

LAPORAN PENELITIAN
Penelitian Pendidikan Vokasional



PENGEMBANGAN
PERANGKAT PEMBELAJARAN INTERAKTIF
SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK
DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF FT UNY

Oleh:

Moch. Solikin, M.Kes.	(NIP. 196804041993031003)
Sudarwanto, M.Eng.	(NIP. 197903262006041003)
Tafakur, S.Pd.,M.Pd.	(NIP. 198903232015041004)
Syahril Farkhan Abidi	(NIM. 14504241026)
Enggar Dwi Dermawan	(NIM. 14504241039)
Setiawan Dwi Nugroho	(NIM. 14509134027)

Penelitian ini didanai oleh Dana DIPA BLU UNY Tahun Anggaran 2017
dengan No kontrak: 1065d.15/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

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1. Judul Penelitian : PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF FT UNY
2. Ketua Pelaksana Penelitian :
 - a. Nama Lengkap : Moch. Solikin, M.Kes.
 - b. Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 4 April 1968
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor
 - d. Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
 - e. Jurusan : Pendidikan Teknik otomotif
 - f. Alamat Rumah : Blotan, Wedomartani, Ngaglik, Sleman, DIY
 - g. Telpon/Faks/HP : (0274)889303/-/0856867096066
 - h. e-mail : moch_solikin@uny.ac.id
 - i. Bidang Keahlian : Pendidikan Teknik Otomotif
3. Jumlah tim peneliti :
 - a. Ketua :1.....Orang
 - b. Anggota :2.....Orang
 - c. Mahasiswa :3.....Orang
4. Lokasi Penelitian : DIY (Jurusan Diknik Otomotif FT UNY)
5. Biaya yang diperlukan :
 - a. Sumber dari Fakultas : Rp 10.000.000,-
 - b. Sumber lain : Rp 0,-

Yogyakarta, 27 Oktober 2017



Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan

Peneliti

Dr. Widarto, M.Pd.

(Dr. Zainal Arifin, M.T.)

(Moch. Solikin, M.Kes.)

NIP. 196312301988121001

NIP. 196903122001121001

NIP. 196804041993031002

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Mengetahui pengembangan simulator dan video tutorial pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. (2) Mengetahui kelayakan simulator dan video tutorial sistem pengapian elektronik ESA yang dikembangkan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan/*research and development* (RND). Penelitian dilaksanakan melalui 10 tahap, yaitu: menganalisis potensi dan masalah, analisis kebutuhan, desain produk media pembelajaran, revisi desain, pembuatan produk, ujicoba terbatas (kelas kecil), revisi produk, ujicoba pemakaian/kelas besar, revisi produk, dan produk dapat digunakan. Pengambilan data menggunakan angket yang berikutnya dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif. Selain itu, juga digali masukan dari responden untuk kepentingan perbaikan media.

Berdasarkan analisis data, diperoleh hasil meliputi: (1) Pengembangan media pembelajaran yang dilakukan meliputi pengembangan simulator sistem pengapian elektronik ESA dengan melakukan desain baru, serta pembuatan video tutorial bagi mahasiswa supaya dapat belajar secara mandiri, terutama untuk mendukung persiapan praktik agar pembelajaran praktik menjadi lebih efektif. (2) Media pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA berupa simulator dan video tutorial yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Dilihat dari hasil uji coba terbatas maupun pemakaian, diperoleh rerata skor kelayakan untuk ujicoba terbatas adalah 6,3 untuk simulator sistem pengapian dan 6,25 untuk video tutorial pada kategori sangat layak. Sedangkan rerata skor ujicoba pemakaian adalah 6,4 untuk skor rerata pada simulator yang dibuat dalam kategori sangat layak, serta rerata skor 6,15 dalam kategori layak untuk video tutorial yang dikembangkan.

Kata kunci : simulator, video tutorial, sistem pengapian ESA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga laporan penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk usaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY. Di samping itu, diharapkan pula dapat mengembangkan dan mendorong mahasiswa untuk melaksanakan pengembangan pembelajaran di otomotif dan membantu penyelesaiannya tugas akhirnya..

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengembangkan media pembelajaran praktik Sistem Kontrol Elektronik sehingga representatif terhadap tuntutan materi dan kompetensi mahasiswa. Media dikembangkan secara berkolaborasi antara dosen dan mahasiswa. Dosen yang terlibat adalah dosen yang mengajar dan mendalami bidang kelistrikan dan elektronika otomotif. Sedangkan mahasiswa yang terlibat adalah mahasiswa semester 6 sehingga diharapkan dapat membantu penyelesaian studinya.

Kami berharap laporan penelitian ini dapat bermanfaat secara akademik untuk kepentingan bersama.

Yogyakarta, Oktober 2017

Tim Peneliti,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Hasil Penelitian.....	5
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori	6
1. Pendidikan vokasional	6
2. Media pembelajaran	7
3. Evaluasi media pembelajaran	10
4. Pengembangan perangkat pembelajaran sistem pengapian elektronik..	10
B. Pertanyaan Penelitian	12
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Model pengembangan	13
B. Prosedur pengembangan	13
C. Sumber data/subyek penelitian	15
D. Metode dan alat pengumpul data	16
E. Teknik Analisis Data	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	17
B. Pembahasan	24
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	28

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi transportasi begitu pesat sebanding dengan kebutuhan mobilitas manusia, tuntutan lingkungan maupun tuntutan regulasi. Bahkan, populasi kendaraan di Indonesia sampai dengan tahun 2016 lebih dari 10 juta unit (sumber: Kementerian Perindustrian Republik Indonesia diakses dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/8398/Pertumbuhan-Industri-Otomotif-Diprediksi-Melejit?> pada tanggal 10 Februari 2017). Ditinjau dari sisi teknologi, setiap pabrik otomotif berlomba-lomba untuk menerapkan teknologi mutakhir demi meningkatkan kualitas produknya. Konsekuensinya, kebutuhan terhadap perawatan dan perbaikan pada teknologi kendaraan bukan perkara yang mudah. Butuh sumber daya yang kompeten dan adaptif terhadap berbagai macam teknologi canggih dan mahal tersebut. Dengan demikian, sumber daya manusia yang terkait harus memiliki kecakapan dalam melakukan perawatan dan perbaikan tersebut.

Sumber daya manusia yang sarannya berkecimpung dalam bidang keahlian transportasi dan otomotif tersebut tidak lain adalah lulusan dari lembaga pendidikan vokasional. Di Indonesia, banyak lembaga vokasional dari tingkat menengah (SMK dan MAK) sampai pendidikan tinggi (Politeknik, institut, universitas, sekolah tinggi). Melihat banyaknya jumlah lembaga pendidikan vokasional, secara kuantitatif tentu saja sangat memenuhi kebutuhan. Ini sesuai dengan realita bahwa beberapa tahun ke depan Indonesia akan memiliki penduduk dengan usia produktif yang mencapai puncaknya sekitar 70% tahun 2020-2035 (Permendikbud Nomor 70 tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan). Namun, jumlah tenaga kerja yang banyak tidak ada artinya jika tidak diikuti oleh kualitas sumber daya manusia yang handal. Apalagi di tengah realita adanya persaingan bebas di era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) ini yang merupakan tantangan

bangsa Indonesia secara eksternal, di mana potensi aliran barang, jasa, investasi, bahkan persaingan bebas tenaga kerja antar negara ASEAN.

Bagi sektor otomotif, realita kurangnya skill bagi tenaga kerja dari Indonesia dibanding dengan tenaga kerja asing tidak dapat dipungkiri lagi. Sesuai dengan pemberitaan Kementerian Perindustrian Republik Indonesia yang diakses dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/9572/Sektor-Jasa-Otomotif-Jadi-Pekerja-an-Rumah> pada tanggal 10 Februari 2017, dinyatakan bahwa sektor jasa otomotif masih banyak pekerjaan rumah untuk memenuhi kebutuhan, di mana dinyatakan bahwa tenaga kerja asing banyak yang lebih berkualitas dibanding dengan tenaga kerja lokal. Dengan demikian, sebagai lembaga pendidikan, penguatan kualitas dan kapasitas lembaga vokasional di bidang otomotif harus dilakukan oleh pemerintah, salah satunya adalah penguatan sumber daya manusia gurunya. Untuk mencapai kualitas gurunya, maka lembaga pendidikan pencetak guru harus mampu menjamin kompetensi profesional dari lulusannya.

Kaitannya dengan pekerjaan perawatan dan perbaikan kendaraan dengan teknologi di kendaraan, lulusan Sekolah Menengah Kejuruan sebagai salah satu jenjang dari lembaga pendidikan vokasional tidak boleh lagi asing terhadap teknologi baru. Banyak teknologi yang beralih pada kontrol elektronik dengan tingkat presisi dan akurasi yang tinggi. Sebagai contoh teknologi pada sistem-sistem di kendaraan sudah banyak menggunakan kontrol elektronik. Sistem bahan bakar, sistem pengapian, bahkan sistem asesoris banyak menggunakan kontrol elektronik dan komputer. Namun, di tengah perkembangan teknologi yang cepat ini, pembelajaran di pendidikan vokasional khususnya SMK masih kesulitan dalam membelajarkan teknologi yang maju tersebut. Menurut beberapa pengakuan dan keluhan guru di SMK Otomotif khususnya teknik kendaraan ringan, mereka masih cukup kesulitan dalam memahami sistem-sistem pada kendaraan yang maju. Padahal, guru harus dituntut untuk belajar secara otodidak untuk mengembangkan kompetensi profesionalnya.

Akibat dari kurangnya kompetensi guru tersebut, masih banyak lulusan SMK yang belum memahami sistem kerja maupun perbaikan sistem-sistem yang terkontrol elektronik. Sebagai contoh sistem pengapian elektronik, sistem bahan

bakar kontrol elektronik, atau sistem diesel commonrail. Padahal, sebagian besar kendaraan yang beredar sekarang menggunakan teknologi tersebut. Menyikapi hal tersebut, industri jasa perawatan dan perbaikan di sektor otomotif tidak hanya merekrut tenaga kerja dari lulusan otomotif, bahkan mereka harus merekrut tenaga kerja dari lulusan bidang elektronika. Bahkan, setiap tahunnya proporsi tenaga kerja dari latar belakang elektronika meningkat. Fakta ini berdasarkan pengakuan industri otomotif.

Selama ini pembelajaran pada teknologi maju di bidang otomotif selain menggunakan kendaraan langsung juga memanfaatkan engine stand sebagai media pembelajarannya. Namun, lebih dari 50% mahasiswa masih mengaku kesulitan dalam memahami dan mencapai kompetensi pada sistem-sistem terkontrol komputer seperti sistem pengapian elektronik. Ini diakibatkan tidak selalu ada prosedur penggunaan, dan keterbatasan sumber untuk belajar mandiri, meskipun akses internet sudah terbuka lebar. Sebab, informasi yang diakses di internet belum tentu relevan dengan media yang diakses untuk pembelajaran. Problem lain muncul ketika pembelajaran tidak dilakukan secara berjenjang. Mahasiswa kesulitan dengan penggunaan media nyata secara langsung, sehingga cenderung bingung dalam mensinkronkan antara skema diagram dengan obyek nyatanya. Selain itu, selama ini media pembelajaran yang ada masih sulit dipahami mahasiswa karena keterangan media yang kurang lengkap, *training object* yang mudah rusak dan riskan terhadap konsleting. *Training object* yang digunakan selama ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Training object sistem pengapian elektronik

Berdasarkan realita tersebut, pembelajaran bidang teknologi otomotif lanjut seperti sistem pengapian elektronik perlu memberikan tahapan pembelajaran dari hal yang sederhana sampai pada hal yang kompleks, dari yang bersifat prototype sampai benda nyatanya. Selain itu, media pembelajaran yang ada harus mendukung pembelajaran yang mandiri, khususnya untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa atau guru dalam belajar.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut, guru maupun mahasiswa memerlukan perangkat belajar maupun perangkat latihan yang mudah dipahami, interaktif, serta relevan dengan kebutuhan lapangan terutama bidang teknologi otomotif lanjut bidang kontrol elektronik khususnya sistem pengapian elektronik. Selain itu, perlu ada tahapan pembelajaran yang mudah dimengerti oleh pembelajar. Dengan demikian, perlu dikembangkan perangkat pembelajaran termasuk materi ajar tentang sistem pengapian elektronik, sistem bahan bakar terkontrol elektronik, serta sistem diesel commonrail. Namun, dengan keterbatasan yang ada, maka pada penelitian ini akan berfokus pada sistem pengapian elektronik yang diarahkan pada pengembangan perangkat pembelajaran. Perangkat ini diorientasikan dapat mendukung pembelajaran teori berupa multimedia interaktif, pengembangan video tutorial untuk mendukung praktik, serta pengembangan training object sistem pengapian untuk pendukung pekerjaan praktik mahasiswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada mengenai media pembelajaran sistem pengapian elektronik di jurusan pendidikan teknik otomotif, maka dirumuskan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan simulator dan video tutorial pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta?
2. Bagaimana kelayakan simulator dan video tutorial sistem pengapian elektronik ESA yang dikembangkan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengembangan simulator dan video tutorial pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Mengetahui kelayakan simulator dan video tutorial sistem pengapian elektronik ESA yang dikembangkan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi dosen/peneliti
 - a. Meningkatkan kualitas pembelajaran sistem kelistrikan otomotif, sehingga menjamin kompetensi lulusan jurusan Pendidikan Teknik Otomotif.
 - b. Mempermudah pembelajaran praktik kelistrikan otomotif.
2. Bagi mahasiswa
 - a. Meningkatkan kemampuan penelitian pendidikan
 - b. Mempercepat waktu studi
3. Bagi Institusi
 - a. Meningkatkan kualitas pembelajaran pada jurusan pendidikan teknik otomotif.
 - b. Meningkatkan kualitas lulusan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pendidikan vokasional

Pendidikan vokasional merupakan salah satu bentuk pendidikan yang berorientasi pada pasar kerja pada suatu keahlian tertentu. Oleh karena itu, pendidikannya harus diarahkan pada penyiapan tenaga kerja yang handal dan kompeten melalui pembelajaran yang efektif. Menurut Wiliam E. Blank (1982: 193), pendidikan dan pelatihan kejuruan yang efektif adalah:

- a. Keep student mastery as the overriding concern of the program; they focus on learning, not teaching
- b. Allow each trainee enough time to master each task fully before being forced to move on to the next
- c. Break each learning task into several smaller segments –each presented only when the student is ready
- d. Provide instruction that is appropriate for both of the student and the task being learned,
- e. Allow individual student to speed up or slow down their learning pace based on their needs
- f. Inform student of exactly what it is they are to learn and how well they must learn it for mastery
- g. Help individual students when and where needed during the learning process
- h. Allow students to spend most of their time actively engaged in learning not covering material, or putting in seat time,
- i. Provide some means for each student to get immediate feedback about his or her performance at critical points in each learning unit and to correct that performance if needed,
- j. Helps students master early learning tasks, so mastery of essential prerequisite tasks will assure and the the students will quickly develop a

positive attitude about self and the program, and will be adequately prepared for later, more difficult or complex tasks.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran vokasional harus dilakukan secara bertahap, dan setiap tahap harus dikuasai secara tuntas oleh pembelajar. Selain itu, pembelajar diberi kesempatan dalam belajar secara mandiri sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Oleh karena itu, dalam pembelajaran sistem pengapian elektronik, mestinya dilakukan secara bertahap dari hal yang sederhana melalui simulator sampai pada benda nyata. Selain itu, untuk mendukung pembelajaran secara mandiri, maka dibutuhkan perangkat yang interaktif bagi pembelajar.

Lebih lanjut, William E. Blank (1982: 193) juga menyampaikan bahwa: *"highly effective training program: (1) spell out very clearly what it is and how well students are to learn, (2) provide carefully designed student-centered learning activities to help them get there, and (3) allow each student sufficient time to fully master each task before going on to the next."* Berdasarkan penjelasan di atas, maka pembelajaran diorientasikan kepada setiap pembelajarnya, harus memungkinkan pembelajar untuk mengembangkan diri secara mandiri. Di samping itu, dengan tuntutan lapangan kerja, maka kompetensi diarahkan pada kemampuan individu. Oleh karena itu, dalam pelaksanaannya harus didukung dengan segenap perangkat ajar yang efektif, baik dari semua inputan proses pembelajaran, maupun instrumentalnya. Salah satu bagian yang berperan penting dalam keberhasilan pembelajaran adalah media pembelajaran yang digunakan.

2. Media Pembelajaran

Aspek yang esensial dalam proses pembelajaran adalah perangkat pembelajaran (*learning packages*). Menurut William E. Blank (1982: 194), *"a learning packages is simply a well-designed and carefully developed learning aid that gives student detailed instructions to guide them through the learning process and provides them with appropriate learning material when and how long needed, which result in each student having as much time on a task as needed to reach mastery"*. Kaitannya dengan penerapan perangkat pembelajaran, dia juga

menyatakan bahwa: *“an effective learning packages is carefully developed and breaks the learning task down into several smaller segments. Step by step instruction in only one major segment of the task is presented through appropriate resource, such as slide, tapes, film, or readings. The learning package then guide the student through hands-on practice of that segment of the task”*. Oleh karena itu, dengan bentuk sumber belajar yang tepat, maka akan mampu mendukung pembelajaran secara efektif. Sebagai contoh, penggunaan multimedia atau video tutorial akan mendukung beberapa materi pembelajaran tertentu.

Cheppy Riyana (2007) mengatakan bahwa media video pembelajaran adalah media yang menyajikan audio dan visual yang berisi pesan-pesan pembelajaran baik yang berisi konsep, prinsip, prosedur, teori aplikasi pengetahuan untuk membantu pemahaman terhadap suatu materi pembelajaran. Video merupakan bahan pembelajaran tampak dengar (audio visual) yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan-pesan/materi pelajaran. Selain itu, Sungkono (2003: 65) mengatakan bahwa video yaitu bahan pembelajaran yang dikemas melalau pita video dan dapat dilihat melalui video/VCD player yang dihubungkan ke monitor televisi. Media video pembelajaran dapat digolongkan kedalam jenis media audio visual aids (AVA) atau media yang dapat dilihat dan didengar. Biasanya media ini disimpan dalam bentuk piringan atau pita. Media VCD adalah media dengan sistem penyimpanan dan perekam video dimana signal audio visual direkam pada disk plastic bukan pada pita magnetic (Arsyad 2004: 36). Dengan demikian, penggunaan video pembelajaran, maka materi pembelajaran sistem pengapian elektronik dapat diakses dengan mudah dan lebih menarik. Ini sesuai dengan pendapat Daryanto (2011: 90) dimana terdapat beberapa keuntungan penggunaan video dalam pembelajaran, antara lain: ukuran tampilan video sangat fleksibel dan dapat diatur sesuai kebutuhan, video merupakan bahan ajar non cetak yang kaya informasi dan lugas karena dapat sampai kehadiran siswa secara langsung, dan video menambah suatu dimensi baru terhadap pembelajaran. Selain video pembelajaran yang dapat menampilkan tutorial dalam melakukan berbagai pekerjaan pada sistem pengapian elektronik,

multimedia pembelajaran juga dapat mendukung pembelajaran, khususnya dalam pemahaman teoritis.

Menurut Seels & Richey (1994) pengelompokan media pembelajaran dijadikan 4 kelompok, yaitu : a) media hasil teknologi cetak, b) media hasil teknologi audio visual, c) media hasil teknologi yang berdasarkan komputer, d) media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer. Dengan berbagai kelompok media pembelajaran tersebut, maka dapat mendukung perangkat pembelajaran sistem pengapian elektronik, sehingga mendukung kompetensi mahasiswa. Sesuai dengan penjelasan William E. Blank (1982: 195), bahwa: melalui perangkat pembelajaran, maka dapat membantu pembelajaran lebih efektif melalui penyediaan variasi sumber dan aktivitas belajar seperti buku-buku, media pembelajaran, atau praktik yang sesuai dengan tugas atau pekerjaannya. Oleh karena itu, dengan media yang sesuai, maka dapat mendukung efektifitas pembelajaran.

Media pembelajaran sangat penting keberadaannya dalam proses pembelajaran, sebab media pembelajaran mampu menjadi jembatan komunikasi antara pengirim dan penerima pesan. Sharon E. Smaldino, dkk (1999: 9) mengatakan bahwa: "*the purpose of media is to facilitate communication and learning*". Dengan demikian, media pembelajaran merupakan faktor penting dalam memfasilitasi komunikasi dan belajar mahasiswa. Sharon E. Smaldino, dkk (1999: 9-10) juga mengatakan bahwa: "*Instructional media that incorporate concrete experience help students integrate prior experience and thus facilitate learning of abstract concepts*". Hal ini berarti melalui media pembelajaran, mahasiswa dapat memahami hal-hal yang bersifat abstrak menjadi lebih kongkrit. Mengingat materi sistem pengapian elektronik baik teori maupun praktiknya melibatkan sistem kelistrikan dan komputer, maka melalui media pembelajaran yang tepat, maka mahasiswa dapat mempelajari kompetensi ini dengan efektif. Dosen/guru perlu cermat dalam memilih media yang akan digunakannya. Kriteria yang perlu diperhatikan yaitu tujuan pembelajaran, keefektifan, karakteristik peserta didik, ketersediaan, kualitas teknis, biaya, fleksibilitas, kemampuan orang yang menggunakannya dan waktu yang tersedia.

3. Evaluasi Media Pembelajaran

Menurut Arief S. Sadiman (2010:182) terdapat dua macam bentuk pengujian media yang dikenal, yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif adalah Proses pengumpulan data tentang efektivitas dan efisiensi bahan-bahan pembelajaran (termasuk media). Evaluasi ini dilakukan agar tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai dengan baik. Sedangkan dalam melakukan evaluasi formatif diperlukan instrumen yang digunakan untuk melihat apakah media yang dibuat telah layak digunakan atau belum. Azhar Arsyad (2006: 75-76) menyatakan bahwa beberapa kriteria media pembelajaran yang layak meliputi:

- a. Media yang digunakan harus sesuai dengan hasil yang ingin dicapai, mengacu pada tujuan instruksional,
- b. Isi dari media harus tepat untuk mendukung materi pelajaran, agar membantu proses pembelajaran yang efektif,
- c. Media sebaiknya praktik, luwes, mudah digunakan, dan bertahan/handal,
- d. Mudah digunakan, berarti instruktur terampil menggunakan media tersebut,
- e. Media pembelajaran sesuai dengan kelompok sasaran yang akan diajar,
- f. Mutu teknis, media pembelajaran harus memenuhi persyaratan teknis.

Berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran di atas, secara umum dapat dilihat dari 3 aspek, yaitu kualitas materi, aspek teknis, dan kebermanfaatan. Aspek materi dapat juga dikatakan sebagai aspek isi media pembelajaran. Aspek teknis berkaitan dengan kualitas teknis media pembelajaran, sedangkan aspek kemanfaatan berkaitan dengan pembelajaran. Dengan demikian, kelayakan media yang dikembangkan mengacu pada aspek: (1) kualitas materi, (2) fungsional, (3) tampilan, (4) teknis, dan (5) kemanfaatan.

4. Pengembangan perangkat pembelajaran sistem pengapian elektronik

Sistem pengapian adalah bagian motor bensin yang esensial untuk menyediakan percikan bunga api busi untuk pemicuan pembakaran. Dalam perkembangannya, sistem pengapian telah berkembang secara pesat dari sistem pengapian konvensional sampai sistem pengapian elektronik terkontrol komputer yang banyak digunakan pada engine terbaru. Sistem pengapian elektronik adalah

jenis sistem pengapian yang menerapkan konsep elektronik dan komputer untuk mengatur kerjanya, sehingga pengontrolan dapat dilakukan dengan akurat.

Pembelajaran sistem pengapian elektronik membutuhkan beberapa hal, seperti media praktik, petunjuk praktik, peralatan praktik, serta fasilitas pendukung lainnya. Selain itu, perlu dilakukan pengembangan berupa video tutorial yang dapat digunakan oleh belajar mandiri bagi mahasiswa. Dengan adanya berbagai kebutuhan ini, maka pengembangan media pembelajaran praktik yang dilakukan meliputi pengembangan media dalam bentuk objek (*trainer*) dan *jobsheet* (lembar kerja). Berikut ini uraian pengembangan mengenai perangkat pembelajaran sistem pengapian elektronik.

a. *Training object*

Pengembangan media pembelajaran dilakukan berdasarkan tuntutan kurikulum dan Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan obyek praktik pembelajaran yang sudah ada sebelumnya, yaitu berupa *training object* sistem pengapian elektronik. *Training object* yang dikembangkan diupayakan akan memperbaiki kekurangan yang ada pada media pembelajaran terdahulu, mudah digunakan, aman, mudah dipahami, dan mudah penyimpanannya. *Training object* akan disertai dengan *jobsheet/ student direction sheet* (William E. Blank, 1982: 197). *Jobsheet* ini berisi :

- 1) Tujuan praktik yang akan dicapai,
- 2) Bahan dan alat yang diperlukan,
- 3) Keselamatan kerja
- 4) Langkah-langkah melaksanakan pekerjaan,
- 5) Waktu yang di alokasikan untuk menyesuaikan pekerjaan, dan
- 6) Bagaimana hasil kerja akan dinilai.

b. Video tutorial

Berdasarkan kajian teori mengenai keuntungan dan karakteristik mengenai video pembelajaran, banyak keuntungan yang dapat diperoleh melalui penerapan video pembelajaran. Video pembelajaran yang dikembangkan mendukung tutorial materi pada pembelajaran sistem pengapian elektronik,

baik yang mendukung trainer, engine stand, sampai pada pembelajaran sistem pengapian elektronik pada kendaraan.

B. Pertanyaan penelitian

Berdasarkan kajian teoritis terhadap pengembangan media dalam bentuk simulator sistem pengapian elektronik ESA dan video tutorialnya untuk pembelajaran dan pelatihan sistem pengapian elektronik ESA, maka pertanyaan penelitiannya sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan simulator dan video tutorial pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta?
2. Bagaimana kelayakan simulator dan video tutorial sistem pengapian elektronik ESA yang dikembangkan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta?

BAB III

METODE PENELITIAN

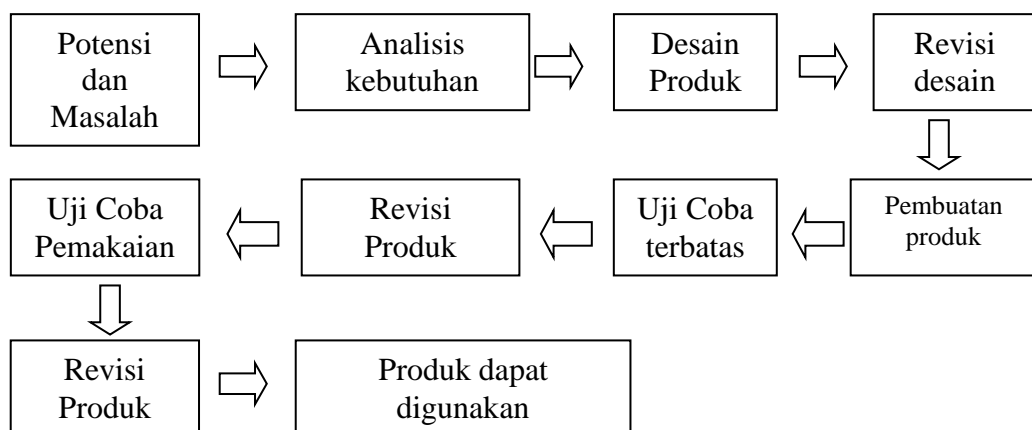
A. Model Pengembangan

Model yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Metode pengembangan ini digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi hasilnya yang berupa perangkat pembelajaran dan pelatihan sistem pengapian elektronik.

Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengembangan media pembelajaran teori maupun praktik. Pengembangan pada pembelajaran teori berupa materi dan modul ajar, serta multimedia pembelajaran interaktif yang dapat dimanfaatkan untuk belajar secara mandiri. Sedangkan pengembangan perangkat pembelajaran praktik yang akan dilakukan meliputi pengembangan video tutorial dan training obyek beserta kelengkapannya.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran dan pelatihan sistem pengapian elektronik akan dilakukan melalui 10 tahap, yaitu: menganalisis potensi dan masalah, analisis kebutuhan, desain produk media pembelajaran, revisi desain, pembuatan produk, ujicoba terbatas (kelas kecil), revisi produk, ujicoba pemakaian/kelas besar, revisi produk, dan produk dapat digunakan. Mengadaptasi langkah yang ditulis oleh Sugiyono (2011: 298), desain pengembangan produk yang akan dilakukan digambarkan pada gambar 2.



Gambar 2. Alur Penelitian

1. Analisis Potensi dan Masalah

Pada langkah ini, dilakukan pengkajian terhadap permasalahan pada perangkat pembelajaran sistem pengapian elektronik dari berbagai aspek, seperti keamanan, kemudahan, kehandalan, serta aspek lainnya. Selain itu, dianalisis pula potensi-potensi yang dapat dikembangkan dari perangkat pembelajaran terhadap kebutuhan pembelajaran dan pelatihan sistem pengapian elektronik.

2. Analisis kebutuhan

Langkah kedua adalah menganalisis terhadap spesifikasi dan kriteria produk yang akan dikembangkan, yaitu media pembelajaran sistem pengapian elektronik, baik teori maupun praktik. Dengan demikian, akan diketahui kebutuhan bahan, maupun perlengkapan dalam pengembangan yang akan dilakukan.

3. Desain produk

Langkah berikutnya adalah melakukan desain produk dengan mempertimbangkan kebutuhan yang ada di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Produk berupa perangkat pembelajaran dan pelatihan dengan spesifikasi sesuai analisis yang dilakukan pada sistem pengapian elektronik.

4. Revisi desain

Revisi desain dilakukan setelah ditelaah terhadap desain yang dibuat oleh tim dosen kelistrikan. Kegiatan ini dilakukan untuk memvalidasi dan mengoreksi desain simulator maupun video tutorial yang akan dikembangkan. Hasil diskusi selanjutnya sebagai perbaikan desain sebelum implementasi desain atau pembuatan produk.

5. Pembuatan produk

Setelah desain produk divalidasi melalui diskusi kelompok oleh pakar bidang kelistrikan, maka produk dibuat sesuai spesifikasi yang ditentukan. Pembuatan produk akan dilaksanakan di bengkel kelistrikan otomotif FT UNY dengan melibatkan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif. setelah produk dibuat, maka hasilnya divalidasi oleh pakar untuk memvalidasi produk dari sisi atau aspek media dan dari aspek materi.

6. Uji Coba Terbatas

Produk yang dikembangkan selanjutnya diujicoba secara terbatas pada kelompok kecil/terbatas. Dalam hal ini diberikan kepada sejumlah mahasiswa dengan jumlah 10 mahasiswa. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan perangkat dan media pembelajaran yang dibuat, serta mendapatkan masukan dari pengguna untuk keperluan perbaikan produk.

7. Revisi Produk

Setelah pengujian pada sampel terbatas dilaksanakan, maka dilakukan revisi pada produk sesuai hasil analisis dari ujicoba terbatas dan pertimbangan peneliti.

8. Uji Coba Pemakaian kelas besar

Uji coba pemakaian produk pada kelas besar selanjutnya dilakukan untuk mengetahui respon dan kelayakan produk oleh pengguna dengan jumlah yang banyak. Hasil ujicoba selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kelemahan pada media, sehingga sebagai dasar untuk merevisi/memperbaiki produk yang dibuat.

9. Revisi Produk

Setelah dilakukan uji coba kelas besar, diperoleh nilai kuantitatif pada masing-masing butir pertanyaan sebagai dasar untuk menganalisis bagian-bagian yang dianggap kurang baik. Hasil analisis selanjutnya dijadikan dasar untuk perbaikan media/simulator sistem pengapian elektronik ESA dan video tutorial yang dibuat, sehingga produk yang dikembangkan dapat benar-benar layak.

C. Sumber data/ Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah ahli media, ahli materi di bidang kelistrikan otomotif, dan mahasiswa Jurusan Pendidikan teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Sumber data penelitian termasuk simulator/peraga sistem pengapian elektronik yang dibuat, serta video tutorial yang dikembangkan yang digunakan pada pembelajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY.

D. Metode dan Alat Pengumpul Data

Metode yang digunakan untuk mendapatkan data-data penelitian ini menggunakan metode kuesioner/angket. Alat yang digunakan adalah angket/kuesioner tentang kelayakan simulator/peraga serta video tutorial sistem pengapian elektronik ESA.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari subyek penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif untuk menguji tingkat kelayakan produk. Angket yang digunakan menggunakan skala 1-8 sehingga skor minimum 1 dan skor maksimumnya adalah 8. Dengan demikian, selanjutnya rerata nilai atau skor yang diperoleh selanjutnya akan dibandingkan dengan tabel kriteria kelayakan yang telah ditentukan. Kriteria kelayakan media dapat dilihat dari tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kelayakan produk

No	Skor	Kategori Kelayakan
1	1,00 - 2,75	Tidak Layak
2	2,76 - 4,50	Kurang Layak
3	4,51 - 6,25	Layak
4	6,26 – 8,00	Sangat Layak

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan pada tujuan penelitian yang telah dituliskan, penelitian ini ditujukan untuk pengembangan pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA melalui pembuatan simulator sistem pengapian elektronik ESA disertai dengan video tutorialnya. Setelah dikembangkan, selanjutnya dilakukan uji kelayakan dari hasil pengembangan yang telah dilakukan. Untuk memenuhi perangkat pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA, dua hal yang dikembangkan, yaitu: 1) redesain simulator sistem pengapian elektronik sebagai media pembelajaran praktik sistem pengapian elektronik ESA, dan 2) pengembangan video tutorial untuk pembelajaran sistem pengapian elektronik. Tahapan pengembangan yang dilakukan meliputi:

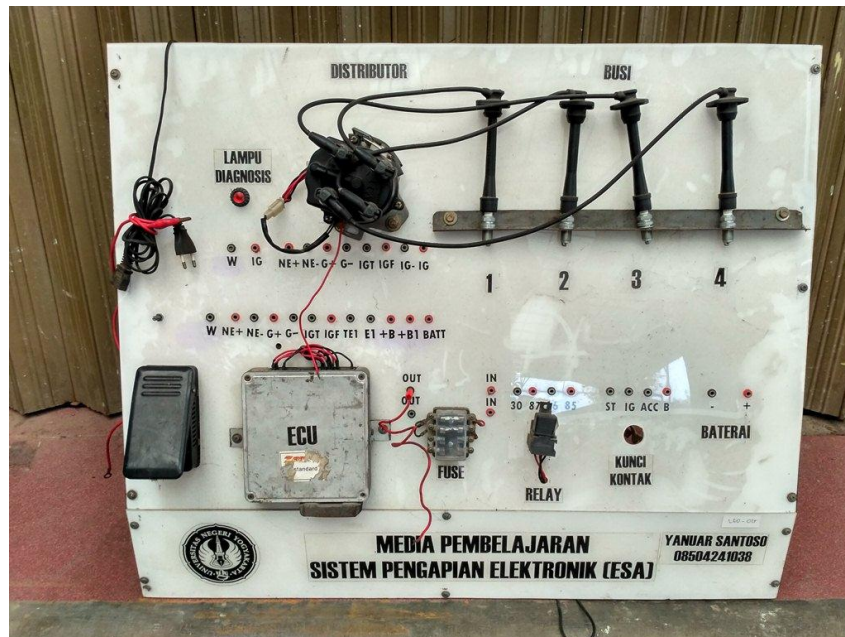
1. Analisis potensi dan masalah

Analisis potensi dan masalah dilakukan untuk melihat potensi-potensi yang dapat dikembangkan serta mengidentifikasi permasalahan pada pembelajaran yang muncul terkait dengan media pembelajaran praktik yang digunakan, meliputi: (1) kesulitan mahasiswa menggunakan media praktik, karena banyak komponen yang tidak normal, serta rangkaian yang kurang jelas (2) media yang digunakan kurang menarik bagi mahasiswa sehingga perlu pembenahan dengan desain baru, (3) mahasiswa kesulitan dalam praktik disebabkan terbatasnya waktu untuk mempelajari sistem pengapian elektronik ESA pada training object. Dengan permasalahan tersebut, beberapa hal yang berpotensi dikembangkan adalah bagaimana membuat desain training object sistem pengapian ESA yang bekerja dengan baik dan mudah dipahami. Selain itu, perlu media lain untuk membantu mahasiswa dalam belajar mandiri melalui video tutorial dalam mempelajari sistem pengapian elektronik ESA.

2. Analisis kebutuhan

Setelah diketahui beberapa permasalahan di atas, langkah berikutnya adalah mengumpulkan informasi yang ada di lapangan terkait dengan kebutuhan

media pembelajaran, baik simulator sistem pengapian ESA serta video tutorial sistem pengapian ESA. Dalam penelitian ini dilakukan observasi di bengkel kelistrikan Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif UNY terhadap media yang digunakan selama ini. Media pembelajaran yang biasa dilakukan dapat dilihat di gambar 3.



Gambar 3. Media pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA yang biasa digunakan

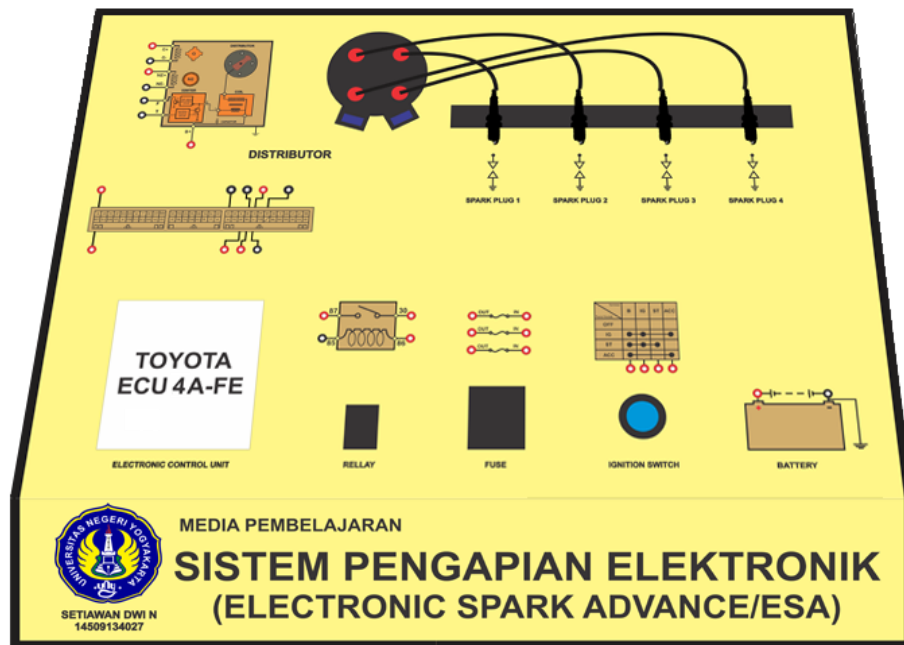
Berdasarkan hasil observasi terhadap media pembelajaran di atas, terdapat beberapa kelemahan yang perlu dikembangkan untuk mendapatkan desain dan hasil pengembangan simulator sistem pengapian elektronik ESA yang layak dengan ketentuan: (a) perlu disertakan simbol komponen agar jelas dan mudah dipahami, (b) sistem pengkodean sistem kelistrikan harus standar, (c) simulator dibuat rapi dan kombinasi warna yang menarik.

Selain simulator sistem pengapian, perlu juga dikembangkan video tutorial untuk mendukung perkuliahan praktik yang memiliki spesifikasi: (a) kualitas video yang baik, (b) instruksi yang mudah diikuti, (c) susunan konten materi yang sistematis, serta (d) praktis digunakan.

3. Desain produk

Produk pengembangan yang dibuat berupa simulator sistem pengapian elektronik ESA dan video tutorial sistem pengapian elektronik ESA. Desain

simulator sistem pengapian elektronik digambar menggunakan program komputer dan menghasilkan gambaran layout simulator seperti pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Desain simulator sistem pengapian elektronik ESA

Selain desain simulator sistem pengapian elektronik ESA, untuk mendesain video tutorial, dibuat terlebih dahulu skenario video untuk memastikan kelancaran pengambilan video yang runtut.

4. *Focus Group Discussion* (FGD) dan validasi produk

Proses diskusi melibatkan tim dosen kelistrikan yang berjumlah 3 orang untuk memvalidasi dan mengoreksi desain simulator yang telah dirancang. Hasil diskusi mengenai desain simulator yang dibuat ditujukan untuk memperbaiki desain agar produk dapat dibuat dengan layak. Bersama dengan mahasiswa, selanjutnya desain dipastikan bahwa memenuhi unsur-unsur materi dan media pembelajaran.

5. Pembuatan produk media

Setelah desain produk divalidasi melalui diskusi oleh pakar bidang kelistrikan, maka produk simulator sistem pengapian elektronik ESA dibuat sesuai spesifikasi yang ditentukan, baik penempatan komponen, penggunaan simbol,

ukuran, dan spesifikasi lainnya, sehingga didapatkan kualitas produk yang optimal. Setelah produk simulator sistem pengapian dibuat, selanjutnya dibuat juga video tutorial sistem pengapian elektronik ESA sesuai dengan simulator yang dibuat. Simulator hasil pengembangan yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar.



Gambar. Hasil pengembangan simulator sistem pengapian elektronik ESA

Produk yang telah dibuat selanjutnya diajukan kepada ahli materi dan ahli media untuk divalidasi. Hasil validasi materi dan validasi ditinjau dari aspek media pembelajaran dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi simulator dan video tutorial yang dikembangkan

Aspek	Rerata Skor (Simulator sistem pengapian)	Rerata Skor (Video tutorial)
Isi/Materi	7,71	7,71
Media	7,18	7,33
Rerata	7,45	7,52
Kategori	Sangat layak	Sangat layak
Saran	a. Penggunaan motor DC lebih praktis untuk sumber daya dan kepraktisan. b. Simbol komponen perlu diperjelas untuk mendukung pembelajaran kelompok	a. Zoom in/out kurang halus bisa menggunakan tripod b. Ada pantulan cahaya pada video yang agak mengganggu

Keterangan: Skor 1,00 - 2,75 : Tidak layak

Skor 2,76 - 4,50 : Kurang layak

Skor 4,51 - 6,25 : Layak

Skor 6,26 – 8,00 : Sangat layak

Berdasarkan hasil validasi di atas dapat terlihat bahwa produk yang dikembangkan dapat dinyatakan valid dan layak untuk diproduksi, baik dari aspek media maupun aspek materi.

6. Hasil Uji Coba Terbatas

Setelah produk simulator dibuat, selanjutnya dilakukan ujicoba terbatas pada kelas kecil berjumlah 10 orang. Hasil ujicoba terbatas pada simulator dan video tutorial dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data hasil uji coba terbatas simulator sistem pengapian elektronik ESA

Aspek	Rerata skor Simulator	Rerata skor Video tutorial
Isi /Materi	6,5	6,4
Media	6,1	6,1
Nilai Maksimal	8	8
Rerata	6,3	6,25
Keterangan	Sangat layak	Layak

Keterangan: Skor 1,00 - 2,75 : Tidak layak
 Skor 2,76 - 4,50 : Kurang layak
 Skor 4,51 - 6,25 : Layak
 Skor 6,26 – 8,00 : Sangat layak

Berdasarkan hasil pengujian produk media pembelajaran pada kelompok terbatas di atas, dapat dilihat bahwa simulator mendapatkan skor rerata dengan nilai 6,3 (kategori sangat layak) sedangkan video tutorial yang dikembangkan secara umum memenuhi pencapaian skor rerata 6,25 dalam kategori layak. Dilihat pada masing-masing aspek, aspek materi cenderung mendapatkan skor tinggi pada simulator maupun video tutorial. Sedangkan aspek media mendapatkan skor lebih rendah dengan keduanya mendapatkan skor 6,1 dalam kategori layak. Jika ditinjau dari indikator media dari butir pertanyaannya, kelemahan pada aspek media pada simulator sistem pengapian elektronik ESA terletak pada kombinasi warna bagi mahasiswa masih kurang menarik. Sedangkan untuk video tutorial, kecenderungan indikator media yang mendapatkan skor terendah adalah pada kualitas kejelasan suara video yang dibuat.

7. Revisi Produk

Setelah pengujian produk pada sampel yang terbatas dilaksanakan telaah berdasarkan pencapaian skor pada masing-masing aspek yang terendah. Dengan skor terendah pada aspek media baik pada simulator maupun video tutorial yang dibuat, maka dilakukan revisi sesuai dengan analisis tersebut. Analisis yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tindakan revisi media berdasarkan ujicoba terbatas

BAGIAN	REVISI YANG DILAKUKAN
Simulator sistem pengapian	Membersihkan simulator sehingga media nampak bersih dan terang.
Video tutorial sistem pengapian	Melakukan editing terhadap suara pada video sehingga kualitasnya lebih baik

8. Uji Coba Pemakaian kelas besar

Setelah dilakukan revisi, dilakukan ujicoba pada kelas besar baik pada simulator sistem pengapian maupun video tutorial yang dibuat.. Hasil ujicoba secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kelayakan media pembelajaran hasil ujicoba pemakaian

Aspek	Rerata skor Simulator	Rerata skor Video tutorial
Isi /Materi	6,5	6,3
Media	6,3	6,0
Nilai Maksimal	8	8
Rerata	6,4	6,15
Keterangan	Sangat layak	Layak

Keterangan: Skor 1,00 - 2,75 : Tidak layak

Skor 2,76 - 4,50 : Kurang layak

Skor 4,51 - 6,25 : Layak

Skor 6,26 – 8,00 : Sangat layak

Berdasarkan hasil ujicoba pemakaian pada kelompok besar di atas, dapat dilihat bahwa untuk simulator yang dibuat, didapatkan skor rerata 6,4 dalam kategori sangat layak. Pada aspek media mendapatkan skor 6,3 sedangkan pada aspek materi skor yang diperoleh adalah 6,5 pada nilai maksimum 8. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa simulator yang dikembangkan sangat layak dikembangkan. Hasil ujicoba pemakaian untuk video tutorial yang dikembangkan, diperoleh skor rerata kelayakan media 6,15 dalam kategori layak. Dilihat dari aspek materi, skor yang diperoleh adalah 6,3 dalam kategori sangat layak, sedangkan skor yang diperoleh dari aspek media adalah 6,0 pada kategori layak. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa video tutorial yang dikembangkan pada kategori layak.

9. Revisi Produk 2

Berdasarkan hasil ujicoba pemakaian, diperoleh hasil bahwa secara keseluruhan media layak digunakan, namun dilihat dari pencapaian skornya, pada simulator sistem pengapian elektronik ESA aspek yang lebih rendah berada pada

aspek medianya. Jika ditelaah dari indikator/butir pertanyaan pada angket, skor terendah berada pada indikator kemudahan penyimpanan. Dengan demikian dibutuhkan penjelasan bagi pengguna bahwa penyimpanan yang dilakukan pada simulator yang dikembangkan adalah dengan cara digantungkan pada pemegang yang disiapkan pada dinding-dinding sehingga mudah disimpan. Pada video tutorial yang dikembangkan, skor terendah pada aspek media. Setelah ditelaah pada indikator atau butir pertanyaannya, menunjukkan bahwa skor terendah adalah pada kejelasan suara pada video yang dikembangkan. Dengan demikian, tindakan yang dilakukan adalah memperbaiki kualitas suara pada video, selengkapnya dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Tindakan revisi media berdasarkan ujicoba terbatas

BAGIAN	REVISI YANG DILAKUKAN
Simulator sistem pengapian	Menggunakan rel/penggantung untuk penyimpanan simulator sistem pengapian elektronik ESA
Video tutorial sistem pengapian	Memperbaiki kualitas suara dan backsound pada video tutorial yang dikembangkan.

B. Pembahasan

Pembelajaran praktik listrik dan elektronika otomotif merupakan pembelajaran di bidang otomotif yang mempelajari beberapa sistem kelistrikan pada kendaraan, baik sistem kelistrikan engine dan kelistrikan body. Selama ini perkembangan sistem kelistrikan engine berjalan dengan cepat. Sebagai contoh pada sistem pengapian yang semula menggunakan teknologi sistem pengapian konvensional, sekarang sudah mengarah pada penggunaan sistem pengapian elektronik Spark Advanve (ESA) yang menggunakan kontrol komputer untuk meningkatkan akurasi pengontrolan sistem. Namun, kondisi menjadi tantangan tersendiri bagi mahasiswa untuk menguasai sistem pengapian tersebut dengan keterbatasan waktu belajar mereka. Dengan demikian, diperlukan media, model, metode maupun strategi belajar yang sesuai untuk mendukung pembelajaran

mahasiswa secara aktif dan mandiri. Dengan kondisi yang ada di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, pembelajaran sistem pengapian menggunakan peraga pendidikan, namun selama ini kurang efektif karena desain yang kurang menarik dan kurang handal. Selain itu, media yang ada tidak disertai dengan petunjuk maupun materi tutorial yang komunikatif sehingga dilakukan pengembangan video tutorial di samping pengembangan simulator yang layak.

Pengembangan diawali dengan kajian dan analisis mengenai permasalahan dan potensi terkait dengan media pembelajaran sistem pengapian yang digunakan selama ini. Dari hasil analisis, terdapat berbagai permasalahan tentang media pembelajaran yang biasanya digunakan, antara lain: (1) secara visual media kurang menarik, (2) media pembelajaran sulit dirangkai karena tidak ada simbol komponen, (3) pengkabelan pada media kurang rapi, (4) media pembelajaran tidak harus digunakan dengan pendampingan instruktur /dosen, sehingga kurang mendukung untuk belajar secara mandiri. Dengan adanya berbagai masalah kaitannya dengan media pembelajaran yang ada, maka selanjutnya dilakukan pengkajian mengenai potensi-potensi yang dapat dikembangkan. Dari hasil kajian, didapat bahwa media pembelajaran dapat dikembangkan berdasarkan permasalahan yang ada dengan melakukan desain dan pembuatan ulang. Selain itu, dikembangkan pula tutorial sistem pengapian ESA dalam bentuk video. Video yang dikembangkan diharapkan dapat mendukung pembelajaran praktik. Jadi, mahasiswa sebelum melakukan praktik dapat mempelajari tutorial dalam bentuk video ini sehingga dapat memperlancar kegiatan praktikum.

Langkah setelah permasalahan dan potensi pengembangan media sistem pengapian elektronik ESA diketahui, yaitu melakukan analisis terhadap kebutuhan media. Ini diperlukan sebagai dasar untuk membuat desain yang sesuai dengan kebutuhan. Kriteria media yang direncanakan dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu aspek isi, aspek pembelajaran, dan aspek kualitas teknis. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, diketahui hasil analisis berupa spesifikasi media yang akan dibuat serta kriteria-kriterianya. Media pembelajaran yang dibuat harus memenuhi kebutuhan praktik, mudah digunakan, aman, mudah disimpan, serta menarik dan meningkatkan motivasi mahasiswa. Tahap berikutnya adalah mendesain produk

media yang dibuat. Media pembelajaran yang dibuat harus didesain dari segi rangkaian serta bentuk fisiknya. Desain meliputi rangka simulator, tata letak komponen, serta desain rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik ESA. Untuk pembuatan video tutorial, desain diawali dengan penelaahan kurikulum kaitannya dengan materi sistem pengapian, serta pembuatan skenario video tutorial yang dibuat. Rancangan media pembelajaran yang sudah dibuat selanjutnya dikaji oleh beberapa dosen ahli bidang kelistrikan. Pengkajian dilakukan melalui kegiatan Focus Group Discussion (FGD) beberapa dosen untuk mengkaji media dari sisi isi, pembelajaran, dan kualitas teknisnya. Setelah itu, produk dapat dibuat sesuai dengan langkah-langkah pembuatan yang telah direncanakan.

Produk yang telah dibuat selanjutnya diujicoba terhadap responden terbatas, dalam hal ini adalah mahasiswa pendidikan teknik otomotif yang telah mengambil kuliah Listrik dan elektronika otomotif, baik simulator sistem pengapian elektronik ESA maupun video tutorial yang dikembangkan. Dari hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa media yang telah dibuat layak digunakan baik untuk simulator sistem pengapian elektronik ESA maupun untuk video tutorial yang dikembangkan.. Ini dapat dilihat dari skor yang diperoleh masing-masing aspek isi, aspek pembelajaran, dan aspek kualitas teknis yang dinilai pada semua bagian media mendapatkan skor di atas 3, dari skor maksimal 4. Jika dilihat dari gradasinya, dengan nilai terendah 1 dan nilai tertinggi 4, maka skor di atas 2,5 dalam kategori layak.

Kelayakan produk media pembelajaran yang dikembangkan dapat ditinjau dari beberapa aspek, meliputi aspek isi/materi dan aspek media. Aspek isi/materi berkaitan dengan kesesuaian dan kedalaman materi yang ada pada media pembelajaran terhadap materi ajar dan target kompetensi mahasiswa. Aspek media pembelajaran berkaitan indikator-indikator media pembelajaran yang ideal.

Berdasarkan hasil uji coba media pembelajaran yang diterapkan pada kelompok terbatas maupun kelompok besar, diketahui bahwa masing-masing aspek kelayakan mendapatkan skor yang cukup tinggi dan dalam kategori layak maupun sangat layak, baik untuk simulator sistem pengapian ESA maupun video

tutorial sistem pengapian elektronik ESA yang dikembangkan. Dengan demikian, ditinjau dari aspek kelayakan media, media yang dikembangkan layak digunakan, sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran Listrik dan Elektronika Otomotif pada materi sistem pengapian elektronik ESA. Simulator dan video tutorial yang layak dari segi isi/materi dan aspek media pembelajaran dapat membantu memenuhi kebutuhan pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA. Harapannya, dengan simulator dan video tutorial pembelajaran yang dikembangkan ini, mahasiswa akan mampu menguasai sistem pengapian elektronik ESA secara lebih efektif. Selain itu, mahasiswa dapat terdorong lebih mandiri dalam mempelajari sistem pengapian ESA melalui video tutorial.

Dengan adanya video tutorial yang dapat diakses oleh mahasiswa secara mandiri, mahasiswa banyak menyatakan bahwa video dapat membantu dalam belajar. Luwes digunakan, dan lebih menarik. Selain itu, setelah melihat tayangan video, mahasiswa secara langsung mempunyai gambaran dalam melaksanakan praktik disertai dengan penjelasan-penjelasan yang ada mengenai prinsip, komponen, cara kerja, cara pemeriksaan, maupun rangkaian sistem pengapian elektronik ESA. Dengan demikian, mahasiswa dapat menguasai secara konsep sistem pengapian elektronik yang dapat diterapkan pada sistem pengapian elektronik lainnya seperti jenis Distributorless Ignition (DLI).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dari analisis data dan pembahasan terhadap pengembangan media/perangkat pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media pembelajaran yang dilakukan meliputi pengembangan simulator sistem pengapian elektronik ESA dengan melakukan desain baru, serta pembuatan video tutorial bagi mahasiswa supaya dapat belajar secara mandiri, terutama untuk mendukung persiapan praktik agar pembelajaran praktik menjadi lebih efektif.
2. Media pembelajaran sistem pengapian elektronik ESA berupa simulator dan video tutorial yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Dilihat dari hasil uji coba terbatas maupun pemakaian, diperoleh rerata skor kelayakan untuk ujicoba terbatas adalah 6,3 untuk simulator sistem pengapian dan 6,25 untuk video tutorial pada kategori sangat layak. Sedangkan rerata skor ujicoba pemakaian adalah 6,4 untuk skor rerata pada simulator yang dibuat dalam kategori sangat layak, serta rerata skor 6,15 dalam kategori layak untuk video tutorial yang dikembangkan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perlunya pengembangan sistem pengapian atau sistem kelistrikan lainnya melalui pengembangan simulator dan video tutorial untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.
2. Perlunya pengembangan media secara berkelanjutan termasuk dalam mendukung pembelajaran teori yang dapat berupa pengembangan multimedia untuk menguatkan penguasaan teori pada sistem kelistrikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief S. Sadiman, dkk. (2010). *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Cheppy Riyana. (2007). *Pedoman Pengembangan Media Video*. Jakarta: P3AIUPI.
- Daryanto. (2011). *Media Pembelajaran*. Bandung: PT Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2016). *Pertumbuhan industri otomotif diprediksi melejit*. diakses dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/8398/Pertumbuhan-Industri-Otomotif-Diprediksi-Melejit?>, pada tanggal 10 Maret 2017.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2017). *Sektor Jasa Otomotif Jadi Pekerjaan Rumah* diakses dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/9572/Sektor-Jasa-Otomotif-Jadi-Pekerja-an-Rumah>, pada tanggal 10 Februari 2017.
- Seels, Barbara B, dan Richey, (1994), *Instructional Technology: the Definitions and Domains of the Field*. Whashington DC: AECT
- Sharon E. Smaldino. (1999). *Instructional technology and media for learning*. Upper saddle river: Pearson.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sungkono. (2003). *Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran*. Makalah Yogyakarta: FIP UNY.
- Wiliam E. Blank (1982). *Handbook for Developing competency-based training programs*. Tampa: Prentice Hall

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat kontrak penelitian



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

1065d.15

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 PENDIDIKAN VOKASIONAL
DOSEN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2017**

Nomor : 1065d.15/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 : **Drs. Moch. Solikin, M.Kes.**
NIP/GOL. : 19680404 199303 1 003/III/d
Jabatan : Ketua Pelaksana Kegiatan Penelitian Pendidikan Vokasional Dosen Fakultas Teknik UNY Tahun 2017

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah sepakat mengadakan Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Pendidikan Vokasional 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 Pendidikan Vokasional dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta berjudul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian Elektronik Di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY", dengan susunan personalia sebagai berikut:

- Ketua : Drs. Moch. Solikin, M.Kes.
Anggota : Sudarwanto, S.Pd.T., M.Eng.
Tafakur, S.Pd., M.Pd.
Syahril Farkhan Abidi
Enggar Dwi Dermawan
Setiawan Dwi Nugroho

Pasal 2
Biaya dan Jangka Waktu Pelaksanaan

PIHAK PERTAMA memberi dana secara bertahap untuk pembiayaan kegiatan tersebut pada pasal 1 sebesar Rp10.000.000,00 (Sepuluh 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 Pendidikan Vokasional 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 $70\% \times \text{Rp}10.000.000,00 = \text{Rp}7.000.000,00$ (Tujuh juta rupiah) dibayarkan pada saat kontrak kegiatan ditandatangani oleh Peneliti.
- b. Tahap Kedua sebesar $30\% \times \text{Rp}10.000.000,00 = \text{Rp}3.000.000,00$ (Tiga juta 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 Pendidikan Vokasional untuk proses belajar mengajar dan bahan mengajar
2. Mempublikasikan hasil Penelitian Pendidikan Vokasional 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 (proposal/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 : Coklat;
 - 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:1065d.15/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 Pendidikan Vokasional 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 Pendidikan Vokasional 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 menyerahkan tanggungjawab tersebut kepada Pejabat baru yang ditunjuk menggantikannya.
2. Dalam hal Ketua Pelaksana Kegiatan Penelitian Pendidikan Vokasional 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 Pendidikan Vokasional 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 Pendidikan Vokasional yang telah diterimanya.
2. Apabila sampai batas penyerahan hasil Kegiatan Penelitian Pendidikan Vokasional **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 Pendidikan Vokasional.
3. Bagi pelaksana Kegiatan Penelitian Pendidikan Vokasional yang menyerahkan Laporan hasil Program Kegiatan Penelitian Pendidikan Vokasional 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 Pendidikan Vokasional

Drs. Moch. Solikin, M.Kes.
NIP 19680404 199303 1 003



PIHAK PERTAMA
Pejabat Pembuat Komitmen FT UNY

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

Lampiran 2. Berita acara seminar instrumen penelitian



BERITA ACARA PELAKSANAAN SEMINAR PROPOSAL DAN
INSTRUMEN PENELITIAN

1. Nama Peneliti : **Drs. Moch. Solikin, M.Kes.**
2. Jurusan/Prodi : Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
3. Fakultas : Fakultas Teknik
4. Skim Penelitian : Penelitian Pendidikan Vokasional
5. Judul Penelitian : **PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INTERAKTIF
SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK OTOMOTIF FT UNY**
6. Pelaksanaan : Tanggal 18 Juli 2019 Jam 08⁰⁰ - 12⁰⁰
7. Tempat : Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
8. Dipimpin oleh : Ketua Dr. Zainal Arifin, M.T.
Sekretaris Sutarwanto, M.Pd.
9. Peserta yang hadir : 1 & 1 orang

SARAN-SARAN

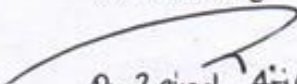
- Video dapat diarahkan untuk persiapan praktik dengan simulasi yg telah dibuat!
- Desain simulasi upayakan animasi dan multimedia lainnya

10. Hasil Seminar;

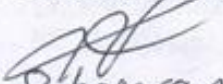
Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan: proposal penelitian tersebut di atas:

- Diterima, tanpa revisi/pembenahan usulan/instrumen/hasil
- Diterima, dengan revisi/pembenahan
- Dibenahi untuk diseminarkan ulang

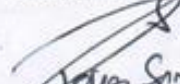
Ketua Sidang


Dr. Zainal Arifin, M.T.
NIP: 19690312 200112 1 001

Moderator Sidang


Sutarwanto
NIP: 19581217 198501 1 002

Reviewer


Joice Sinfanto
NIP: 19770620 200501 1 001

Lampiran 3. Daftar hadir seminar instrumen penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang Yogyakarta, Telepon 586168 pes. 1292, 1276

DAFTAR HADIR SEMINAR INSTRUMEN PENELITIAN

Hari, tanggal : Selasa, 18 Juli 2017
Nama Peneliti : Drs. Moch. Solikin, M.Kes.
Fak./Jurusan : Fakultas Teknik / Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Judul Penelitian : PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK.DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF FT UNY

Jenis Seminar : Penelitian Pendidikan Vokasional

USULAN

INSTRUMEN

LAPORAN HASIL

NO	NAMA	GELAR	TANDA TANGAN
1.	Joko Supanto	MT	
2.	Tafakur	S.Pd., M.Pd.	
3.	Mirmatu Anhi Toga P, M.Pd	S. Pa., M. Pa.	
4.	MARTURSI	Dis. MPd, MT	
5.	BAMBANG S	SPd. M.Eng.	
6.	Agus Budiman	Drs, MPd MT	
7.	Zainar Arifin	Dr. MT	
8.	SUROCO	Dr. M.Pd	
9.	Yosep Efendi	M. Pd	
10.	Sudarwanto	M. Eng	
11.	Herminarto Sojyo	Prof. Dr. M.Pd	
12.	Ganadi	S.Pd., M.Pd	
13.	Herminarto Muhkamad Haidir	P.Pd., M.Eng.	
14.	Sukaswanto	Drs. MPd	
15.	Wardan Anyato	Ed.D.	
16.	Lilik Ch. Y.	Drs., M.Pd.	
17.	Pri Haryam	Drs. MPd	
18.	Nawangoro	Dr. Haidir	
19.			
20.			

Yogyakarta,
Pimpinan Sidang,

Dr. Zainar Arifin, M.T.
NIP 19690312 20012 1001

Lampiran 4. Berita acara seminar hasil penelitian



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BERITA ACARA PELAKSANAAN SEMINAR HASIL PENELITIAN

1. Nama Peneliti : **Drs. Moch. Solikin, M.Kes.**
2. Jurusan/Prodi : Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
3. Fakultas : Fakultas Teknik
4. Skim Penelitian : Penelitian Pendidikan Vokasional
5. Judul Penelitian : **PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INTERAKTIF
SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK OTOMOTIF FT UNY**
6. Pelaksanaan : Tanggal 28 Oktober 2017 J a m. 09.30.....
7. Tempat : Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
8. Dipimpin oleh : Ketua Dr. Zarnal Arifin, M.T......
Sekretaris Drs. Subaswanto, M.Pd......
9. Peserta yang hadir :orang

SARAN-SARAN


Lehat Catatan pada uraian, kelengkapan.
Kelebihan dengan Materi dan content dalam
perangkat pembelajaran.

10. Hasil Seminar;


Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan: laporan hasil penelitian tersebut di atas:

- Diterima, tanpa revisi/pembenahan
- Diterima, dengan revisi/pembenahan
- Dibenahi untuk diseminarkan ulang


Ketua Sidang


Dr. Zarnal Arifin, MT
NIP: 196903122001121001

Moderator Sidang


Drs. Subaswanto, M.Pd.
NIP: 195812171985031002

Reviewer


Dr. Zarnal Arifin, MT
NIP: 196903122001121001

Lampiran 5. Daftar hadir seminar hasil penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang Yogyakarta, Telepon 586168 pes. 1292, 1276

DAFTAR HADIR SEMINAR HASIL PENELITIAN

Hari, tanggal : Sabtu, 28 Oktober 2017
Nama Peneliti : Drs. Moch. Solikin, M.Kes.
Fak./Jurusan : Fakultas Teknik / Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Judul Penelitian : PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF FT UNY

Jenis Seminar : Penelitian Pendidikan Vokasional

USULAN

INSTRUMEN

LAPORAN HASIL

NO	NAMA	GELAR	TANDA TANGAN
1.	Herminarto Sofyan	Prof., Dr., M.Pd.	
2.	Tawardjono Us	Dr., M.Pd.	
3.	Wardan Suyanto	Drs., M.A., Ed.D.	
4.	Sukoco	Dr., M.Pd.	
5.	Sudiyanto	Drs., M.Pd.	
6.	Lilik Chaerul Yuswono	Drs., M.Pd.	
7.	Agus Budiman	Dr., M.Pd., M.T.	
8.	Sukaswanto	Drs., M.Pd.	
9.	Martubi	Drs., M.Pd., M.T.	
10.	Kir Haryana	Drs., M.Pd.	
11.	Suhartanta	Drs., M.Pd.	
12.	Moch. Solikin	M.Kes.	
13.	Zainal Arifin	Dr., M.T.	
14.	Sutiman	M.T.	
15.	Joko Sriyanto	M.T.	
16.	Muhkamad Wakid	S.Pd., M.Eng.	
17.	Bambang Sulistyono	S.Pd., M.Eng.	
18.	Gunadi	S.Pd., M.Pd.	
19.	Sudarwanto	S.Pd., M.Eng.	
20.	Amir Fatah	S.Pd., M.Pd.	
21.	Yoga Guntur Sampurno	S.Pd., M.Pd.	
22.	Ibnu Siswanto	S.Pd., M.Pd.	
23.	Tafakur	S.Pd., M.Pd.	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang Yogyakarta, Telepon 586168 pes. 1292, 1276

24.	Nirmala Adhi Yoga Pambayun	S.Pd., M.Pd.	
25.	Yosep Efendi	S.Pd., M.Pd.	
26.	Afri Yudiantoko	S.Pd., M.Pd.	
27.	Rizki Edi Juwanto	S.Pd., M.Pd.	

Yogyakarta,
Pimpinan Sidang,

Dr. Zamal Agam M.T.
NIP 196903122001121001

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1.	Hermizal Gusni	Dr. M.Pd	
2.	Tawarogo Us	Dr. M.Pd	
3.	Yarden Suroyo	Des. MA, E.D.	
4.	Nurcep	Dr. M.Pd.	
5.	Suliyanto	Dr. M.Pd.	
6.	Lilik Chorus Juwono	Dr. M.Pd	
7.	Agus Gusman	Dr. M.Pd. M.T.	
8.	Suharnoko	Des. M.Pd.	
9.	Martun	Des. M.Pd. M.T.	
10.	Ari Nugroho	Des. M.Pd.	
11.	Suharnoko	Des. M.Pd.	
12.	Moch. Sofian	M.Kes	
13.	Zainal Arifin	Dr. M.T.	
14.	Bulimar	M.T.	
15.	Joko Setyanto	M.T.	
16.	Muhammad Wadi	S.Pd., M.Eng	
17.	Bambang Sulistyono	S.Pd., M.Eng	
18.	Gusni	S.Pd., M.Pd.	
19.	Sudarmo	S.Pd., M.Eng	
20.	Anik Ertah	S.Pd., M.Pd.	
21.	Yoga Gunter Saopem	S.Pd., M.Pd.	
22.	Rini Sismanto	S.Pd., M.Pd.	
23.	Tafaku	S.Pd., M.Pd.	

Lampiran 6. Organisasi Tim Peneliti

No	Nama dan NIP	Kedudukan	Tugas
1	Moch. Solikin, M.Kes. NIP. 196804041993031003	Ketua	Mengkoordinir pelaksanaan penelitian
2	Sudarwanto, M.Eng. NIP. 197903262006041003	Anggota	Membantu ketua dalam pelaksanaan penelitian.
3	Tafakur, S.Pd., M.Pd. NIP. 198903232015041004	Anggota	Membantu ketua dalam pelaksanaan penelitian.
4	Syahril Farkhan Abidi NIM. 14504241026	Anggota	Membantu penelitian pada bagian pengembangan video tutorial
5	Enggar Dwi Dermawan NIM. 14504241039	Anggota	Membantu penelitian pada bagian pengembangan simulator pembelajaran
6	Setiawan Dwi Nugroho NIM. 14509134027	Anggota	Membantu penelitian pada bagian pengembangan training object sistem pengapian elektronik

Lampiran 7. Daftar Riwayat Hidup Peneliti

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI KETUA

1. Identitas Peneliti

- a. Nama Lengkap : Moch. Solikin, M.Kes.
b. Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 4 April 1968
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
e. Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif
f. Alamat Rumah : Blotan, Wedomartani, Ngaglik, Sleman,
Yogyakarta
g. Telpon/Faks/HP : (0274) 889303 / - /0856867096066
h. e-mail : m.sol@uny.ac.id & msoto_uny@yahoo.co.id

2. Pendidikan

Jenjang	Nama Perguruan Tinggi dan Lokasi	Tahun Lulus	Program Studi
S3	-	-	-
S2	UGM Yogyakarta	2006	Ilmu Kesehatan Kerja
S1	UNY Yogyakarta	1991	Pendidikan Teknik Otomotif

3. Pengalaman Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Judul Penelitian	Sumber Dana	Tahun
1	Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Elektronika Analog dan Digital di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	DIPA FT-UNY	2016
2	Kesiapan Sekolah SMK Keahlian Kendaraan Ringan se-Propinsi DIY dalam Implementasi Kurikulum 2013	DIPA UNY	2014
3	Kesiapan Guru SMK Keahlian Kendaraan Ringan Kabupaten Sleman dalam Implementasi Kurikulum 2013	DIPA UNY	2013

No	Judul Penelitian	Sumber Dana	Tahun
4	Optimalisasi Pelaksanaan Penyusunan Tugas Akhir Skripsi (TAS) Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif	FT UNY	2012
5	Melakukan Penelitian Kelompok: Studi Penelusuran Alumni (Tracer Study) Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif	BLU	2011

4. Publikasi Karya Ilmiah 5 Tahun Terakhir

No	Judul Karya Ilmiah	Media Publikasi	Tahun
1			
2			

Yogyakarta, 26 Oktober 2017



Moch. Solikin, M.Kes.
NIP. 19680404 199303 1 002

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI
ANGGOTA 1**

1. Identitas Peneliti

- a. Nama lengkap : Sudarwanto, S.Pd.,M.Eng.
- b. Tempat, Tanggal Lahir : Sleman, 26 Maret 1979
- c. Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar
- d. Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Yogyakarta
- e. Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif
- f. Alamat Rumah : Kranggan RT 06 / RW 29 Jogotirto Berbah Sleman Yogyakarta, Kode Pos 55573
- g. Telepon/HP : - / - / 08175490900
- h. Email : sudarwanto@uny.ac.id

2. Pendidikan

Jenjang	Nama Perguruan tinggi dan lokasi	Tahun Lulus	Program Studi
S2	UGM Yogyakarta	2008	Teknik Mesin konsentrasi Konversi Energi
S1	Universitas Negeri Yogyakarta/ Yogyakarta	2004	Pendidikan teknik mesin konsentrasi otomotif

3. Pengalaman Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Judul Penelitian	Sumber Dana	Tahun
1	Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Elektronika Analog dan Digital di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	DIPA FT-UNY	2016
2			

4. Publikasi Karya Ilmiah 5 Tahun Terakhir

No	Judul Karya Ilmiah	Media Publikasi	Tahun
-	-	-	-

Yogyakarta, 26 Oktober 2017



(Sudarwanto, S.Pd.,M.Eng.)
NIP. 19790326 200604 1 003

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI
ANGGOTA 2**

1. Identitas Peneliti

- a. Nama lengkap : Tafakur, S.Pd.,M.Pd.
- b. Tempat, Tanggal Lahir : Sleman, 23 Maret 1989
- c. Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar
- d. Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Yogyakarta
- e. Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif
- f. Alamat Rumah : Ngaglik Nganggrung RT 05/21, Margoagung, Seyegan, Sleman, Yogyakarta
- g. Telepon/HP : 081325322102
- h. Email : tafakur@uny.ac.id

2. Pendidikan

Jenjang	Nama Perguruan tinggi dan lokasi	Tahun Lulus	Program Studi
S2	Universitas Negeri Yogyakarta/ Yogyakarta	2014	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
S1	Universitas Negeri Yogyakarta/ Yogyakarta	2012	Pendidikan Teknik Otomotif

3. Pengalaman Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Judul Penelitian	Sumber Dana	Tahun
1	Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Elektronika Analog dan Digital di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	DIPA FT-UNY	2016
2	Profil kompetensi produktif Siswa SMK Teknik Kendaraan Ringan dalam rangka sertifikasi keahlian untuk persaingan global	DIPA FT-UNY	2016
3	<i>Industrial-Educational Cooperation And Key Institutional Factors For Vocational Education And Training In Indonesia And China</i>	RCP-GIZ	2016
4	Kompetensi Mencari Sumber Belajar Kaitannya Dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	DIPA FT-UNY	2015

4. Publikasi Karya Ilmiah 5 Tahun Terakhir

No	Judul Karya Ilmiah	Media Publikasi	Tahun
1	Pengaruh <i>Cooperative Project-Based Learning</i> terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Praktik “Perbaikan Motor Otomotif” di SMKN 1 Seyegan	Jurnal Pendidikan Vokasi	2015
2			

Yogyakarta, 26 Oktober 2017



(Tafakur, S.Pd.,M.Pd.)
NIP.19890323 201504 1 004