

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATA KULIAH PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN MESIN LISTRIK DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Maulidia sani

Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya,
maulidiasani@gmail.com

Joko

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik merupakan salah satu mata kuliah di Jurusan Elektro Universitas negeri Surabaya. Pada mata kuliah ini mahasiswa dituntut mampu memahami secara teori dan mampu melaksanakan Pratek. Sumber belajar yang digunakan mahasiswa adalah berupa *handout* dan *slide powerpoint* dari dosen. Dengan adanya pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek pada materi perbaikan motor induksi tiga fasa diharapkan akan sangat membantu dalam proses pembelajaran. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro pada semester ganjil tahun akademik 2014/2015. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa 2 jenis modul yaitu: modul mahasiswa dan modul dosen. Untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran pada materi motor induksi 3 fasa yang dikembangkan, dilakukan (1) validasi modul oleh 2 validator, (2) respon mahasiswa terhadap modul (3) analisis hasil belajar mahasiswa dari aspek afektif, aspek kognitif, dan aspek psikomotor. Hasil rating validasi terhadap modul pembelajaran mencapai 87,86% atau kategori sangat valid, hasil rating respon mahasiswa mencapai 79,46% atau kategori valid. Sedangkan hasil belajar untuk aspek afektif mencapai 76,96, aspek kognitif mencapai 81,29, aspek psikomotor mencapai 75,48 dan secara keseluruhan rata-rata hasil belajar mencapai 77,91 atau kategori tuntas. Simpulan pada penelitian ini bahwa modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik yang dikembangkan layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

Kata kunci: modul pembelajaran, pembelajaran berbasis proyek, dan kelayakan

Abstrac

Maintenance and Repair Electrical Engineering is one of the subjects in the Department of Electrical Engineering University of Surabaya country. In this course students are required to understand theoretically capable and able to carry out Pratik. Learning resources used by the student is in the form of handouts and powerpoint slides of the lecturer. With the development of project-based learning module on the material improvement of the three-phase induction motors is expected to be very helpful in the learning process. This type of research is the development of research. This research aims to produce learning modules in the course of maintenance and repair of electrical machines in the Department of Electrical Engineering, State University of Surabaya. The experiments was conducted at the Faculty of Engineering Department of Electrical Engineering in the odd semester of the academic year 2014/2015. The products produced in this study of two types of modules, namely: the module students and faculty module. To determine the feasibility of the learning module on material 3 phase induction motor that is developed, conducted (1) validation module by 2 validator, (2) the student's response to the module (3) analysis of student results from the aspect of affective, cognitive, and psychomotor aspects. The results of the validation of the learning module rating reached 87.86% or category of very valid, the results of student response rating reached 79.46% or valid category. While the affective aspects of learning outcomes for achieving 76.96, cognitive aspects reached 81.29, psychomotor aspects reached 75.48 and the overall average learning outcomes reached 77.91 or complete category. The conclusions in this study that the project-based learning modules in the course of maintenance and repair of electrical machines developed fit for use as a learning tool in the Department of Electrical Engineering, State University of Surabaya.

Key words: learning module, project-based learning, and feasibility

PENDAHULUAN

Dalam undang-undang No. 20 Tahun 2003, tentang sistem pendidikan nasional, pendidikan diartikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan Negara.

Dunia pendidikan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Dengan adanya pendidikan, seseorang mempunyai modal dasar dalam persaingan di era globalisasi sekarang ini. Oleh karena itu dunia pendidikan dituntut agar mampu menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas dan berprestasi.

Berkenaan dengan unsur-unsur yang terdapat dalam pembelajaran guna mendukung proses belajar, maka dibutuhkan suatu alat bantu atau media pembelajaran sebagai sarana pendukung. Menurut Depdiknas (2006) untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran, sekolah diharapkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi seperti komputer, alat peraga, dan media lainnya.

Menurut Widodo (2007:2) media pembelajaran merupakan alat dari sistem pembelajaran yang telah banyak dikembangkan pada dunia pendidikan, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Media pembelajaran digunakan sebagai sarana untuk mempermudah peserta didik menyerap materi pelajaran. Dengan adanya media pembelajaran, diharapkan proses belajar mengajar akan berlangsung dengan baik dan efisien, sehingga dapat meningkatkan prestasi peserta didik. Media pembelajaran tersebut dapat berupa modul, sehingga mahasiswa lebih mudah memahami secara garis besar materi yang dibelajarkan.

Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran mengandung *sequencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pelajaran, dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada mahasiswa yang ada keterkaitan antara fakta, konsep prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran (Nurma Yunita indriyanti dkk, 2010). Sedangkan menurut Anwar (2010), modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Menurut pandangan teori konstruktivisme kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik dideskripsikan sebagai pembelajaran dimana peserta didik harus secara aktif membangun pengetahuan sendiri. Model pembelajaran berbasis proyek adalah salah satu metode yang didasarkan pada konstruktivisme yang mendukung keterlibatan siswa dalam situasi pemecahan masalah (Doppelt, 2003). Lebih lanjut menurut Gatot dan Joko (2014), siswa dalam pembelajaran berbasis proyek terlibat langsung dilingkungan kehidupan nyata dalam memecahkan masalah, sehingga pengetahuan yang diperoleh lebih permanen.

Untuk membantu mengembangkan soft skill peserta didik, diantaranya peserta didik perlu diberikan keterampilan memecahkan masalah, keterampilan teknis, dan keterampilan kognitif, maka metode pembelajaran berpusat pada peserta didik seperti pembelajaran berbasis proyek (*project based learning-PjBL*) adalah tepat.

Pembelajaran Berbasis Proyek memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna untuk pembelajar usia dewasa, seperti mereka yang sedang belajar di perguruan tinggi atau pelatihan untuk memasuki dunia kerja. Dalam pembelajaran berbasis proyek, pembelajar terdorong untuk lebih aktif dalam belajar karena instruktur atau dosen berposisi dibelakang dan pembelajar yang berinisiatif. Selain itu, dosen atau instruktur bertugas memberi kemudahan dan mengevaluasi kebermaknaan ataupun penerapan proyek bagi kehidupan pembelajar.

Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik merupakan salah satu mata kuliah di Jurusan Elektro Universitas negeri Surabaya. Pada mata kuliah ini mahasiswa dituntut mampu memahami secara teori dan mampu melaksanakan praktik pada materi perbaikan motor induksi tiga fasa, seperti pembongkaran dan pendataan belitan, pembuatan, pemasangan, dan pengujian hasil pemasangan belitan motor induksi tiga fasa.

Bagi mahasiswa, mata kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik termasuk mata kuliah yang sulit dan perlu perhatian ekstra agar mahasiswa mendapatkan hasil yang memuaskan. Kebanyakan sumber belajar yang digunakan mahasiswa adalah berupa *handout* dan *slide powerpoint* dari dosen. Dengan adanya pengembangan modul pembelajaran perbaikan motor induksi tiga fasa diharapkan akan sangat membantu dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan beberapa uraian pada latar belakang di atas, dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut: (1) Bagaimana mendesain modul

pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik yang dihasilkan? (2) Bagaimana kelayakan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik yang dihasilkan? (3) Bagaimana respon mahasiswa terhadap modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik yang dihasilkan?

(4) Bagaimana hasil belajar mahasiswa menggunakan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik?

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

(1) Mengetahui dan mendeskripsikan desain modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik yang dihasilkan. (2) Mengetahui dan mendeskripsikan kelayakan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik yang dihasilkan. (3) Mengetahui respon mahasiswa terhadap modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik yang dihasilkan. (4) Mengetahui hasil belajar mahasiswa menggunakan modul pembelajaran berbasis proyek mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Bagi pendidik, modul pembelajaran ini bermanfaat untuk mempermudah dalam menyampaikan informasi kepada peserta didik. (2) Bagi mahasiswa, modul pembelajaran ini diharapkan mempermudah dalam pemahaman tentang perbaikan motor induksi tiga fasa, baik teori maupun pelaksanaan praktik.

Penelitian ini dibatasi pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik dengan materi perbaikan motor induksi tiga fasa yang mencakup pembongkaran dan pendataan belitan, pembuatan pemasangan, dan pengujian hasil pemasangan belitan motor induksi tiga fasa. Penelitian ini menghasilkan bahan ajar berupa modul pembelajaran. Produk yang dihasilkan motor induksi tiga fasa menggunakan rotor sangkar dengan beban nol.

Pembelajaran pada hakikatnya merupakan proses interaksi antara peserta didik dan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah lebih baik. Selama proses pembelajaran, tugas guru yang paling utama adalah mengkondisikan lingkungan belajar agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi peserta didik (Mulyasa, 2003:23).

Tujuan pembelajaran mengacu pada kemampuan atau kompetensi yang diharapkan

dimiliki peserta didik setelah mengikuti suatu pembelajaran tertentu. Materi pembelajaran adalah segala sesuatu yang dibahas dalam pembelajaran dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Kegiatan pembelajaran mengacu pada penggunaan pendekatan, strategi, metode, teknik dan media dalam rangka membangun proses belajar, antara lain membahas materi dan melakukan pengalaman belajar sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan optimal.

Menurut Suryosubroto (1983:17) modul adalah satu unit program belajar mengajar terkecil yang secara terperinci menggariskan: (1) tujuan pembelajaran yang akan dicapai; (2) topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar mengajar; (3) pokok-pokok materi yang akan dipelajari; (4) kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan yang lebih luas; (5) peranan guru dalam proses pembelajaran; (6) alat-alat dan sumber yang akan dipergunakan; (7) kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan; (8) lembaran kerja yang harus di isi oleh anak; (9) program evaluasi yang akan dilaksanakan.

Lebih lanjut menurut Anwar (2010) modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Berdasarkan beberapa bahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik berdasarkan kurikulum tertentu dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Menurut Purwanto (2007:165), tujuan penyusunan modul bagi peserta didik adalah: (1) untuk mempermudah peserta didik dalam mempelajari bahan belajar, sehingga mencapai tujuan instruksional, menguasai pengetahuan, keterampilan atau kompetensi tertentu; (2) disajikan untuk peserta didik atau *audience* tertentu dengan asumsi mereka dapat mempelajarinya secara individu atau secara mandiri; (3) untuk membimbing dan mengarahkan peserta didik dalam proses belajar, termasuk proses diklat; (4) dapat meningkatkan kesiapan (*readiness*) peserta didik agar dapat belajar secara lebih terarah dan terprogram, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien.

Sedangkan menurut Depdiknas (2008:5) pembuatan modul memiliki beberapa tujuan sebagai berikut: (a) memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal; (b)

mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta belajar maupun guru/instruktur; (c) dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar; mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan siswa atau pebelajar belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya; (d) memungkinkan siswa atau pebelajar dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Dari dua pendapat tentang tujuan modul di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan pembuatan modul adalah bahan ajar yang dibuat untuk mempermudah, membimbing, mengarahkan peserta didik dalam proses belajar dan meningkatkan motivasi serta gairah belajar sehingga proses belajar lebih efektif dan efisien.

Depdiknas (2008:6) menyatakan bahwa pembelajaran dengan modul adalah pendekatan pembelajaran mandiri yang berfokus pada penguasaan kompetensi dari bahan kajian yang dipelajari peserta didik dengan waktu tertentu sesuai dengan potensi dan kondisinya.

Karakteristik penulisan modul yang diterbitkan oleh Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan tahun 2003 sebagai berikut: a) *Self instructional*, Melalui modul tersebut seseorang mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. b) *Self contained*, Seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. c) *Stand alone*, Modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. d) *Adaptif*, Modul dikatakan adaptif jika media tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. e) *User friendly*, Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan. f) Konsisten, Konsisten dalam penulisan modul misalnya dalam penggunaan font, spasi dan tata letak. g) Format, Format modul menggunakan kolom tunggal atau multi, kertas vertikal atau horizontal dan ikon yang digunakan mudah ditangkap oleh pemakai.

Menurut Sudjana dan Rivai (2007:133), langkah-langkah penyusunan modul adalah sebagai berikut: 1) Menyusun kerangka modul. Langkah-langkah penyusunan kerangka modul sebagai berikut:

(a) Menetapkan atau merumuskan tujuan instruksional umum menjadi tujuan instruksional khusus. (b) Menyusun butir-butir soal evaluasi guna mengukur pencapaian tujuan khusus. (c) Mengidentifikasi pokok-pokok materi pelajaran yang sesuai dengan tujuan khusus. (d) Menyusun pokok-pokok materi dalam urutan yang logis. (e) Memeriksa langkah-langkah kegiatan belajar untuk mencapai semua tujuan. (f) Mengidentifikasi alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan belajar dengan modul itu. 2) Menulis program secara rinci. Program secara rinci pada modul terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut: (a) Pembuatan petunjuk guru (b) Lembaran kegiatan siswa. (c) Lembaran kerja siswa. (d) Lembaran tes. (e) Lembaran jawaban tes.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan kompleks. Pembelajaran berbasis proyek dapat didefinisikan secara singkat sebagai "model pembelajaran yang mengorganisasikan proyek" (Thomas, 2000:1).

Thomas memasukkan lima besar kriteria metode pembelajaran untuk disebut pembelajaran berbasis proyek, yaitu: (1) pembelajaran berbasis proyek merupakan inti bukan bagian muka kurikulum; (2) pembelajaran berbasis proyek difokuskan pada pertanyaan atau masalah yang mendorong siswa untuk menemukan konsep-konsep utama dan prinsip-prinsip secara disiplin; (3) melibatkan siswa dalam penyelidikan proyek konstruktif; (4) proyek mendorong siswa sampai tingkat tertentu yang signifikan; dan (5) proyek realistik, tidak seperti sekolah.

Karakteristik pembelajar berbasis proyek didefinisikan oleh Buck Institute for Education (dalam Partana 2006:5) yaitu sebagai berikut: (1) Pembelajar membuat keputusan dan membuat kerangka kerja. (2) Ada permasalahan yang pemecahannya belum ditentukan sebelumnya. (3) Pembelajar merancang proses untuk mencapai hasil. (4) Pembelajar bertanggungjawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan. (5) Ada evaluasi secara kontinu. (6) Pembelajar secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan. (7) Hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya.

Menurut Andi Stix and Frank Hrbek (2006) yang dimodifikasi Gatot dan Joko (2006), secara umum pembelajaran berbasis proyek dilakukan melalui sembilan tahapan (tentu saja guru harus dapat memodifikasi sesuai dengan tugas yang harus dipenuhi siswa), yaitu: (1) guru melakukan setting untuk siswa agar proyek yang dikerjakan otentik atau

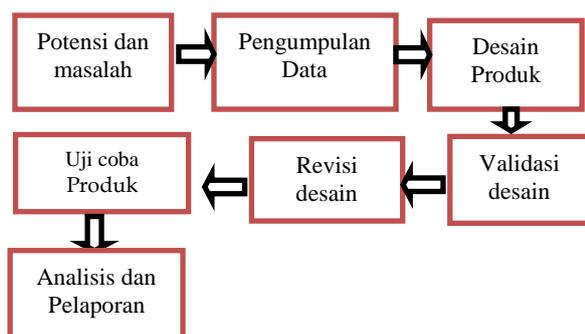
sesuai dengan kondisi nyata dalam kehidupan. Guru membawa siswa ke dalam kehidupan nyata tentang proyek yang akan mereka lakukan; (2) siswa mengambil peran mendesain proyek, jika memungkinkan perlu membentuk forum untuk menampilkan atau kompetisi; (3) siswa membahas dan mengumpulkan informasi latar belakang yang diperlukan untuk desain mereka; (4) guru dan siswa melakukan negosiasi kriteria untuk mengevaluasi proyek; (5) siswa mengumpulkan bahan yang diperlukan untuk proyek yang dikerjakan; (6) siswa membuat proyek mereka; (7) siswa mempersiapkan diri untuk mengerjakan proyek mereka; (8) siswa mempresentasikan proyek mereka; dan (9). siswa merefleksikan proses dan mengevaluasi proyek berdasarkan kriteria yang ditetapkan pada langkah (4).

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2008:407), Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran pada mata kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

Populasi penelitian adalah mahasiswa program studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Tenaga Listrik (TTL) Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Sampel penelitian yang diambil adalah 21 mahasiswa program studi S1 Pendidikan Pendidikan Teknik Elektro Angkatan 2012. Tempat yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini adalah di Bengkel Listrik Gedung A8 Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun 2014/2015.

Pada penelitian ini hanya menggunakan 6 tahap dan diakhiri dengan tahap analisis dan pelaporan serta tahap tujuh sampai sepuluh sudah terwakili oleh tahap-tahap sebelumnya. Tahapan dalam penelitian ini ditunjukkan Gambar 1



Gambar 1 Tahap Penelitian Metode *Research and Development* (R&D)

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa 2 (dua) jenis modul perbaikan motor induksi tiga fasa, yaitu modul mahasiswa dan modul dosen. Modul mahasiswa adalah modul yang digunakan sebagai acuan atau bahan ajar bagi mahasiswa.

Dari hasil lembar validasi modul dapat diketahui kelayakan dari modul yang telah dihasilkan. Penilaian kelayakan modul pembelajaran dilakukan dengan cara memberikan tanggapan dengan kriteria sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik. Untuk menganalisis jawaban validator /responden, peneliti menggunakan analisis rating dengan perhitungan analisis kualitas modul berikut:

Penentuan ukuran penilaian beserta bobot nilainya. Adapun bobot penilaian kualitatif.

Tabel 1 Bobot Penilaian Kualitatif

Penilaian kualitatif	Bobot nilai
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup baik	3
Kurang baik	2
Tidak baik	1

(Riduwan, 2013:39)

Cara menentukannya nilai tertinggi adalah dengan mengalikan banyaknya validator/responden dengan bobot tertinggi pada penilaian kualitatif. Adapun rumus yang digunakan menurut Riduwan (2013:40) adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai tertinggi validator} = n \times p$$

Keterangan:

n = banyaknya validator

p = bobot nilai penilaian kualitatif (1-5).

jumlah jawaban validator/responden ditentukan dengan mengalikan jumlah validator pada tiap-tiap penilaian kualitatif dengan bobot nilainya, kemudian menjumlahkan semua hasilnya. Adapun rumus yang digunakan menurut Riduwan (2013:40) adalah sebagai berikut:

Sangat baik	(n validator /responden)	n x 5
Baik	(n validator /responden)	n x 4
Cukup baik	(n validator /responden)	n x 3
Kurang baik	(n validator /responden)	n x 2
Tidak baik	(n validator /responden)	n x 1

$$\sum \text{jawaban validator} =$$

Keterangan:

\sum jawaban validator = jumlah total jawaban Validator/responden

n = jumlah validator/ responden yang memilih.

langkah berikutnya adalah menentukan hasil rating menurut Riduwan (2013:41) dengan rumus:

$$HR = \frac{\sum_{i=1}^N n_i x_i}{n \times i_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

- N = banyaknya validator
- n_i = banyaknya validator yang memiliki nilai i
- i = bobot nilai penilaian
- i_{max} = nilai maksimal

Selanjutnya nilai HR disesuaikan dengan Tabel dibawah ini untuk diketahui valid atau tidaknya modul yang dihasilkan. Adapun penilaian kualitatif tingkat kevalidan modul ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Penilaian Kualitatif Validasi Modul

Penilaian kualitatif	Hasil ranting (HR) %
Sangat valid	81 -100
Valid	61 – 80
Cukup valid	41 – 60
Tidak valid	21 – 40
Sangat tidak valid	0 – 20

(Riduwan,2013:41)

Hasil belajar (kinerja) yang dikembangkan dalam penelitian adalah untuk ranah hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor.

Bobot penilaian dari aspek kognitif =3, aspek afektif = 2, dan aspek psikomotor = 5. Untuk mengetahui rata-rata hasil belajar menggunakan rumus di bawah ini:

$$X = \frac{(3 \times \text{nilai kognitif}) + (2 \times \text{nilai afektif}) + (5 \times \text{nilai psikomotor})}{10}$$

Dikatakan tuntas jika 85% mahasiswa dari populasi mahasiswa telah mendapatkan nilai 75 (B) ke atas. Adapun ketentuan kinerja skor nilai yang diapdosi dari (Arikunto,1998:185) adalah sebagai berikut:

- 50 – 64,9 = sangat tidak tuntas
- 65 - 74,9 = tidak tuntas
- 75 – 84,9 = tuntas
- 85 – 100 = sangat tuntas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah pemeliharaan dan perbaikan mesin listrik dengan materi perbaikan motor induksi tiga fasa. Modul pembelajaran yang dihasilkan berupa 2 (dua) jenis modul perbaikan motor induksi tiga fasa, yaitu modul mahasiswa dan modul dosen. Modul yang dihasilkan terdiri dari beberapa BAB, Adapun langkah-langkah desain sebagai berikut: (1) BAB 1 (Pendahuluan), terdiri dari: (a) Deskripsi, (b) Prasyarat,(c) Petunjuk Penggunaan Modul, (d) Tujuan Akhir ; (2) BAB 2 (Kegiatan Pembelajaran) terdiri dari:

Kegiatan belajar 1: (a) Kompetensi dan indikator, (b) Materi pembongkaran dan pendataan belitan motor induksi tiga fasa,(c) Tugas Proyek 1 (Lembar Kerja Mahasiswa-LKM1), (d) Kunci Jawaban Tugas Proyek 1 (Lembar Kerja Mahasiswa-LKM1) ; kegiatan belajar 2: (a) Kompetensi dan indikator, (b) Pembuatan, pemasangan, dan Pengujian Hasil Pemasangan Belitan Motor Induksi Tiga Fasa, (c)Tugas Proyek 2 (Lembar Kerja Mahasiswa-LKM2), (d) Kunci Jawaban Tugas Proyek 2 (Lembar Kerja Mahasiswa- LKM2), (e) BAB III (EVALUASI), (f) BAB IV (PENUTUP)

Langkah-langkah penyusunan modul di atas sudah memenuhi prinsip-prinsip penyusunan modul menurut Purwanto (2007:83). Perbedaan modul yang dikembangkan dengan modul yang lain yaitu terletak pada penyajian latihan atau lembar kerja, dikarenakan modul yang dikembangkan adalah modul pembelajaran berbasis proyek, sehingga isi dari modul ini disesuaikan dengan tahapan pembelajaran berbasis proyek. Dengan demikian modul yang dikembangkan dapat di uji kelayakanya.

Pada penelitian ini, validasi dilakukan 2 dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Tabel 3 menunjukkan nama-nama validator yang telah memvalidasi modul pembelajaran yang dikembangkan.

Tabel 3 Nama-Nama Validator

No	Nama	Jabatan
1	Endryansyah, ST.,MT.	Dosen Teknik Elektro FT Unesa (Ahli materi)
2	Drs. Sudarmono	Dosen Teknik Elektro FT Unesa (Ahli pembelajaran dan evaluasi)

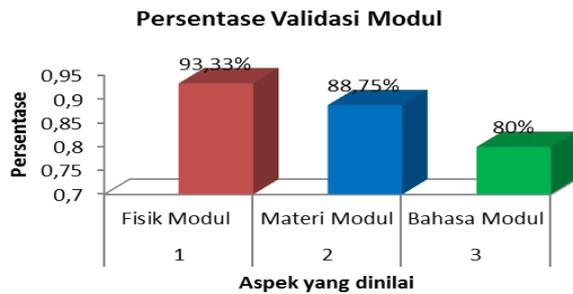
Hasil penilaian kualitas modul pembelajaran oleh validator ditunjukkan Tabel 4.

Tabel 4

Hasil penilaian kualitas modul pembelajaran oleh validator

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata (%)	Kategori
1	Fisik Modul	93,33 %	Sangat valid
2	Materi Modul	88,75 %	Sangat valid
3	Bahasa Modul	80,00 %	Valid
	Rata-rata	87,86 %	Sangat valid

Gambar 2 merupakan grafik persentase penilaian validator terhadap modul pembelajaran.



Gambar 2 Grafik Persentase Penilaian Validator Terhadap Modul Pembelajaran

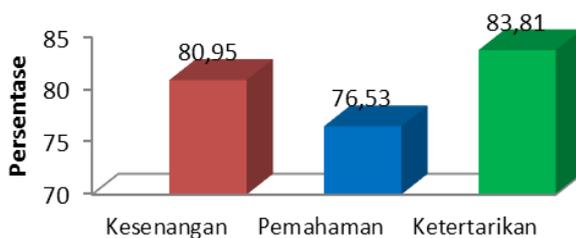
Modul pembelajaran pada penelitian ini yang divalidasi meliputi 3 kriteria, yaitu: a) Fisik modul, b) Isi modul, c) Bahasa modul

Fisik modul yang divalidasi meliputi: (1) wajah sampul modul memiliki daya tarik, (2) wajah sampul modul memuat unsur judul modul, nama penulis dan nama atau logo universitas, (3) gambar sampul modul menggambarkan isi modul. Isi modul yang divalidasi meliputi: (1) teks modul dapat dibaca, (2) materi modul sesuai dengan silabus, (3) tingkat kebenaran konsep materi dalam modul, (4) teks dan gambar saling terkait, (5) obyek gambar sesuai materi, (6) obyek gambar jelas atau tidak kabur, (7) pertanyaan/tugas mendorong keaktifan mahasiswa, (8) informasi modul cukup membantu. Sedangkan Bahasa modul yang divalidasi meliputi: (1) bahasa mudah dipahami, (2) bahasa sesuai EYD (ejaan yang disempurnakan), (3) ukuran dan bentuk huruf aturan.

Dari hasil perhitungan yang terdapat pada tabel diatas, rata-rata persentase rating penilaian validator terhadap modul pembelajaran mencapai rating 87,86% atau kategori sangat valid menurut Riduwan, tahun 2013. Sehingga modul pembelajaran yang dikembangkan valid dan layak digunakan untuk uji cobakan pada 21 mahasiswa angkatan 2012 di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

Data respon mahasiswa diperoleh menggunakan angket respon mahasiswa. Adapun hasil respon mahasiswa terhadap modul pembelajaran ditunjukkan Tabel 5 sedangkan grafik hasil angket respon mahasiswa ditunjukkan pada Gambar 3.

Grafik Hasil Angket Respon Mahasiswa



Gambar 3 Grafik Hasil Angket Respon Mahasiswa

Tabel 5 Hasil Respon Mahasiswa Terhadap Modul Pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata (%)	Kategori
1	Kesenangan	80,95 %	Sangat valid
2	Pemahaman	76,53 %	Valid
3	Ketertarikan	83,81 %	Sangat Valid
Rata-rata		79,46 %	Valid

Pada lembar angket respon mahasiswa meliputi 3 aspek, yaitu: (1) Kesenangan mahasiswa pada modul pembelajaran yang dihasilkan, meliputi: (a) mahasiswa senang terhadap modul yang dihasilkan, (b) mahasiswa senang terhadap penyajian materi oleh penyaji, dan (c) mahasiswa senang membaca modul ini sehingga ingin tahu banyak mengenai materi ini; (2) Pemahaman mahasiswa terhadap materi perbaikan motor listrik, meliputi: (a) mahasiswa merasa sulit dengan materi tersebut, (b) mahasiswa dapat memahami materi yang terdapat pada modul, dan (c) mahasiswa lebih mudah paham dengan adanya modul pembelajaran; dan (3) Ketertarikan mahasiswa untuk mengikuti materi diklat yang telah dikerjakan, meliputi: mahasiswa telah termotivasi dalam belajar jika menggunakan modul pembelajaran ini.

Dari perhitungan hasil angket respon mahasiswa di atas terdapat 3 aspek dalam lembar angket respon yaitu untuk aspek kesenangan mahasiswa pada modul pembelajaran yang dihasilkan terdapat 3 indikator dengan total hasil rating 80,95% atau pada kategori sangat valid, aspek pemahaman mahasiswa terhadap 3 indikator dengan total hasil rating 76,53% atau pada kategori valid, dan aspek ketertarikan mahasiswa untuk mengikuti materi dengan modul yang terdapat 1 indikator dengan total 83,81% atau pada kategori sangat valid.

Maka dapat disimpulkan bahwa respon mahasiswa terhadap modul Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik dapat dikategorikan memenuhi dengan rata-rata 79,46 %. Karena hasil respon mahasiswa dikategorikan valid, maka pengembangan modul pembelajaran layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

Penilaian hasil belajar dalam penelitian ini adalah aspek afektif, aspek kognitif dan aspek psikomotor. Untuk aspek kognitif ditentukan oleh

skor lembar kerja mahasiswa yang terdapat pada modul pembelajaran. Aspek afektif ditentukan dari penilaian pengamatan sikap selama melaksanakan pembelajaran, sedangkan untuk aspek psikomotor ditentukan oleh proses dan hasil kinerja dalam melaksanakan praktik Perbaikan Motor Induksi 3 Phasa.

Berdasarkan nilai yang diperoleh dari 3 aspek yaitu aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotor yang di jelaskan di atas, dapat ditentukan hasil belajar mahasiswa pada Tabel 6.

Tabel 6
Hasil Belajar Mahasiswa

No	Nama Mahasiswa	Nilai Afektif	Nilai Kognitif	Nilai Psikomotor	Skor Hasil
1	Mega S.	76	82,76	70	75,03
2	Radit rahmat	80	82,76	74	77,83
3	Diomaha P.	88	82,76	74	79,43
4	Umi K.	84	82,76	74	78,63
5	Radhitya T.	68	86,21	75	76,96
6	Rifatus Z.	84	86,21	70	77,66
7	Nurul F.	72	86,21	73	76,77
8	M.Anam	88	86,21	74	80,47
9	Hodri	84	82,76	98	90,63
10	Hariadi S.	84	82,76	99	91,13
11	Hayya P.	76	82,76	98	89,03
12	Wahyu T.S	76	89,66	70	77,1
13	Julian F.	84	89,66	73	80,19
14	Gino P.	76	89,66	73	78,59
15	Tri Asih W.	88	89,66	73	80,99
16	Adiniar.M	48	55,17	40	46,15
17	Edy K.	48	55,17	41	46,65
18	Viky Dimas	52	55,17	41	46,65
19	Nur Q.	88	86,21	97	92,46
20	Edi Santoso	84	86,21	99	92,16
21	Widyawati	88	86,21	98	92,46
Rata-rata		76,95	81,29	75,48	77,91

Dari perhitungan hasil belajar mahasiswa di atas terdapat 3 aspek yang dinilai, yaitu: untuk aspek kognitif dengan hasil rata-rata 76,95 atau pada kategori tuntas, aspek afektif dengan hasil rata-rata 81,29 atau pada kategori tuntas, dan aspek psikomotor 75,48 atau pada kategori tuntas.

Berdasarkan Tabel 4.7, terdapat 3 (14,29%) dari 21 mahasiswa mendapatkan nilai di bawah ($\leq 75,0$) dan 18 (85,71%) dari 21 mahasiswa mendapatkan nilai di atas ($\geq 75,0$).

Maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik dikategorikan tuntas dengan ketuntasan klasikal mahasiswa mencapai 85,71%.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 2 jenis modul pembelajaran pada materi perbaikan motor induksi tiga phasa, yaitu modul mahasiswa dan modul dosen. Modul yang dikembangkan sudah sesuai dengan prinsip-prinsip penyusunan modul, sehingga modul yang dikembangkan dapat di uji kelayakan. (2) Perangkat pembelajaran berupa modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik yang dikembangkan pada kategori sangat valid, sehingga modul pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan sebagai perangkat pembelajaran. (3) Hasil analisis perhitungan angket respon mahasiswa, memberikan respon positif terhadap pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik pada kategori valid, sehingga modul pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam proses perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. (4) Berdasarkan analisis hasil belajar dari 3 aspek, yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor. Secara keseluruhan hasil belajar mahasiswa mata kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik dapat dikategorikan tuntas dan ketuntasan klasikal mahasiswa mencapai 85,71%.

Saran

Dari hasil penelitian, maka peneliti memberikan saran antara lain: (1) Pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik dapat diterapkan dalam perkuliahan. (2) Karena dengan menggunakan modul pembelajaran berbasis proyek, hasil kinerja

mahasiswa pada kategori baik, maka model modul tsbt dapat diterapkembangkan pada matakuliah yang memiliki karakteristik yang hampir menyerupai. (3) Dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul yang dikembangkan, ranah afektif sebaiknya lebih diperhatikan, karena sebagian kecil mahasiswa kurang bertanggungjawab terhadap tugasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Ilham. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar Bahan Kuliah Online*. Direktori UPI. Bandung.
- Arikunto, Suharsimi. 1995. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta. Bumi Aksara
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta.
- Permendiknas No. 22. 2006. *Standart Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Depdiknas: Jakarta.
- Dikmenjur. 2003. *Pedoman Penulisan Modul (Online)*. Jakarta: Direktorat Menengah Kejuruan.
(http://WWW.geocities.com/infokur/2004/pedoman_penulisan_modul_KEL_1.pdf diakses tanggal 18 juni 2014).
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and assessment of project-based learning in a flexible environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 13, 255–272.
- Edens, K. M. 2008. The Intraction of Pedagogical Approach, Gender Self Regulation and Goal Orentation. Using Student Response System Tecnology. *Journal of Research on Tecnology in Education* .41 (2): 161-171.
- Gatot dan Joko. 2014. *Pengembangan dan Implementasi Perangkat Untuk Model Pembelajaran Berbasis Proyek Sesuai Kurikulum 2013 Berorientasi Standar Kompetensi Nasional dan Standar Industri Bidang Perbaikan Motor Listrik dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Surabaya. LPPM Unesa.
- Mulyasa, E. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Partana, Crys Fajar. 2006. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek pada Perkuliahan Workshop Pendidikan Kimia untuk Meningkatkan Kemandirian dan Prestasi Belajar Mahasiswa*. Skripsi yang diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Negeri Surabaya.
- Purwanto, Agus dkk. 2007. *Metode Penelitian kuantitatif, Untuk Admnistrasi Publik, dan Masalah-masalah Sosial*. Jogyakarta: Gaya Media
- Purwanto. 2008. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Ratumanan, Tanwey Gerson. 2004. *Belajar dan Pembelajaran*. Edisi Kedua. Surabaya: Unesa Universty Press.
- Riduwan. 2013. *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. 2007. *Media Pengajaran*. Bandung :Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Jakarta: Alfabeta.
- Suryosubroto. 1983. *Sistem Pengajaran dengan Modul*. Jakarta: Bina Aksara.
- Thomas, J. (2000). A Review of the Research on Project-Based Learning. The Autodesk Foundation Autodesk Foundation 111 McInnis Parkway San Rafael, California 94903
- Undang-Undang RI No.20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. Bandung: Citra Umbara.
- Widodo, Mas'an. 2007. *Media Pembelajaran Menggambar Teknik Listrik Model Audio Video Menggunakan Wincam 2000*. Skripsi yang tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Yunita Indriyanti, Nurma dkk. 2010. *Pengembangan Modul*. Surakarta: Pelatihan Pembuatan e-module bagi Guru-guru IPA Biologi SMP se-Kota Surakarta menuju Open Education Resources.