

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat harus dapat diantisipasi oleh lembaga pendidikan untuk dapat menyiapkan mahasiswa dan lulusan siap memasuki dunia kerja sebagaimana yang dirancang dalam kurikulum. Dengan demikian, agar capaian pembelajaran dan profil lulusan dapat dicapai secara optimal, kurikulum harus dirancang secara sistematis. Pengembangan kurikulum di lingkungan FT UNY dilakukan melalui tahapan sebagai berikut: 1) analisis evaluasi diri dan *tracer study* yang melibatkan *stake holder*; 2) perumusan profil lulusan yang melibatkan prodi sejenis pada LPTK seluruh Indonesia; 3) penyusunan capaian pembelajaran; 4) Pengkajian secara ilmiah; 5) penyusunan struktur kurikulum beserta perangkat pendukungnya.

Peraturan Pemerintah No. 17 Tahun 2010 Pasal 97 mengamanatkan bahwa kurikulum perguruan tinggi yang dikembangkan dan dilaksanakan harus berbasis pada kompetensi (KBK). Dalam rangka menjalankan amanat tersebut, kurikulum yang disusun di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro adalah kurikulum berbasis kompetensi (KBK). Kurikulum berbasis kompetensi adalah kurikulum yang proses penyusunan, pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran didasarkan pada kompetensi yang berkembang di dunia kerja. Dengan demikian penerapan kurikulum berbasis kompetensi ini, diharapkan lulusan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro memiliki kompetensi sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan oleh dunia kerja. Kurikulum 2014 mulai diterapkan pada tahun akademik 2015/2016.

Salah satu mata kuliah yang ada di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro adalah adalah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik dengan kode mata kuliah EKO 6245. Pembelajaran Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik mengembangkan kompetensi utuh baik kognitif, afektif

maupun psikomotorik. Lingkup mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik meliputi: karakteristik beban R, L, dan C pada sumber DC dan AC; pengecekan urutan fasa, regulai tegangan dan aliran daya pada saluran transmisi sederhana, simulasi drop tegangan dan sudut fasa pada saluran transmisi, parameter yang mempengaruhi aliran daya nyata reaktif, pemakaian transformator untuk meningkatkan kapasitas pemindahan daya, alternator, motor sinkron, saluran panjang dan kapasitor sinkron, operasi motor sinkron pada beban rendah, dan kestabilan peralihan sistem tenaga.

Pelaksanaan kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik dengan menggunakan metode demonstrasi, observasi, praktik, baik individu dan kelompok. Penilaian berbasis kompetensi menggunakan autentik asesmen yang meliputi: kehadiran, sikap (taqwa, partisipasi, kerapihan, kerjasama, dan keselamatan kerja), pengetahuan dan keterampilan yang tercermin dari (tugas praktik kelompok, laporan praktik individual, dan tes kompetensi (praktik) secara individual).

Pelaksanaan perkuliahan Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik, pada tahun akademik 2016/2017, dosen pengampu masih mengalami kesulitan dalam meningkatkan pencapaian kompetensi bagi mahasiswa yang mengikuti perkuliahan mata kuliah ini. Hal ini antara lain disebabkan karena mata kuliah tersebut merupakan mata kuliah baru yang belum memiliki perangkat pembelajaran sama sekali, misalnya belum tersedianya modul, jobshhet, media pembelajaran, fasilitas peralatan praktik, bahan ajar sebagai referensi, dan sebagainya. Belum tersedianya fasilitas dan perangkat bahan ajar mengakibatkan perolehan nilai mahasiswa yang belum memuaskan. Di samping itu pengamatan selama perkuliahan berlangsung, menunjukkan bahwa beberapa mahasiswa yang mengalami kesulitan menerima materi perkuliahan, mahasiswa kurang aktif di kelas, motivasi belajar yang masih rendah. Kondisi tersebut dapat dijadikan bahan evaluasi bagi dosen untuk mencari kemungkinan penyebabnya dan solusinya. Ditinjau dari sisi pengajar, permasalahan tersebut akan dikaitkan dengan cara mengajar, pemilihan

strategi pembelajaran, pemilihan metode/model pembelajaran, penggunaan media, umpan balik, pemberian tugas, penilaian, dan evaluasi.

Permasalahan yang dihadapi pada pelaksanaan mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik tersebut perlu diatasi sehingga tidak menghambat penguasaan mata kuliah lain yang bersinergis dengan mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik pada semester berikutnya. Penguasaan terhadap mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik akan mendukung pencapaian kompetensi pada mata kuliah keteknik elektroan seperti: analisis sistem tenaga listrik, operasi sistem tenaga listrik dan mata kuliah lainnya.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan modul pembelajaran sebagai sarana bagi mahasiswa dalam mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik. Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan modul pembelajaran berupa jobsheet untuk mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik merupakan hal yang sangat penting. Modul pembelajaran tersebut diharapkan dapat membantu kelancaran pelaksanaan praktikum untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa khususnya pada mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Pembelajaran pada mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik masih kurang efektif karena dosen lebih mendominasi dalam kegiatan pembelajaran.
2. Modul pembelajaran pada mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik khususnya dalam bentuk jobsheet belum tersedia sehingga mahasiswa merasa kesulitan dalam belajar.

3. Kompetensi Mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik sangat penting untuk dikuasai oleh mahasiswa mengingat banyaknya formasi kerja di industri yang terkait dengan mata kuliah ini sementara di JPTE sarana pembelajaran yang ada belum mencukupi.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik. Modul pembelajaran yang dimaksud adalah berupa jobsheet.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengembangan modul yang sesuai untuk mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik?
2. Bagaimanakah kelayakan modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik yang sudah dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan modul pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik.
2. Mengetahui kelayakan modul pembelajaran Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik yang sudah dikembangkan.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Berdasarkan tujuan penelitian pengembangan yang telah diuraikan, spesifikasi produk yang dikembangkan yaitu:

1. Modul yang dikembangkan memuat pembelajaran pada kompetensi yang tertuang dalam RPS, yang disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.
2. Modul disesuaikan untuk lebih mengaktifkan peran siswa dalam pembelajaran.

3. Modul pembelajaran yang dapat digunakan dalam Praktik Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik memberikan simulasi proses pembangkitan energi listrik dalam skala kecil
4. Modul pembelajaran Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik dilengkapi dengan jobsheet.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Bagi Dosen, produk penelitian pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan ilmu pengetahuan serta memperkuat kerjasama antar dosen yang tergabung dalam *team teaching*.
2. Bagi mahasiswa, produk penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan kemudahan untuk memahami materi mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik.
3. Bagi mahasiswa, produk penelitian pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan minat, motivasi mahasiswa, kemandirian belajar.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Kompetensi Mata Kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik

1. Pengertian Kompetensi

Pendapat tentang kompetensi sangat bervariasi, ada yang mendefinisikan secara spesifik, ada yang secara umum. Ada pendapat yang membagi kompetensi menjadi tiga ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik; ada pula yang mengkategorikan kompetensi berdasarkan ruang lingkup organisasi, yaitu kompetensi dalam organisasi secara luas, kompetensi dalam sub organisasi, atau kompetensi secara individual. Pendapat lainnya adalah membagi kompetensi menjadi kompetensi umum (generik), kompetensi kunci, serta kompetensi spesifik.

Secara umum, kompetensi biasa dialih-bahasakan sebagai kemampuan yang dimiliki seseorang untuk melaksanakan pekerjaan tertentu. Finch & Crunkilton menyatakan bahwa,

“competency reflects the ability to do something in contrast with the more traditional ability to demonstrate knowledge. Specially, competencies for vocational and technical education are those tasks, skills, attitudes, values, and appreciations that are demand critical to success in life and/or in earning a living”. (1999: 259).

Bartram & Roe (2005:95) berpendapat bahwa,

“Competence is defined as the ability to adequately perform a task, duty or role. Competence integrates knowledge, skills, personal values and attitudes. Competence builds on knowledge and skills and is acquired through work experience and learning by doing”.

Definisi ini berarti bahwa kompetensi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melaksanakan suatu tugas, pekerjaan atau menjalankan suatu peranan. Kompetensi merupakan integrasi dari pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai pribadi, dan sikap. Kompetensi dibangun

berdasarkan pada pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh melalui pengalaman dan belajar dengan melakukan (*learning by doing*).

Berdasarkan definisi tersebut dapat ditarik pengertian bahwa kompetensi merupakan kemampuan untuk melakukan suatu pekerjaan yang merupakan integrasi dari pengetahuan, keterampilan, nilai personal, dan sikap. Hal ini sesuai dengan definisi kompetensi menurut *The European Qualification Frame Work (EQF)*, yang menyatakan bahwa:

'Competence' is the proven ability to use knowledge, skills and other abilities to perform a function against a given standard in work or study situations and in professional and/or personal development. In the EQF, 'Competence' is described in terms of responsibility and autonomy. (The European Qualification Framework, 2008:11)

atau 'Kompetensi' merupakan bukti kemampuan menggunakan pengetahuan, keterampilan dan kemampuan lain untuk melakukan fungsi terhadap standar yang diberikan dalam bekerja atau situasi belajar dalam pengembangan profesi atau pribadi. Dalam EQF, 'Kompetensi' dijelaskan sebagai tanggung jawab dan otonomi.

Makna dari 'Pengetahuan' di dalam *The European Qualification Framework* adalah hasil dari pengumpulan dan asimilasi informasi melalui pembelajaran, yang digambarkan sebagai pengetahuan teoritis dan/atau faktual. Sedangkan 'Skill' atau keterampilan adalah kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dan menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan tugas dan memecahkan masalah. Dalam *European Qualification Framework*, keterampilan digambarkan sebagai kemampuan kognitif, mencakup pemanfaatan logika, intuitif dan berpikir kreatif, serta kemampuan praktik yang melibatkan ketangkasan manual dan pemanfaatan metode, bahan, alat dan instrumen (*The European Qualification Framework*, 2008: 11).

Sementara itu jbaran tentang sikap cukup bervariasi. Menurut Fantino (1975), sikap adalah kecenderungan mengorganisasi pikiran, perasaan, dan perbuatan (respons) terhadap beberapa aspek dari lingkungan,

sosial, atau reaksi untuk memberikan penilaian terhadap obyek-obyek sosial. Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Walgito (1978), yang menyatakan bahwa sikap merupakan organisasi pendapat, keyakinan seseorang mengenai obyek atau situasi yang relatif ajeg, yang disertai adanya perasaan tertentu, untuk membuat respons atau berperilaku dalam cara tertentu yang dipilihnya. Ciri-ciri sikap adalah: 1) sikap adalah sesuatu yang tidak dibawa sejak lahir; 2) selalu ada hubungannya antara individu dengan obyek; 3) dapat tertuju pada satu obyek saja maupun pada sekumpulan obyek; 4) dapat berlangsung lama atau sebentar; 5) mengandung faktor perasaan atau faktor motif.

Berkaitan dengan sikap kerja, Vroom (1965) berpendapat bahwa sikap kerja seseorang yang positif terhadap pekerjaannya menunjukkan adanya kepuasan kerja, sebaliknya sikap kerja yang negatif menunjukkan adanya ketidakpuasan terhadap pekerjaannya. Sikap kerja sangat erat dengan karakter kerja. Slamet PH menyatakan bahwa karakter kerja bagi lulusan pendidikan kejuruan yang diidamkan oleh dunia kerja adalah: 1) berkarakter personal baik; 2) berkarakter Indonesia (menjadi warga Negara Indonesia yang baik); berkarakter dunia (menjadi warga Negara dunia yang baik); 4) berkarakter kuat (2011: 420-424).

Definisi kompetensi yang diadopsi oleh Mayer dari Komite Pengakuan Kinerja dinyatakan bahwa kompetensi tidak hanya didukung oleh keterampilan saja, tetapi juga oleh pengetahuan dan pemahaman, dan kompetensi juga melibatkan kemampuan melakukan pekerjaan dalam konteks tertentu serta kemampuan mentransfer pengetahuan dan keterampilan pada situasi tugas-tugas baru (Mayer, dalam Pavlova, 2009: 8-10). Apabila disimak dengan cermat, definisi ini menunjukkan bahwa seseorang dikatakan berkompoten jika selain memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan, juga mampu mentransfer kemampuannya di dalam pekerjaannya.

Kepmendiknas No 045/U/2002, mendefinisikan kompetensi sebagai "seperangkat tindakan cerdas, penuh tanggungjawab yang dimiliki seseorang sebagai syarat untuk dianggap mampu oleh masyarakat dalam melaksanakan

tugas-tugas di bidang pekerjaan tertentu”. Pengertian ini menunjukkan bahwa tindakan cerdas diwujudkan dalam bentuk kemahiran atau “kedapatan” melakukan tindakan yang diperlukan, dan sifat tanggung jawab ditunjukkan dalam kebenaran melakukan tindakan tersebut, dilihat dari kaidah ilmu pengetahuan, teknologi dan norma yang terkait dengan tindakan tersebut.

Definisi kompetensi yang ada di dalam Lampiran Kepmenakertrans RI No: KEP.107/MEN/V/2008 tentang Penetapan SKKNI sektor listrik, gas, dan air dinyatakan bahwa berdasarkan pada arti estimologi, kompetensi diartikan sebagai kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan atau melaksanakan pekerjaan yang dilandasi oleh pengetahuan, ketrampilan dan sikap kerja, sehingga dapat dirumuskan bahwa kompetensi diartikan sebagai kemampuan seseorang yang dapat terobservasi mencakup atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan atau tugas sesuai dengan standar performa yang ditetapkan.

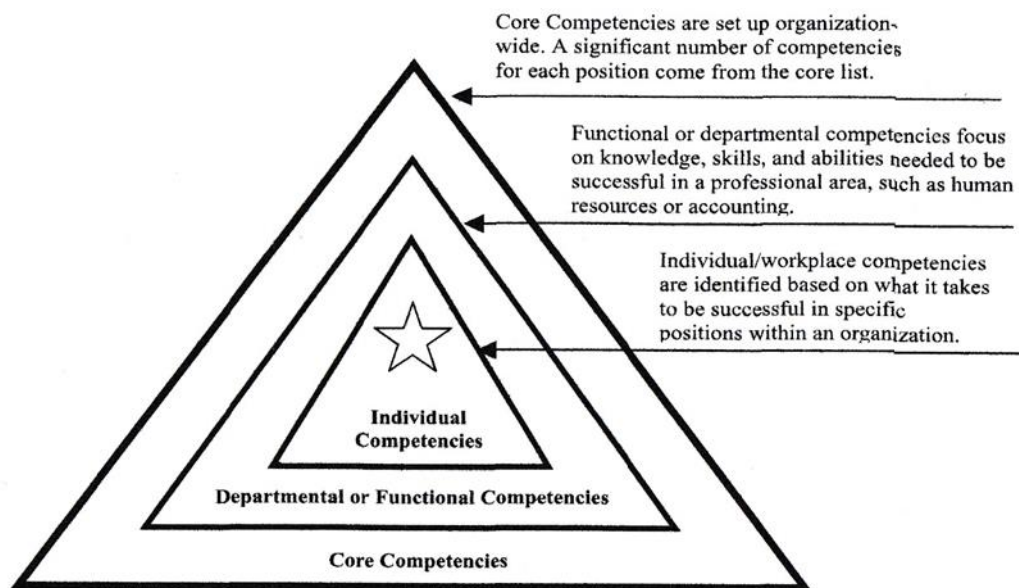
Beberapa definisi tentang kompetensi sebagaimana uraian di atas memberikan petunjuk bahwa kompetensi yang dimiliki seseorang, selain merupakan hasil belajar (*learning outcome*), juga yang berkaitan dengan pengalaman kerja atau kemampuan seseorang dalam melaksanakan tugas dan pekerjaan yang dipercayakan, baik yang berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan, maupun sikap. Orang yang memiliki kompetensi dituntut mampu beradaptasi dengan lingkungan kerjanya serta mampu mentransfer kompetensi yang dimiliki dalam melaksanakan pekerjaan.

Berkaitan dengan kompetensi di tempat kerja, Lyle dan Signe Spencer (dalam Kessler & Strasburg, 2005:20) mendefinisikan kompetensi sebagai "karakteristik yang mendasari individu yang secara kausal berkaitan dengan kriteria kinerja efektif dan superior yang direferensikan dalam pekerjaan atau situasi." Kompetensi diharapkan dapat membantu seseorang dapat bekerja lebih baik. Kompetensi mencakup: karakteristik yang mendasari, perilaku, pengetahuan, dan keterampilan yang dapat membedakan kinerja seseorang dengan yang lainnya.

Kompetensi dalam dunia kerja dapat dijabarkan ke dalam tiga kelompok, yaitu: 1) kompetensi dasar (*fundamental competence*) yaitu kompetensi yang harus dimiliki oleh semua pekerja lintas bidang; (2) kompetensi fungsional, yaitu kompetensi yang mengantarkan seseorang dapat bekerja secara efektif; dan (3) kompetensi personal, yaitu kompetensi yang mendukung pencapaian tujuan individual dan mempersiapkan dirinya mencapai level pekerjaan yang lebih tinggi (Gangani, 2006: 136). Pendapat ini sejalan dengan Kessler & Strasburg yang juga membagi kompetensi ke dalam tingkatan yaitu: kompetensi dalam organisasi secara luas, kompetensi tingkat departemen atau fungsional, dan kompetensi pada tingkat kerja individu.

Berkaitan dengan kompetensi individu, lebih lanjut Kessler & Strasburg (2005:20) menyatakan bahwa: (1) sekumpulan pengetahuan, sikap, dan keterampilan merupakan bagian utama yang berpengaruh terhadap pekerjaan seseorang; (2) kompetensi berkorelasi dengan kinerja; (3) kompetensi dapat diukur atau dibandingkan dengan standar kompetensi yang dapat diterima dengan baik; (4) kompetensi dapat ditingkatkan melalui pelatihan dan pengembangan.

Pendapat Gangani, Kessler & Strasburg di atas yang menarik untuk disimak adalah bahwa kompetensi personel atau individu yang dimiliki seseorang akan mendukung pencapaian level pekerjaan yang lebih tinggi. Dengan kata lain semakin kuat kompetensi personal, maka semakin tinggi level kompetensi seseorang. Sebagaimana yang diuraikan di dalam SKKNI yang membagi kompetensi kunci ke dalam tiga level atau tingkat disesuaikan dengan kesulitan suatu pekerjaan, yaitu:



Gambar 1. Level pengembangan kompetensi
(Sumber: Kessler & Strasburg, 2005: 19)

Tingkat 1 : Kemampuan untuk mengerjakan tugas rutin menurut cara yang telah ditentukan, bersifat sederhana dan merupakan pengulangan, serta sewaktu-waktu sering diperiksa perkembangannya. Maka unjuk kerja tingkat-1 adalah kemampuan yang dibutuhkan untuk menjelaskan pekerjaan sederhana berulang-ulang secara efisien dan memuaskan berdasar pada kriteria atau prosedur yang telah ditetapkan dengan kemampuan mandiri. Untuk itu tingkat 1 ini harus mampu :

- Melakukan proses yang sederhana dan telah ditentukan,
- Menilai mutu berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Tingkat 2 : Kemampuan untuk mengerjakan tugas yang lebih luas dan lebih rumit yang ditandai dengan peningkatan otonomi pribadi terhadap pekerjaannya sendiri dan pekerjaan tersebut kemudian diperiksa oleh atasan setelah pekerjaan selesai. Maka unjuk kerja tingkat-2 merupakan tingkat kemampuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas / pekerjaan yang menentukan pilihan, aplikasi dan integrasi dari sejumlah elemen atau data / informasi untuk membuat penilaian atas kesulitan proses dan hasil. Untuk itu, tingkat-2 ini harus mampu :

- Mengelola atau menyelesaikan suatu proses;
- Menentukan kriteria penilaian terhadap suatu proses atau kerja evaluasi terhadap suatu proses.

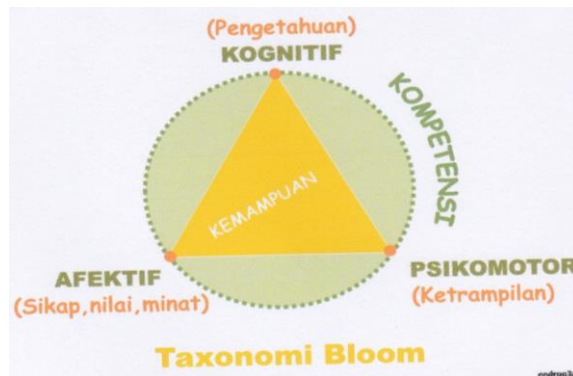
Tingkat 3 : Kemampuan untuk mengerjakan kegiatan rumit dan tidak rutin yang dikerjakan sendiri dan bertanggung jawab terhadap pekerjaan orang lain. Unjuk kerja tingkat-3 merupakan tingkat kemampuan yang dibutuhkan untuk mengevaluasi dan merancang kembali proses, menetapkan dan menggunakan prinsip-prinsip dalam rangka menentukan cara yang terbaik dan tepat untuk menetapkan kriteria penilaian kualitas. Untuk itu, pada tingkat-3 ini harus mampu :

- Menentukan prinsip dasar dan proses;
- Mengevaluasi dan mengubah bentuk proses atau membentuk ulang proses;
- Menentukan kriteria untuk mengevaluasi dan / atau penilaian proses.

Selain kompetensi dibagi berdasarkan pada tingkatan atau level, terdapat jenis kompetensi yang lain, yaitu kompetensi generik (*generic competence*) atau kompetensi kunci (*key competence*) dan kompetensi inti (*core competence*). Pengertian kompetensi kunci adalah kemampuan kunci atau generik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas atau pekerjaan. Kompetensi kunci tersebut terkandung pada setiap unit-unit kompetensi. Berikut ini adalah 7 (tujuh) kompetensi kunci: (1) mengumpulkan, menganalisis dan mengorganisasikan informasi; (2) mengkomunikasikan ide dan informasi; (3) merencanakan dan mengatur kegiatan; (4) bekerjasama dengan orang lain dan kelompok; (5) menggunakan ide dan teknik matematika; (6) memecahkan persoalan/ masalah; (7) menggunakan teknologi (Hall & Werner, dalam SKKNI Bidang Ketenagalistrikan, 2007).

Beberapa definisi di atas secara ringkas dapat dikatakan bahwa seseorang dikatakan kompeten atau memiliki kewenangan melaksanakan suatu tugas, jika ia mempunyai tingkatan (level) tertentu dalam hal kecerdasan, keterampilan psikomotorik, dan sikap (norma) yang berhubungan

dengan tugas atau pekerjaannya. Selanjutnya secara lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2

Cakupan kompetensi dalam taksonomi Bloom
(Sumber: Dir. Pembelajaran dan Kemahasiswaan Ditjen Dikti, 2011)

a. Kompetensi Mata Kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik

Kompetensi mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik terangkum dalam Profil Lulusan dan Capaian Pembelajaran sebagaimana yang ada pada Kurikulum 2014 Jurusan Pendidikan Teknik Elektro (JPTE) FT UNY. Adapun profil lulusan mahasiswa JPTE adalah bahwa lulusan dapat berprofesi sebagai: 1) Pendidik Teknik Elektro di Sekolah Menengah Kejuruan; 2) Instruktur teknik elektro di industri, lembaga pendidikan dan pelatihan (diklat) dan Pendidikan Luar Sekolah; 3) Tenaga kependidikan bidang teknik elektro; 4) Teknisi industri bidang teknik elektro; 5) Pranata Laboratorium bidang teknik elektro.

Adapun capaian pembelajaran yang diharapkan dimiliki mahasiswa JPTE dapat dikategorikan ke dalam empat capaian yaitu sikap, pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus. Dari keempat capaian tersebut yang berkaitan langsung dengan kompetensi yang relevan dengan mata kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik adalah: 1) Pengetahuan tentang pembangkitan, penyaluran, pemakaian, instalasi dan teknik otomasi tenaga listrik pada dunia usaha dan industri yang sesuai dengan standar dan

prinsip-prinsip yang berlaku umum dan relevan bidang tenaga listrik dan energi terbarukan; 2) Memahami teori pembangkitan energi listrik secara umum dan efisiensi energi di bidang pembangkitan; 3) Menerapkan standar-standar yang berlaku dalam sistem tenaga listrik atau otomasi industri (PUIL, IEC, IEEE dan standar lainnya); 3) Memahami dan menguasai teori transmisi dan distribusi tenaga listrik; 4) Mengaplikasikan teori pengukuran dan alat ukur parameter listrik.

Berdasarkan profil lulusan dan capaian pembelajaran di atas maka mahasiswa peserta kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik perlu dibekali kompetensi dalam transmisi dan distribusi tenaga listrik mulai dari sistem pembangkitan sampai ke konsumen listrik sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik dari pembangkit sampai ke konsumen

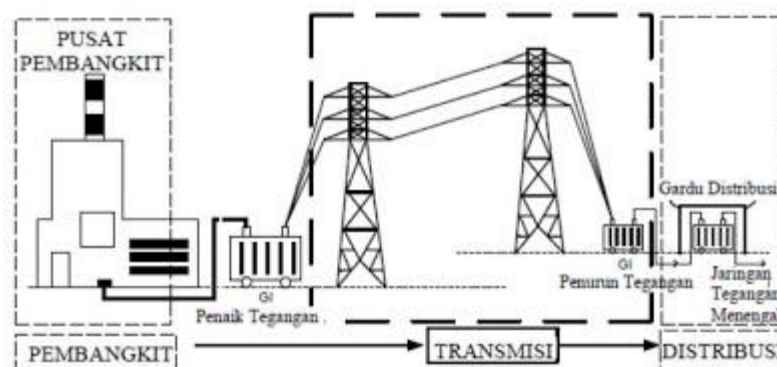
Pusat tenaga listrik umumnya terletak jauh dari pusat bebannya. Energi listrik yang dihasilkan pusat pembangkitan disalurkan melalui jaringan transmisi. Tegangan generator pembangkit relatif rendah (6 kV – 24 kV). Maka tegangan ini dinaikin dengan transformator daya ke tegangan yang lebih tinggi antara 150 kV – 500 kV. Tujuan peningkatan tegangan ini, selain mempebesar daya hantar dari saluran (berbanding lurus dengan

kwadrat tegangan), juga untuk memperkecil rugi daya dan susut tegangan pada saluran transmisi.

Penurunan tegangan dari jaringan tegangan tinggi/ekstra tinggi sebelum ke konsumen dilakukan dua kali. Yang pertama dilakukan di gardu induk (GI), menurunkan tegangan dari 500 kV ke 150 kV atau dari 150 kV ke 70 kV. Yang kedua dilakukan pada gardu induk distribusi dari 150 kV ke 20 kV atau dari 70 kV ke 20kV. Saluran listrik dari sumber pembangkit tenaga listrik sampai transformator terakhir, sering disebut juga sebagai saluran transmisi, sedangkan dari transformator terakhir, sampai konsumen terakhir disebut saluran distribusi atau saluran primer.

Ada dua macam saluran transmisi/distribusi PLN yaitu saluran udara (*overhead lines*) dan saluran kabel bawah tanah (*underground cable*). Kedua cara penyaluran tersebut masing - masing mempunyai keuntungan dan kerugian. Dari segi estetik, saluran bawah tanah lebih disukai dan juga tidak mudah terganggu oleh cuaca buruk : hujan, petir, angin, dan sebagainya namun saluran bawah tanah jauh lebih mahal di banding saluran udara, tetapi saluran bawah tanah tidak cocok untuk daerah rawan banjir karena bila terjadi gangguan akan berbahaya.

Ada tiga bagian penting dalam proses penyaluran tenaga listrik, yaitu : Pembangkitan, Penyaluran (transmisi) dan distribusi seperti pada gambar berikut :



Gambar 4. Sistem transmisi tenaga listrik

Tegangan sistem distribusi dapat dikelompokkan menjadi 2 bagian besar, yaitu distribusi primer (20kV) dan distribusi sekunder (380/220V).

Jaringan distribusi 20 kV sering disebut Sistem Distribusi Tegangan Menengah dan jaringan distribusi 380/220V sering disebut jaringan distribusi sekunder atau disebut Jaringan Tegangan Rendah 380/220V.

B. MODUL PEMBELAJARAN

1) Pengertian Modul

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri (Depdiknas, 2008: 3).

Menurut Daryanto (2013: 9) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Hal senada juga disampaikan oleh Purwanto, dkk. (2007: 9) berpendapat bahwa modul ialah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu.

Lebih lanjut Rayandra Ayshar (2012: 155) mengemukakan bahwa modul adalah salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri. Dalam hal ini, peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar sendiri tanpa kehadiran pengajar secara langsung.

Beberapa pendapat di atas dapat diambil beberapa unsur dari modul yaitu modul merupakan media cetak, dirancang secara utuh dan sistematis, berisi materi dan metode belajar tertentu, dilengkapi petunjuk untuk belajar mandiri, dan dalam satuan waktu tertentu. Dari unsur tersebut dapat disimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang secara utuh dan sistematis,

didalamnya memuat materi dan metode belajar tertentu yang dapat dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu.

2) Fungsi dan Tujuan Penulisan Modul

Purwanto, dkk (2007: 9) menjelaskan fungsi dari modul adalah sebagai bahan belajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran peserta didik. Dengan modul peserta didik dapat belajar lebih terarah dan sistematis. Peserta didik diharapkan dapat menguasai kompetensi yang dituntut oleh kegiatan pembelajaran yang diikutinya. Modul juga diharapkan memberikan petunjuk belajar bagi peserta selama mengikuti diklat.

Depdiknas (2008: 5-6) menyebutkan bahwa penulisan modul memiliki tujuan yaitu memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal; mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta didik maupun guru; dapat digunakan secara tepat dan bervariasi; serta memungkinkan peserta didik dapat mengukur atau mengevaluasi hasil belajar secara mandiri.

Dari kedua pernyataan di atas dapat diketahui fungsi penulisan modul adalah untuk membuat peserta didik belajar dengan lebih terarah dan sistematis, sehingga dapat menguasai kompetensi pembelajaran yang diikuti; sedangkan tujuan dari penulisan modul adalah mengatasi berbagai halangan yang terjadi pada proses pembelajaran, seperti mempermudah penyajian pesan agar tidak bersifat verbal; mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta didik maupun guru; dapat digunakan secara tepat dan bervariasi; serta memungkinkan peserta didik dapat mengukur atau mengevaluasi hasil belajar secara mandiri.

3) Ciri-ciri Modul Pembelajaran

Muharja (2013) menyebutkan terdapat 8 (delapan) ciri pokok dari modul sebagai paket pembelajaran, yaitu dapat digunakan sendiri (*self instructional package*); melayani perbedaan individu; memiliki tujuan pembelajaran yang spesifik dan jelas; disajikan secara asosiatif, sistematis dan bertahap; memanfaatkan media komunikasi secara maksimal, mengutamakan partisipasi

aktif siswa dalam pembelajaran; dapat meyakinkan peserta didik untuk mau belajar secara mandiri; dan evaluasi secara bertahap.

4) Karakteristik Modul Pembelajaran

Modul yang dipakai sebagai bahan ajar seharusnya berisi materi, tujuan belajar, batasan dan evaluasi yang disusun secara sistematis dan memuat materi dan metode belajar tertentu yang dapat dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu. Depdiknas (2008: 3-5) menjelaskan bahwa sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut.

a) *Self Instructional*

Melalui modul pembelajaran yang diberikan, peserta didik diharapkan mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.

b) *Self Contained*

Maksud dari *self contained* yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi secara tuntas, karena dikemas dalam satu kesatuan. Pembagian atau pemisahan materi sebaiknya dilakukan dengan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai.

c) *Stand Alone (Berdiri Sendiri)*

Arti *stand alone* (berdiri sendiri) yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain.

d) *Adaptif*

Adaptif dari karakteristik modul diartikan sebagai penyesuaian modul terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fleksibel digunakan di berbagai tempat, serta isi materi pembelajaran dan perangkat lunak modul dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.

e) *User Friendly*

Sebuah modul harus memudahkan pengguna dalam merespon dan mengakses informasi dari modul tersebut sesuai dengan keinginan. Modul dapat dikatakan *user friendly* jika setiap instruksi dan paparan informasi

bersahabat/akrab dan membantu bagi pengguna. Bahasa yang digunakan dalam modul harus sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

5) Komponen Penulisan Modul

Nana S. Sukmadinata, dkk. (2012: 98) menjelaskan, secara umum suatu modul mengandung komponen pembelajaran sebagai berikut:

- a) Identitas modul; berisi rumusan tentang judul, jumlah jam pelajaran dan prasyarat;
- b) Petunjuk pengerjaan modul; berisi penjelasan cara mempelajari atau mengerjakan modul;
- c) Tujuan pembelajaran; berisi rumusan tujuan pembelajaran umum dan khusus yang diharapkan dapat dicapai dengan pembelajaran modul;
- d) Bahan bacaan; berisi pengetahuan yang ditulis secara sistematis, sekuensial dengan memperhatikan prinsip mudah-sukar, konkrit-abstrak, logis-psikologis, lingkup-konstruktif, dan lain-lain, dan diharapkan dikuasai oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran.
- e) Kegiatan belajar-mengajar; pada bagian ini, selain membaca materi siswa dituntut melakukan tugas dan latihan tertentu, sehingga menekankan siswa untuk belajar lebih aktif.
- f) Media dan sumber pembelajaran; bahan ajar dan kegiatan belajar menuntut siswa untuk menggunakan media dan sumber pembelajaran seperti kamus, majalah, *globe*, dan lain-lain yang ada di sekitar sekolah.
- g) Tes; pada bagian akhir dari modul disediakan tes, biasanya berupa tes obyektif. Kunci jawaban dipegang oleh guru, dan disajikan pada akhir kegiatan tes agar dapat diperiksa sendiri oleh peserta didik.

6) Elemen Mutu Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran yang mampu memerankan fungsi dan perannya dalam pembelajaran yang efektif, modul perlu dirancang dan dikembangkan dengan memperhatikan beberapa elemen yang mensyaratkannya; yaitu format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, spasi kosong, dan konsistensi. (Daryanto, 2013:13-15)

a) Format

Format penulisan modul baiknya menggunakan kolom (tunggal atau multi) yang sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan; memperhatikan format kertas secara vertikal/horizontal dengan memperhatikan tata letak dan format pengetikan; dan menggunakan tanda, simbol, atau ikon yang mudah dipahami untuk menunjukkan hal-hal yang dianggap penting atau khusus.

b) Organisasi

Modul pembelajaran yang dibuat baiknya disusun dengan memperhatikan aspek-aspek penting seperti menampilkan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas; mengorganisasikan isi materi dengan urutan dan susunan secara sistematis dan bertahap, mengatur penempatan naskah, gambar dan ilustrasi agar mudah dimengerti; mengorganisasikan bab, unit dan paragraf dengan susunan dan alur yang mudah dipahami; dan menyusun judul, subjudul, dan uraian yang mudah diikuti peserta didik.

c) Daya Tarik

Semakin menarik modul pembelajaran, maka minat belajar pembaca akan semakin meningkat. Daya tarik modul dapat ditingkatkan dengan memberikan kombinasi warna dan gambar ilustrasi yang baik pada bagian sampul (*cover*); gambar dan ilustrasi serta huruf tebal, miring, garis bawah atau warna pada bagian isi modul; dan membuat tugas dan latihan yang dikemas dengan menarik.

d) Bentuk dan Ukuran Huruf

Modul pembelajaran yang baik hendaknya menggunakan bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca; memperhatikan perbandingan huruf dengan menggunakan perbedaan pada bagian judul, subjudul dan isi naskah; serta menghindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks karena dapat mempersulit proses membaca.

e) Ruang (Spasi Kosong)

Ruang/spasi kosong pada modul pembelajaran berfungsi untuk menambahkan catatan penting dan memberikan kesempatan jeda pada pembaca. Selain itu ruang/spasi kosong juga berfungsi untuk menambah kontras penampilan modul. Ruang/spasi kosong tersebut sebaiknya ditempatkan secara proporsional,

seperti pada ruangan sekitar judul bab dan subbab; batas tepi; spasi antar kolom; pergantian antar paragraf yang dimulai dengan huruf kapital; dan pergantian antar bab/bagian.

f) Konsistensi

Hal terakhir yang perlu diperhatikan dalam penulisan modul adalah konsistensi. Konsistensi yang dimaksud adalah penggunaan bentuk dan ukuran huruf, jarak spasi, dan tata letak pengetikan. Bentuk dan ukuran huruf pada modul sebaiknya konsisten, dari awal hingga akhir, serta tidak terlalu banyak variasi. Jarak spasi harus rapi dan konsisten, seperti jarak spasi antar judul dengan baris utama, atau antar judul dengan teks utama. Selain itu konsistensi tata letak dari pola pengetikan/batas pengetikan (margin) juga harus diperhatikan.

7) Langkah Penyusunan Modul

Depdiknas (2008: 12) menjelaskan prosedur penulisan modul adalah proses penyusunan materi pembelajaran yang dikemas secara sistematis sehingga siap dipelajari oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi atau sub kompetensi. Langkah yang perlu dilakukan agar penyusunan modul mengacu pada kompetensi yang terdapat dalam tujuan yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

a) Analisis Kebutuhan Modul

Analisis kebutuhan modul dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut: (1) menetapkan kompetensi modul yang terdapat dalam garis besar program pembelajaran yang akan disusun; (2) mengidentifikasi dan menentukan ruang lingkup unit kompetensi; (3) mengidentifikasi dan menentukan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dipersyaratkan; dan (4) menentukan judul yang akan dipilih.

b) Penyusunan Draf Modul

Penyusunan draf modul dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut: (1) menetapkan judul modul; (2) menetapkan tujuan akhir berupa kemampuan yang harus dicapai setelah mempelajari modul; (3) menetapkan tujuan antara berupa kemampuan spesifik yang menunjang tujuan akhir; (4) menetapkan garis besar

modul; (5) mengembangkan materi pada garis besar; dan (6) memeriksa ulang draf yang dihasilkan.

c) Uji Coba

Tahap uji coba pada modul pembelajaran merupakan kegiatan penggunaan pada peserta terbatas. Uji coba modul bertujuan untuk:

- (1) Mengetahui pemahaman peserta dalam menggunakan modul;
- (2) Mengetahui efisiensi waktu belajar dengan menggunakan modul;
- (3) Mengetahui efektifitas modul dalam membantu peserta mempelajari dan menguasai materi pembelajaran.

d) Validasi

Validasi merupakan proses permintaan persetujuan atau pengesahan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan. Pengakuan kesesuaian modul tersebut dapat dilakukan dengan melibatkan pihak praktisi yang ahli sesuai dengan bidang yang terkait dalam modul. Validasi modul bertujuan untuk memperoleh pengakuan atau pengesahan kesesuaian modul dengan kebutuhan sehingga modul layak dan cocok digunakan dalam pembelajaran.

e) Revisi

Revisi atau perbaikan merupakan proses penyempurnaan modul setelah memperoleh masukan dari uji coba dan validasi (Depdiknas, 2008: 15). Revisi draf modul bertujuan untuk melakukan penyempurnaan akhir yang komprehensif sehingga modul siap diproduksi sesuai dengan masukan yang diperoleh sebelumnya.

8) Pembelajaran Menggunakan Modul

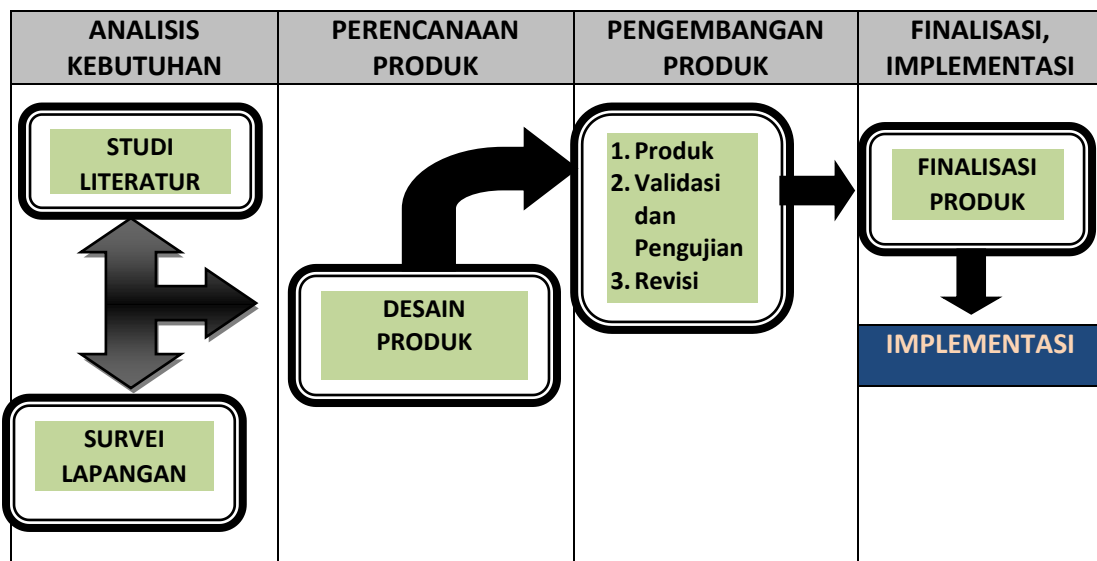
Menurut Nana S. Sukmadinata, dkk. (2012: 97-99) dalam pembelajaran modul para siswa belajar secara individual dengan kecepatan belajar dan kemampuan pemahaman masing-masing. Meskipun dituntut secara individual, tetapi pada saat tertentu siswa dituntut bekerja sama dalam kelompok. Oleh karena itu pada pembelajaran menggunakan modul dapat diterapkan beberapa konsep pembelajaran modern seperti: belajar tuntas, maju berkelanjutan, naik kelas otomatis, perbedaan individual, program pengayaan dan program perbaikan.

BAB. III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 5. Tahapan penelitian R & D (Borg & Gall, 1983)

1. Analisis Kebutuhan

Prosedur Pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada Gambar 6, diawali dengan kegiatan studi literatur melalui analisis kurikulum, silabus, dan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) pada Mata Kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik. Melalui kegiatan ini kemudian ditetapkan materi praktik yang perlu ada pada modul yang dalam kegiatan ini berbentuk jobsheet. Adapun survei lapangan dilakukan ke beberapa gardu induk untuk mengetahui relevansi dan fasilitas penunjang praktik.

2. Perencanaan Produk

Berdasarkan kajian terhadap analisis kebutuhan, kemudian dibuat desain produk bersama antara dosen peneliti dan mahasiswa yang dilibatkan dalam penelitian ini. Desain produk ini mencakup pemilihan topik atau materi kuliah

yang disesuaikan dengan hasil survei lapangan, kajian konseptual, serta ketersediaan fasilitas praktik yang ada di jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.

Analisis kebutuhan yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya menjadi dasar pembuatan modul pembelajaran. Draft modul pembelajaran disusun dengan langkah sebagai berikut: a) Menetapkan judul modul pembelajaran berdasarkan hasil analisis kebutuhan modul yang telah dilakukan; b) Menetapkan tujuan modul pembelajaran berupa kemampuan yang harus dicapai oleh peserta didik setelah mempelajari modul; c) Menetapkan garis besar isi modul; d) Mengembangkan materi yang akan digunakan dalam modul; e) Memeriksa ulang draft yang dihasilkan. Draft modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik yang dihasilkan berdasarkan Kurikulum 2014.

3. Pengembangan Produk

Kegiatan pada tahap pengembangan adalah merealisasikan draft modul yang masih konseptual menjadi produk yang siap diimplementasikan. Kegiatan pada tahap ini meliputi:

a. Mengembangkan Modul

Pada tahap ini draft modul yang dihasilkan pada tahap perencanaan dikembangkan sesuai dengan struktur modul. Modul pembelajaran yang dihasilkan meliputi: 1) halaman sampul; 2) halaman depan; 3) daftar materi atau topik; Jobsheet mingguan; dan) daftar pustaka.

Adapun isi tiap modul adalah: kop modul, tujuan percobaan, dasar teori, alat dan bahan, K3, prosedur percobaan (langkah kerja), hasil pengamatan, Analisis hasil pengamatan, kesimpulan, dan daftar pustaka.

b. Membuat Instrumen Penilaian Modul

Tahap pembuatan instrumen kinerja produk meliputi instrumen penilaian perangkat oleh tim dosen pengampu mata kuliah ketenagaan yang berjumlah 6 orang (tidak termasuk tim peneliti). Instrumen tersebut digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan.

c. **Distribusi Instrumen dan Produk Penelitian**

Instrumen yang telah diuji kelayakan oleh dosen ahli (*expert judgement*) selanjutnya didistribusikan kepada responden. Instrumen tersebut didistribusikan kepada masing-masing ahli materi dengan melampirkan modul pembelajaran yang telah dibuat.

d. **Melakukan Revisi Formatif**

Revisi formatif merupakan salah satu bentuk evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran.

4. Finalisasi dan Implementasi

Implementasi dilakukan setelah modul pembelajaran dikatakan layak pada tahap pengembangan. Kegiatan pada tahap implementasi adalah menggunakan modul pembelajaran pada lingkungan nyata, yaitu dengan uji coba dalam proses pembelajaran. Uji coba ini dilakukan pada 2 kelas yaitu kelas A dan kelas D mahasiswa angkatan 2014. Kegiatan implementasi bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa pada pembelajaran dalam menggunakan modul dan respon siswa setelah menggunakan modul tersebut.

Setelah finalisasi dan implementasi, langkah selanjutnya adalah evaluasi modul. Hasil akhir dari evaluasi berupa modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik yang telah teruji validitas dan dikatakan layak sebagai sumber belajar untuk digunakan dalam pembelajaran.

B. Sumber Data Penelitian

Objek dari penelitian adalah pengembangan modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik. Subjek uji coba dari penelitian adalah mahasiswa kelas kelas A dan kelas D Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.

C. Metode dan Alat Pengumpul Data

1. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini kuesioner (angket). Kuesioner dalam penelitian ini berupa lembar penilaian media yang digunakan untuk memperoleh data dan menjawab serta memecahkan masalah yang berhubungan dengan pertanyaan penelitian.

5. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validitas instrumen pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang didasarkan pada kisi-kisi yang disusun dan pendapat ahli (*expert judgement*). Validator/ahli pada penelitian ini adalah Dosen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan lembar penilaian yang dipakai sebagai instrumen penelitian.

Reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan instrumen sebagai alat pengumpul data. Hasil dari uji reliabilitas adalah instrumen yang dikatakan reliabel, yaitu instrumen yang jika digunakan untuk mengukur suatu objek yang sama berkali-kali akan tetap menghasilkan data yang sama.

Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan rumus *alpha cronbach* yang dipilih berdasarkan jenis instrumen penilaian yang diberikan, yaitu instrumen dengan multi jawaban. Rumus uji reliabilitas *alpha cronbach* adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma^2 t} \right)$$

Keterangan:

r_{11}	= reliabilitas instrumen
k	= jumlah butir pertanyaan
$\sum \sigma_b^2$	= jumlah varians butir
$\sigma^2 t$	= varians total

Hasil dari koefisien reliabilitas yang telah diketahui dapat menentukan tingkat reliabilitas dari instrumen. Dalam penelitian diperoleh besarnya reliabilitas adalah 0,86 atau berdasarkan tingkat reliabilitas pada Tabel 1 termasuk kategori Sangat Reliabel.

Tabel 1. Kategori reliabilitas instrumen

Koefisien Reliabilitas	Tingkat Reliabilitas
0,00 s.d. 0,20	Kurang Reliabel
0,21 s.d. 0,40	Agak Reliabel
0,41 s.d. 0,60	Cukup Reliabel
0,61 s.d. 0,80	Reliabel
0,81 s.d. 1,00	Sangat Reliabel

D. Teknik Analisis Data

1. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini berupa masukan, tanggapan, kritik maupun saran yang diperoleh dari lembar penilaian modul. Teknik analisis data yang digunakan untuk data kualitatif dalam penelitian ini adalah teknik analisis secara deskriptif.

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini berasal dari instrumen berupa lembar penilaian modul oleh responden. Langkah analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut: 1) Mentabulasikan data huruf menjadi skor; 2) Menghitung skor rata-rata. Berikut adalah rumus untuk menghitung skor rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

- \bar{x} = Skor rata-rata
 $\sum X$ = Jumlah skor
 n = Jumlah responden.

3) Mengkonversi data dari skor rata-rata

Skor yang telah dicari reratanya kemudian diubah menjadi data kualitatif (interval) dengan empat skala. Berikut tabel konversi skor yang digunakan:

Tabel 2. Konversi skor kategori kelayakan

Interval	Kategori
$X \geq (\bar{x} + 1. SB_x)$	Sangat Layak
$(\bar{x} + 1. SB_x) > X \geq \bar{x}$	Layak
$\bar{x} > X \geq (\bar{x} - 1. SB_x)$	Tidak Layak
$X < (\bar{x} - 1. SB_x)$	Sangat Tidak Layak

Sumber: Djemari Mardapi (2008: 123)

X = Skor yang diperoleh dari penelitian

\bar{x} = Rata-rata skor keseluruhan

$= \left(\frac{1}{2}\right)$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

SB_x = Simpangan baku skor keseluruhan

$= \left(\frac{1}{2}\right)$ (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

Data kualitatif perhitungan berdasarkan dari tabel kategori kelayakan tersebut selanjutnya akan menjadi acuan untuk menunjukkan tingkat kelayakan modul. Interval skor yang menentukan kelayakan modul dapat ditentukan dengan perhitungan berikut:

Diketahui dari tabel kriteria skor, skor maksimal ideal adalah 4,00, sedangkan skor minimal ideal adalah 1,00, maka:

$$\bar{x} = \left(\frac{1}{2}\right)(\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$\bar{x} = \left(\frac{1}{2}\right)(4 + 1)$$

$$\bar{x} = 2,50$$

$$SB_x = \left(\frac{1}{6}\right)(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$SB_x = \left(\frac{1}{6}\right)(4 - 1)$$

$$SB_x = 0,50$$

$$(\bar{x} + 1.SB_x) = (2,50 + 1.0,50)$$

$$(\bar{x} + 1.SB_x) = 3,00$$

$$(\bar{x} - 1.SB_x) = 2,50 - 1.0,50$$

$$(\bar{x} - 1.SB_x) = 2,00$$

Hasil perhitungan tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel konversi kategori kelayakan sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Kategori Kelayakan

Interval		Kategori
Rumus	Hasil Perhitungan	
$X \geq (\bar{x} + 1.SB_x)$	$X \geq 3,00$	Sangat Layak
$(\bar{x} + 1.SB_x) > X \geq \bar{x}$	$3,00 > X \geq 2,50$	Layak
$\bar{x} > X \geq (\bar{x} - 1.SB_x)$	$2,50 > X \geq 2,00$	Tidak Layak

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengembangan Modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik

Pengembangan materi modul dilakukan melalui empat tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perencanaan produk, pengembangan produk, finalisasi dan implementasi produk. Berdasarkan tahapan tersebut, topik atau materi yang dikembangkan menjadi modul pembelajaran adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Daftar materi ajar pada modul

Minggu Ke	Materi
I	Observasi jaringan transmisi dan distribusi internal
II	Observasi jaringan transmisi dan distribusi eksternal
III	Presentasi hasil observasi minggu I dan II
IV	Transformator inti tunggal
V	Transformator inti terpisah
VI	Saluran transmisi udara tegangan menengah
VII	Saluran transmisi menengah kabel
VIII	Saluran transmisi menengah parallel
IX	Ujian Tengah Semester
X	Kompensator saluran transmisi
XI	Beban seimbang dan tidak seimbang
XII	Perbaikan faktor daya
XIII	Andongan
XIV	Simulasi
XV	Simulasi
XVI	Ujian Akhir Semester

Keempatbelas materi di atas merupakan kesepakatan dari tim pengampu ketenagaan dan selanjutnya ditetapkan sebagai materi ajar atau topik dari Mata Kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik yang diberikan kepada mahasiswa dalam kurun waktu satu semester. Tabel 5 berikut merupakan hasil penilaian tim pengampu mata kuliah ketenagaan terhadap materi modul.

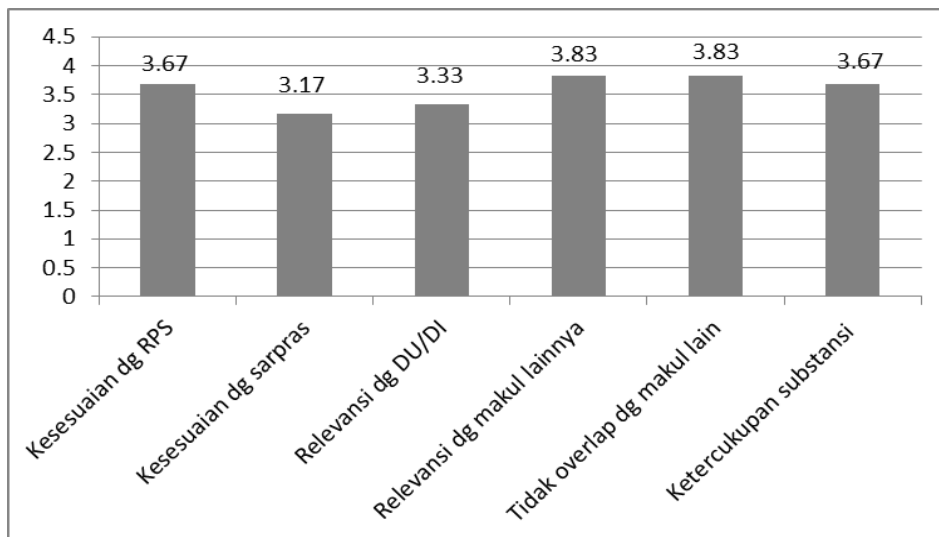
Tabel 5. Penilaian dosen ketenagaan terhadap materi modul

Responden	Aspek yang dinilai					
	1	2	3	4	5	6
Dosen 1	4	3	3	4	4	3
Dosen 2	3	3	3	3	3	3
Dosen 3	4	4	4	4	4	4
Dosen 4	3	3	4	4	4	4
Dosen 5	4	3	3	4	4	4
Dosen 6	4	3	3	4	4	4
Rerata per item	3.67	3.17	3.33	3.83	3.83	3.67
Rerata total	3.58 (sangat layak)					

Keterangan:

1. Kesesuaian dg RPS
2. Kesesuaian dg sarpras
3. Relevansi materi dg kebutuhan DU/DI
4. Relevansi dg makul ketenagaan lainnya
5. Tidak overlap dg makul lain
6. Ketercukupan substansi materi

Berdasar pada Tabel 5, penilaian tim dosen ketenagaan terhadap substansi materi modul dapat digambarkan dalam bentuk diagram seperti pada Gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 6. Penilaian dosen ketenagaan terhadap substansi materi modul

Masukan yang diberikan oleh tim dosen ketenagaan terhadap substansi materi modul adalah: 1) materi ditambah tentang memasang

APP 1 dan 3 fasa, memasang saluran distribusi tegangan rendah, menengah, memasang sambungan pelanggan, mengoperasikan semi automatic change over, mengoperasikan automatic voltage regulator dan capacitor voltage regulator, memasang trafo distribusi, dan memasang panel distribusi; 2) Kelengkapan jaringan transmisi dan distribusi harus dapat dipraktikkan; 3) Analisis gangguan simetris dan asimetris: fasa-ground, fasa-fasa, 3 fasa; 4) Load flow, analisis kontingensi, stabilitas, analisis sekuritas bisa menggunakan ETAP; 5) Praktik penarikan penghantar distribusi; 6) penggunaan software aplikasi diberikan di awal kuliah.

2. Kelayakan Modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik

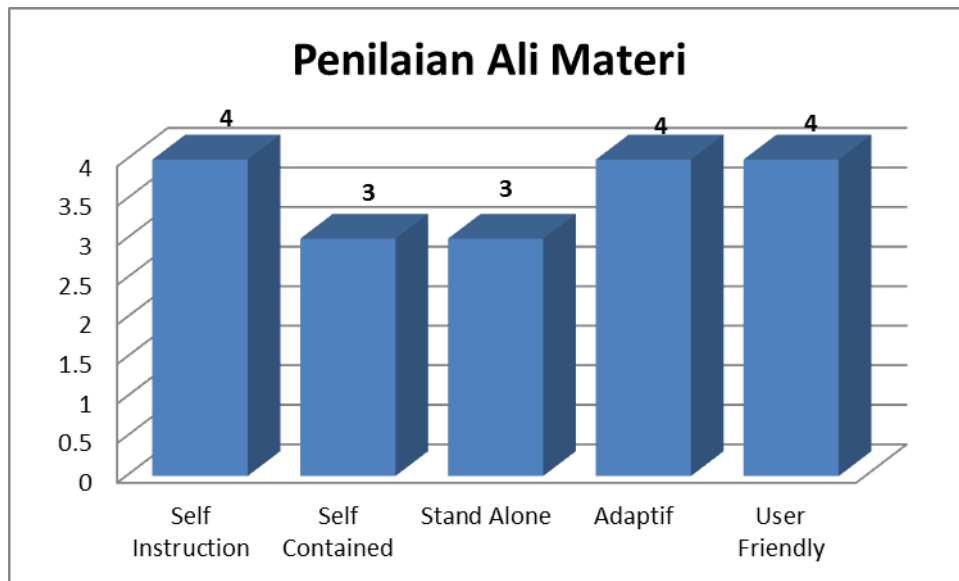
a. Uji kelayakan oleh ahli materi

Data tentang kelayakan modul yang diperoleh dari ahli materi kemudian diolah untuk mencari nilai rata-rata pada setiap aspek. Aspek yang dinilai oleh ahli materi berkaitan dengan self instruction, self contained, stand alone, adaptif, dan user friendly. Tabel 6 berikut menunjukkan hasil penilaian ahli materi terhadap Modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik.

Tabel 6. Penilaian ahli materi terhadap kelayakan modul

No.	Aspek	Skor Penilaian Ahli Materi			Skor Maks.	Rerata	Kategori
		1	2	3			
1	Self Instruction	4	4	4	4	4	Sangat Layak
2	Self Contained	3	3	3	4	3	Layak
3	Stand Alone	3	3	3	4	3	Layak
4	Adaptif	4	4	4	4	4	Sangat Layak
5	User Friendly	4	4	4	4	4	Sangat Layak
Rerata Keseluruhan		3.6					Sangat Layak

Berdasar pada Tabel 6 kategori kelayakan modul menurut ahli materi dapat digambarkan dalam bentuk diagram seperti pada Gambar 7 sebagai berikut:



Gambar 1. Penilaian ahli materi terhadap kelayakan modul

Berdasarkan Gambar 7 penilaian dari ahli materi dapat diperoleh bahwa rerata skor keseluruhan 3,6 yang didapatkan dari rata-rata penilaian tiga orang ahli materi. Dalam kategori kelayakan, modul pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dikategorikan “sangat layak”.

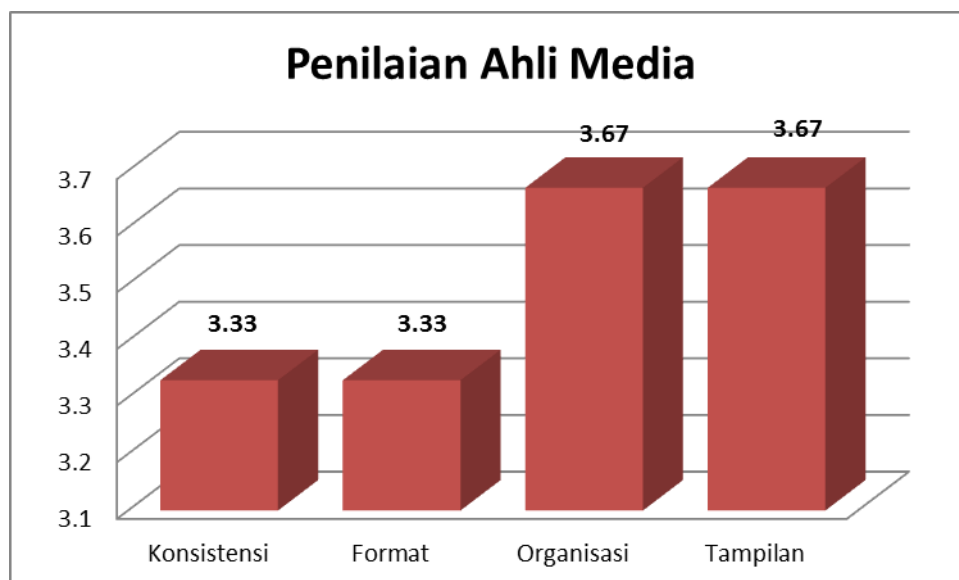
b. Uji kelayakan menurut ahli media

Pada validasi ahli uji media, modul dinilai oleh tiga ahli media yaitu dosen UNY jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Terdapat empat aspek yang dinilai oleh tim ahli media di antaranya: (1) Konsistensi, (2) Format, (3) Organisasi, dan (4) Tampilan. Data penilaian dari tiga orang ahli media disajikan pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Penilaian ahli media terhadap kelayakan modul

No.	Aspek	Skor Penilaian Ahli Materi			Skor Maks.	Rerata	Kategori
		1	2	3			
1	Konsistensi	4	3	3	4	3.33	Sangat Layak
2	Format	4	3	3	4	3.33	Sangat Layak
3	Organisasi	4	3	4	4	3.67	Sangat Layak
4	Tampilan	4	3	4	4	3.67	Sangat Layak
Rerata Keseluruhan		3.53					Sangat Layak

Berdasar pada Tabel 7, kategori kelayakan modul menurut ahli media dapat digambarkan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 8. Penilaian Ahli Media

Berdasarkan Gambar 8 penilaian dari ahli materi dapat diperoleh bahwa rerata skor keseluruhan 3,53 yang didapatkan dari rata-rata penilaian tiga orang ahli materi. Dalam kategori kelayakan, modul pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dikategorikan “sangat layak”.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Sebagaimana pembahasan di bagian awal, terdapat dua tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini. Pertama bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran yang berbentuk jobsheet pada Mata Kuliah Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik. Terdapat 14 materi atau topik yang dikembangkan dalam modul. Penilaian dilakukan terhadap 6 aspek meliputi kesesuaian modul dengan RPS, kesesuaian isi modul dengan fasilitas praktik yang dimiliki JPTE, relevansi materi dengan kebutuhan DU/DI, relevansi dengan mata kuliah lain, secara ketercukupan secara substansi materi.

Berdasarkan penilaian tim dosen pengampu mata kuliah ketenagaan diperoleh rerata sebesar 3.58. Rerata ini jika merujuk kategori kelayakan termasuk “Sangat Layak”.

Masukan yang diberikan oleh tim dosen ketenagaan terhadap substansi materi modul adalah: , 1) materi ditambah tentang memasang APP 1 dan 3 fasa, memasang saluran distribusi tegangan rendah, menengah, memasang sambungan pelanggan, mengoperasikan *semi automatic change over*, mengoperasikan *automatic voltage regulator* dan *capasitor voltage regulator*, memasang trafo distribusi, dan memasang panel distribusi; 2) Kelengkapan jaringan transmisi dan distribusi harus dapat dipraktikkan; 3) Analisis gangguan simetris dan asimetris: fasa-ground, fasa-fasa, 3 fasa; 4) Lood flow, analisis kontingensi, stabilitas, analisis sekuritas bisa menggunakan ETAP; 5) Praktik penarikan penghantar distribusi; 6) penggunaan software aplikasi diberikan di awal kuliah.

Tanggapan terhadap masukan dari tim dosen mata kuliah ketenagaan tersebut secara prinsip sangat diterima agar materi pembelajaran lebih komprehensif dan pada akhirnya diharapkan dapat memberi bekal kemampuan pada mahasiswa. Akan tetapi di dalam implementasinya, tidak semua masukan tersebut dapat diakomodasi dalam penelitian ini karena fasilitas peralatan praktik belum semuanya dimiliki oleh laboratorium ketenagaan yang ada di JPTE.

Tujuan kedua adalah bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul jika digunakan dalam pembelajaran. Kelayakan modul ini diukur dengan instrumen angket yang diujikan pada ahli media dan ahli materi yang sebelumnya telah disetujui oleh *expert judgement*. Selain itu modul ini juga diujikan pada pengguna yaitu mahasiswa untuk mengetahui apakah modul ini sudah baik atau belum apabila dipergunakan dalam pembelajaran.

Angket untuk pengujian ahli materi meliputi kelayakan modul dengan aspek *Self Instruction*, *Self Contained*, *Stand Alone*, *Adaptive* dan *User Friendly*, dan berdasarkan penilaian ahli materi mendapat rerata skor total sebesar 3.6 sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

Selanjutnya angket untuk pengujian ahli media meliputi Konsistensi, Format, Organisasi, dan Tampilan mendapatkan rerata total 3.53, sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan modul pembelajaran Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik dapat diambil kesimpulan berikut:

1. Modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik dikembangkan dengan metode pengembangan Borg & Gall melalui empat tahapan yaitu analisis kebutuhan, desain produk, pengembangan produk, dan finalisasi produk. Pengembangan materi dari modul yang dikembangkan melalui kajian kurikulum, silabus, serta survei kebutuhan lapangan.
2. Penilaian kelayakan modul pembelajaran meliputi aspek materi dan media. Hasil uji komponen ahli materi mendapatkan kategori “sangat layak” dengan rerata skor sebesar 3,6 dari nilai skor maksimal 4, rerata skor total dari hasil uji ahli media sebesar 3,53 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “sangat layak”

B. Keterbatasan Produk

Pengembangan modul pembelajaran ini tidak luput dari kekurangan dan keterbatasan. Kekurangan dari modul ini adalah:

1. Penyebaran/ penggandaan produk hasil penelitian yang masih terbatas di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY
2. Modul masih dalam tahap pengembangan, isi materi pada modul belum sepenuhnya untuk kegiatan pembelajaran selama satu semester dan implementasinya belum didukung fasilitas praktik yang memadai.
3. Uji coba hanya sebatas uji kelayakan yang ada pada modul, jadi keefektifan modul belum diketahui.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pada pengembangan produk selanjutnya dapat disempurnakan dengan melakukan masukan sebagai berikut:

1. Penambahan kombinasi warna pada modul.
2. Penggandaan modul sesuai kebutuhan pengguna
3. Penambahan materi sesuai saran tim dosen ketenagaan.
4. Pengemasan dimensi modul perlu diperkecil.
5. Kualitas cetakan isi modul perlu lebih diperbaiki.

D. Saran

Berdasar pada penelitian yang telah dilakukan, saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan produk modul pembelajaran adalah:

1. Modul Praktik Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik diharapkan dapat digunakan pada mahasiswa yang mengambil konsentrasi ketenagaan.
2. Implementasi modul perlu didukung fasilitas praktik yang memadai
3. Penggunaan aplikasi software untuk simulasi perlu diberikan pada mata kuliah untuk mengatasi keterbatasan fasilitas praktik secara fisik

DAFTAR PUSTAKA

- Bartam, D & Roe, R.A. (2005). *Definition and assessment of competence in the context of the European diplomain psychology*. European Psychologist 2005. Vol. 10 (2): 93-102
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). *Educational research an introduction*. New York: Longman.
- Daryanto (2013) *Menyusun Modul: Bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar*. Yogyakarta: Gava Media
- Depdiknas Ditnaga (2008) *Penulisan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Djemari Mardapi (2008) *Teknik penyusunan tes dan non tes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press
- Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Kemdikbud RI 2010/2011. *Sosialisasi Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia/ Indonesian Qualification Framework*.
- Endang, M.(2012) *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Fantino .(1975). *Contemporary psychology*. San Fransisco: W.H. Freeman and Company
- Finch, Curtis R. & Crunkilton, John R. (1999) *Curriculum Development in Vocational and Technical Education: Planning, Content, and Implementation Fifth Edition*. Copy Right by Allyn & Bacon
- Gangani, N., et. al. (2006). *A competence-based human resource development strategy*. Performance improvement quarterly, 19.1, 127-140. <http://proquets.umi.com/pqdweb>. Diakses 10 Januari 2014
- Informasi Akademik Universitas Negeri Yogyakarta Semester Genap 2012/2013. Bagian Informasi Biro Kemahasiswaan dan Akademik UNY
- Kadarisman Tejo Yuwono (2011) *Pengembangan modul praktikum mikrokontroler*. JPTK Vol. 20, No.1. Halmn. 22-42.
- Kurikulum Fakultas Teknik 2014 Universitas Negeri Yogyakarta
- Kepmendiknas No. 045/U/2002 Tentang Kurikulum Inti Perguruan Tinggi
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi Republik Indonesia No. KEP.170/MEN/IV/2007 tentang SKKNI Sektor Listrik Sub Sektor Ketenagalistrikan.

- Kessler, R. & Strasburg, L. A. (2005) *Competencies-based resumes: How to bring your resume to the top of the pile?* Franklin Lakes: The Career Press, Inc.
- Lampiran Kepmenakertrans RI No. 107/MEN/V/2008 tentang Penetapan SKKNI Sektor Listrik, Gas, dan Air.
- Muharja (2013) *Ciri-ciri dan unsur modul pembelajaran*. <http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel-umum/681>. Diakses Kamis, 1 September 2016.
- Nana S. Sukmadinata (2013) *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Pavlova, M. (2009). *Technology and ocational education for sustainable development. Empowering individuals for the future. UNESCO-UNEVOC BOOK STORIES*.
- Peraturan Akademik Universitas Negeri Yogyakarta Edisi Revisi 2014. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Negeri Yogyakarta
- Peraturan Pemerintah No. 17 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
- Purwanto, dkk. (2007) *Pengembangan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Rayandra Asyhar (2012) *Kreatif mengembangkan media pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta
- Slamet PH (2011) *Implementasi pendidikan karakter kerja dalam pendidikan kejuruan*. Salah satu Judul Bab dalam Buku “Pendidikan Karakter dalam Perspektif Teori dan Praktik” Editor: Prof. Darmiyati Zuchdi, Ed.D. Yogyakarta: UNY Press.
- Sudarsono (2013) *Metode penelitian pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- Tiwan (2010) *Penerapan modul pembelajaran bahan teknik sebagai upaya peningkatan proses pembelajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY*. JPTK Vol. 19, No.2. Halmn. 257
- The Euopean Qualification Framework (EQF)*. (2008). Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*. New York: John Willey and Sons Inc.
- Walgito, B. (1978). *Psikologi sosial (Suatu Pengantar)*. Yogyakarta: Andi Offset

LAMPIRAN:

1. SK DEKAN TENTANG TIM PENELITI
2. KONTRAK PENELITIAN
3. BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL
4. BERITA ACARA SEMINAR HASIL
5. RPS MATA KULIAH PRAKTIK TRANSMISI DAN DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK
6. MODUL (JOBSHEET) HASIL PENELITIAN
7. INSTRUMEN DAN DATA PENELITIAN