

PENGEMBANGAN MODUL PEMBUATAN BODI KENDARAAN DARI FIBERGLASS UNTUK MENDUKUNG PERKULIAHAN CAT DAN BODI KENDARAAN

Nurcholish Arifin Handoyono¹, Samsul Hadi²

¹² Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

E-mail: ¹arifin@ustjogja.ac.id; ²sam_otto@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses, kelayakan, dan efektifitas modul pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass yang dikembangkan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4D. Pengumpulan data menggunakan observasi, angket, dan tes. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi, angket, dan soal. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif, deskriptif kuantitatif, dan statistik inferensial uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Proses pengembangan modul dengan model 4D meliputi empat tahap yaitu define, design, develop, dan disseminate; (2) Uji kelayakan modul oleh ahli materi sebesar 86,01% dikategorikan sangat baik; oleh ahli media sebesar 79,69% dikategorikan sangat baik; oleh dosen pengampu sebesar 82,59% dikategorikan sangat baik; uji coba terbatas oleh 10 mahasiswa sebesar 81,07 dikategorikan sangat baik, dan uji coba luas oleh 30 mahasiswa sebesar 85,05 dikategorikan sangat baik; dan (3) Hasil uji-t menunjukkan bahwa thitung lebih besar ttabel ($2,577 > 1,671$) pada taraf signifikansi 5%, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya modul pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass yang dikembangkan efektif digunakan dalam perkuliahan.

Kata kunci: modul, fiberglass, cat dan bodi kendaraan

DEVELOPMENT OF MODULE OF VEHICLES OF FIBERGLASS FOR SUPPORTING CAT AND BODY AUTOMOTIVE

Abstract

This research aims to determine the process, feasibility, and effectiveness of module manufacture of vehicle body from fiberglass developed. The type of research used is development research using 4D development model. Data collection using observation, questionnaires, and tests. The research instruments used were observation sheet, questionnaire, and test sheet. Data were analyzed descriptively qualitative, quantitative descriptive, and t-test inferential statistics. The results showed: (1) Module development process with 4D model includes four stages of define, design, develop, and disseminate; (2) Feasibility test of module by expert material equal to 86,01% is categorized very good; by a media expert of 79.69% is categorized excellent; by the lecturer 82.59% is categorized as excellent; small trial by 10 students of 81.07 is categorized excellent, and big trial by 30 students of 85.05 is categorized excellent; and (3) The result of t-test shows that tcount is bigger ttabel ($2,577 > 1,671$) at 5% significance level, so H_0 is rejected and H_a accepted which means module manufacture of vehicle body of fiberglass developed effectively used in learning.

Keywords: module; fiberglass, paint and vehicle body

Pendahuluan

Cat dan bodi kendaraan adalah mata kuliah utama bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin (PTM) khususnya konsentrasi otomotif di Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa (UST) Yogyakarta. Dalam mata kuliah ini akan membahas mengenai konstruksi badan kendaraan dan komponen bodi kendaraan, berbagai teknik pelapisan logam, alat-alat perbaikan bodi kendaraan, berbagai komponen cat dan fungsinya, teknik pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass dan prosedur pengecatan (kering udara dan oven), teknik perbaikan bodi dan cat lama, prosedur pengoplosan/pencampuran warna, dan cara mengetahui berbagai gangguan dan prosedur pengetesan hasil pengecatan. Kegiatan pembelajaran dilakukan melalui kuliah teori dan kegiatan praktikum di bengkel. Perkuliahan teori terdiri dari 1 sks yang dilaksanakan selama 50 menit tatap muka, 50 menit kegiatan terstruktur, dan 60 menit kegiatan mandiri. Sedangkan perkuliahan praktik terdiri 2 sks yang dilaksanakan selama 2 x 160 menit kegiatan di bengkel. Evaluasi dilakukan melalui ujian tulis, hasil praktik, dengan mempertimbangkan partisipasi/ kehadiran dalam kegiatan belajar.

Dalam perkuliahan cat dan bodi, selain keterampilan yang dikehendaki oleh mahasiswa adalah mampu memperbaiki dan mengecat bodi kendaraan, mahasiswa juga harus mampu mengikuti kebutuhan kompetensi sesuai dengan perkembangan DuDi. Hal ini sesuai dengan Clarke & Winch (2007: 9) menyatakan, "*vocational education is confined to preparing young people and adults for working life, a process often regarded as of rather technical and practical nature.*" Sebagai penyelenggara pendidikan kejuruan, Program Studi PTM UST harus mampu mengikuti perkembangan tersebut khususnya penerapan dalam perkuliahan cat dan bodi kendaraan. Salah satu unsur kekinian yang belum dicantumkan selama ini adalah pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan sumbangsing bagi peluang terciptanya keragaman kerajinan. Pada saat ini penggunaan fiberglass tidak hanya terbatas pada produk kerajinan saja, namun

sudah dipakai untuk pembuatan bodi serta asesoris pada kendaraan. Agar Program Studi PTM UST Yogyakarta dapat mengikuti perkembangan tersebut, maka dalam proses perkuliahan perlu diadakan penambahan kompetensi mahasiswa terkait dengan pemanfaatan fiberglass sebagai bodi kendaraan.

Penyelenggaraan pendidikan harus didukung dengan adanya sarana dan prasarana yang memadai demi terwujudnya tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Hal yang dimaksud tersebut adalah penyediaan bahan ajar di dalam proses perkuliahan. Melalui bahan ajar ini mahasiswa diantarkan kepada tujuan pembelajaran (Nana Sudjana, 2004: 64). Bahan ajar atau materi pembelajaran (*instructional materials*) secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari mahasiswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Berdasarkan hal tersebut, bahan ajar sangat diperlukan untuk menunjang proses perkuliahan termasuk di dalam perkuliahan cat dan bodi kendaraan.

Kendala lain di dalam perkuliahan cat dan bodi kendaraan adalah belum tersedianya bahan ajar yang memadai untuk para mahasiswa. Selama ini dosen hanya menyajikannya materi dalam bentuk tampilan *slide* melalui *power point*. Hal seperti ini akan menyajikan materi yang kurang komprehensif bagi para mahasiswa, sehingga akan berdampak rendahnya hasil belajar mahasiswa yaitu nilai diatas C sebanyak 46% dan sisanya dibawah nilai C.

Penyampaian materi di dalam perkuliahan cat dan bodi kendaraan selama ini dominan menggunakan metode konvensional yaitu ceramah dan demonstrasi. Roestiyah (2012: 136 -137) menyatakan bahwa dengan metode ceramah terkadang membosankan sehingga dalam pembelajarannya memerlukan keterampilan tertentu agar tidak terkesan membosankan dan menarik bagi siswa. Pernyataan ini menyimpulkan bahwa dengan menerapkan metode ceramah harus menuntut keaktifan guru agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik. Metode ceramah merupakan metode pembelajaran berpusat pada guru dimana metode pembelajaran ini tidak disarankan untuk diterapkan bagi semua

tujuan pembelajaran (Joyce & Weil, 1996: 304).

Penggunaan demonstrasi disampaikan oleh dosen kepada mahasiswa ketika dosen memberikan penugasan praktik. Endang Mulyatiningsih (2012: 225) mengemukakan bahwa praktik dilakukan setelah materi dipelajari dan sebaiknya dilakukan di luar jam perkuliahan atau setelah dosen melakukan demonstrasi. Dalam hal ini mahasiswa masih kurang kesadaran akan belajar mandiri menyelesaikan tugasnya karena mahasiswa kebanyakan mengerjakan tugasnya di jam perkuliahan.

Penggunaan metode pembelajaran ini tanpa didukung variasi media pembelajaran akan mengakibatkan tersedatnya penyampaian materi oleh dosen kepada mahasiswa, sehingga pengetahuan serta pemahaman mahasiswa sangat kurang. Permasalahan tersebut selain dipengaruhi oleh proses belajar-mengajar pada saat perkuliahan, dapat juga dipengaruhi oleh kesadaran akan belajar mandiri yang masih kurang dari mahasiswa. Solusi dari permasalahan ini adalah memberikan suatu bahan ajar yang dapat dipelajari oleh mahasiswa secara mandiri yaitu berupa modul.

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik mencakup isi materi, metode dan evaluasi untuk mencapai kompetensi yang dapat digunakan oleh mahasiswa secara mandiri. Modul yang akan dikembangkan diharapkan dapat menyelesaikan beberapa permasalahan yang ada dalam perkuliahan cat dan bodi kendaraan. Dengan modul diharapkan mampu memperbaiki hasil belajar mahasiswa, hal ini didukung oleh hasil penelitian Haris Abizar (2015) yang menunjukkan bahwa dengan penerapan modul dapat meningkatkan hasil belajar. Selain memperbaiki hasil belajar, dengan modul diharapkan mampu menumbuhkan kesadaran belajar mandiri pada diri mahasiswa.

Pembelajaran Cat dan Bodi Kendaraan

Pembelajaran menurut Sugihartono (2007: 80) adalah menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode, sehingga peserta didik (mahasiswa) dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil

optimal. Pendapat ini senada yang diungkapkan oleh Eveline Siregar & Hartini Nara (2011: 14) yang mengemukakan bahwa pembelajaran bertujuan menghasilkan belajar pada peserta didik dan dilakukan dengan perencanaan yang sistematis, namun untuk kegiatan mengajar hanya salah satu penerapan strategi pembelajaran diantara strategi yang telah direncanakan dengan tujuan menyampaikan informasi. Dengan adanya pembelajaran mahasiswa dapat menambah informasi, mengubah, dan meningkatkan pengetahuannya dalam rangka meningkatkan kualitas dirinya sendiri.

Cat dan bodi kendaraan adalah mata kuliah utama bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin khususnya konsentrasi otomotif. Dalam mata kuliah ini akan membahas mengenai konstruksi badan kendaraan dan komponen bodi kendaraan, berbagai teknik pelapisan logam, alat-alat perbaikan bodi kendaraan, berbagai komponen cat dan fungsinya, teknik pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass dan prosedur pengecatan (kering udara dan oven), teknik perbaikan bodi dan cat lama, prosedur pengoplosan/pencampuran warna, dan cara mengetahui berbagai gangguan dan prosedur pengelasan hasil pengecatan. Kegiatan pembelajaran dilakukan melalui kuliah teori dan kegiatan praktikum di bengkel. Perkuliahan teori terdiri dari 1 sks yang dilaksanakan selama 50 menit tatap muka, 50 menit kegiatan terstruktur, dan 60 menit kegiatan mandiri. Sedangkan perkuliahan praktik terdiri 2 sks yang dilaksanakan selama 2 x 160 menit kegiatan di bengkel. Evaluasi dilakukan melalui ujian tulis, hasil praktik, dengan mempertimbangkan partisipasi/kehadiran dalam kegiatan belajar.

Pembelajaran merupakan upaya tindakan yang dilakukan oleh seorang pendidik kepada para peserta didiknya dalam menciptakan proses belajar. Hal ini sependapat dengan Trianto (2010: 17) yang menyatakan bahwa pembelajaran merupakan usaha sadar dari pendidik untuk membelajarkan peserta didiknya dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Agar tujuan pembelajaran dari cat dan bodi kendaraan dapat tercapai, maka dalam pembelajaran dosen menyampaikan pesan kepada mahasiswa. Pesan tersebut adalah materi belajar yang akan diterima oleh

mahasiswa dalam bentuk pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Dalam hal ini bentuk materi belajar tersebut disebut bahan ajar.

Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Modul dapat digunakan secara mandiri, sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing individu secara efektif dan efisien. Menurut Vembriarto (1976:22), “suatu modul adalah suatu praktik pengajaran yang memuat satu unit konsep dari bahan ajar”. Pengajaran modul merupakan suatu proses pengajaran individual yang memungkinkan siswa menguasai satu unit bahan pelajaran sebelum dia beralih kepada unit berikutnya. Modul disajikan dalam bentuk yang bersifat *self-instructional*. Masing-masing siswa dapat menentukan kecepatan dan intensitas belajarnya masing-masing. Sedangkan menurut Nasution (2008:205) modul merupakan suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa dalam mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Dengan adanya modul siswa akan dapat belajar secara mandiri mencapai suatu tujuan pembelajaran.

Fiberglass

Fiberglass merupakan bahan paduan atau campuran beberapa bahan kimia (bahan komposit) yang beraksi dan mengeras dalam waktu tertentu. Bahan ini memiliki beberapa keuntungan dibandingkan bahan logam yaitu lebih ringan, lebih mudah dibentuk, dan lebih murah. Fiberglass atau serat kaca telah dikenal orang sejak lama, dan bahkan peralatan-peralatan yang terbuat dari kaca mulai dibuat sejak awal abad ke-18. Mulai akhir tahun 1930-an fiberglass dikembangkan melalui proses *filament* berkelanjutan (*continous filament process*) sehingga mempunyai sifat-sifat yang memenuhi bahan industri, seperti kekuatannya tinggi, elastis, dan tahan terhadap temperatur tinggi.

Membayangkan peralatan-peralatan yang terbuat dari kaca (*glass*), kebanyakan orang akan beranggapan bahwa peralatan tersebut pasti akan mudah pecah. Akan tetapi melalui proses penekanan, cairan atau bubuk

kaca diubah menjadi bentuk serat akan membentuk bahan tersebut dari bahan yang mudah pecah (*brittle materials*) menjadi bahan yang mempunyai kekuatan tinggi (*strong materials*). Manakala kaca (*glass*) diubah dari bentuk cair atau bubuk menjadi bentuk serat (*fiber*), kekuatannya akan meningkat secara tajam. Kekuatan tarik maksimal dari satu serat kaca dengan diameter 9 – 15 micrometer mencapai 3.447.000 kN/m², oleh karena itu fiberglass merupakan salah satu material/bahan yang memiliki kekuatan sangat tinggi.

Pemanfaatan fiberglass untuk produk otomotif sudah sangat luas, tidak hanya untuk pembuatan bodi kendaraan akan tetapi juga untuk berbagai komponen kendaraan yang lain. Penggunaan yang paling populer memang untuk membuat komponen bodi kendaraan. Selain anti karat, juga lebih tahan benturan, mudah dibentuk, bila rusak akan lebih mudah diperbaiki, dan lebih ringan. Dengan bahan fiberglass, kendaraan dimungkinkan akan lebih hemat konsumsi bahan bakarnya.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Thagarajan (1974). Model pengembangan ini terdiri dari 4 tahap yaitu: (1) *define*; (2) *design*; (3) *develop*; dan (4) *disseminate*.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, angket, dan tes. Observasi digunakan untuk mengetahui kebutuhan media pembelajaran pada mata kuliah cat dan bodi kendaraan. Angket berisi penilaian kelayakan modul oleh ahli materi, ahli media, dosen pengampu, dan mahasiswa yang diperoleh menggunakan angket. Untuk uji coba terbatas digunakan 10 mahasiswa, sedangkan uji luasnya adalah 30 mahasiswa. Tes digunakan untuk uji efektifitas modul. Tes berisi 25 soal dengan 5 alternatif jawaban yang sudah diuji validitasnya dan memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,888.

Proses pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian yang terdiri dari lembar observasi, angket, dan soal. Lembar observasi dilakukan dengan mengamati nilai mahasiswa dan proses pembelajaran berlangsung,

sehingga hasil pengamatan sebagai acuan dalam pembuatan modul. Lembar angket digunakan untuk mengukur kelayakan modul. Lembar soal digunakan untuk mengukur hasil belajar mahasiswa sebelum dan sesudah diterapkannya modul.

Data dianalisis secara deskriptif kualitatif, deskriptif kuantitatif, dan statistik inferensial uji-t. Data kualitatif berupa data deskriptif yang diperoleh dari hasil validasi oleh para ahli, hasil yang diperoleh digunakan sebagai acuan revisi produk. Data kuantitatif diperoleh dari mengubah data kualitatif menggunakan skala likert dengan skala 4 (baik sekali), 3 (baik), 2 (cukup), dan 1 (kurang). Selanjutnya menghitung persentas kelayakan dengan menggunakan rumus:

$$\% = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah ditentukan presentase kelayakannya, dengan mengacu tabel 1 untuk menentukan nilai kelayakan produk yang dihasilkan. Nilai kelayakan untuk produk ditetapkan kriteria kelayakan minimal “Baik”. Kemudian analisis uji efektifitas modul digunakan teknik analisis data inferensial yaitu statistik parametris dengan pengujian hipotesis uji pihak kiri.

Tabel 1. Skala Persentase dan Kriterianya

Presentase Pencapaian	Kriteria
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup
21 - 40%	Kurang
0 - 20%	Sangat Kurang

Diadaptasi dari Riduwan (2012: 56)

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian dilakukan sebagai tahapan awal dalam mengembangkan modul yang melewati beberapa langkah yaitu analisis awal akhir, analisis mahasiswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

Langkah analisis awal akhir digunakan untuk menentukan masalah dasar yang dihadapi dalam perkuliahan cat dan bodi kendaraan. Analisis awal akhir dilakukan

dengan pengamatan dan wawancara terhadap dosen pengampu mata kuliah cat dan bodi kendaraan. Pada analisis ini ditemukan masalah selama perkuliahan mahasiswa masih cenderung pasif dalam mengikuti perkuliahan dimana dosen pengampu mayoritas masih menggunakan metode pembelajaran ceramah dan demonstrasi. Materi yang diajarkan dosen merupakan materi yang disesuaikan dengan kompetensi yang terangkum pada RPS. Materi tersebut disampaikan dalam mata kuliah cat dan bodi kendaraan dosen. Pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass merupakan materi yang relatif masih baru pada mata kuliah cat dan bodi kendaraan, sehingga para dosen pengampu masih belum memiliki bahan ajar yang baku atau seragam. Dengan hasil ini dapat dijadikan pertimbangan untuk mengembangkan modul pembelajaran mata kuliah cat dan bodi kendaraan khususnya pada materi pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass.

Langkah selanjutnya yaitu analisis mahasiswa, dalam langkah ini ditemukan kurangnya pengetahuan serta pemahaman mahasiswa tentang pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass merupakan permasalahan yang dapat diamati setelah mahasiswa menempuh mata kuliah cat dan bodi kendaraan. Dalam wawancara yang dilakukan pada sejumlah mahasiswa, didapatkan hasil bahwa masih kurangnya kesadaran akan belajar secara mandiri. Kegiatan belajar mahasiswa hanya bergantung pada saat jam perkuliahan dilaksanakan dan diluar jam tersebut. Mahasiswa belajar secara mandiri dilaksanakan jika hanya ada tugas yang diberikan oleh dosen saja. Dengan hasil ini dapat dijadikan pertimbangan untuk mengembangkan modul pembelajaran mata kuliah cat dan bodi kendaraan khususnya pada materi pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass.

Setelah itu langkah yang dilakukan adalah analisis tugas. Pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass merupakan materi yang relatif masih baru pada mata kuliah cat dan bodi kendaraan, sehingga para dosen pengampu masih belum memiliki bahan ajar yang baku atau seragam. Dengan pertimbangan inilah materi pada modul yang akan disajikan adalah pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass.

Langkah berikutnya adalah analisis konsep. Berdasarkan silabus/Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah cat dan bodi kendaraan terdiri dari 3 sks dengan rincian 1 sks teori dan 2 sks praktik. Pembuatan fiberglass merupakan salah satu kompetensi yang ada pada mata kuliah cat dan bodi kendaraan. Kompetensi ini dilaksanakan 3 kali pertemuan dengan alokasi waktu perkuliahan 15 x 50 menit. Kompetensi ini terdiri dari bahan kajian: (1) Fiberglass dan karakteristiknya; (2) Proses pembuatan fiberglass; dan (3) Proses perbaikan fiberglass. Bahan kajian ini yang akan dijadikan pertimbangan dalam penyusunan materi dalam modul pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass.

Langkah akhir dari tahap pendefinisian adalah spesifikasi tujuan pembelajaran. Berdasarkan analisis konsep spesifikasi tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam pengembangan modul yaitu memahami: (a) Bahan-bahan untuk membuat bodi kendaraan; (b) Karakteristik bahan fiberglass; (c) Bahan-bahan untuk membuat fiberglass; (d) proses pembuatan komponen bodi kendaraan dari fiberglass; (e) Proses perbaikan komponen bodi kendaraan yang terbuat dari fiberglass; dan (f) keselamatan kerja dalam proses pembuatan dan perbaikan komponen bodi kendaraan yang terbuat dari fiberglass.

Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan dilakukan dengan beberapa langkah yaitu penyusunan instrumen, pemilihan media, dan pemilihan format.

Penyusunan instrumen berupa angket yang digunakan untuk uji kelayakan para ahli diantaranya ahli materi dan media. Selain dari para ahli, dalam pengembangan modul juga akan dilakukan uji kelayakan modul oleh dosen pengampu dan mahasiswa untuk uji coba terbatas dan luas sebagai masukan revisi. Aspek uji kelayakan untuk ahli materi dan dosen pengampu meliputi karakteristik modul, untuk ahli media meliputi ketercenaan modul, penggunaan bahasa, perwajahan, dan organisasi, dan untuk mahasiswa meliputi tampilan media dan kemanfaatan.

Pemilihan media dilakukan dengan pemetaan materi sesuai dengan aspek yang tercantum dalam penyusunan instrumen untuk para ahli, dosen pengampu, dan mahasiswa.

Selain itu, media pembelajaran yang dipilih sesuai dengan kebutuhan dosen pengampu yaitu belum tersedianya bahan ajar yang seragam untuk mata kuliah cat dan bodi kendaraan. Dalam hal ini media yang dikembangkan yaitu berupa modul

Pemilihan format media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah berupa modul. Hal ini atas pertimbangan dari beberapa hasil yang telah didapat dan dibahas, teridentifikasi kebutuhan berupa pemberian suatu bahan ajar yang dapat dipelajari oleh mahasiswa secara mandiri yaitu modul pembelajaran. Materi isi yang dipertimbangkan dalam pengembangan modul pembelajaran disesuaikan dengan kondisi karakteristik perkuliahan cat dan bodi kendaraan yaitu: (1) Modul pembelajaran diupayakan memiliki informasi lengkap membahas tentang pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass; (2) Modul yang pembelajaran yang dikembangkan dirancang sedemikian rupa dengan menggunakan bahasa yang mudah dicerna agar mahasiswa dapat memahami isi materi secara mandiri; dan (3) Kelengkapan materi disesuaikan dengan bahan kajian yang tercantum dalam RPS.

Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan yaitu merevisi modul pembelajaran setelah mendapatkan masukan dari ahli materi dan media. Pengambilan data uji kelayakan dilakukan dengan instrumen angket. Uji kelayakan modul pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass dianalisis berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi, ahli media, dosen pengampu, dan tanggapan oleh mahasiswa. Tanggapan oleh mahasiswa dibagi menjadi 2 uji coba yaitu terbatas dan luas. Hasil kelayakan modul dinilai layak digunakan apabila dalam kategori minimal "Baik".

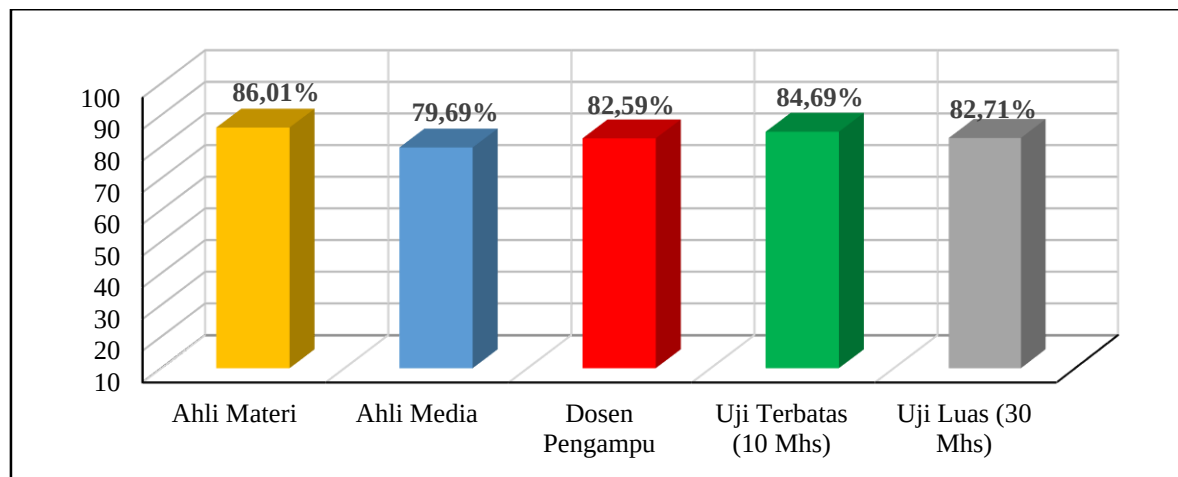
Hasil penilaian uji kelayakan modul oleh ahli materi pada aspek karakteristik modul didapatkan sebesar 86,01% termasuk kategori sangat baik. Hasil penilaian uji kelayakan modul oleh ahli media pada aspek ketercenaan modul didapatkan sebesar 85,41% termasuk kategori sangat baik, aspek penggunaan bahasa sebesar 75% termasuk kategori sangat baik, aspek perwajahan sebesar 83,33% termasuk kategori sangat baik dan aspek organisasi sebesar 75% termasuk kategori sangat baik.

Secara keseluruhan dari keempat aspek tersebut mendapatkan hasil sebesar 79,69% termasuk kategori baik.

Hasil penilaian uji kelayakan modul oleh dosen pengampu pada aspek karakteristik modul didapatkan sebesar 82,59% termasuk kategori sangat baik. Hasil penilaian uji coba terbatas pada aspek tampilan media didapatkan sebesar 85,28% termasuk kategori sangat baik, pada aspek kemanfaatan 84,69 % termasuk kategori sangat baik. Secara keseluruhan dari

kedua aspek tersebut mendapatkan hasil sebesar 84,98% termasuk kategori sangat baik.

Hasil penilaian uji coba luas pada aspek tampilan media didapatkan sebesar 85,05% termasuk kategori sangat baik, pada aspek kemanfaatan 80,38 % termasuk kategori baik. Secara keseluruhan dari kedua aspek tersebut mendapatkan hasil sebesar 82,71% termasuk kategori sangat baik. Hasil uji kelayakan modul oleh ahli materi, ahli media, dosen pengampu, uji coba terbatas, dan uji coba luas dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Hasil Uji Kelayakan Modul

Tahap Disseminate (Penyebaran)

Pada tahap penyebaran modul telah siap dicetak dan disebarluaskan kepada dosen pengampu mata kuliah cat dan bodi kendaraan dan mahasiswa untuk diuji efektifitasnya. Uji Efektifitas modul dilakukan dengan membandingkan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Kelas kontrol dalam uji efektifitas modul adalah kelas 6A, sedangkan kelas eksperimen adalah kelas 6B. Masing-masing kelas kontrol maupun eksperimen 30 mahasiswa. Analisis data menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan uji-t. modul dinilai efektif digunakan apabila pengujian

hipotesis “Hasil belajar mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi atau sama dengan mahasiswa kelas kontrol” diterima.

Sebelum dilakukan uji efektifitas, uji kesamaan data *pretest* dilakukan terlebih dahulu dengan cara memberikan tes awal pada kedua kelas tersebut. Uji kesamaan bertujuan untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal mahasiswa pada tiap kelas. Data *pretest* pada kelompok kontrol maupun eksperimen yang disajikan adalah hasil belajar sebelum modul diterapkan. Hasil *pretest* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Deskripsi Hasil *Prestest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

No.	Kelas	Jumlah Mahasiswa	Min.	Maks.	Mean	Standar Deviasi
1.	Kontrol (6A)	30	20	60	40,13	10,21
2.	Eksperimen (6B)	30	8	68	41,73	12,94

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran menggunakan Modul Pembuatan

Bodi Kendaraan dari Fiberglass kemampuan awal dari hasil belajar pada kelas kontrol memiliki rata-rata sebesar 40,13 dengan nilai

tertinggi sebesar 60, nilai terendah sebesar 20, dan standar deviasi sebesar 10,21. Pada kelas eksperimen memiliki rata-rata sebesar 41,73 dengan nilai tertinggi sebesar 68, nilai terendah sebesar 8, dan standar deviasi sebesar 12,94.

Uji prasyarat dari uji kesamaan adalah uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dilakukan mengetahui apakah data *pretest* pada kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Setelah diketahui hasil uji normalitas, ditentukan teknik statistik analisis data yang sesuai berdasarkan data tersebut. Sedangkan uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui keseimbangan varians nilai *pretest* antara kelas kontrol dengan eksperimen.

Hasil normalitas dihitung dengan bantuan program SPSS 22 didapatkan hasil nilai Sig. pada kelas kontrol sebesar 0,308 dan pada kelas eksperimen sebesar 0,717. Karena hasil nilai Sig. dari kedua kelas ini lebih dari taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$), maka data *pretest* dari kedua kelas ini dapat dikatakan berdistribusi normal.

Hasil homogenitas dihitung dengan bantuan program SPSS 22 didapatkan hasil

Sig. sebesar 0,259. Karena nilai Sig $>$ taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$), maka data *pretest* dapat dikatakan homogen.

Karena data *pretest* kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal dan homogen, maka dapat diuji kesamaanya. Dengan bantuan program SPSS 22 didapatkan hasil nilai Sig. sebesar 0,597. Karena nilai Sig. $>$ taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$), maka data *pretest* pada kelas kontrol dan eksperimen dapat dikatakan memiliki persamaan. Dengan adanya kesamaan data *pretest* kelas kontrol maupun kelas eksperimen, maka dapat diputuskan bahwa sebelum dilakukan *treatment* dengan menggunakan modul pada kelas adalah semua mahasiswa memiliki kemampuan awal yang sama.

Setelah diketahui bahwa kemampuan awal mahasiswa adalah sama, maka dapat dilakukan *treatment* yaitu pada kelas eksperimen diberi modul sedangkan kelas kontrol tidak diberi modul. Data *posttest* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3. Deskripsi Hasil *Posttest* Kelompok Kontrol dan Eksperimen

No.	Kelas	Jumlah Mahasiswa	Min.	Maks.	Mean	Standar Deviasi
1.	Kontrol (6A)	30	28	96	59,60	14,79
2.	Eksperimen (6B)	30	48	92	64,06	12,34

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa data *posstest* pada kelas kontrol memiliki rata-rata sebesar 59,60 dengan nilai tertinggi sebesar 96, nilai terendah sebesar 28, dan standar deviasi sebesar 14,79. Pada kelas eksperimen memiliki rata-rata sebesar 64,06 dengan nilai tertinggi sebesar 92, nilai terendah sebesar 48, dan standar deviasi sebesar 12,34.

Uji prasyarat dari uji efektifitas adalah uji normalitas dan homogenitas yang dihitung dengan bantuan program SPSS 22. Hasil uji normalitas didapatkan nilai Sig. pada kelas kontrol sebesar 0,200 dan pada kelas eksperimen sebesar 0,139. Karena hasil nilai Sig. dari kedua kelas ini lebih dari taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$), maka data *posstest* dari kedua kelas ini dapat dikatakan berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas didapatkan nilai Sig. sebesar 0,593. Karena nilai Sig $>$ taraf

signifikansi ($\alpha = 0,05$), maka data *posttest* dapat dikatakan homogen.

Karena data *posstest* adalah normal dan homogen, maka dapat diuji efektifitasnya. Dengan bantuan program SPSS 22 didapatkan hasil nilai $t_{hitung} = 2,577$, sedangkan $t_{tabel(0,05)(58)} = 1,671$. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa t_{hitung} lebih besar t_{tabel} ($2,577 > 1,671$). Dengan demikian, hipotesisnya menyatakan H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga hipotesisnya menyatakan “Hasil belajar mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada mahasiswa kelas kontrol” diterima. Berdasarkan hasil uji hipotesis ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan Modul Pembuatan Bodi Kendaraan dari Fiberglass yang dikembangkan efektif digunakan untuk mendukung mata kuliah cat dan bodi kendaraan.

Simpulan

Berdasarkan pembahasan dari pengembangan modul pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass dapat diambil simpulan sebagai berikut:

Pertama, proses pengembangan modul dengan model 4D meliputi empat tahap yaitu *define, design, develop*, dan *disseminate*.

Kedua, Uji kelayakan modul oleh ahli materi sebesar 86,01% dikategorikan sangat baik; oleh ahli media sebesar 79,69% dikategorikan sangat baik; oleh dosen pengampu sebesar 82,59% dikategorikan sangat baik; uji coba terbatas oleh 10 mahasiswa sebesar 81,07 dikategorikan sangat baik, dan uji coba luas oleh 30 mahasiswa sebesar 85,05 dikategorikan sangat baik.

Ketiga, hasil uji-t menunjukkan bahwa t_{hitung} lebih besar t_{tabel} ($2,577 > 1,671$) pada taraf signifikansi 5%, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya modul pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass yang dikembangkan efektif digunakan dalam perkuliahan.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih sampaikan kepada Ristekdikti dan LP3M UST yang telah mendanai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Clarke, L. & Winch, C. (Ed.). (2007). *Vocational education international approaches, developments and systems*. New York: Routledge.
- Endang Mulyatingsih. (2012). *Riset terapan bidang pendidikan dan teknik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Eveline Siregar & Hartini Nara. (2011). *Teori belajar dan pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Haris Abizar. (2015). Pengembangan media pembelajaran modul pada mata diklat pengukuran di SMK. *Jurnal: Taman Vokasi Volume 3, No 2 Desember 2015*: 783-793.
- Joyce, B. & Weil, M. (1996). *Models of teaching*. Boston: Allyn & Bacon.

- Nana Sudjana. (2004). *Dasar-dasar proses pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Nasution, S. (2013). *Berbagai pendekatan dalam proses belajar dan mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Roestiyah N. K. (2012). *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Thiagarajan, Sivasailain. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Trianto. (2010). *Mendesain model pengembangan inovatif-progesif*. Jakarta: Kencana.
- Vembriarto. (1976). *Pengantar pengajaran modul*. Yogyakarta: Yayasan Pendidikan Paramita.