (2012) dimana salah satu hasil penelitiannya adalah bahwa pendekatan kontekstual efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Selain itu penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh (Lesmana & Jaedun, 2015, p. 161) dimana hasil pengujian hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara mahasiswa yang diajar dengan pembelajaran *Project Based Learning* dibandingkan mahasiswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional dengan metode tutorial.

Untuk mendorong mahasiswa agar bersedia mengkomunikasikan pemikiran teknik digitalnya, diperlukan suasana pembelajaran yang mendukung. Mahasiswa membutuhkan suasana pembelajaran yang membuatnya nyaman mengemukakan idenya walaupun ia tak tahu apakah idenya itu benar atau salah (O'Connell, 2007, p. 12). Dalam proses pembelajaran yang telah dilakukan, mahasiswa berpartisipasi aktif melalui diskusi dengan anggota-anggota kelompoknya. Menurut (Mahmudi, 2006, p. 178) kegiatan diskusi yang merupakan salah satu komponen utama dalam pendekatan kontekstual memungkinkan mahasiswa berlatih mengkespresikan pemahaman, memverbalkan proses berpikir, dan mengklarifikasikan pemahaman atau tidak-pahaman mereka. Ketika mahasiswa berpikir, merespon, berdiskusi, mengelaborasi, menulis, membaca, mendengarkan, dan menemukan konsep teknik digital, mereka sedang belajar teknik digital (NCTM, 2000). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Samanthis & Sulistyono (2014) yaitu bahwa kelas yang menggunakan pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model *project based learning* mempunyai nilai hasil belajar yang lebih baik dari pada kelas yang menggunakan model pembelajaran tradisional. Hal yang sama juga terdapat pada hasil penelitian yang

dilakukan oleh Tafakur & Suyanto (2015, p. 177) yaitu hasil penelitian ini menunjukkan bahwa motivasi maupun hasil belajar siswa yang mengikuti *cooperative project based learning* lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran langsung seperti yang dilaksanakan selama ini.

Ketika mengerjakan soal tes, beberapa mahasiswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Padahal dalam soal telah dicantumkan agar mahasiswa tidak lupa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Sebagian besar mahasiswa masih berorientasi pada jawaban akhir yang benar. Terkadang mahasiswa mampu membuat penyelesaian yang bagus tetapi ia mengabaikan langkah penyelesaian dan hanya berpikir pada solusi akhir. Hal tersebut menyebabkan penyelesaian persoalan yang dilakukan tidak sempurna. Selain itu, selama ini mahasiswa lebih sering dihadapkan pada soal-soal yang berkaitan dengan kemampuan berhitung. Mahasiswa belum terbiasa menghadapi soal yang berkaitan dengan menjelaskan dan memberikan alasan.

Berdasarkan tercapainya kriteria valid, praktis, dan efektif dari perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan, maka diperoleh suatu produk akhir berupa perangkat pembelajaran Teknik Digital menggunakan pendekatan *Project Based Learning* yang valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan *Project Based Learning* berorientasi pada kemampuan mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro FKIP Untirta menggunakan model pengembangan ADDIE, diperoleh perangkat pembelajaran berupa RPP dan Lab Sheet. RPP dan Lab Sheet yang dikembangkan memiliki kualitas sebagai berikut. Pertama, penilaian yang dilakukan oleh validator dan dosen teknik digital menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid dan memenuhi kriteria minimal baik.

Kedua, Hasil angket respon oleh dosen dan mahasiswa serta hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran praktis dan memenuhi kriteria minimal baik. Ketiga, hasil

tes yang dilakukan pada akhir penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran efektif ditinjau dari kemampuan mahasiswa karena memenuhi kriteria minimal baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cord. (2010). Project based learning resources. Retrieved April 20, 2016, from <http://www.cord.org/project-based-learning-resources/>
- Darmodjo, H., & Kaligis, J. R. E. (1993). *Pendidikan IPA 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Depdiknas. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (2003). Jakarta.
- Hamalik, O. (2003). *Proses belajar mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jihad, A., & Haris, A. (2008). *Evaluasi pembelajaran*. Jakarta: Multi Pressindo.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual Teaching and Learning*. California: Corwin Press. Inc.
- Lesmana, C., & Jaedun, A. (2015). Efektivitas model project based learning untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa STKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, (Vol 5, No 2 (2015): Juni), 161–170. Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpv/article/view/6382>
- Mahmudi, A. (2006). Pengembangan kemampuan komunikasi matematika siswa melalui pembelajaran matematika. In *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mulyatiningsih, E. (2012). *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Muslich, M. (2011). *KTSP, Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nazarudin. (2007). *Manajemen pembelajaran. implementasi konsep, karakteristik, dan metodologi pendidikan agama islam*. Jogjakarta: SUKSES Offset.



- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. In J. van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training*. Boston: Springer.
- Nurmeidina, R. (2013). Mengembangkan karakter siswa dengan pendekatan kontekstual. In *Seminar nasional matematika dan pendidikan matematika FMIPA UNY*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- O'Connell, S. (2007). *The math process standards series: Introduction to communication grades 3 - 5*. Portsmouth: Heinemann.
- Paul Hamlyn Foundation. (2012). Work that matters: The teacher's guide to project-based learning. Retrieved April 20, 2016, from [http://www.innovationunit.org/sites/default/files/teacher's guide project-based learning](http://www.innovationunit.org/sites/default/files/teacher's%20guide%20project-based%20learning)
- Prastowo, A. (2011). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif* (Yogyakarta). DIVA Press.
- Samanthis, A., & Sulisty, E. (2014). Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model project based learning pada standar kompetensi memperbaiki radio penerima di SMKN 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, (Vol 3, No 1 (2014)). Retrieved from <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/6328>
- Tafakur, & Suyanto, W. (2015). Pengaruh Cooperative Project-Based Learning terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Praktik "Perbaikan Motor Otomotif" di SMKN 1 Seyegan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, (Vol 5, No 1 (2015): Februari), 117–131. Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpv/article/view/6079>
- Widodo, C. S., & Jasmandi. (2008). *Panduan menyusun bahan ajar kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Zahman, A. (2012). *Keefektifan pendekatan kontekstual dan pendekatan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika ditinjau dari pencapaian kompetensi dasar, kemampuan penalaran, dan komunikasi matematika*. Thesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.