

LAPORAN PENELITIAN RESEARCH GROUP



Judul:
PENGEMBANGAN TRAINING KIT DASAR SISTEM KONTROL ELEKTRONIK
OTOMOTIF

Disusun Oleh:

Tafakur, S.Pd., M.Pd./NIP. 19890323 201504 1 004
Drs. Ir. Moch. Solikin, M.Kes./NIP. 19680404 199303 1 003
Drs. Sukaswanto, M.Pd./NIP. 19581217 198503 1 002
Fajar Restu Wardani/NIM. 17504241008
Yuniana Putri Sulistiyani/NIM. 17504241020
Ajeng Dyah Resnatika/NIM. 17504241022

Dibiayai Oleh DIPA BLU Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2020
Sesuai dengan Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor Kontrak: T/4.38/UN34.15.PT.01.02/2020

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2020

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat, nikmat dan hidayah-Nya, sehingga laporan penelitian Riset Group ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk usaha untuk meningkatkan kualitas karya ilmiah demi pengembangan ilmu pengetahuan dan kualitas pembelajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY. Selain itu, diharapkan pula dapat mengembangkan dan mendorong mahasiswa untuk melaksanakan pengembangan pembelajaran di bidang otomotif dan membantu penyelesaiannya tugas akhir dan studinya.

Penelitian ini dilakukan untuk memetakan dan mengembangkan sarana pendidikan bidang otomotif khususnya dalam upaya pemenuhan sarana pembelajaran sesuai tuntutan jaman. Dimana diketahui saat ini, teknologi kontrol di bidang otomotif berkembang dengan sangat pesat yang menuntut pemenuhan fasilitas perkuliahan bagi mahasiswa. Penelitian ini dilaksanakan melalui kolaborasi antara dosen dan mahasiswa. Dosen yang terlibat adalah dosen yang mengajar dan mendalami bidang pendidikan teknik otomotif serta bidang kelistrikan otomotif, sehingga dapat dimanfaatkan secara langsung dalam perkuliahan. Sedangkan mahasiswa yang terlibat adalah mahasiswa semester 6 sehingga diharapkan dapat membantu penyelesaian studinya.

Dengan selesainya penelitian ini, kami ucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini, sehingga menghasilkan produk pengembangan yang layak digunakan. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang terkait.

Yogyakarta, Oktober 2020

Tim Peneliti,

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Training Kit Dasar Sistem Kontrol
Elektronik Otomotif

Peneliti/Pelaksana
Nama lengkap : Tafakur, S.Pd., M.Pd.
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
NIDN : 0023038902
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Program Studi : Pend. Teknik Otomotif - SI
Nomor HP : +6281325322102
Alamat surel (e-mail) : tafakur@uny.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : Drs. Ir. Moch. Solikin, M.Kes.
NIDN : 0004046804
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Anggota (2)
Nama Lengkap : Drs. Sukaswanto, M.Pd.
NIDN : 0017125809
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra :
Alamat Institusi Mitra :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : 2020
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 18.000.000,00



Mengetahui,
Dekan FT,

Prof. Herman Dwi Surjono Ph.D.
NIP. 19640205 198703 1 001

Yogyakarta, 31 Agustus 2020
Ketua Pelaksana

A handwritten signature in blue ink, belonging to Tafakur, S.Pd., M.Pd.

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

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Mengetahui materi yang dibutuhkan mahasiswa pada Praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY, (2) Mengetahui desain Traning Kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY, (3) Mengetahui hasil pengembangan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY, (4) Mengetahui kelayakan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY, (5) Mengetahui respon mahasiswa terhadap hasil pengembangan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan/*research and development* (RND). Penelitian dilaksanakan melalui 5 tahap, yaitu: (1) tahap analisis kebutuhan, (2) tahap desain produk, (3) tahap pengembangan produk, (4) tahap implementasi penggunaan produk, dan (5) tahap evaluasi produk. Pengambilan data menggunakan dokumentasi dan angket.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Materi yang dibutuhkan oleh mahasiswa pada praktik dasar sistem kontrol elektronik otomotif meliputi: memahami penggunaan software simulasi, function, array dan looping pada arduino, komunikasi serial, penggunaan LCD, penggunaan interrupt, penggunaan analog to digital converter, sensor infrared, sensor ultrasonic, pulse width modulation, fungsi lookup table dan penulisan data EEPROM, dan aplikasi arduino di bidang otomotif. (2) Produk *training kit* berupa peraga pendidikan yang berisi bagian sistem power suplai, berbagai macam variasi input, sistem proses dengan arduino uno, dan bagian output berupa lampu, buzzer, motor listrik, solenoid, display 7 segment, LCD, relay, serta transistor driver. (3) Training kit yang dikembangkan dinyatakan sangat layak menurut ahli media dan ahli materi. (4) Training kit yang dikembangkan mendapatkan respon positif dari sampel mahasiswa yang dipilih. Dilihat dari rerata skor yang diperoleh mendapatkan nilai pada gradasi sangat baik.

Kata kunci : sarana praktik, training kit, sistem kontrol elektronik

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PRAKATA	ii
HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL PENELITIAN	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Hasil Penelitian.....	4
E. Luaran Penelitian.....	4
F. Road map Penelitian	5
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori	7
1. Pendidikan vokasional	7
2. Sarana dan prasarana pendidikan.....	9
3. Training kit	9
4. Dasar sistem kontrol elektronik otomotif	9
B. Pertanyaan penelitian	10
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Model pengembangan	11
B. Prosedur pengembangan.....	11
C. Sumber data/subyek penelitian	12
D. Metode dan alat pengumpul data	13
E. Teknik Analisis Data	13
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Materi Praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik	14
B. Hasil Pengembangan Produk training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik	15
C. Kelayakan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik	18
D. Respon pengguna terhadap produk yang dikembangkan	19
E. Pembahasan	21
F. Keterbatasan Penelitian	22
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	23
B. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria kelayakan produk	13
Tabel 2. Kompetensi yang harus diajarkan pada praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik Otomotif	14
Tabel 3. Hasil validasi oleh ahli materi	18
Tabel 4. Saran dan perbaikan yang dilakukan berdasarkan respon ahli.....	19
Tabel 5. Hasil respon mahasiswa terhadap training kit yang dikembangkan	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Roadmap Penelitian	5
Gambar 2. Bagan Alur Penelitian model ADDIE	11
Gambar 3. Desain training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif	16
Gambar 4. Hasil revisi desain training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif.....	17
Gambar 5. Hasil produk pengembangan (Kiri: tampilan atas; Kanan: Tampilan samping)	17
Gambar 6. Hasil respon mahasiswa terhadap kelayakan training kit	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat keputusan Dekan

Lampiran 2. Surat perjanjian kontrak penelitian

Lampiran 3. Surat keterangan keterlibatan mahasiswa

Lampiran 4. Biodata peneliti

Lampiran 5. Instrumen penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi di bidang otomotif khususnya di bidang sistem kontrol elektronik begitu cepat. Hal ini dikarenakan persaingan antar pabrikan untuk mengambil hati para konsumen melalui berbagai keunggulan yang ditawarkan. Konsekuensinya, sistem-sistem pada kendaraan menjadi semakin rumit dengan adanya penerapan berbagai teknologi kontrol. Teknologi kontrol tidak hanya diterapkan pada sistem kerja enginnya saja, namun diterapkan pula pada fitur-fitur keselamatan dan fitur kendaraan demi kemudahan pengemudi lainnya. Tidak hanya itu, revolusi terkini sistem kendaraan diterapkan pada sistem penggerakannya, dimana sistem kendaraan telah dikembangkan pada teknologi-teknologi ramah lingkungan seperti penggunaan mobil listrik.

Berbagai bentuk pengembangan kendaraan tersebut menjadi tantangan bagi para pekerja yang bergerak di bidang otomotif. Para tenaga kerja dihadapkan pada sistem-sistem kontrol kendaraan yang relatif lebih rumit dibanding sistem-sistem konvensional. Sebagai pencetak tenaga kerja di bidang otomotif, lembaga pendidikan vokasional harus mampu memastikan kesiapan lulusannya benar-benar mampu menguasai teknologi-teknologi kontrol kendaraan tersebut pada setiap level tenaga kerja baik level tenaga kerja lulusan sekolah menengah kejuruan, maupun level pendidikan vokasi atau diploma. Pada prinsipnya, lembaga pendidikan vokasional merupakan solusi yang tepat bagi tingginya pengangguran di Indonesia. Sebab, lembaga pendidikan vokasional ditujukan untuk menghasilkan tenaga kerja yang betul-betul siap untuk bekerja. Hal ini seperti disampaikan oleh Kepala Badan Perencanaan Pembangunan bahwa “vokasi bisa menjadi solusi cepat untuk mengatasi masalah pengangguran” (diakses dari <https://money.kompas.com/read/2019/06/14/123000226/menurut-bappenas-ini-kelemahan-pendidikan-vokasi-di-indonesia?page=all>. Pada tanggal 10 Februari 2020).

Pendidikan vokasional yang diharapkan menjadi solusi yang tepat untuk menurunkan angka pengangguran dengan cepat dipandang belum optimal. Hal ini

tidak terlepas dari adanya beberapa kelemahan yang masih muncul saat ini. Menurut Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) Industri Kementerian Perindustrian (Kemenperin), saat ini tengah terjadi disparitas atau keragaman mutu pendidikan khususnya berkaitan dengan kompetensi keahlian. Selain itu, ketersediaan tenaga pendidik yang belum memadai secara kuantitas. Selain itu, sarana dan prasarana belajar yang juga belum memenuhi kebutuhan, bahkan 30 persen tertinggal 2 generasi” (diakses tanggal 10 Februari 2020 dari <https://www.liputan6.com/bisnis/read/4025407/kemenperin-ungkap-persoalan-utama-pendidikan-vokasi-di-indonesia>.)

Berbagai kekurangan sistem pendidikan vokasi dipandang masih perlu diperbaiki, termasuk pada sektor bidang otomotif. Perkembangan sistem kontrol elektronik pada kendaraan perlu dikuasai oleh tenaga kerja, lebih-lebih pada tenaga kerja tingkat diploma. Oleh karena itu, kurikulum pada jurusan Pendidikan Teknik Otomotif telah mengakomodir perkuliahan-perkuliahan untuk membantu mahasiswa menguasai dasar-dasar sistem kontrol elektronik di bidang otomotif, melalui mata kuliah Dasar sistem kontrol elektronik, maupun mata kuliah elektronika analog dan digital. Namun, sampai saat ini, perangkat atau sarana praktik yang digunakan oleh mahasiswa dalam praktikum cenderung menggunakan komponen-komponen dasar yang dipasang pada project board. Akibatnya, kendala praktikum sering terjadi karena banyaknya jalur rangkaian yang tidak dapat diakomodir dengan project board. Selain itu, komponen-komponen sensor, maupun aktuator akan sulit dipasang pada project board. Akibat lainnya adalah rangkaian yang dibuat pada project board sering mengalami gangguan karena rusaknya terminal, atau tidak terhubungnya rangkaian secara benar. Solusi lainnya adalah melakukan praktik secara langsung pada kendaraan dengan sistem kontrol elektronik. Namun hal ini dapat menimbulkan resiko yang lebih besar kaitannya dengan keselamatan, serta sulitnya mengakses komponen dan rangkaian sistem kontrol pada kendaraan. Dengan demikian, dengan beberapa permasalahan tersebut, maka perlu adanya solusi untuk memfasilitasi mahasiswa praktik dasar sistem kontrol elektronik yang aman, mudah digunakan dan membantu aktifitas belajar mahasiswa.

B. Rumusan Masalah

Telah disebutkan di atas bahwa berbagai permasalahan muncul dalam proses pembelajaran praktik dasar sistem kontrol elektronik otomotif. Ditinjau dari media praktik yang digunakan, penggunaan project board cenderung kurang awet, karena mudahnya terminal yang rusak sehingga proses pemrograman sistem kontrol terkedala. Selain itu, jika menggunakan komponen nyata yang terpasang pada kendaraan, proses praktikum sangat beresiko merusak sistem kontrol kendaraan, terlalu rumit, dan sulit mengakses komponen. Hal ini berdampak pada kurang efektif dan efisiennya praktik dasar sistem kontrol elektronik otomotif. Pemanfaatan project board pada simulasi rangkaian sering menimbulkan eror. Berdasarkan permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran praktik sistem kontrol elektronik tersebut, maka dirumuskan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Materi apa saja yang dibutuhkan mahasiswa pada Praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta?
2. Bagaimana produk pengembangan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY?
3. Bagaimana kelayakan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY?
4. Bagaimana respon mahasiswa terhadap penggunaa training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY?

C. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui Materi yang dibutuhkan mahasiswa pada Praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,
2. Mengetahui produk pengembangan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY,

3. Mengetahui kelayakan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY,
4. Mengetahui respon mahasiswa terhadap penggunaan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

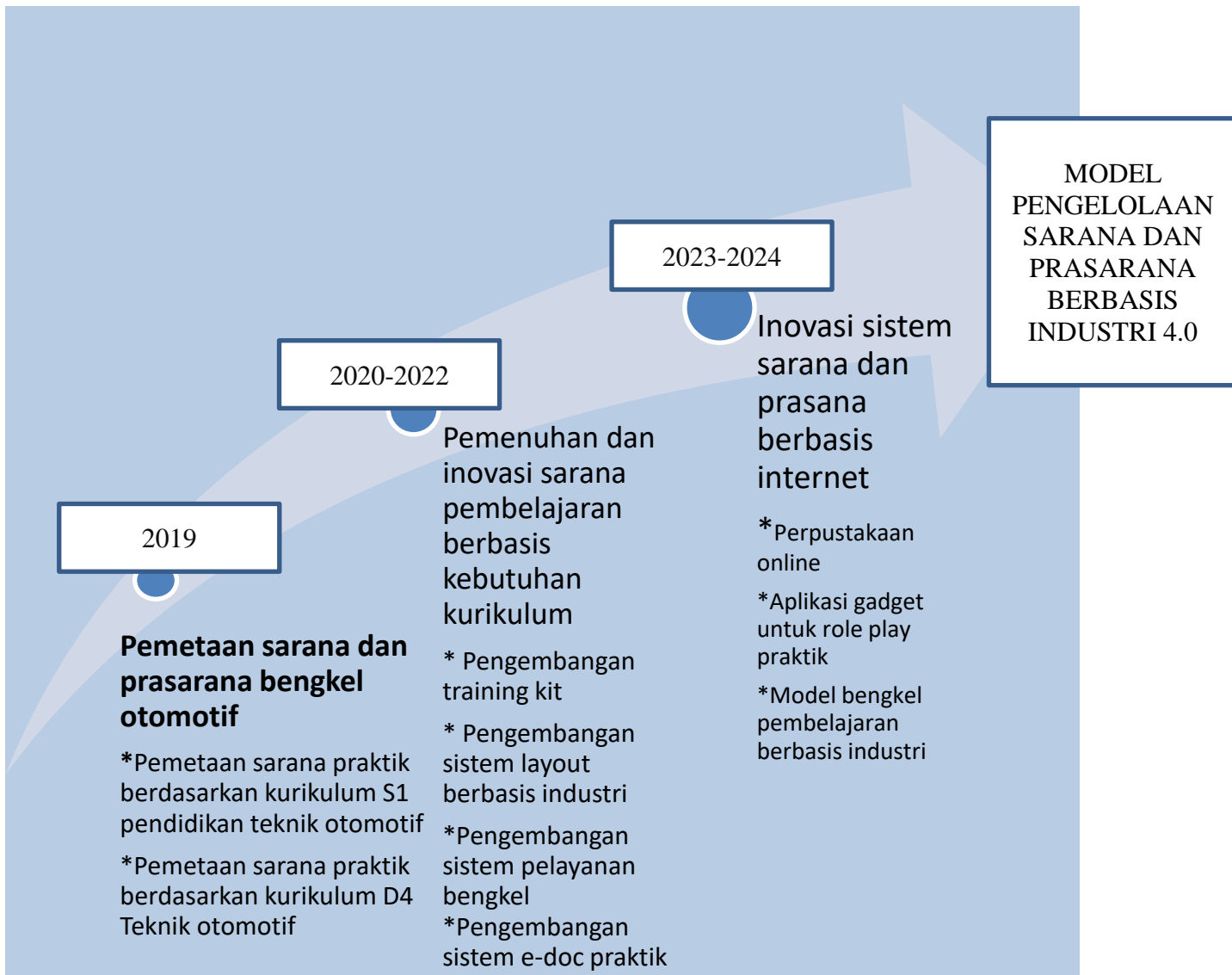
1. Bagi dosen/peneliti
 - a. Meningkatkan kualitas pembelajaran dasar sistem kontrol otomotif, sehingga menjamin kompetensi lulusan Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif.
 - b. Mempermudah pembelajaran praktik dasar kelistrikan otomotif.
 - c. Meningkatkan kualitas penelitian.
2. Bagi mahasiswa
 - a. Meningkatkan kualitas pembelajaran
 - b. Mendukung motivasi belajar mahasiswa
3. Bagi Institusi
 - a. Meningkatkan kualitas pembelajaran pada Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif.
 - b. Meningkatkan kualitas lulusan.

E. Luaran Penelitian

Luaran yang diharapkan pada penelitian ini berupa luaran wajib dan luaran tambahan. Luaran wajib yang dijadikan target penelitian ini adalah:

1. Prosiding atau jurnal internasional terindeks
2. Makalah ilmiah
3. Hak Kekayaan Intelektual (HKI)

D. Road Map Penelitian



Gambar 1. Roadmap Penelitian

Berdasarkan roadmap penelitian di atas, penelitian diawali dengan identifikasi kebutuhan sarana dan prasarana praktik sesuai kebutuhan perkuliahan pada program studi pendidikan teknik otomotif yang menghasilkan profil lulusan seorang guru, serta pada program studi D4 teknik otomotif yang menghasilkan profil lulusan sebagai kepala bengkel dan wirausahawan. Setelah teridentifikasi, selanjutnya mulai dikembangkan sarana pendidikan secara bertahap dari tahun ke tahun (2020-2022) untuk mencapai sarana pendidikan yang layak untuk

mendukung pemenuhan perkuliahan secara ideal yang didukung oleh industri otomotif. Pada tahap ini pula produk yang dikembangkan sudah memanfaatkan sistem komputer. Pada tahun 2023 sampai dengan 2024 direncanakan akan menghasilkan sistem pengelolaan sarana dan prasarana pendidikan teknik otomotif yang memanfaatkan fitur-fitur internet untuk mengoptimalkan pelayanan dan perkuliahan praktik pada bidang Teknik Otomotif. Hal ini juga dilakukan dengan mengadaptasi sistem-sistem yang digunakan di industri, sehingga menghasilkan model pengelolaan sarana dan prasarana yang ideal.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pendidikan vokasional

Pendidikan vokasional merupakan salah satu bentuk pendidikan yang berorientasi pada pasar kerja berdasarkan suatu keahlian tertentu. Oleh karena itu, pendidikannya diarahkan pada penyiapan tenaga kerja yang handal, kompeten, dan berdaya saing tinggi melalui pembelajaran yang efektif. Menurut Wikipedia (2020), *Vocational education is education that prepares people to work as a technician or to take up employment in a skilled craft or trade ie tradesperson or artisan. Vocational education is sometimes referred to as career and technical education* (diakses dari https://en.wikipedia.org/wiki/Vocational_education). Selanjutnya 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, pengembangan training kit dasar sistem kontrol elektronik harus memperhatikan sistem pembelajaran vokasional. Pembelajaran vokasional harus dilakukan secara bertahap, dan setiap tahap harus dikuasai secara tuntas oleh pembelajar. Tahapan pembelajaran sendiri harus dimulai dengan hal-hal yang sederhana baru mengarah pada hal yang kompleks. Selain itu, pembelajar diberi kesempatan dalam belajar secara mandiri sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

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 sarana pendidikan berupa perlengkapan pembelajaran seperti training kit yang dapat dimanfaatkan untuk membantu mahasiswa menguasai keterampilan-keterampilan praktis pada pembelajaran.

2. Sarana dan Prasarana Pendidikan

Wijono (1989: 164) menyatakan bahwa yang dimaksud dengan sarana pendidikan adalah semua fasilitas yang diperlukan dalam proses belajar mengajar, baik yang bergerak maupun yang tidak bergerak agar pencapaian tujuan pendidikan dapat berjalan lancar, teratur, efektif dan efisien. Pendapat serupa diutarakan oleh Wina Sanjaya (2007: 53), bahwa “sarana merupakan sesuatu yang mendukung secara langsung terhadap kelancaran proses pembelajaran, misalnya media pembelajaran, alat-alat pelajaran, perlengkapan sekolah, dan lain sebagainya”. Menurut Ibrahim Bafadal (2003: 2), sarana pendidikan adalah “semua perangkatan peralatan, bahan dan perabot yang secara langsung digunakan dalam proses pendidikan di sekolah”. Berdasarkan pengertian tersebut, sarana pendidikan mencakup beberapa hal yang cukup luas tergantung konteks kebutuhan pendidikan dan pembelajaran yang diselenggarakan.

3. *Training kit*

Training kit dapat dikatakan pula sebagai peraga pendidikan. *Training kit* adalah sebuah alat peraga pelatihan dengan model dan ukuran yang disesuaikan dengan fungsi serta kegunaannya. Sudjana (2009) menyatakan bahwa Alat Peraga Pendidikan adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Lebih jauh, Ravik Karsidi dkk (2018) menyatakan bahwa alat peraga membantu pengajar memberi pengertian kepada peserta didik melalui bentuk perwujudan dari suatu pengertian. Arsyad (2016) juga telah merumuskan bahwa alat peraga lebih khusus dari media dan teknologi pembelajaran karena berfungsi hanya untuk memperagakan materi pelajaran yang bersifat abstrak. Dengan demikian, alat peraga atau *training kit* ini sangat dibutuhkan pada perkuliahan-perkuliahan praktik yang dimaksudkan menanamkan konsep-konsep teknologi yang masih bersifat abstrak, seperti sistem elektronika.

4. Dasar sistem kontrol elektronik otomotif

Menurut kurikulum program studi D4 Teknik Otomotif tahun 2019, Dasar sistem kontrol elektronik otomotif merupakan mata kuliah wajib tempuh yang diberikan kepada mahasiswa vokasi diploma 4 Teknik Otomotif. mata kuliah ini

memiliki bobot 2 SKS teori dan 2 SKS praktik. Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan bekal sikap, pengetahuan, dan keterampilan kepada mahasiswa untuk menguasai sistem dasar kontrol elektronik pada bidang otomotif. Pada kendaraan, sistem kontrol elektronik diterapkan di berbagai bagian, seperti sistem engine, sistem, kelistrikan bodi, sistem asesoris, sistem rem kendaraan, sistem kemudi, maupun sistem suspensi. Sistem ini terdiri atas bagian input yang terdiri atas berbagai macam sensor yang diterapkan di bidang otomotif, bagian proses yang merupakan representasi dari kerja Elektronik Control Unit (ECU) pada kendaraan serta modul-modul kontrol lainnya pada kendaraan, serta bagian output yang terdiri atas berbagai jenis aktuator pada sistem kontrol elektronik. Pada bidang otomotif, aktuator ini terdiri atas berbagai jenis, seperti motor listrik, solenoid, buzzer atau alarm, maupun aktuator pemanas.

B. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teoritis terhadap pengembangan training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif ini, maka pertanyaan penelitiannya sebagai berikut:

1. Materi apa saja yang dibutuhkan mahasiswa pada Praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta?
2. Bagaimana desain Training Kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta?
3. Bagaimana hasil pengembangan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY?
4. Bagaimana kelayakan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY?
5. Bagaimana respon mahasiswa terhadap penggunaan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY?

BAB III METODE PENELITIAN

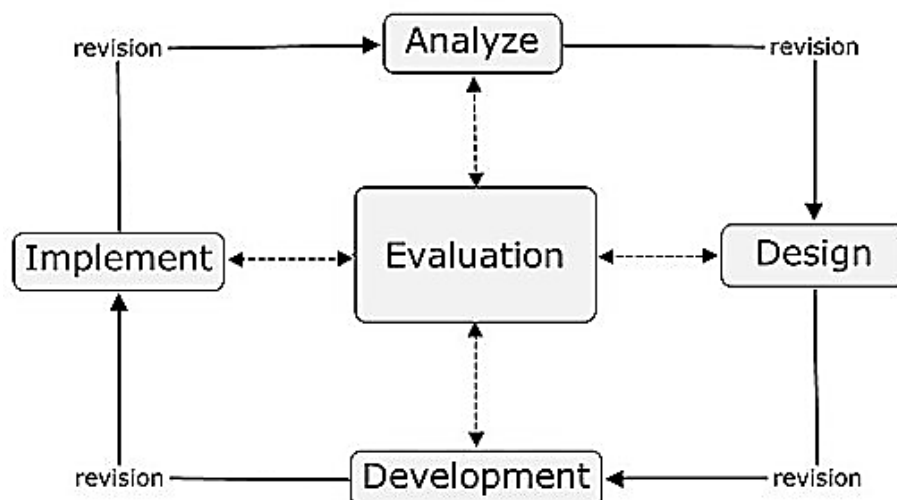
A. Model Pengembangan

Model dalam penelitian ini direncanakan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Metode pengembangan ini akan digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk berupa training kit dasar sistem kontrol elektronik yang diterapkan pada perkuliahan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif.

Model pengembangan yang akan digunakan pada penelitian ini mengacu pada model penelitian dan pengembangan ADDIE. Model ADDIE ini terdiri dari *Analysis phase*, *Design phase*, *Development phase*, *Implementation phase*, dan *Evaluation phase* (Aldoobie, N., 2015).

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian pengembangan training kit dasar sistem kontrol elektronik ini akan dilakukan melalui 5 tahap, yaitu: (1) tahap analisis kebutuhan, (2) tahap desain produk, (3) tahap pengembangan produk, (4) tahap implementasi penggunaan produk, dan (5) tahap evaluasi produk. Desain pengembangan produk yang dilakukan digambarkan pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Bagan Alur Penelitian model ADDIE

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan FGD (*Focus Group Discussion*) dengan mendatangkan para dosen pengajar mata kuliah praktik dasar sistem kontrol elektronik maupun mata kuliah sistem kontrol elektronik dalam rangka memetakan kebutuhan kompetensi dan materi praktik dasar sistem kontrol elektronik otomotif. Selain itu, dirumuskan pula jenis perangkat yang perlu digunakan pada training kit ini.

2. Tahap Desain Produk

Pada tahap ini, akan dilakukan pengembangan desain training kit sesuai dengan masukan para ahli dan dosen pengampu. Desain yang ditekankan meliputi ukuran, tata letak (*layout*), komponen yang digunakan, perangkat tambahan seperti power suplai, kabel penghubung, serta langkah kerja penggunaan training kit.

3. Tahap Pengembangan Produk

Setelah tahap desain produk, dilakukan pengembangan produk. Pengembangan produk ini dilakukan dengan cara melakukan *expert judgement* dan meminta pendapat (*feedbacks*) dari mahasiswa yang telah lulus dalam menempuh mata kuliah tersebut.

4. Tahap Implementasi Penggunaan Produk

Pada tahap ini dilakukan implementasi penggunaan produk pada kelas praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik maupun praktik elektronika analog dan digital otomotif.

5. Tahap Evaluasi Produk

Pada tahap ini, dilakukan observasi terhadap respon mahasiswa saat menggunakan training kit dasar sistem kontrol elektronik.

C. Sumber data/ Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Sumber data penelitian termasuk perangkat pembelajaran dasar sistem kontrol elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY.

D. Metode dan Alat Pengumpul Data

Metode yang akan digunakan untuk mendapatkan data-data penelitian ini direncanakan menggunakan metode kuesioner/angket. Alat yang digunakan adalah angket/kuesioner tentang kelayakan training kit, serta angket respon mahasiswa.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari subyek penelitian selanjutnya akan dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif untuk menguji tingkat kelayakan produk. 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	Sangat 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. Materi Praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik

Pengembangan sarana pembelajaran berupa training kit dasar sistem kontrol elektronik dimulai dari tahap analisis kebutuhan. Salah satu dasar dari analisis kebutuhan tersebut adalah diketahuinya materi yang diajarkan pada topik dasar sistem kontrol elektronik otomotif. dasar sistem kontrol tidak hanya mengenal komponen-komponen elektronika, namun juga pada dasar pemrosesan input menjadi suatu output aktuasi tersebut. Dasar sistem kontrol elektronik pada bidang otomotif pada prodi pendidikan teknik otomotif dan D3/D4 Teknik Otomotif diakomodir pada mata kuliah dasar sistem kontrol elektronik dan elektronika analog dan digital otomotif. Berdasarkan dari data observasi, dokumentasi, dan wawancara terhadap pengampu mata kuliah tersebut, materi kuliah yang harus diajarkan pada praktik dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kompetensi yang harus diajarkan pada praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik Otomotif

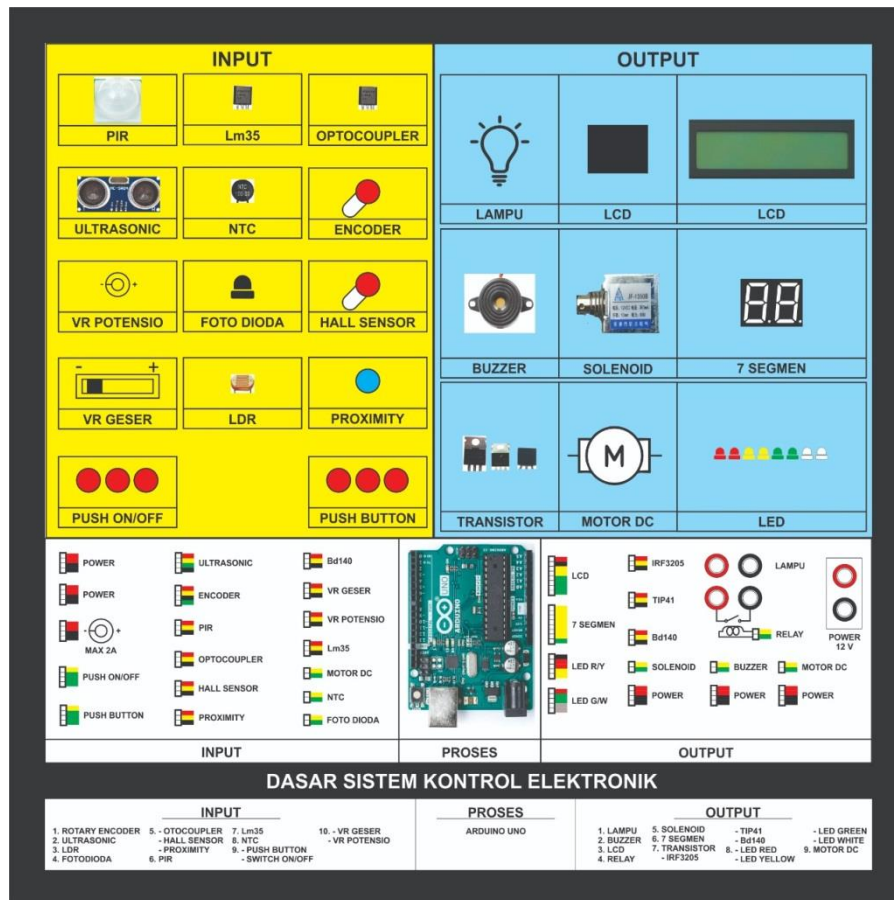
No	KOMPETENSI	SUB KOMPETENSI
1	Memahami penggunaan software simulasi dan pemrograman pada arduino	1. Memahami penggunaan software simulasi. 2. Mampu menggunakan software IDE arduino untuk memprogram Arduino
2	Memahami penggunaan function, looping, dan array pada Arduino	1. Mampu menggunakan program function. 2. Mampu menggunakan program looping. 3. Mampu menggunakan program array. 4. Mampu mengaplikasi function, looping, dan array pada 7 segment sebagai display.
3	Memahami penggunaan function, looping, dan array pada Arduino	1. Mampu menggunakan program looping di dalam sebuah perulangan. 2. Mampu mengaplikasi multi 7 segment sebagai display. 3. Mampu memanfaatkan proses multiplexer
4	Memahami penggunaan komunikasi serial pada Arduino	1. Mampu mengirim data dari Arduino ke perangkat lain. 2. Mampu menerima data dari perangkat lain ke Arduino. 3. Mampu mengakses komunikasi bluetooth melalui komunikasi serial pada Arduino.
5	Memahami penggunaan <i>liquid crystal display</i> (LCD) 16x2 pada Arduino.	1. Mampu mengakses LCD 16x2 dengan Arduino. 2. Mampu menampilkan karakter pada LCD 16x2 dengan menggunakan Arduino. 3. Mampu menampilkan karakter pada LCD 16x2 berdasarkan input dari Serial.

No	KOMPETENSI	SUB KOMPETENSI
6	Memahami penggunaan <i>interrupt</i> pada Arduino.	1. Mampu mengakses <i>interrupt</i> pada Arduino. 2. Mampu mengaplikasikan <i>interrupt</i> pada Arduino. 3. Mampu mengaplikasikan <i>interrupt timer</i> pada Arduino
7	Memahami penggunaan <i>analog to digital converter</i> (ADC) pada Arduino.	1. Mampu mengakses ADC pada Arduino. 2. Mampu mengaplikasikan ADC pada Arduino
9	Memahami penggunaan sensor infrared pada Arduino.	1. Mampu mengakses <i>passive infrared</i> pada Arduino. 2. Mampu mengaplikasikan <i>passive infrared</i> pada Arduino. 3. Mampu mengaplikasikan <i>infrared</i> sebagai sensor <i>proximity</i> pada Arduino
10	Memahami penggunaan <i>ultrasonic</i> pada Arduino.	1. Mampu mengakses <i>ultrasonic</i> pada Arduino. 2. Mampu mengaplikasikan sensor <i>ultrasonic</i> pada Arduino. 3. Mampu mengaplikasikan sensor <i>ultrasonic</i> sebagai sensor <i>proximity</i> pada Arduino.
11	Memahami penggunaan <i>Pulse width modulation</i> (PWM) pada Arduino.	1. Mampu mengakses PWM pada Arduino. 2. Mampu mengaplikasikan fungsi PWM pada Arduino untuk mengendalikan kecepatan motor DC. 3. Mampu mengaplikasikan fungsi PWM pada Arduino untuk mengendalikan kecepatan motor servo.
12	Memahami penggunaan fungsi <i>lookup table</i> dan menulis data pada EEPROM Arduino.	1. Mampu membuat <i>lookup table</i> pada Arduino. 2. Mampu mengakses EEPROM pada Arduino.
13	Memahami penggunaan Arduino pada aplikasi otomotif seperti kontrol pengapian dan injeksi bahan bakar.	1. Mampu memprogram Arduino sebagai kontrol pengapian / igniter. 2. Mampu memprogram Arduino sebagai kontrol injeksi.

B. Hasil pengembangan produk training kit Dasar Sistem Kontrol

Elektronik

Setelah proses analisis kebutuhan terhadap materi ajar yang harus dipraktikkan, tahap berikutnya adalah mendesain training kit yang perlu dikembangkan. Desain training kit ini didasarkan dari analisis kelemahan pada media perkuliahan praktik sebelumnya serta didasarkan pada kebutuhan training kit yang ideal sesuai dengan kriteria-kriteria peraga praktik yang layak. Hasil desain training kit dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif

Desain yang dibuat selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli media maupun ahli materi untuk memastikan bahwa produk yang akan dibuat sesuai kebutuhan praktik. setelah dikonsultasikan, terdapat perubahan desain seperti yang digambarkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Hasil revisi desain training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif

Setelah desain training kit divalidasi, selanjutnya desain direalisasikan menjadi produk nyata. Hasil produk yang dibuat dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Hasil produk pengembangan (Kiri: tampilan atas; Kanan: Tampilan samping)

Berdasarkan produk di atas, dapat dilihat bahwa produk yang dibuat tersusun atas beberapa bagian, yaitu bagian power suplai, bagian input, bagian proses, dan bagian output. Bagian input terdiri dari berbagai jenis sensor dan masukan, baik masukan digital maupun masukan analog. Bagian input juga dapat merepresentasikan sistem kontrol pada sistem di bidang otomotif dan komponen-komponen sistem kontrol pada mobil. Bagian proses, sistem yang digunakan adalah komponen mikrokontroler arduino uno. Arduino uno adalah salah satu mikrokontroler yang dapat dilakukan pemrograman sederhana sampai kompleks dengan cara yang relatif mudah. Dengan demikian, dapat dimanfaatkan untuk mensimulasikan sistem pada bidang otomotif. Bagian output training kit terdiri atas berbagai sistem output, meliputi output cahaya dari lampu, output berupa suara dari buzzer, output display dari LCD dan 7 segment. Selain itu, bagian output juga dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan beban yang besar seperti pada bidang otomotif menggunakan relay dan transistor.

C. Kelayakan training kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik

Produk training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif selanjutnya dinilai kelayakannya dari subyek penelitian yang telah ditentukan. Penilaian kelayakan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Penilaian dilihat dari aspek-aspek media pembelajaran. Hasil penilaian oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil validasi oleh ahli materi

Item	Ahli materi	keterangan	Ahli media	keterangan
Rerata	7,47	Sangat layak	7,56	Sangat layak
Skor minimal	3		7	
Skor maksimal	8		8	

Selain hasil penilaian terhadap kelayakan produk, diperoleh pula masukan dan saran dari ahli, yaitu dapat dirangkum sebagai berikut:

Tabel 4. Saran dan perbaikan yang dilakukan berdasarkan respon ahli

No.	Saran/masukan	Revisi yang dilakukan
1	Sudah sangat layak untuk digunakan pada pembelajaran dasar sistem kontrol elektronik otomotif	Tidak ada revisi
2	Perlu adanya penambahan komponen sensor yang menunjukkan perkembangan sensor pada kelisitrikan otomotif.	Diberikan tambahan sensor yang lengkap
3	Perlu adanya model penempatan dan penggunaan sensor atau aktuator pada kendaraan.	Tidak ada revisi, karena model penempatan sensor dikembangkan pada stand
4	Perangkaian rangkaian kelistrikan kontrol elektronik perlu penyesuaian dengan komponen dengan standar otomotif, sehingga beberapa kaidah dan aturan dalam memasang atau merangkai dapat dilakukan dengan benar	Penyesuaian komponen kabel konektor
5	Secara umum, modul training kit untuk praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik Otomotif sudah sangat mensupport perkuliahan dalam proses identifikasi jenis-jenis input dan output, sistem proses, dan dasar pemrograman.	Tidak ada revisi

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi maupun ahli media di atas terhadap produk training kit yang dikembangkan, dapat dilihat bahwa produk yang dikembangkan dapat dikatakan layak digunakan. Hal ini dapat dilihat dari skor rerata kelayakan diperoleh skor. Selain itu, dari hasil masukan ahli, hanya dilakukan revisi minor saja. Dengan demikian, training kit yang dikembangkan dapat dimanfaatkan untuk perkuliahan dasar sistem kontrol elektronik maupun elektronika analog dan digital otomotif.

D. Respon pengguna terhadap produk yang dikembangkan

Setelah training kit yang dikembangkan dikatakan layak digunakan, training kit dimintakan respon terhadap pengguna. Responden pengguna adalah mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Mahasiswa yang dipilih adalah yang pernah mengikuti perkuliahan dasar sistem kontrol elektronik maupun elektronika analog dan digital. Respon

mahasiswa terhadap training kit yang dikembangkan dapat dilihat secara kuantitatif pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil respon mahasiswa terhadap training kit yang dikembangkan

Aspek	Skor tertinggi	Skor terendah	Rerata	% Ketercapaian	Kategori
Tampilan	8	3	6,85	85,7%	Sangat baik
Aksesibilitas	8	3	6,83	85,4%	Sangat baik
Motivasi	8	4	7,08	88,5%	Sangat baik
Kemanfaatan	8	4	7,28	91,0%	Sangat baik
Rerata			7,02	87,7%	

Berdasarkan tabel 5, dapat dilihat bahwa secara keseluruhan, mahasiswa mengatakan bahwa training kit yang dikembangkan sangat baik. Dilihat dari aspek-aspek tersebut, dapat dilihat bahwa training kit memiliki tampilan yang sangat baik, kemudahan akses yang mudah, mendukung motivasi belajar, dan bermanfaat bagi mahasiswa. Meski demikian, dilihat dari skor terendah pada semua aspek, terdapat skor 3 dan 4. Dari hasil analisis respon dari mahasiswa, skor terendah dari aspek tampilan ada pada penampilan simbol komponen, namun hal ini wajar karena training kit tidak menyertakan simbol komponen. Pada aspek kemudahan akses, terdapat skor rendah (3), yaitu pada butir penggunaan biaya dalam pemanfaatan training kit. Pada aspek motivasi ada satu jawaban yang mendapatkan nilai 4 yaitu pada keinginan untuk belajar lebih jauh. Pada aspek kemanfaatan, ada satu peserta yang mengisikan nilai 4 pada keinginan untuk mengreasikan hal-hal baru.

Selain respon terhadap aspek-aspek yang telah ditentukan, mahasiswa memberikan beberapa saran dan masukan terhadap training kit yang dikembangkan, sebagaimana rangkuman berikut ini:

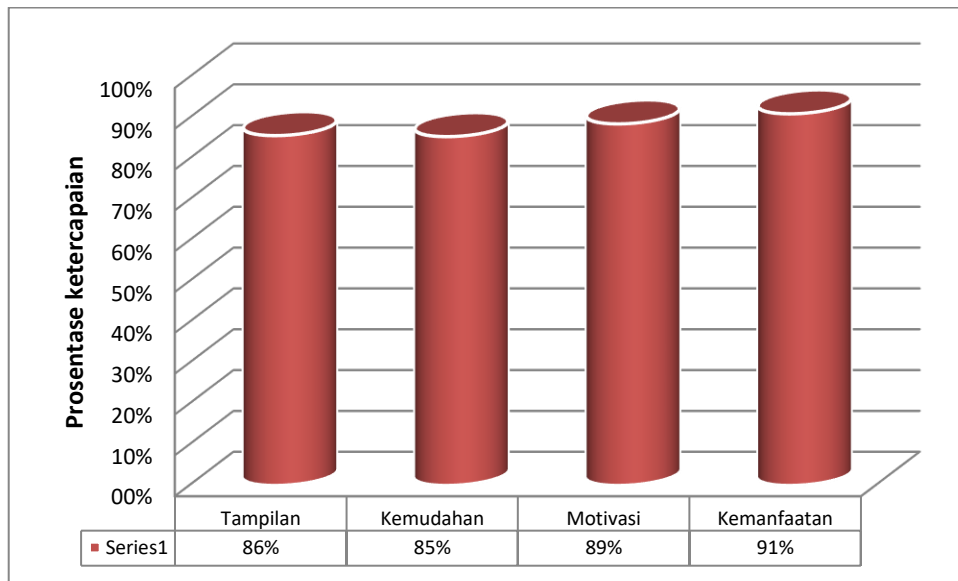
1. Training kit perlu dibuat lebih banyak karena sangat bermanfaat
2. Perlu penambahan petunjuk penggunaan
3. Hendaknya menggunakan komponen yang mudah dicari pengganti jika terjadi kerusakan

E. Pembahasan

Teknologi di bidang otomotif saat ini berkembang pesat. Bahkan sebagian besar arah pengembangan teknologi adalah pada sistem kontrol elektronik untuk semua bagian kendaraan. Hal ini menyebabkan konsekuensi lembaga pendidikan vokasional di bidang otomotif untuk memastikan setiap peserta didiknya menguasai bidang tersebut. Dengan tantangan yang ada, Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY telah mengakomodasi pembelajaran pada bagian-bagian aspek pengembangan sistem kontrol elektronik tersebut pada berbagai mata kuliah. Namun demikian, dengan sarana perkuliahan yang ada saat ini, cenderung belum mampu mengoptimalkan efektifitas perkuliahan pada sistem kontrol elektronik. Tentunya ini menjadi permasalahan yang harus dipecahkan.

Pembelajaran sistem kontrol elektronik bagian engine, sasis otomotif, maupun bagian lainnya harus didasari dengan berbagai kemampuan yang melatih mahasiswa untuk menguasai konsep kerja sistem kontrol elektronik. Pembelajaran sangat dipengaruhi oleh sarana dan media pembelajaran. Namun untuk memahami teknologi terapan pada sistem kontrol elektronik otomotif tersebut, perlu penguasaan kemampuan-kemampuan dasar sistem kontrol elektronik otomotif. Dengan menguasai dasarnya, maka pembelajaran pada terapan sistem kontrol elektronik otomotif akan lebih mudah dilaksanakan. Berdasarkan hasil penelitian, banyak kebutuhan kompetensi dasar sistem kontrol elektronik otomotif yang harus dikuasai mahasiswa, seperti mengenal komponen dasar kontrol, pemrograman dasar, serta pengelolaan/manipulasi sistem kontrol elektronik.

Pengembangan sarana pendidikan berupa training kit dasar sistem kontrol diupayakan untuk dapat memberikan fasilitasi bagi mahasiswa untuk menguasai dasar sistem kontrol elektronik. Berdasarkan hasil pengembangan training kit, diperoleh training kit yang memenuhi aspek-aspek kelayakan. Dari sisi tampilan, kemudahan akses, persepsi motivasi, serta kemanfaatan mendapatkan hasil yang baik. Hal ini dilihat dari penilaian dari para ahli pembelajaran serta ahli materi tentang sistem kontrol elektronik otomotif. Dilihat dari respon mahasiswa, training kit telah dinyatakan sangat baik. Hasil respon mahasiswa secara umum dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil respon mahasiswa terhadap kelayakan training kit

Training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif sebagai bagian dari sarana pembelajaran praktik merupakan hal yang sangat dibutuhkan oleh mahasiswa. Mahasiswa yang menguasai dasar sistem kontrol elektronik otomotif diharapkan akan dapat lebih cepat memahami sistem kontrol elektronik pada kendaraan.

F. Keterbatasan penelitian

Penelitian pengembangan training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Training kit yang dikembangkan belum dilakukan studi terkait efektifitas dalam pemanfaatannya dalam praktik
2. Training kit belum dilakukan ujicoba terhadap durability/ketahanan produk yang dibuat terhadap pemakaian jangka panjang
3. Training kit menggunakan komponen-komponen yang sebagian harus import dari luar negeri untuk mendapatkan kualitas yang baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian dan pembahasan tentang pengembangan training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Materi yang dibutuhkan oleh mahasiswa pada praktik dasar sistem kontrol elektronik otomotif meliputi: memahami penggunaan software simulasi, function, array dan looping pada arduino, komunikasi serial, penggunaan LCD, penggunaan interrupt, penggunaan analog to digital converter, sensor infrared, sensor ultrasonic, pulse width modulation, fungsi lookup table dan penulisan data EEPROM, dan aplikasi arduino di bidang otomotif.
2. Produk pengembangan training kit dasar sistem kontrol elektronik otomotif yang dikembangkan berupa peraga pendidikan yang berisi bagian sistem power suplai, berbagai macam variasi input, sistem proses dengan arduino uno, dan bagian output berupa lampu, buzzer, motor listrik, solenoid, display 7 segment, LCD, relay, serta transistor driver. Peraga dikemas pada box untuk pembelajaran individu maupun kelompok 2-3 orang.
3. Training kit yang dikembangkan dinyatakan sangat layak menurut ahli media dan ahli materi sistem kontrol elektronik otomotif. Dilihat dari skor rerata aspek materi maupun aspek media dalam kategori sangat layak digunakan.
4. Training kit yang dikembangkan mendapatkan respon positif dari sampel mahasiswa yang dipilih. Dilihat dari rerata skor yang diperoleh mendapatkan nilai pada gradasi sangat baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, dapat disarankan beberapa hal berikut ini:

1. Perlunya penggandaan training kit sesuai dengan kebutuhan kelas praktik

2. Perlunya studi lebih lanjut mengenai ketahanan komponen peraga training kit yang dikembangkan
3. Perlunya penyiapan cadangan komponen elektronika untuk mengantisipasi jika terjadi kerusakan training kit.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research*. Vol 5, No. 6, December 2015 pp. 68-72.
- Ambaranie Nadia Kemala Movanita (2019) "Menurut Bappenas, Ini Kelemahan Pendidikan Vokasi di Indonesia", <https://money.kompas.com/read/2019/06/14/123000226/menurut-bappenas-ini-kelemahan-pendidikan-vokasi-di-indonesia?page=all>. Diakses pada tanggal 10 Februari 2020.
- Bafadal, Ibrahim, 2003, Peningkatan Profesionalisme Guru Sekolah Dasar, Jakarta: Bumi Aksara. Azhar Arsyad. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Dwi Aditya Putra (2019). "Kemenperin Ungkap Persoalan Utama Pendidikan Vokasi di Indonesia", <https://www.liputan6.com/bisnis/read/4025407/kemenperin-ungkap-persoalan-utama-pendidikan-vokasi-di-indonesia>. Diakses pada tanggal 10 Februari 2020.
- Nana Sudjana. 2009. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo Seels, Barbara B, dan Richey, (1994), *Instructional Technology: the Definitions and Domains of the Field*. Whashington DC: AECT.
- Ravik Karsidi dkk. 2018. *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sharon E. Smaldino. (1999). *Instructional technology and media for learning*. Upper saddle river: Pearson.
- William E. Blank (1982). *Handbook for Developing competency-based training programs*. Tampa: Prentice Hall.
- Wina Sanjaya (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Nomor T/45/UN34.15/PT/2020 Tahun 2019 tentang Tim peneliti dan anggaran biaya penelitian research group fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2020

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : T/45/UN34.15/PT/2020

TENTANG
TIM PENELITI DAN ANGGARAN BIAYA PENELITIAN RESEARCH GROUP
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2020

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : a. Bahwa dalam rangka pelaksanaan kegiatan Penelitian Research Group Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2020
- b. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan tentang Tim Peneliti dan Anggaran Biaya Penelitian Research Group Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2020
- Mengingat : 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003; Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2003 No.78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 tahun 2010 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 tahun 2010 (Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105);
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 tahun 1999 tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan menjadi Universitas;
4. Peraturan Mendiknas Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Peraturan Mendiknas Republik Indonesia Nomor 34 tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 107/M/KPT.KP/2017 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta
7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 800/UN.34/KP/2016 Tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2016

MEMUTUSKAN

Menetapkan: **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TIM PENELITI DAN ANGGARAN BIAYA PENELITIAN RESEARCH GROUP FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2020**

PERTAMA : Menetapkan Tim Peneliti Penelitian Research Group Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2020 dengan susunan tim dan anggaran biaya sebagaimana dimaksud dalam lampiran keputusan ini menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari keputusan ini.

KEDUA : Tim Peneliti Penelitian Research Group Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2020 sebagaimana dimaksud dalam diktum PERTAMA bertugas melaksanakan kegiatan penelitian, seminar dan membuat laporan dari hasil penelitiannya.

KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini di bebaskan pada Anggaran DIPA-BLU Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2020, dengan rincian Tahap I sebesar 70 % Tahap II sebesar 30 %

KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 3 Maret 2020 sampai dengan 31 Agustus 2020

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada

1. Wakil Dekan I
 2. Para Kajur
 3. Kepala Bagian Tata Usaha
 4. Ka. Sub. Bagian Keuangan & Akuntansi
 5. Ka. Sub. Bagian Pendidikan
 6. BPP Fakultas
 7. Yang bersangkutan.
- Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Ditetapkan di Yogyakarta

Pada tanggal 27 Februari 2020

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



[Signature]
HERMAN DWI SURJONO
NIP. 19640205 198703 1 001

LAMPIRAN KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : T/45/UN34.15/PT/2020

TIM DAN ANGGARAN BIAYA PENELITIAN
PENELITIAN RESEARCH GROUP
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

TIM PENELITI PENELITIAN RESEARCH GROUP
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2020

No.	Nama/Peneliti	NIP Ketua	Gol.	Jurusan	Judul Kegiatan	No. Kontrak	Biaya
34	Dr. Gunadi, M.Pd. Yoga Gunur Sampurno, S.Pd.T., M.Pd. Joko Srijanto, M.T. RIDHO TRI NURROKHMAN DEO CAHYO ANUGRAH	19770625 200312 1 002	III/d	PT. Otomotif	Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja Siswa SMK	T/4.34/UN34.15/PT.01.02/2020	Rp 18.000.000
35	Ir. Bambang Sulistyono, S.Pd., M.Eng. Ir. Mukhammad Wakid, S.Pd., M.Eng. Dr. Drs. Tawardjono Us., M.Pd. JAMALUDIN WINARHADI KUSUMO ZAMRUDDI RIZKI PUTRA	19800513 200212 1 002	III/a	PT. Otomotif	Blended Learning Berbasis Literasi Digital Pada Pendidikan Tinggi Vokasi dan Industri Otomotif	T/4.35/UN34.15/PT.01.02/2020	Rp 18.000.000
36	Ibnu Siswanto, S.Pd.T., M.Pd, Ph.D Sudarwanto, S.Pd.T., M.Eng. Dr. Ir. Agus Puji Prasetyono, M.Eng ZIO KENNY HAFIZH ARIFF KURNIAWAN	19821230 200812 1 003	III/c	PT. Otomotif	Pengembangan Media Pembelajaran Dasar-Dasar Kelistrikan Otomotif	T/4.36/UN34.15/PT.01.02/2020	Rp 18.000.000
37	Yosep Efendi, S.Pd., M.Pd. Dr. Agus Budiman, M.Pd, MT Drs. Wardan Suyanto, M.A., Ed.D. RIZALDI ISNADAR MAWARDA NURODANIKA	19870912 201903 1 011	III/b CPNS	PT. Otomotif	Kurikulum Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY Yang Memenuhi Kebutuhan Kompetensi Guru SMK dan Kompetensi Industri	T/4.37/UN34.15/PT.01.02/2020	Rp 18.000.000
38	Tafakur, S.Pd., M.Pd Ir. Moch. Solikin, M.Kes. Sukaswanto, M.Pd FAJAR RESTU WARDANI Yuniana Putri Sulistyani Ajeng Dyah Resnatika	19890323 201504 1 004	III/b	PT. Otomotif	Pengembangan Training Kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik Otomotif	T/4.38/UN34.15/PT.01.02/2020	Rp 18.000.000

Lampiran 2. Surat perjanjian Kontrak penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

T/4.38

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 RESEARCH GROUP
DOSEN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2020**

Nomor : T/4.38/UN34.15/PT.01.02/2020

Pada hari ini selasa tanggal tiga maret tahun dua ribu dua puluh kami yang bertandatangan di bawah ini :

1. Nama : Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc., MT., Ph.D.
NIP : 19640205 198703 1 001
Jabatan : Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang berkedudukan di Yogyakarta dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama UNY; Selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA
2. Nama : Tafakur, S.Pd., M.Pd
NIP/GOL. : 19890323 201504 1 004/III/b
Jabatan : Ketua Pelaksana Kegiatan Penelitian Research Group, yang beralamat di Universitas Negeri Yogyakarta, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian ini berdasarkan :

1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik No. T/45/UN34.15/PT/2020, tentang penetapan pemenang Research Group Tahun 2020.
2. DIPA UNY 2020 yang merupakan implementasi dari DIPA Sekretariat Jenderal Kemendikbud dengan Nomor : SP DIPA-023.17.2.677509/2020 tanggal 27 Desember 2019.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA Secara bersama-sama bersepakat meningkatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Penelitian dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut :

Pasal 1

PIHAK PERTAMA memberikan tugas kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut sebagai penanggung jawab dan mengkoordinasikan pelaksanaan Penelitian Research Group dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta berjudul "Pengembangan Training Kit Dasar Sistem Kontrol Elektronik Otomotif", dengan susunan personalia sebagai berikut:

Ketua : Tafakur, S.Pd., M.Pd
Anggota : Ir. Moch. Solikin, M.Kes.
Sukaswanto, M.Pd
FAJAR RESTU WARDANI
Yuniana Putri Sulistiyani
Ajeng Dyah Resnatika

Pasal 2

1. PIHAK PERTAMA memberi dana secara bertahap untuk pembiayaan kegiatan tersebut pada pasal 1 sebesar Rp18.000.000,00 (delapan belas juta rupiah) yang dibebankan kepada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran DIPA Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2020
2. PIHAK KEDUA berhak menerima dana tersebut pada ayat (1) dan berkewajiban menggunakan sepenuhnya untuk pelaksanaan penelitian sebagaimana pasal 1 sampai selesai sesuai ketentuan pembelanjaan keuangan negara

Pasal 3

Pembayaran dana Penelitian ini akan dilaksanakan melalui Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan dibayarkan secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut :

- (1). Tahap Pertama sebesar 70% x Rp18.000.000,00 = Rp12.600.000,00 (dua belas juta enam ratus ribu rupiah) setelah Surat Perjanjian ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
- (2). PIHAK KEDUA wajib membuat laporan kemajuan pelaksanaan penelitian dan laporan penggunaan keuangan sejumlah termin 1 sebesar 70%, dan diserahkan kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk hardcopy masing-masing (satu) eksemplar paling lambat tanggal 31 Juli 2020, serta menggunggah laporan tersebut ke simppm.lppm.uny.ac.id
- (3). Tahap Kedua 30% x Rp18.000.000,00 = Rp5.400.000,00 (lima juta empat ratus ribu rupiah) dibayarkan pada saat penyerahan laporan hasil, yang dilanjutkan dengan serah terima pekerjaan.
- (4). PIHAK KEDUA berkewajiban mempertanggungjawabkan pembelanjaan dana yang telah diterima dari PIHAK PERTAMA dan menyimpan bukti-bukti pengeluaran yang telah disesuaikan dengan ketentuan pembelanjaan keuangan Negara.
- (5). PIHAK KEDUA berkewajiban mengembalikan sisa dana yang tidak dibelanjakan kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetorkan ke Kas Negara.

Pasal 4

PIHAK KEDUA berkewajiban untuk :

- (1). Memanfaatkan hasil penelitian untuk proses bahan mengajar
- (2). Mempublikasikan hasil penelitiannya pada jurnal/prosiding bereputasi
- (3). Membayar PPh pasal 21, PPh pasal 22, PPh pasal 23, dan PPh sesuai ketentuan yang berlaku
- (4). Membiayai dan melaksanakan seminar instrument dan seminar hasil penelitian

Pasal 5

- (1). Jangka waktu pelaksanaan penelitian dimaksud Pasal 1 ini selama 6 (enam) bulan terhitung mulai 3 Maret 2020 sampai dengan 31 Agustus 2020, dan PIHAK KEDUA harus menyelesaikan Penelitian yang dimaksud dalam Pasal 1 selambat-lambatnya 31 Agustus 2020.
- (2). PIHAK KEDUA harus menyerahkan kepada PIHAK PERTAMA berupa :
 - a. Laporan akhir hasil penelitian dalam bentuk hardcopy sebanyak 2 (dua) eksemplar, dan dalam bentuk soft copy (CD dalam format ".pdf") sebanyak 1 (satu) keping ke Subbag Pendidikan, serta menggunggah laporan tersebut ke simppm.lppm.uny.ac.id paling lambat 10 September 2020
 - b. Artikel ilmiah untuk dimasukkan ke Jurnal/prosiding, yang terpisah dari laporan sebanyak 2 (dua) eksemplar
- (3). Laporan hasil penelitian dalam bentuk hard copy harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :
 - a. Bentuk/ukuran kertas kuarto
 - b. Warna cover biru tua
 - c. Di bagian bawah cover ditulis :

Dibiayai oleh DIPA BLU Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2020
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor Kontrak: T/4.38/UN34.15/PT.01.02/2020

- (4) Apabila batas waktu habisnya masa penelitian ini PIHAK KEDUA belum menyerahkan laporan akhir hasil penelitian kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1% (satu persimil) setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5% (lima persen) dari nilai surat perjanjian pelaksanaan penelitian, terhitung dari tanggal jatuh tempo yang telah ditetapkan sampai dengan berakhirnya pembayaran dana penelitian oleh Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Pasal 6

- (1). Apabila Ketua Peneliti sebagaimana dimaksud pasal 1 tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian ini, maka PIHAK KEDUA wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana sesuai dengan bidang ilmu yang diteliti dan merupakan salah satu anggota tim;
- (2). Bagi peneliti yang tidak dapat menyelesaikan kewajibannya dalam Tahun Anggaran yang sedang berjalan dan waktu proses pencairan biayanya telah berakhir, maka seluruh dana yang belum sempat dicairkan dinyatakan hangus dan kembali ke Kas Negara.
- (3). Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud pada pasal 1 maka harus mengembalikan seluruh dana yang telah diterimanya kepada PIHAK PERTAMA, untuk selanjutnya disetor ke Kas Negara.
- (4). Apabila dikemudian hari terbukti bahwa judul-judul penelitian sebagaimana dimaksud pada pasal 1 dijumpai adanya indikasi duplikasi dengan penelitian lain dan/atau diperoleh indikasi ketidakjujuran dan itikad kurang baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka penelitian tersebut dinyatakan batal dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan seluruh dana penelitian yang telah diterimanya kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetor ke Kas Negara.

Pasal 7

Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian tersebut diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 8

Hasil penelitian berupa peralatan dan atau alat yang dibeli dari kegiatan penelitian ini adalah milik negara yang dapat dihibahkan kepada Universitas Negeri Yogyakarta atau Lembaga Pemerintah lain melalui Surat Keterangan Hibah.

Pasal 9

PIHAK PERTAMA maupun PIHAK KEDUA tidak bertanggung jawab atas keterlambatan atau tidak terlaksananya kewajiban seperti tercantum dalam kontrak sebagai akibat *Force Majeure* yang secara langsung mempengaruhi terlaksananya kontrak, antara lain : perang, saudara, blockade ekonomi, revolusi, pemberontakan, kekacauan, huru-hura, kerusuhan, mobilisasi, keadaan darurat, pemogokan, epidemis, kebakaran, banjir, gempa bumi, angin ribut, gangguan navigasi, tindakan pemerintah dibidang moneter. *Force Majeure* diatas harus disahkan kebenarannya oleh Pejabat yang berwenang.

Pasal 10

Surat Perjanjian pelaksanaan penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua), dan dibubuhi materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materainya dibebankan kepada PIHAK KEDUA.

Pasal 11

Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini akan ditentukan kemudian oleh kedua belah pihak secara musyawarah.

PIHAK KEDUA
Ketua Pelaksana
Penelitian Research Group,



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

PIHAK PERTAMA
Pejabat Pembuat Komitmen FT UNY



Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc., MT., Ph.D.
NIP 19640205 198703 1 001

Lampiran 3. Surat keterangan keterlibatan mahasiswa

SURAT KETERANGAN KETERLIBATAN MAHASISWA

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dr. Zainal Arifin, M.T.
NIP : 19690312 200112 1 001
Fak/ Jur/Prodi : Fakultas Teknik UNY / Pendidikan Teknik Otomotif
Jabatan Struktural : Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif

Dengan ini menerangkan bahwa:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi
1	Fajar Restu Wardani	17504241008	Pendidikan Teknik Otomotif
2	Yuniana Putri Sulistiyani	17504241020	Pendidikan Teknik Otomotif
3	Ajeng Dyah Resnatika	17504241022	Pendidikan Teknik Otomotif

Nama-nama tersebut di atas ini adalah benar-benar masih tercatat sebagai mahasiswa aktif di Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 11 Februari 2020

Kajur Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY



(Dr. Zainal Arifin, M.T.)

NIP. 19690312 200112 1 001

Lampiran 4. Biodata Peneliti

BIODATA PENELITI (KETUA)

1. Nama lengkap : Tafakur, S.Pd.,M.Pd.
2. NIP : 198903232015041004
3. Tempat, Tanggal Lahir : Sleman, 23 Maret 1989
4. Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Otomotif, FT UNY
5. Alamat Rumah : Ngaglik Nganggrung RT 05/21, Margoagung, Seyegan, Sleman, Yogyakarta
6. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
7. Alamat Email UNY : tafakur@uny.ac.id
8. Riwayat Pendidikan

Strata	Nama PT	Program Studi	Tahun Lulus
S1	Universitas Negeri Yogyakarta	Pendidikan Teknik Otomotif	2012
S2	Universitas Negeri Yogyakarta	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	2014

9. Pengalaman Penelitian :

Tahun	Judul Penelitian	Skema Penelitian	Sumber Dana
2015	Kompetensi Mencari Sumber Belajar Kaitannya Dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Penelitian kelompok	DIPA FT-UNY
2016	<i>Industrial-Educational Cooperation And Key Institutional Factors For Vocational Education And Training In Indonesia And China</i>	Penelitian kerjasama	RCP-GIZ
2016	Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Elektronika Analog dan Digital di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	Penelitian kolaborasi	DIPA FT-UNY
2016	Profil kompetensi produktif Siswa SMK Teknik Kendaraan Ringan dalam rangka sertifikasi keahlian untuk persaingan global	Penelitian kelompok	DIPA FT-UNY

Tahun	Judul Penelitian	Skema Penelitian	Sumber Dana
2017	Pengembangan Media Realia Unit Roda Gigi Planetari Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Dasar-Dasar Transmisi Otomatis	Penelitian Dosen Muda	DIPA FT-UNY
2017	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian Elektronik Di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	Penelitian Pendidikan Vokasional	DIPA FT-UNY
2018	Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pengapian Elektronik Distributorless Ignition (DLI) pada Bidang Otomotif	Penelitian Riset Group	DIPA FT-UNY
2019	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Flipped Learning</i> pada Mata Kuliah Praktik Engine Management System	Penelitian Riset Group	DIPA FT-UNY

10. Publikasi Karya dan Luaran penelitian lainnya:

No	Judul Karya Ilmiah	Media Publikasi	Tahun
1	Prosiding seminar internasional dengan judul " The development of educational media based on the flipped classroom model on practical lesson in vocational education "	Journal of Physics: Conference Series, 1446 (1), 012015, 2020 - iopscience.iop.org	2020
2	Prosiding seminar internasional dengan judul : " The development of realia for the planetary gear unit to improve students' understanding on the basics of automatic transmission "	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 535 (1), 012007	2019
3	Jurnal nasional tidak terakreditasi dengan judul: "Electronic Spark Advance Ignition System Simulator as Instructional Media for Assisting Electrical Practices on Automotive Field".	Disajikan dalam Jurnal Pendidikan VANOS Vol. 3, No. 1, Juli 2018. Diterbitkan oleh Mechanical Engineering Education Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang Banten ISSN 2528-2611 Hlm: 45-52-	2018

4	Prosiding seminar internasional dengan judul: "The Implementation of Scientific Learning at Automotive Engineering Study Program on Vocational High School"	Disajikan dalam International conference on technology and vocational teachers pada tanggal 28 September 2017, dipublikasikan oleh Atlantis Press, 2017, Halaman 4-31 s.d. 4-37. ISSN: 2352-5398, volume: 102.	2017
5	Hal Cipta berjudul :”Training Kit untuk Membelajarkan Kompetensi Elektronika Analog dan Digital Dasar pada Bidang Otomotif”	Hak Cipta diterbitkan oleh Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia dengan Nomor pencatatan: 089291	2017

Yogyakarta, 11 Februari 2020

(Tafakur, S.Pd.,M.Pd.)
NIP. 198903232015041004

**BIODATA PENELITI
(ANGGOTA 1)**

1. Nama : Drs. Ir. Moch. Solikin, M.Kes.
2. NIP : 19680404 199303 1 002
3. Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 4 April 1968
4. Program Studi/ Fakultas : Teknik Otomotif/ Fakultas Teknik
5. Jabatan Fungsional : Lektor
6. Alamat Rumah : Blotan, Wedomartani, Ngaglik, Sleman,
Yogyakarta
7. Alamat Email UNY : moch_solikin@uny.ac.id
8. Riwayat Pendidikan
9. Pendidikan

Strata	Nama PT	Prodi	Tahun Lulus
S2	PPS-UGM	Ilmu Kesehatan Kerja	2005
S1	IKIP-Yogyakarta	Pendidikan Teknik Otomotif	1991

10. Pengalaman Penelitian :

No	Judul Penelitian	Skema Penelitian	Tahun
1	Developing management information system for facilities , tool, and equipment at automotive educational workshop	Penelitian kerjasama	2019
2	Desain sistem informasi manajemen alat dan bahan bengkel Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	Penelitian Riset Grup	2019
3	Analisis Kesesuaian Sarana dan Prasarana Pendidikan Terhadap Kurikulum PPG pada Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	Penelitian Riset Grup	2018
4	Pengembangan Mobil Hemat Energi dan Ramah Lingkungan Sebagai Sarana Transportasi	Penelitian kompetitif nasional	2017
5	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian Elektronik di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	Penelitian kolaborasi	2017

11. Publikasi Karya dan Luaran penelitian lainnya:

No	Judul Karya Ilmiah	Media Publikasi	Tahun
1	<i>Design Improvement of</i>	Arifin, Z., Sofyan, H.,	2019

	<i>Energy-Saving and Eco-Friendly Car as Transportation Facility</i>	Solikin, M., & Haryana, K. (2019, November). Design Improvement of Energy-Saving and Eco-Friendly Car as Transportation Facility. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1273, No. 1, p. 012069). IOP Publishing.	
2	Jurnal nasional tidak terakreditasi dengan judul: "Electronic Spark Advance Ignition System Simulator as Instructional Media for Assisting Electrical Practices on Automotive Field".	Disajikan dalam Jurnal Pendidikan VANOS Vol. 3, No. 1, Juli 2018. Diterbitkan oleh Mechanical Engineering Education Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang Banten ISSN 2528-2611 Hlm: 45-52-	2018
3	Hal Cipta berjudul :”Training Kit untuk Membelajarkan Kompetensi Elektronika Analog dan Digital Dasar pada Bidang Otomotif”	Hak Cipta diterbitkan oleh Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia dengan Nomor pencatatan: 089291	2017

**BIODATA PENELITI
(ANGGOTA 2)**

12. Nama : Sukaswanto, M.Pd.
 13. NIP : 19581217 198503 1 002
 14. Tempat, Tanggal Lahir : Kulonprogo, 17 Desember 1958
 15. Program Studi/ Fakultas : Pendidikan Teknik Otomotif/ Fakultas Teknik
 16. Jabatan Fungsional : Lektor
 17. Alamat Rumah : Jl. Rambutan No. 5 Sambirejo Condongcatur
 Depok, Sleman Yogyakarta
 18. Alamat Email UNY : sukaswanto@uny.ac.id
 19. Riwayat Pendidikan
 20. Pendidikan

Strata	Nama PT	Prodi	Tahun Lulus
S1	FPTK IKIP Yogyakarta	Pendidikan Teknik Mesin	1983
S2	PPS IKIP Jakarta di IKIP Yogyakarta	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	1996

21. Pengalaman Penelitian :

No	Judul Penelitian	Skema Penelitian	Tahun
1	Pengembangan Kapasitas Tempat Duduk Mobil Listrik Inspeksi "GIC" di Fakultas Teknik UNY	Kelompok/ Teknologi	2017
2	Pengembangan Soal Uji Kompetensi Profesional Berbasis Komputer Bagi Peserta Pendidikan Profesi Guru (PPG) Keahlian Teknik Otomotif	Penelitian Riset Group	2018
3		Penelitian Riset Group	2019

22. Publikasi Karya dan Luaran penelitian lainnya:

No	Judul Karya Ilmiah	Media Publikasi	Tahun
1	Profil Kompetensi Guru SMK Teknik Kendaraan Ringan di Daerah Istimewa Yogyakarta	Prosiding Konvensi Nasional APTEKINDO ke 7 FPTK UPI Bandung	2014

**BIODATA PENELITI
(ANGGOTA MAHASISWA 1)**

1. Nama lengkap : Fajar Restu Wardani.
2. NIM : 17504241008
3. Tempat, Tanggal Lahir : Magelang, 4 April 1999
4. Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Otomotif, FT UNY
5. Alamat Rumah : Kos Putri Idola, Pandean Sari Blok I.27,
Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta
6. Alamat Email UNY : fajarrestu.2017@student.uny.ac.id
7. Riwayat Pendidikan

Strata	Nama PT	Program Studi	Angkatan
S1	Universitas Negeri Yogyakarta	Pendidikan Teknik Otomotif	2017

**BIODATA PENELITI
(ANGGOTA MAHASISWA 2)**

1. Nama lengkap : Yuniana Putri Sulistiyani
2. NIM : 17504241020
3. Tempat, Tanggal Lahir : Klaten, 29 Juni 1998
4. Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Otomotif, FT UNY
5. Alamat Rumah : Kampung Baru, Rt 01, Rw 14 Bareng Lor,
Klaten Utara, Klaten
6. Alamat Email UNY : yunianaputri.2017@student.uny.ac.id
7. Riwayat Pendidikan

Strata	Nama PT	Program Studi	Angkatan
S1	Universitas Negeri Yogyakarta	Pendidikan Teknik Otomotif	2017

BIODATA PENELITI
(ANGGOTA MAHASISWA 3)

1. Nama lengkap : Ajeng Dyah Resnatika
2. NIM : 17504241022
3. Tempat, Tanggal Lahir : Sleman, 24 Februari 2000
4. Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Otomotif, FT UNY
5. Alamat Rumah : Sempon, Wukirsari, Cangkringan, Sleman, DIY
6. Alamat Email UNY : ajengdyah.2017@student.uny.ac.id
7. Riwayat Pendidikan

Strata	Nama PT	Program Studi	Angkatan
S1	Universitas Negeri Yogyakarta	Pendidikan Teknik Otomotif	2017

Lampiran 7. Instrumen penelitian



Untuk Responden
Ahli media

ANGKET Training Kit Praktik Dasar SKE Otomotif

RESPONDEN	
TANGGAL PENGISIAN	

A. PETUNJUK

- Angket berikut terdiri atas beberapa pernyataan berkaitan dengan produk training kit untuk praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik Otomotif.
- Berikan tanggapan saudara terhadap pernyataan tersebut dengan melingkari skor sesuai dengan gradasi jawaban yang Saudara pilih.
- Berikan alasan jika skor yang Saudara pilih kurang dari 4!
- Dimohon pula untuk memberikan saran terhadap produk yang dikembangkan!

B. PERNYATAAN/PERTANYAAN

	<i>Sangat Tidak Setuju</i>	<i>Sangat Setuju</i>						
1 Petunjuk penggunaan training kit disampaikan dengan jelas	1	2	3	4	5	6	7	8
2 Bahasa yang digunakan dalam training kit sesuai dengan tingkat berpikir mahasiswa	1	2	3	4	5	6	7	8
3 Training kit yang digunakan mendorong rasa ingin tahu mahasiswa untuk mempelajari materi	1	2	3	4	5	6	7	8
4 Susunan dan penataan komponen training kit terlihat rapi	1	2	3	4	5	6	7	8
5 Kombinasi warna pada training kit menarik	1	2	3	4	5	6	7	8
6 Tata letak komponen pada training kit mudah dipahami	1	2	3	4	5	6	7	8
7 Simbol komponen terlihat jelas	1	2	3	4	5	6	7	8
8 Ukuran huruf dan angka jelas	1	2	3	4	5	6	7	8
9 Training kit praktis untuk digunakan	1	2	3	4	5	6	7	8
10 Training kit mudah untuk dirangkai	1	2	3	4	5	6	7	8
11 Training kit mudah disimpan sesuai dengan tempat penyimpanan yang tersedia	1	2	3	4	5	6	7	8
12 Training kit mudah dipindah-pindah	1	2	3	4	5	6	7	8
13 Training kit memudahkan mahasiswa mempelajari identifikasi komponen SKE	1	2	3	4	5	6	7	8
14 Training kit memudahkan mahasiswa mempelajari pemrograman dasar SKE otomotif	1	2	3	4	5	6	7	8
15 Desain training kit telah teratur dan konsisten	1	2	3	4	5	6	7	8
16 Training kit mudah digunakan secara berkelompok	1	2	3	4	5	6	7	8
17 Tidak butuh biaya yang mahal untuk memanfaatkan training kit	1	2	3	4	5	6	7	8
18 Training kit dapat digunakan untuk melatih keterampilan dasar	1	2	3	4	5	6	7	8



mahasiswa

19 Training kit dapat dimanfaatkan untuk melatih keterampilan mahasiswa yang lebih lanjut (pengayaan) 1 2 3 4 5 6 7 8

20 Training kit dapat dimanfaatkan sebagai sarana evaluasi keterampilan 1 2 3 4 5 6 7 8

21 Training kit dapat dimanfaatkan untuk pengembangan kreativitas mahasiswa 1 2 3 4 5 6 7 8

22 Training kit dapat dimanfaatkan untuk melatih kolaborasi mahasiswa 1 2 3 4 5 6 7 8

23 Training kit dapat dimanfaatkan untuk melatih berfikir kritis mahasiswa 1 2 3 4 5 6 7 8

Saran/ masukan: _____

Yogyakarta, April 2020

Respoden

()



Untuk Responden
Ahli Materi


ANGKET Training Kit Praktik Dasar SKE Otomotif

RESPONDEN	
TANGGAL PENGISIAN	

A. PETUNJUK

- Angket berikut terdiri atas beberapa pernyataan berkaitan dengan produk training kit untuk praktik Dasar Sistem Kontrol Elektronik Otomotif.
- Berikan tanggapan saudara terhadap pernyataan tersebut dengan melingkari skor sesuai dengan gradasi jawaban yang Saudara pilih.
- Berikan alasan jika skor yang Saudara pilih kurang dari 4!
- Dimohon pula untuk memberikan saran terhadap produk yang dikembangkan!

B. PERNYATAAN/PERTANYAAN

		<i>Sangat Tidak Setuju</i>  <i>Sangat Setuju</i>							
1	Training kit mendukung tujuan pembelajaran sesuai RPS	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Training kit dapat digunakan secara luwes/fleksibel	1	2	3	4	5	6	7	8
3	Susunan penempatan komponen mempermudah dalam merangkai	1	2	3	4	5	6	7	8
4	Komponen training kit sesuai dengan komponen nyata	1	2	3	4	5	6	7	8
5	Simbol komponen sesuai standar sistem elektrik	1	2	3	4	5	6	7	8
6	Training kit mendukung materi identifikasi komponen SKE	1	2	3	4	5	6	7	8
7	Training kit mendukung materi jenis-jenis komponen input SKE	1	2	3	4	5	6	7	8
8	Training kit mendukung materi jenis-jenis komponen output SKE	1	2	3	4	5	6	7	8
9	Training kit mendukung materi sistem proses pada SKE	1	2	3	4	5	6	7	8
10	Training kit mendukung materi dasar pemrograman SKE	1	2	3	4	5	6	7	8
11	Training kit mendukung simulasi kerja SKE	1	2	3	4	5	6	7	8
12	Training kit mendukung pemahaman cara kerja SKE	1	2	3	4	5	6	7	8
13	Training kit aman digunakan untuk praktikum	1	2	3	4	5	6	7	8
14	Training kit mudah diperbaiki jika mengalami kerusakan	1	2	3	4	5	6	7	8
15	Training kit mengakomodir kompetensi-kompetensi dasar SKE secara umum	1	2	3	4	5	6	7	8
16	Training kit membantu mahasiswa melatih keterampilan dalam merangkai rangkaian kelistrikan kontrol elektronik	1	2	3	4	5	6	7	8
17	Training kit dapat digunakan mahasiswa secara berkelompok	1	2	3	4	5	6	7	8
18	Training kit dapat digunakan mahasiswa untuk berlatih memanipulasi sistem kontrol elektronik otomotif	1	2	3	4	5	6	7	8



Saran/masukan: _____



Untuk Responden
Mahasiswa


ANGKET Training Kit Praktik Dasar SKE Otomotif

SEMESTER/KELAS	
TANGGAL PENGISIAN	

A. PETUNJUK

- Angket berikut terdiri atas beberapa pernyataan berkaitan dengan produk training kit untuk praktik Dasar Sistem Kontrol|Elektronik Otomotif.
- Berikan tanggapan saudara terhadap pernyataan tersebut dengan melingkari skor sesuai dengan gradasi jawaban yang Saudara pilih!
- Berikan alasan jika skor yang Saudara pilih kurang dari 4!
- Berikan pula saran terhadap produk yang dikembangkan!

B. PERNYATAAN/PERTANYAAN

		<i>Sangat Tidak Setuju</i>  <i>Sangat Setuju</i>							
1	Training kit yang digunakan terlihat rapi	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Kombinasi warna pada training kit menarik	1	2	3	4	5	6	7	8
3	Tata letak komponen pada training kit mudah dipahami	1	2	3	4	5	6	7	8
4	Simbol komponen terlihat jelas	1	2	3	4	5	6	7	8
5	Ukuran huruf dan angka jelas	1	2	3	4	5	6	7	8
6	Training kit mudah Saya gunakan	1	2	3	4	5	6	7	8
7	Training kit mudah dirangkai	1	2	3	4	5	6	7	8
8	Training kit mudah disimpan pada tempat penyimpanan yang disediakan	1	2	3	4	5	6	7	8
9	Training kit ini membuat Saya lebih tertarik/termotivasi untuk belajar saat praktik di kelas	1	2	3	4	5	6	7	8
10	Dengan mempelajari materi dengan training kit dasar SKE, Saya lebih paham materi praktik	1	2	3	4	5	6	7	8
11	Setelah mempelajari materi pada training kit ini, Saya merasa perlu mempelajari materi lebih jauh	1	2	3	4	5	6	7	8
12	Saya dapat menemukan ide baru setelah mempelajari materi Dasar SKE dengan training kit ini	1	2	3	4	5	6	7	8
13	Penggunaan training kit ini membuat Saya lebih bersemangat dalam belajar	1	2	3	4	5	6	7	8
14	Saya ingin tahu beberapa hal baru lainnya setelah memanfaatkan fitur-fitur training kit ini	1	2	3	4	5	6	7	8
15	Saya yakin bahwa dengan penggunaan training kit ini akan bermanfaat untuk memahami dasar SKE	1	2	3	4	5	6	7	8



16	Saya bisa memanfaatkan secara optimal training kit ini untuk belajar berkelompok	1	2	3	4	5	6	7	8
17	Training kit ini dapat Saya manfaatkan untuk mengkreasi hal-hal baru dalam ranah SKE	1	2	3	4	5	6	7	8
18	Tidak butuh banyak biaya yang perlu Saya keluarkan untuk menggunakan training kit ini	1	2	3	4	5	6	7	8

Saran/masukan: _____
