

PENGEMBANGAN *E-MODUL ONLINE* INSTALASI LISTRIK, PEMASANGAN, DAN KEAMANAN INSTALASI PADA PENDIDIKAN JARAK JAUH

Hari Putranto

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan *e-modul online* materi instalasi listrik tentang pemasangan dan keamanan instalasi untuk membantu meningkatkan layanan pendidikan jarak jauh. Penelitian ini menggunakan model pengembangan dengan langkah-langkah penelitian: analisis kebutuhan, perencanaan media, pengembangan produk, validasi, ujicoba perseorangan, revisi, ujicoba kelompok kecil, revisi, dan produk akhir. Berdasarkan hasil validasi dan ujicoba, diperoleh besaran validitas sebagai berikut: (1) dari ahli materi 87,20%, (2) dari ahli media 89,65%, dan (3) kelompok kecil 89,73%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-modul online* instalasi listrik tentang pemasangan dan keamanan instalasi pada pendidikan jarak jauh ini layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata-kata Kunci: *e-modul*, instalasi, listrik

Abstract: *The Development of a Online E-Module of Electrical Installation, Installation, and Security Installations on the Distance Education. This research aims to develop an online e-module of electrical installation material about installation and security installations in order to help improving distance education services. This study uses a development research model that includes the following steps: needs analysis, media planning, product development, validation, individual testings, revising, small group testing, revising, and final products. Based on the results of the validation and testing, the scale validity obtained were as follows: (1) 87.20% of the expert material, (2) 89.65% of media experts, and (3) 89.73% of small groups. Thus, it can be concluded that the Online E-Module of electrical installation about installation and security installations on the distance education is feasible to be used as the learning media.*

Keywords: *e-modul, electrical, installation*

Instalasi listrik mudah dipasang oleh siapa pun, termasuk oleh tukang batu. Pemasangan instalasi listrik oleh tukang batu sering dilakukan dalam proses renovasi rumah/bangunan tempat tinggal mau-

pun gedung fasilitas umum. Pada instalasi listrik yang tidak benar dapat mengakibatkan terganggunya instalasi listrik secara keseluruhan maupun kebakaran bangunan. Dengan tersedianya bahan ajar

tentang K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) serta teknik pemasangan instalasi listrik ini diharapkan masyarakat dapat memahami dan melaksanakan penggunaan, perawatan, dan (jika perlu) penambahan instalasi baru di lingkungannya secara baik, benar, dan aman.

Dengan tersedianya bahan ajar tentang K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) dan teknik pemasangan instalasi listrik, diharapkan masyarakat dapat memahami dan melaksanakan penggunaan, perawatan, dan (jika perlu) penambahan instalasi baru di lingkungannya secara baik, benar, dan aman.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat diidentifikasi rumusan masalah sebagai berikut. (1) Perlunya mengembangkan bahan ajar K3 dan pemasangan instalasi listrik domestik yang bisa diakses melalui pembelajaran jarak jauh. (2) Menguji validitas, kelayakan, dan kemudahan penggunaan bahan ajar yang dikembangkan dalam pembelajaran jarak jauh.

Sebagai lembaga yang mempunyai misi mengembangkan tenaga kependidikan maka Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang mempunyai kewajiban untuk mengembangkan media pembelajaran, baik untuk kepentingan pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang sendiri maupun bagi kepentingan pengembangan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Setelah mempelajari materi-materi yang disajikan dalam bentuk multimedia melalui internet, diharapkan pengguna memiliki wawasan yang cukup mendalam tentang sistem instalasi sehingga pengguna bahan ajar ini siap melaksanakan penggunaan, perawatan, dan penambahan instalasi listrik secara baik, benar, dan aman. Pembelajaran interaktif memungkinkan pengunjung untuk berkomunikasi dan berinteraksi secara langsung dengan sistem aplikasi. Dengan demikian, pembelajaran ini memerlukan perangkat digital

(misalnya komputer) dan sedikitnya seorang pembelajar. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, penggunaan perangkat digital dalam pembelajaran mulai banyak digunakan. Sejalan dengan hal ini, banyak kajian lanjutan yang lebih mendalam, salah satunya adalah pembelajaran berbantuan komputer seperti *Computer Aided Instruction (CAI)*.

Pembelajaran interaktif tidak lepas dari penggunaan multimedia yang menggabungkan berbagai unsur media seperti video, suara, animasi, teks, dan gambar yang dikemas di dalam satu wadah yang bersifat interaktif, kreatif, dan menyenangkan. Jenis media ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu: multimedia linear dan multimedia interaktif. Multimedia linear adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya: TV dan film. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif, aplikasi *game*, dan lain-lain.

Menurut Hall dan Hughes (2000), mengemukakan pemanfaatan *CAI* mampu meningkatkan kemampuan belajar. Hal ini dikarenakan *CAI* menggunakan berbagai jenis instruksi dalam pembelajaran, seperti *drill and practice*, strategi, permainan, dan simulasi. Multimedia yang digunakan sebagai demonstrasi dan penelitian pembelajaran memungkinkan untuk meningkatkan kualitas lingkungan belajar mengajar (Wissick, 1996). Meskipun demikian, *CAI* seharusnya digunakan sebagai suplemen, bukan untuk menggantikan pembelajaran konvensional.

Komponen penting dalam sistem pembelajaran adalah bahan ajar. Bahan

ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu dosen/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis (Majid, 2008:174). Bahan ajar merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan dosen untuk merencanakan dan menelaah implementasi pembelajaran. Bahan ajar dapat diartikan bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasar prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Bahan ajar bersifat sistematis, artinya disusun secara urut sehingga memudahkan mahasiswa belajar. Selain itu, bahan ajar juga bersifat unik dan spesifik. Unik maksudnya bahan ajar hanya digunakan untuk sasaran tertentu dan dalam proses pembelajaran tertentu, dan spesifik artinya isi bahan ajar dirancang sedemikian rupa hanya untuk mencapai kompetensi tertentu dari sasaran tertentu. (Sutrisno, 2008).

Bahan ajar merupakan hal yang sangat penting untuk dikembangkan sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran. Bahan ajar pada dasarnya memiliki peran penting bagi dosen, mahasiswa, dan kegiatan pembelajaran. Sementara itu, menurut Depdiknas (2004), tujuan pengembangan bahan ajar adalah sebagai berikut. (1) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal. (2) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik mahasiswa maupun dosen/instruktur. (3) Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi.

Yang dimaksud instalasi domestik adalah instalasi listrik mulai dari kotak sekering sampai ke pesawat-pesawat pemakai (lampu dan peralatan listrik lainnya). Sedangkan saluran (kabel listrik) dari tiang sampai dengan KWH meter (yang disebut sebagai saluran rumah) dan KWH meter itu sendiri bukan termasuk instalasi domestik.

Bagian-bagian utama instalasi domestik dan fungsi masing-masing bagian dapat dijelaskan sebagai berikut. (1) Kotak sekering, berfungsi sebagai pengaman yang akan memutuskan suplai tenaga listrik jika terjadi hubung singkat. (2) Alat-alat pelayanan (saklar dan stop kontak). Saklar berfungsi untuk memutus dan menghubungkan suplai tenaga listrik ke pesawat pemakai, sedangkan stop kontak berfungsi sebagai penyedia tenaga listrik bagi peralatan listrik yang dapat dipindah-pindah. (3) Kabel instalasi, berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari kotak sekering sampai ke pesawat pemakai. (4) Arde, berfungsi untuk menghindari bahaya tegangan sentuh.

Pemasangan instalasi domestik harus memenuhi syarat keselamatan dan kelistrikan yang telah ditetapkan dalam Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000. Garis besar syarat-syarat pemasangan instalasi listrik adalah sebagai berikut. (1) Pemasangan kabel dalam pipa harus pipanya dipasang dahulu, kemudian kabelnya ditarik masuk didalamnya, kecuali jika penampang kabelnya 10 mm^2 atau lebih. Pipa yang boleh dipakai adalah pipa baja pakai/tanpa sambungan memanjang, dengan ulir atau sambungan selorok, dan pipa plastik. (2) Untuk membuat bengkokan pipa baja harus dipenuhi: untuk pipa dengan diameter 16 mm^2 , maka jari-jari kelengkungan $4 \times$ diameter pipa; untuk pipa dengan diameter diatas 16 mm^2 , maka jari-jari kelengkungan $6 \times$ diameter pipa; untuk pipa plastik cukup dengan jari-jari kelengkungan $3 \times$ diameter pipa. (3) Penarikan kabel harus dilakukan dari kotak tarik, sedang penyambungan dilakukan pada kotak penyambung atau kotak tarik, dengan pengeras (isolasi) lasdop atau sejenisnya. (4) Kotak kontak dan saklar harus dipasang setinggi 1,2 m di atas lantai, kecuali kotak kontak dengan penutup boleh dipasang 0,3 m di atas lantai. (5) Jenis kabel yang berselubung seperti NYM boleh langsung

dipasang di luar atau di dalam tembok tanpa pipa. (6) Pekerjaan instalasi di dalam tembok dikerjakan: di dalam tembok beton pipa dipasang dahulu sebelum tembok dicor. Pipa yang digunakan adalah pipa ulir dan tidak boleh dicat atau dimeni. Dalam tembok plesteran, lubang dan jalur pipa disiapkan setelah tembok selesai dikerjakan. Digunakan pipa selorok dengan dicat atau dimeni sebelum dipasang. (7) Pemasangan kotak kontak (stop kontak) harus dilengkapi dengan kontak pengaman, kecuali jika sudah ada tambahan isolasi pengaman yang dapat mencegah bahaya tegangan. Setiap satu kotak kontak hanya boleh digunakan untuk satu saluran atau satu tusuk kontak (*steker*). (8) Hantaran tarik dengan titik tumpu di atas plafon, jaringan kabelnya merupakan hantaran yang ditarik tegang dengan titik tumpu menggunakan rol isolator, dengan ketentuan: jarak antar kabel minimum 3 cm, jarak antar isolator titik tumpu maksimum 1 m, untuk kabel dengan penampang 4 mm² atau lebih menggunakan titik tumpu blok isolator dengan jarak antar titik tumpu boleh lebih dari 1 m, dan pencabangan kabel harus dibuat bebas tarikan. (9) Penampang kabel untuk lampu minimum 1,5 mm². (10) *Fitting* Edison hanya boleh dipergunakan untuk lampu sampai dengan 300 Watt. Untuk lampu lebih dari 300 Watt menggunakan *fitting* Golihath. (11) Instalasi domestik harus dilengkapi sekring dan saklar utama.

Untuk menjamin keselamatan penggunaan tenaga listrik, bahan-bahan instalasi harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut. (1) Saklar utama harus dapat memutuskan baik kabel fasa maupun kabel netral. (2) *Fitting* Edison harus dibuat sedemikian rupa sehingga pada saat memasang bola lampu pada *fitting*, jika ulir bola lampu sudah menyentuh ulir pada *fitting* maka jari-jari tangan tidak boleh menyentuh ulir pada bola lampu. (3) Kotak kontak harus dibuat sedemikian rupa sehingga tusuk kontak (*steker*) tidak

bisa masuk hanya dengan salah satu jaringannya.

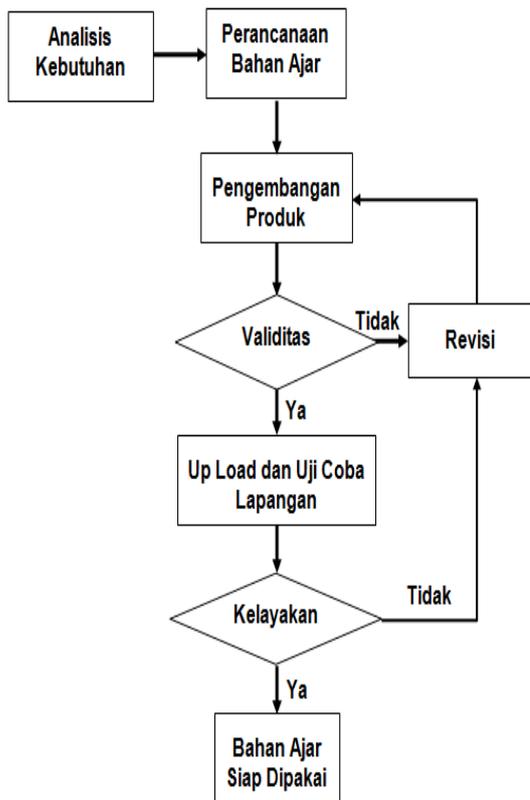
Untuk menghindari bahaya tegangan sentuh, maka pemasangan instalasi harus dilakukan sebagai berikut. (1) Pemasangan *fitting* lampu: bagian ulir harus dihubungkan dengan kabel netral. (2) Pemasangan sekring: bagian ulir harus dihubungkan dengan kabel netral. (3) Pemasangan saklar: saklar minimal harus bisa memutuskan kabel fasa. (4) Pemasangan stop kontak: terminal fasa terletak di sebelah kanan atau bagian bawah terminal netral.

Berkaitan dengan permasalahan di lapangan dan kemungkinan yang bisa dikembangkan, maka penelitian ini bertujuan: (1) mengembangkan *e-modul online* Instalasi Listrik Pemasangan dan Keamanan Instalasi berisikan bahan ajar K3 dan pemasangan instalasi listrik domestik yang bisa diakses melalui pembelajaran jarak jauh, dan (2) menguji validitas, kelayakan serta kemudahan penggunaan *e-modul* tersebut dalam pembelajaran jarak jauh.

METODE

Model pengembangan dalam penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 1. Modifikasi dilakukan untuk menyederhanakan jumlah langkah pengembangan namun esensinya tetap memenuhi kebutuhan sebuah pengembangan bahan ajar. Proses pengembangan terbagi dalam 6 langkah, yakni: (1) analisis kebutuhan, (2) perencanaan bahan ajar, (3) pengembangan produk, (4) validasi isi dan format bahan ajar, (5) ujicoba lapangan, dan (6) analisis kelayakan.

Adapun langkah-langkah dalam pengembangan bahan ajar *e-modul* dapat diuraikan menjadi beberapa bagian sebagai berikut. *Pertama*, analisis kebutuhan kegiatan pengembangan diawali dengan melakukan identifikasi kompetensi apa saja yang harus dikuasai oleh peserta didik. Materi yang diangkat ke multimedia men-



Gambar 1. Model Pengembangan Bahan

cakup 5 kompetensi: (1) K3 dalam pemasangan instalasi listrik domestik; (2) pengenalan alat-alat ukur dan alat kerja listrik; (3) pengenalan bahan-bahan instalasi listrik; (4) teknik pemasangan instalasi listrik; dan (5) pengujian instalasi listrik. *Kedua*, perencanaan bahan ajar. bahan ajar direncanakan adalah sebagai berikut. (1) Pendahuluan, berisi gambaran keseluruhan dari isi bahan ajar yakni kompetensi yang akan dicapai, urgensi mempelajari bahan ajar ini, serta manfaat bagi peserta didik; (2) Petunjuk bagi peserta didik, berisi informasi kegiatan belajar dan cara belajar mandiri; (3) Kegiatan belajar yang merupakan bagian inti dari bahan ajar yang akan dikembangkan dan setiap kegiatan belajar selalu diawali dengan informasi kompetensi dasar yang akan dicapai dalam kegiatan belajar ini, diikuti dengan materi pelajaran yang disusun sesuai dengan tahapan belajar mandiri. pada akhir

setiap tahapan diberi kuis sebagai alat evaluasi diri, apakah peserta didik sudah berhasil menyelesaikan kegiatan belajar pada tahapan tersebut. Setiap kegiatan belajar diakhiri dengan rangkuman dan soal pendalaman. Hasil dari langkah perencanaan bahan ajar berupa: (1) kumpulan bahan mentah (materi) berupa teks, gambar, animasi, dan audio-video; (2) rancangan *interface*; dan (3) *story board*. (4) penutup, berisi glosarium dan daftar pustaka. *Ke-tiga*, validasi bahan ajar pada ahli materi dan ahli media sehingga mendapatkan kelayakan sebagai media pembelajaran. *Keempat*, ujicoba terhadap kelompok kecil pengguna. *Kelima*, pengembangan produk. Proses ini berupa kegiatan mengemas seluruh bahan ajar yang telah divalidasi ahli materi dan ahli media dan diujicobakan kepada kelompok kecil pengguna menjadi bahan ajar siap pakai (*e-modul*) menggunakan *moodle*.

Kegiatan ujicoba diawali dengan meng-*upload* bahan ajar ke laman Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UM, yakni www.elektro.um.ac.id. Selanjutnya bahan ajar akan divalidasi oleh pakar dan diujicoba penggunaannya dalam pembelajaran mandiri dengan mengakses bahan ajar melalui internet. Tujuan validasi adalah untuk: (1) mengidentifikasi kecukupan isi bahan ajar sesuai dengan kompetensi yang diinginkan, dan (2) mengidentifikasi kelayakan format bahan ajar. Validasi kecukupan isi dilakukan dengan meng-konsultasikan bahan ajar yang sudah dikembangkan kepada ahli materi yakni dosen Matakuliah Instalasi Listrik pada Jurusan Teknik Elektro FT UM. Validasi kelayakan format bahan ajar dilakukan dengan mengkonsultasikan bahan ajar kepada ahli sumber belajar, yakni dosen Matakuliah Sumber Belajar pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UM. Revisi dilakukan sesuai dengan advis para ahli tersebut.

Ujicoba penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran mandiri bertujuan untuk:

(1) mengidentifikasi tingkat kemenarikan bahan ajar, dan (2) mengidentifikasi kemudahan digunakan dalam pembelajaran mandiri. Sasaran ujicoba adalah peserta didik SMK kelas X dan peserta didik SMU kelas X. Pembelajaran dirancang sebagai berikut. Diambil acak 10 orang peserta didik SMK dan 10 orang SMU (tempat dan waktu bisa berbeda). Peserta didik di luar jam pelajaran diminta mengakses bahan ajar melalui internet, bisa di rumah maupun di Laboratorium komputer di sekolah. Peserta didik diberi waktu 2 minggu secara mandiri mempelajari bahan ajar mengikuti petunjuk yang telah ada, termasuk mengerjakan kuis dan latihan pendalaman. Pada akhir kegiatan peserta didik mengisi angket tingkat kemenarikan dan kemudahan menggunakan bahan ajar.

Analisis data dilakukan dengan mendeskripsikan variabel-variabel penelitian yang diuraikan dalam Tabel 1 secara kuantitatif dan kualitatif, atas angket yang telah diisi adalah (1) menghitung skor masing-masing variabel penelitian melalui hasil angket, (2) mengkonversi skor masing-masing variabel penelitian ke dalam persentase, dan (3) mendeskripsikan validitas isi, kelayakan bahan ajar, dan tingkat ketertarikan berdasarkan item angket masing-masing.

HASIL

Sesuai metode pengembangan, produk divalidasi dan diujicobakan kepada 3 subjek, yaitu ahli materi, ahli media, dan kelompok kecil. *Pertama*, ahli materi. Hasil validasi ahli materi, setelah dihitung menghasilkan $P = 87,20\%$, yang berdasarkan kriteria kelayakan persentase skor termasuk dalam kualifikasi sangat valid. *Kedua*, ahli media. Hasil validasi ahli media cetak didapatkan $P = 88,82\%$, yang berdasarkan kriteria kelayakan persentase skor ahli media termasuk dalam kualifikasi sangat valid. Sedangkan dari hasil validasi ahli media *e-modul (web)*, didapat $P = 90,83\%$, yang berdasarkan kriteria kelayakan persentase skor ahli media termasuk dalam kualifikasi sangat valid. Persentase keseluruhan ahli media untuk modul cetak dan *e-modul* adalah $P = 89,65\%$ yang berdasarkan kriteria kelayakan persentase skor ahli media termasuk dalam kualifikasi sangat valid. *Ketiga*, kelompok kecil. Pada uji kelompok kecil, subjek cobanya 20 orang peserta didik SMK dan SMA. Dari data hasil ujicoba kelompok kecil diperoleh $P = 89,73\%$, yang berdasarkan kriteria kelayakan, dan persentase skor kelompok kecil termasuk dalam kualifikasi sangat valid.

Tabel 1. Variabel Penelitian, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

No.	Variabel	Pengumpulan Data		Sasaran
		Teknik	Instrumen	
1	Validitas Isi	Angket	Angket Validitas Isi	Dosen Instalasi Listrik pada Jurusan Teknik Elektro FT UM (Ahli Materi)
2	Kelayakan Bahan Ajar	Angket	Angket Kelayakan Bahan Ajar	Dosen Sumber Belajar pada Jurusan Teknik Elektro FT UM (Ahli Media)
3	Tingkat kemenarikan dan Kemudahan Bahan Ajar	Angket	Angket Tingkat Kemenarikan dan Kemudahan Bahan Ajar	Peserta didik SMK dan Peserta didik SMA (Kelompok kecil pengguna, 20 orang)

Revisi produk merupakan catatan revisi yang diberikan oleh beberapa subjek coba saat menguji *e-modul* Instalasi Listrik: Pemasangan dan Keamanan Instalasi. Revisi produk digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki kelemahan pada *e-modul* Instalasi Listrik: Pemasangan dan Keamanan Instalasi sehingga menjadi lebih baik. *Pertama*, revisi ahli materi. Validasi ahli materi dilakukan tiga kali, sehingga ada tiga angket diisi oleh ahli materi. Ketiga angket tersebut ada perbedaan hasil dikarenakan peningkatan kualitas dari hasil revisi pertama sampai yang ketiga. Berdasarkan angket yang diberikan kepada ahli materi, dapat diperoleh tanggapan: (1) materi sudah lengkap, tetapi ada beberapa gambar yang perlu diperjelas; (2) simpulan pada modul pegangan dosen disesuaikan dengan hasil praktikum yang telah dilaksanakan; dan (3) soal latihan harus mencakup kategori soal sulit, sedang, dan mudah. *Kedua*, revisi ahli media. Validasi ahli media dilakukan pada dua orang ahli media, pada ahli media pertama terdapat dua kali revisi sehingga ada dua angket yang diisi oleh ahli materi. Kedua angket tersebut ada perbedaan hasil dikarenakan peningkatan kualitas dari hasil revisi pertama sampai yang kedua. Berdasarkan angket yang diberikan kepada ahli media, dapat diperoleh tanggapan: (1) secara keseluruhan modul sudah baik, (2) urutan penyampaian *jobsheet* perlu diatur/ditata ulang, (3) belum ada variasi warna tulisan, agar modul lebih menarik untuk dibaca, dan (4) indikator pada modul harus memiliki rujukan, sehingga modul yang dikembangkan terarah sesuai indikator yang ingin dicapai.

Luaran dari penelitian ini adalah *e-modul* Instalasi Listrik Pemasangan dan Keamanan Instalasi. Berikut contoh tampilan dan *fitur* dari *e-modul* Instalasi Listrik Pemasangan dan Keamanan Instalasi yang ditinjau dari berbagai macam sudut adalah: (1) tampilan depan *E-modul online*

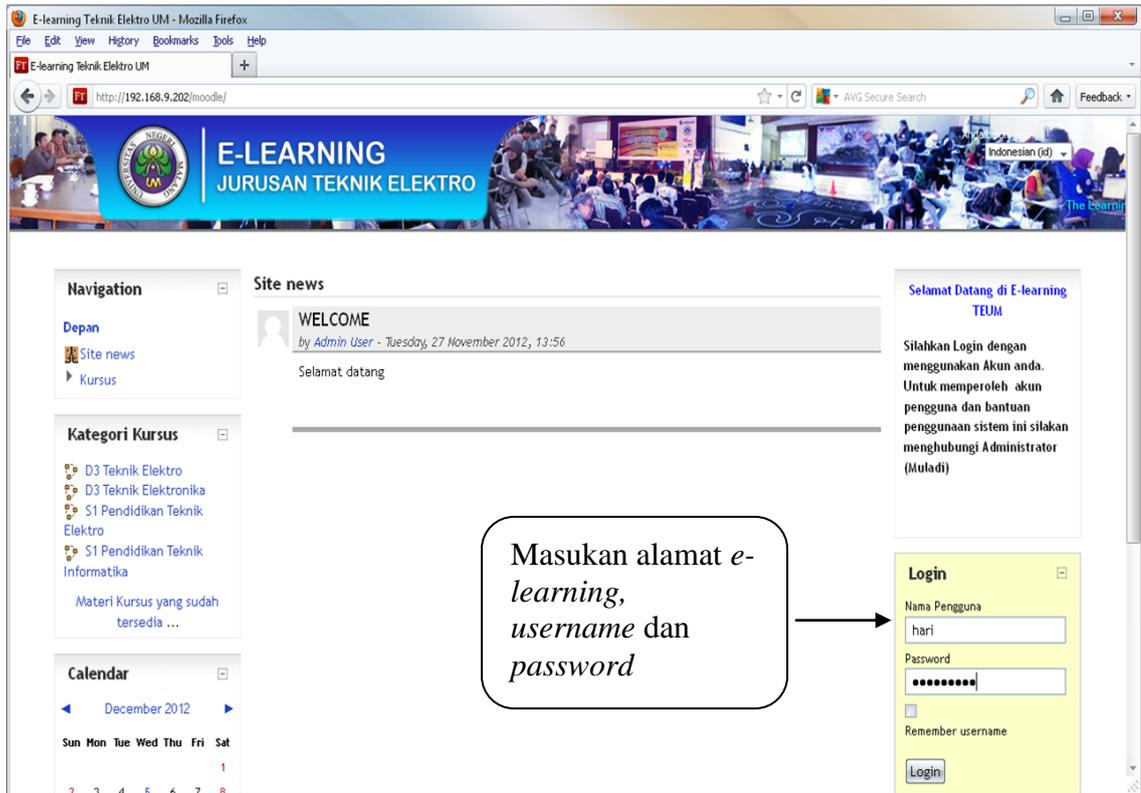
(Gambar 2); (2) tampilan *home E-modul online* (Gambar 3); (3) tampilan deskripsi materi *E-modul online* (Gambar 4); (4) tampilan *file* belajar *E-modul online* (Gambar 5); (5) tampilan *jobsheet* yang dipilih *E-modul online* (Gambar 6); dan (6) tampilan evaluasi *E-modul online* (Gambar 7).

PEMBAHASAN

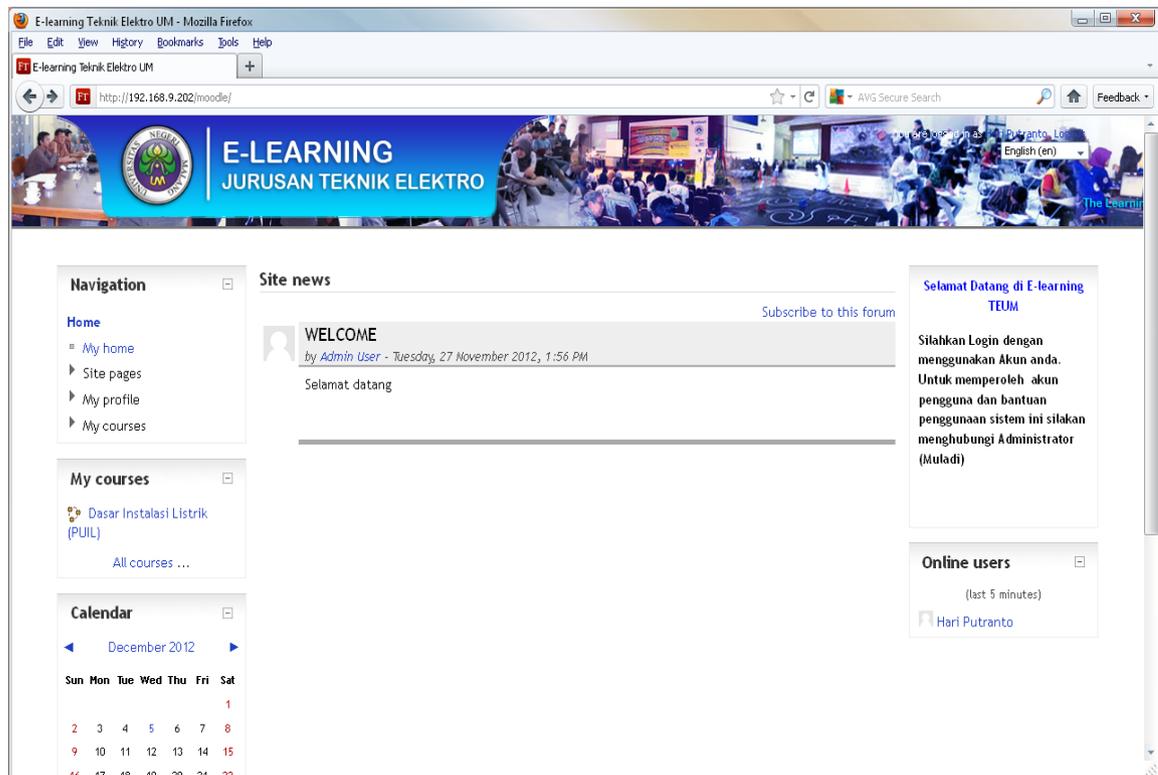
Luaran penelitian adalah *e-modul* Instalasi Listrik Pemasangan dan Keamanan Instalasi, yang sesuai hasil validasi dan ujicoba yang telah dilakukan pada setiap: (1) ahli materi, (2) ahli media, dan (3) kelompok kecil pengguna. Sehingga termasuk kualifikasi sangat valid sehingga layak untuk dipergunakan sebagai media pembelajaran pada sistem pembelajaran jarak jauh.

Faktor pendukung kelayakan produk ini diantaranya: *Pertama*, materi bahan ajar memenuhi kebutuhan yang diinginkan peserta didik/pengguna yang sebelumnya mengalami kesulitan mempelajari materi *e-modul* Instalasi Listrik Pemasangan dan Keamanan Instalasi karena luasnya cakupan materi dan waktu belajar yang terbatas. *Kedua*, penyajian bahan ajar yang sistematis, mudah dimengerti, dan mencakup seluruh langkah-langkah pembelajaran yang terdiri dari tujuan sampai pendalaman/evaluasi. *Ketiga*, penggunaan sistem *online* yang dirancang mudah diakses, menarik karena bisa menampilkan materi yang berupa teks, gambar, animasi, audio/video dan memenuhi kriteria belajar mandiri.

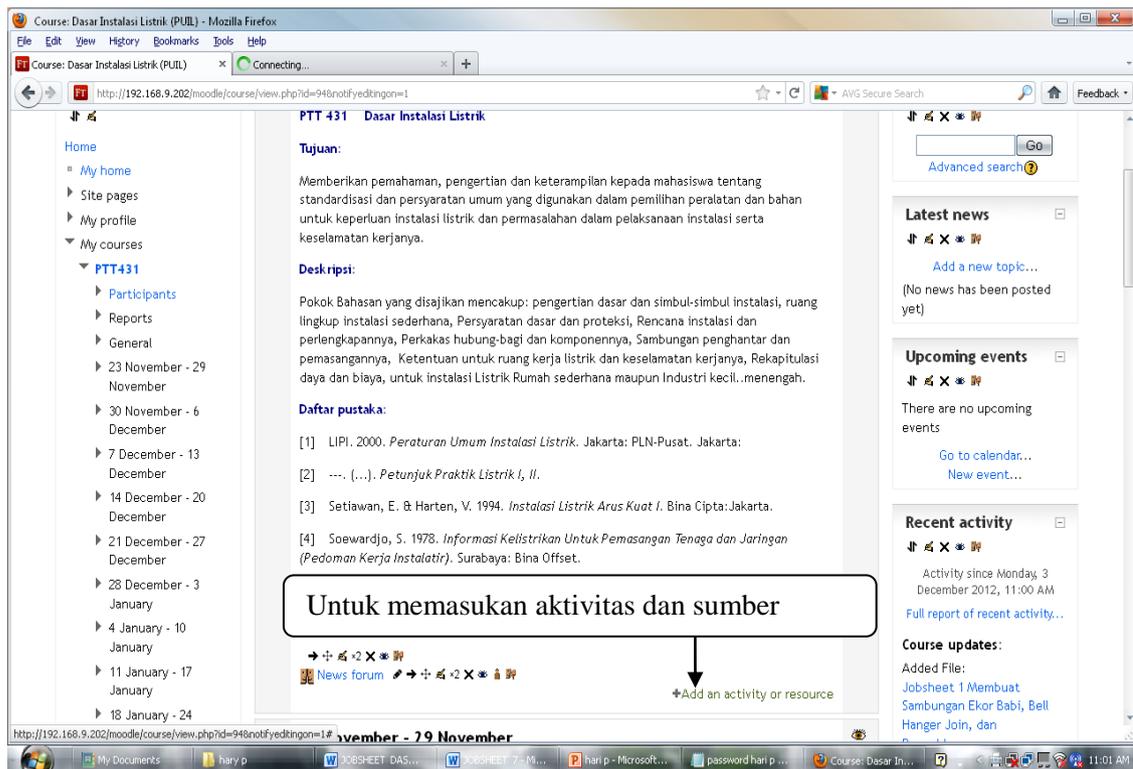
Hal itu sesuai dengan teori. *Pertama*, modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Sutrisno, 2008).



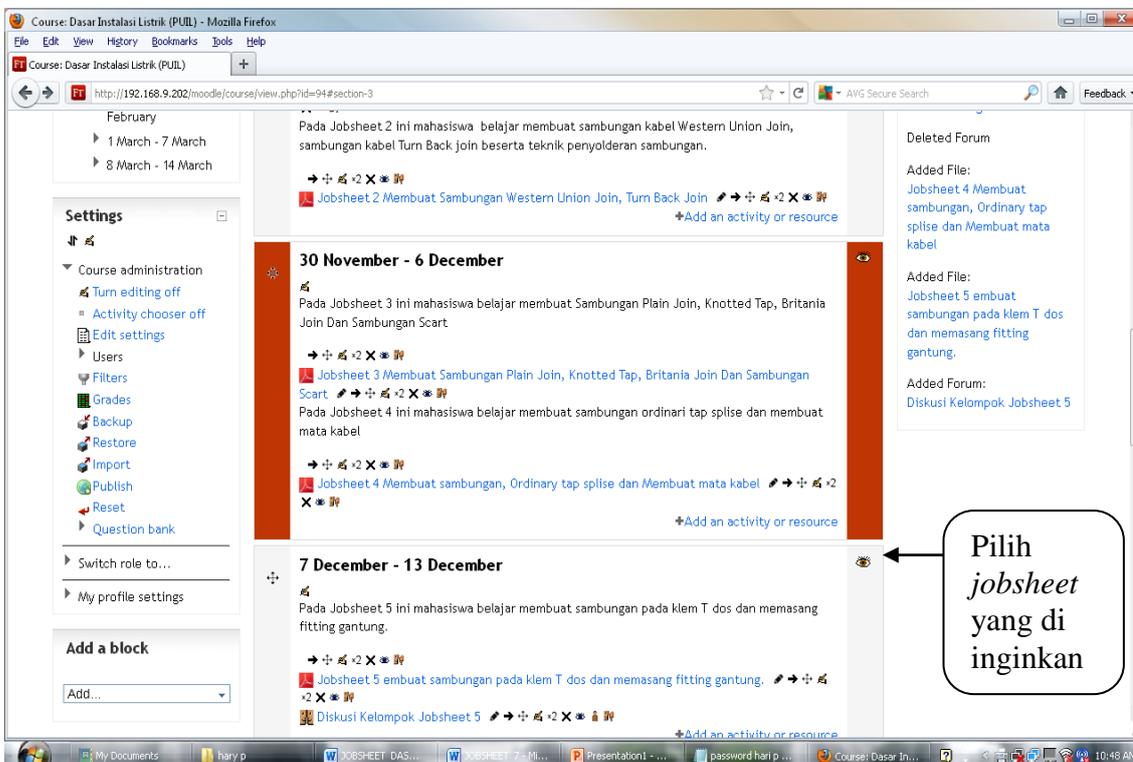
Gambar 2. Tampilan Depan E-Modul Online



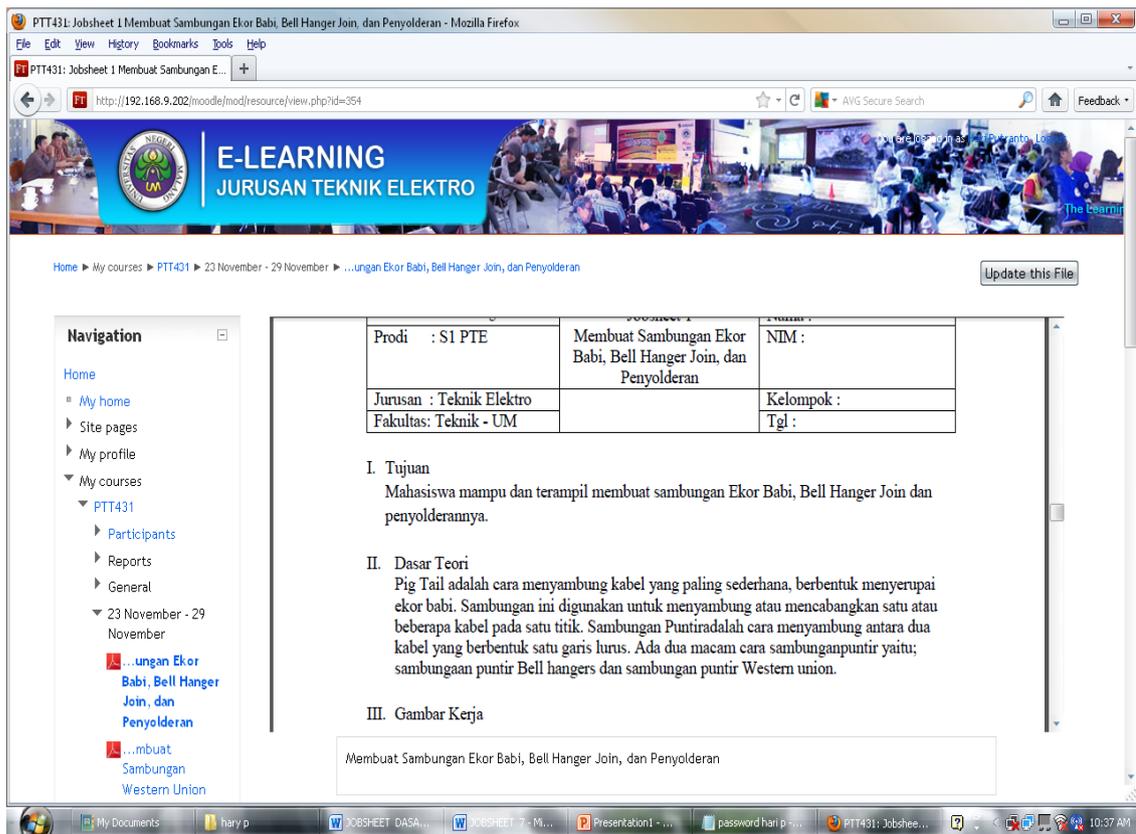
Gambar 3. Tampilan Home E-Modul Online



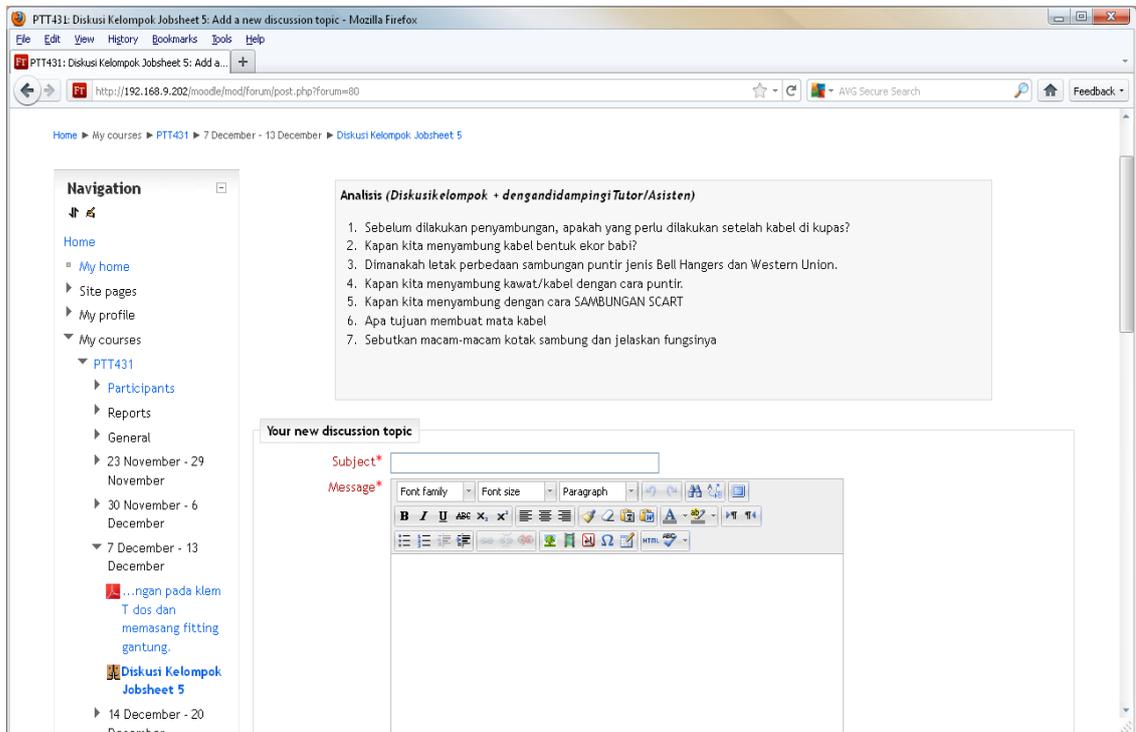
Gambar 4. Deskripsi Materi E-Modul Online



Gambar 5. Tampilan File Belajar E-Modul Online



Gambar 6. Tampilan Jobsheet yang Dipilih E-Modul Online



Gambar 7. Tampilan Evaluasi E-Modul Online

Kedua, tujuan pengembangan bahan ajar adalah: (1) memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal; (2) mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik mahasiswa atau peserta didik maupun dosen/instruktur; dan (3) dapat digunakan secara tepat dan bervariasi. *Ketiga*, pemanfaatan CAI mampu meningkatkan kemampuan belajar. Hal ini dikarenakan CAI menggunakan berbagai jenis instruksi dalam pembelajaran, seperti *drill and practice*, strategi, permainan, dan simulasi. Multimedia yang digunakan sebagai demonstrasi dan penelitian pembelajaran memungkinkan untuk meningkatkan kualitas lingkungan belajar mengajar. Meskipun demikian, CAI digunakan sebagai suplemen, bukan untuk menggantikan pembelajaran konvensional (Hall dan Hughes, 2000). Oleh karena itu luaran penelitian ini sesuai dengan tujuan pengembangan, yaitu: (1) mengembangkan *e-modul online* Instalasi Listrik Pemasangan dan Keamanan Instalasi yang berisi bahan ajar K3 dan pemasangan instalasi listrik domestik yang bisa diakses melalui pembelajaran jarak jauh; dan (2) menguji validitas, kelayakan, dan kemudahan penggunaan *e-modul* dalam pembelajaran jarak jauh. Lebih luasnya juga untuk membantu peserta didik yang latar belakang pendidikannya bervariasi sesuai profesi masing-masing. Bisa mahasiswa yang sedang menempuh matakuliah Instalasi Listrik, bisa peserta didik SMU atau SMK yang ingin menambah wawasannya tentang materi ini, bahkan tukang-tukang instalasi listrik maupun bangunan yang ingin memperdalam pengetahuannya.

Dengan membuka *e-modul* Instalasi Listrik Pemasangan dan Keamanan Instalasi banyak menguntungkan peserta didik, diantaranya adalah: (1) kapan dan di mana pun bisa belajar, (2) berapa lama ingin belajar bergantung kebutuhan, (3) tidak perlu bertatap muka langsung dengan guru, dosen, atau pun instruktur, dan (4) ter-

buka kemungkinan untuk diskusi dengan sesama peserta didik maupun narasumber.

Ada beberapa saran dari ahli materi maupun media demi lebih berkualitaskannya *e-modul* Instalasi Listrik Pemasangan dan Keamanan Instalasi: (1) materi harus lebih dikembangkan sesuai kebutuhan peserta didik, dan (2) tampilan pada *web* harus dibuat lebih menarik, gambar-gambar diperjelas kalau perlu dengan foto yang menarik dan lebih berwarna. Semua yang disarankan tersebut sangat berguna untuk penelitian selanjutnya dalam mendukung pengembangan *e-modul* Instalasi Listrik: Pemasangan dan Keamanan Instalasi yang telah dilakukan, untuk lebih menyempurnakan sistem pendidikan jarak jauh.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengembangan *e-modul* Instalasi Listrik: Pemasangan dan Keamanan Instalasi untuk Pendidikan Jarak Jauh diperoleh simpulan sebagai berikut: media pembelajaran *e-modul* Instalasi Listrik Pemasangan dan Keamanan Instalasi telah memenuhi kriteria valid dan layak setelah diadakan validasi dan ujicoba pada ahli media untuk modul cetak dan *e-modul (web)*, ahli materi, dan kelompok kecil pengguna secara *online*.

Ada beberapa saran untuk *e-modul* Instalasi Listrik, yaitu pemasangan dan keamanan instalasi ini diantaranya sebagai berikut: (1) materi sudah lengkap, tetapi ada gambar instalasi yang perlu diperjelas; (2) materi dan soal pada evaluasi sudah lengkap dan sesuai dengan silabus perkuliahan Instalasi Listrik serta disajikan secara sistematis; (3) soal latihan sebaiknya mencakup kategori soal sulit, sedang, dan mudah; dan (4) mempermudah dosen dan mahasiswa dalam pembelajaran praktikum Instalasi Listrik, karena terdapat modul pegangan guru dilengkapi evaluasi penilaian, sedangkan modul untuk mahasiswa telah dilengkapi

e-modul (web) yang sesuai dengan silabus perkuliahan.

Agar produk yang dihasilkan bisa dimanfaatkan secara maksimal dalam kegiatan pembelajaran, beberapa saran yang terkait dengan pengembangan *e-modul Instalasi Listrik: Pemasangan dan Keamanan Instalasi* antara lain: (1) bagi mahasiswa/peserta didik agar lebih teliti dalam membaca petunjuk percobaan *e-modul (web)* sehingga hasil praktikum yang diperoleh sesuai dengan tujuan pada indikator pembelajaran, dengan begitu tujuan yang akan dicapai dapat terlaksana dengan baik; (2) bagi dosen agar lebih memperhatikan perkembangan yang telah dicapai peserta didik dan membimbingnya saat memahami materi dan mempraktikkan *e-modul Instalasi Listrik*. Sehingga peserta didik lebih paham akan materi yang disampaikan dan silabus dapat tercapai seluruh indikator tujuannya; (3) bagi pengembang berikutnya agar memperbaiki kelemahan tanpa menghilangkan kelebihan yang ada, diantaranya: (a) materi yang disajikan lebih baik lagi jika disajikan lebih interaktif dengan menambahkan simulasi rangkaian pada tiap indikator sehingga peserta didik lebih mudah memahami modul ajar *Instalasi Listrik*, (b) menambahkan berbagai macam instalasi sesuai pengembangan pemasangan dan keamanan instalasi yang belum dikembangkan pada modul, contohnya instalasi di luar ruangan dan lain-lain, serta (c) menambahkan aplikasi yang lebih luas, contohnya instalasi panggung, instalasi lapangan

olah raga, instalasi kolam renang, dan lain-lain.

DAFTAR RUJUKAN

- Borg, W.R. & Gall, M.D. 2001. *Educational Research an Introduction*. New York: Longman.
- Depdiknas. 2004. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. 2004. Jakarta: Depdiknas.
- Direktorat Dikmenum. 2004. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Hall, T.E. & Hughes, F. 2000. *Computer Assisted Instruction in Reading for Students: A Research Synthesis*. The National Dissemination Center for Children with Disabilities.
- Majid, A. 2008. *Perencanaan Pembelajaran (Mengembangkan Standar Kompetensi Guru)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sutrisno, J. 2008. *Teknik Penyusunan Modul: Pelatihan Dasar KTSP-SMK*. Jakarta: DEPDIKNAS. (online), (<http://download.smkn1majalengka.sch.id/view.php?file=Modul/Bahan-ajar-modul.pdf>, diakses 5 November 2012).
- Wissick, C.A. 1996. Multimedia: Meningkatkan Instruksi bagi Siswa dengan Ketidakmampuan Belajar. *Journal of Belajar Cacat*, 29:494-503.