

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATAKULIAH SISTEM CHASIS, SUSPENSI DAN KEMUDI

Oleh:

Syarif Suhartadi¹, Amat Nyoto², Eddy Rudiyanto³

^{1,2,3} Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang;
e-mail: syarifsuhartadi@yahoo.com; amatnyoto@um.ac.id; eddy_rudiyanto@yahoo.com

Abstrak: Penelitian pengembangan ini menghasilkan bahan ajar matakuliah Sistem Chasis, Suspensi dan Kemudi yang dapat memenuhi tuntutan pencapaian: (1) kuantitas isi/materi yang optimal, dan *ke-up to date*-an informasi dalam pembelajaran; (2) kualitas prestasi akademik dan hasil sosial. Bahan ajar dirancang terdiri dari: (a) tujuan khusus pembelajaran; (b) materi pembelajaran yang dipelajari oleh mahasiswa; (c) rangkuman; (d) soal latihan. Karakteristik yang menandai bahan ajar ini adalah adanya penataan strategi pembelajaran yang jelas dan runtut, meliputi strategi penataan isi, strategi pengelolaan dan strategi penyampaian.

Kata Kunci: bahan ajar, strategi pembelajaran, chasis suspensi kemudi

Teknologi otomotif dewasa ini berkembang sangat cepat. Pesatnya perkembangan dan perubahan variasi, macam, dan jenis komponen otomotif, membawa dampak bahan ajar yang dirancang untuk bidang keahlian tersebut, segera menjadi “ketinggalan jaman”. Seperti halnya bahan ajar matakuliah Sistem Pemindah Tenaga Otomotif (SPTO), di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang (TM FT UM), yang dikembangkan oleh Suseno (1988) dengan judul "Sistem Pemindah Tenaga", dan Nyoto (1994) dengan judul "Mekanik Otomotif Dasar", yang diperbaiki oleh Nyoto dan Syamsul (2004) dengan judul "Perbaikan Chasis dan Pemindah Tenaga" yang dipakai saat ini, dinilai kurang memadai dari segi kuantitas isi (banyak informasi baru yang belum masuk) dan tidak cocok dengan atmosfer pembelajaran

kolaboratif. Karena bahan ajar tersebut dirancang untuk pembelajaran individual.

Dengan rancangan bahan ajar bercirikan pembelajaran individual, mahasiswa memang dapat belajar sesuai dengan kecepatannya sendiri. Namun pemakaian bahan ajar individual, seperti juga modul yang dapat digunakan secara individual (Winkel, 1991), dan dilaksanakan dalam kelas bersetting kompetitif, terbukti kurang menumbuhkan aspek kerjasama di antara mahasiswa untuk mencapai tuntutan akademik dan sosial (Arends, 1997). Aspek kerjasama sangat penting dijadikan sebagai pijakan pengembangan model pembelajaran, mengingat semakin kompleksnya kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa (IASPD, 2000), dan kebijakan "keterkaitan dan kesepadanan (*link and match*)" (Priowidanto, 2000). Mahasiswa juga perlu

memiliki (menguasai) *life skill* dan kemampuan bekerja sama. Karena sebenarnya masalah yang ada di dunia nyata/kerja membutuhkan *life skill* dan kerjasama untuk memecahkannya.

Pemikiran lain yang mendasari ide pengembangan ini adalah adanya kenyataan bahwa, ketika mahasiswa memasuki kelas, mereka tidaklah datang dengan kepala kosong (*blank mind*), tetapi sudah memiliki konstruksi-konstruksi pengetahuan tentang materi keteknikan (dalam hal ini materi tentang otomotif) dan konstruksi-konstruksi tersebut sebagian besar masih berlabel miskonsepsi (Santayasa: 2001). Hal ini merupakan indikasi bahwa sebaiknya dosen beralih pandangan dari mengajar sebagai sumber otoritas menuju pada perannyasebagai fasilitator dan mediator kreatif, atau lebih tegasnya, lebih menitik beratkan pandangannya pada paradigma konstruktivistik (Brook & Brooks, 1993), yang dapat terwadahi dalam pendekatan pembelajaran kolaboratif.

Dalam pembelajaran yang *teacher centered*, dosen sebagai sumber otoritas menggunakan paradigma *role learning* dalam mengajar. Paradigma ini didasari oleh asumsi bahwa belajar merupakan proses transmisi pengetahuan dari *expert* ke *novice*. Model Pembelajaran Konvensional (MPK) tersebut, mengacu kepada paradigma *role learning* yang banyak memberikan peluang menghambat pemahaman. Gardner (1999) mengatakan bahwa penghalang pemahaman bagi mahasiswa dapat disebabkan oleh faktor-faktor, (1) pemilihan metode pembelajaran berorientasi pada *unitary ways of knowing*, (2) substansi kurikulum tidak mengacu kepada kebermanfaatannya bagi mahasiswa di masa yang akan datang; (3) perumusan tujuan pembelajaran tidak

berfokus pada pemahaman yang dapat mendemonstrasikan aktivitas yang dapat dilihat, dikritik, dan diperbaiki; (4) pembelajaran bertumpu pada konsep *role learning* yang hanya mentoleransi respon-respon yang bersifat konvergen. Paradigma *role learning* cenderung mengakui kelas sebagai sesuatu yang seragam, pembelajaran lebih bersifat kompetitif dan individualistik. Paradigma *role learning* sering menimbulkan salah pemahaman (*misunderstanding*) atau miskonsepsi (*misconception*) bagi mahasiswa. (Hynd: 1994).

Dalam pembelajaran kolaboratif, dosen sebagai fasilitator dan mediator kreatif mengacu pada paradigma konstruktivistik dalam belajar dan mengajar, bahwa belajar merupakan proses *self construction*, (*reconstruction*, dan *coconstruction* melalui *problem sensing*, *problem posing*, *problem solving*, *media mediated instruction*, dan *peer mediated instruction*. Menurut pandangan konstruktivistik, para mahasiswa adalah pembelajar yang aktif yang membuat pengertian tentang dunia dengan pengkonstruksian makna dan mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan atau pengalaman di masa lampau (Dunlap & Grabinger: 1996).

Paradigma *peer mediated instruction* dapat diimplementasikan melalui *setting* pembelajaran kolaboratif (Watson, 1991; Slavin, 1995; Antil, 1998; Samani, 1996; Santayasa, 2001;). Vygotsky (dalam Hynd:1994) menyatakan bahwa pengetahuan dikonstruksi melalui interaksi sosial, sehingga variabel *student-to-student discussion* memberi peluang terjadinya perubahan konseptual. Interaksi dengan anggota suatu komunitas, sekolah, kelompok sebaya dapat

memotivasi individu untuk memproses informasi (Dole & Sinatra, 1998).

Dalam pelaksanaannya di kelas, penulis, sudah menggunakan pendekatan pembelajaran kolaboratif dan mengantar mahasiswa untuk memiliki life skill. Penulis sudah melakukan beberapa upaya antara lain: (a) menugaskan membaca, memahami dan merangkum materi dari buku teks; (b) membuat diagram materi untuk memudahkan pemahaman; (c) menugaskan mencari bahan pengayaan materi pembelajaran dari berbagai sumber yang ada; dan (d) membentuk kelompok-kelompok kecil untuk mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan atau mengerjakan tugas. Namun suasana yang tercipta belum seperti yang diharapkan. Dari sisi cara kerja, sebagian besar mahasiswa lebih suka bekerja secara mandiri, sebagian yang lain bekerja secara tergantung. Hanya sedikit atau bahkan tidak ada perhatian terhadap teman yang lain, apalagi bekerja sama antar mereka. Dari sisi cara mendapatkan informasi, mahasiswa kurang dapat memanfaatkan sumber-sumber yang ada, termasuk kekurangan kemampuan dalam pemanfaatan internet.

Pemanfaatan internet sebagai pengaktif kegiatan pembelajaran, diprediksi akan mampu memberi informasi aktual dunia otomotif, khususnya tentang topik-topik Sistem Pemindahan Tenaga. Beberapa alamat (*website*) produsen otomotif dan lembaga lain yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran (Nelson, 2002), akan merupakan sumber belajar yang menarik, baik karena kebaruan informasinya, maupun daya tarik yang dimiliki medium internet itu sendiri. Beberapa produsen otomotif yang telah berhasil dilacak alamat web-pagenya antara lain: AUDI: <http://www.audi.com/>; BMW:

<http://www.bmwusa.com/>; BUICK: <http://www.buick.com/index.html>; FERRARI: <http://www.ferrari.it/ferrari/>; FORD: <http://www.ford.com/>; HONDA: <http://www.honda.com/>; HYUNDAI: <http://www.hmc-co.kr/>; KIA: <http://www.soback.kornetmn.kr/kianrd/>; MERCEDES-BENZ: <http://www.daimler-benz.com/mb/mbe.html>; MITSUBISHI: <http://Mitsubishi-Motors.co.jp/>; NISSAN: <http://www.nissanmotors.com/>; TOYOTA: <http://www.toyota.com/>; VOLKSWAGEN: <http://www.volkswagen.com/>; dan VOLVO: <http://www.volvo-cars.com/>.

Penekanan pemanfaatan internet sebagai pengaktif di dasarkan pada pertimbangan teoretik berikut: (a) dengan menggunakan internet sebagai pengaktif, kegiatan terstruktur akan menjadi lebih menarik dan berkesan; (b) kegiatan struktur yang menarik akan memacu aktivitas pelaksanaan kegiatan terstruktur dan mandiri yang optimal akan membantu kelancaran kegiatan tatap muka dalam model pembelajaran kolaboratif, dan diharapkan dapat meningkatkan keaktifan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasar pengamatan penulis, tidak semua mahasiswa aktif dalam kelompok, hanya beberapa saja yang benar-benar bekerja pada kelompok. Sedangkan sebagian besar pasrah dan hanya titip nama dalam kelompok (*nggandol*). Hal tersebut merupakan mata rantai dari hal-hal sebagai berikut. *Pertama*, kurangnya kemampuan mahasiswa untuk bertanya dan menjawab pertanyaan, sebagai akibat dari kurangnya bekal kemampuan bertanya-jawab dan usaha siswa sendiri dalam mencari, membaca dan memahami materi. *Kedua*, kurangnya interaksi komunikasi antar siswa (kerja-sama) dan antara siswa dengan guru sebagai

fasilitator. Siswa kurang dapat memanfaatkan dan bermanfaat bagi teman, tidak terbiasa berbagi ide (*sharing*), juga kurang dapat berinteraksi dengan guru. *Ketiga*, belum terbiasanya siswa dalam kerangka kerja kelompok, sehingga jawaban atas tugas siswa lebih menonjolkan individu dari pada hasil kelompoknya. Mereka bekerja dalam kerangka individu. Kondisi seperti itu, tidak boleh dibiarkan terus terjadi, harus ada upaya penanganan yang sistemik. Yaitu dengan mengembangkan bahan ajar yang dirancang, tidak hanya berisi materi pokok, tetapi juga mampu menumbuhkan life skill dan kemampuan bekerjasama, dalam rangka mencapai prestasi akademik dan sosial.

Produk pengembangan ini adalah bahan ajar matakuliah Sistem Chasis, Suspensi dan Kemudi yang dapat memenuhi tuntutan pencapaian: (1) kuantitas isi/materi yang optimal, dan *ke-up to date*-an informasi dalam pembelajaran; (2) dan kualitas prestasi akademik dan hasil sosial.

Bahan ajar dirancang terdiri dari: (a) tujuan khusus pembelajaran; (b) materi pembelajaran yang dipelajari oleh mahasiswa; (c) rangkuman; (d) soal latihan. Karakteristik yang menandai bahan ajar ini adalah adanya penataan strategi pembelajaran yang jelas dan runtut, meliputi strategi penataan isi, strategi pengelolaan dan strategi penyampaian.

METODE PENELITIAN PENGEMBANGAN

Model pengembangan menggunakan model pengembangan yang dikemukakan Hartley (1994), dengan menekankan pendekatan pembelajaran kolaboratif sebagai pijakan utama dalam pengembangan. Langkah penyusunannya meliputi:

(a) Mereorganisasi bahan ajar yang selama ini digunakan menjadi rancangan yang bercirikan pendekatan pembelajaran kolaboratif dengan dilengkapi komponen-komponen teks yang memadai sebagaimana disebut dalam produk pengembangan; (b) memvalidasi hasil rancangan; (c) menguji coba hasil rancangan yang dihasilkan pada kelas kecil untuk diketahui keefektifannya guna pengembangan lebih lanjut. Bahan ajar matakuliah Chasis dan Pemindahan Tenaga ini akan digunakan untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, jurusan Teknik Mesin FT UM, oleh karena itu, uji coba produk akan dilakukan pada subyek mahasiswa jurusan tersebut, dengan membentuk kelas kecil; dan (d) merevisi produk berdasarkan hasil temuan observasi pelaksanaan uji coba dan masukan dari teman sejawat.

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang. Alasan pemilihan ini adalah faktor representasi penggunaan bahan ajar yang akan dipergunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, dengan mengambil subyek penelitian dosen PTO-TM-FT-UM yang dalam penelitian ini diambil 17 dosen.

Instrumen penelitian yang dipergunakan adalah berupa (1) lembar observasi, dan (2) angket/kuisisioner, yang keduanya dikembangkan oleh peneliti. Data tentang materi-materi Chasis dan Pemindahan Tenaga digali dengan menggunakan angket/kuisisioner. Di samping itu, observasi juga dilaksanakan untuk menggali data tersebut.

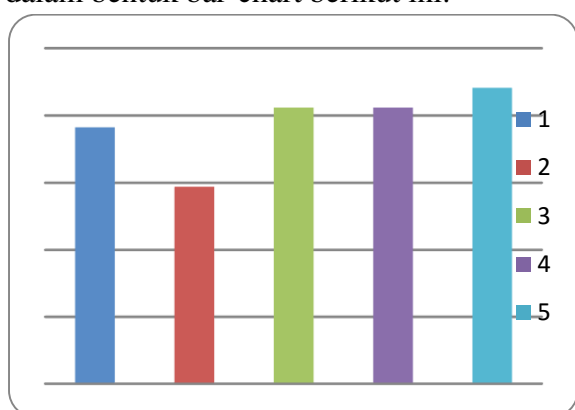
Penelitian pengembangan dengan diawali survey ini dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif serta dilanjutkan dengan mengembangkan perangkat pembelajaran.

HASIL PENELITIAN

Identifikasi kebutuhan materi pembelajaran dilakukan dengan prosedur (1) penentuan materi Chasis dan Pemindah Tenaga berdasarkan hasil pengisian kuisisioner dan observasi dan (2) validasi ahli. Penentuan materi Chasis dan Pemindah Tenaga tersebut dilakukan dengan cara menarik simpulan secara kuantitatif dari isian kuisisioner dan lembar observasi tentang materi Chasis dan Pemindah Tenaga sebagaimana telah disebutkan di muka. Dari hasil pengisian kuisisioner dan lembar observasi diperoleh deskripsi informasi materi sebagai berikut.

1. Materi Perawatan Peralatan

Kompetensi tentang perawatan peralatan yang dibutuhkan dari responden dosen PTO-TM-FT-UM dapat ditampilkan dalam bentuk bar-chart berikut ini.



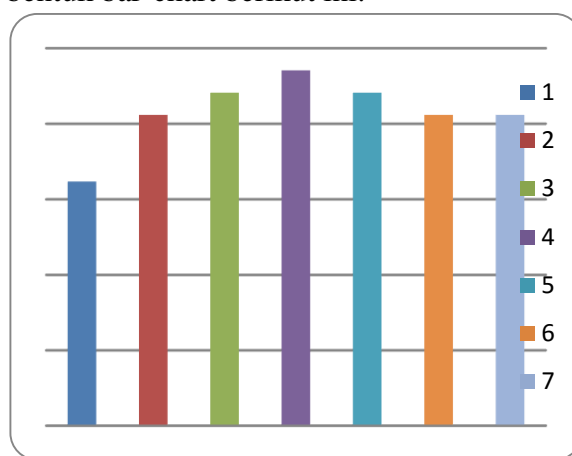
Dengan demikian ada 4 kemampuan perawatan peralatan yang dibutuhkan menurut responden dosen PTO-TM-FT-UM (antara 75%-100%). Di sisi lain, ada 5 kemampuan perawatan peralatan yang

dibutuhkan menurut sebagian besar responden dosen PTO-TM-FT-UM (antara 50%-75%). Akan tetapi tidak ada keterampilan yang dibutuhkan oleh kurang dari responden dosen PTO-TM-FT-UM (0%-50%). Nama kompetensi dalam komposisi persentatif tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

| I. Perawatan Peralatan | | % setuju |
|------------------------|---|----------|
| 1 | Kebersihan dan keteraturan tempat kerja | 76,47 |
| 2 | Keselamatan kerja | 58,82 |
| 3 | Peralatan servis umum | 82,35 |
| 4 | Peralatan servis khusus | 82,35 |
| 5 | Tahap pelaksanaan servis | 88,24 |

2. Materi Sistem Kemudi

Kompetensi tentang system kemudi yang dibutuhkan dari sisi responden dosen PTO-TM-FT-UM dapat ditampilkan dalam bentuk bar-chart berikut ini.

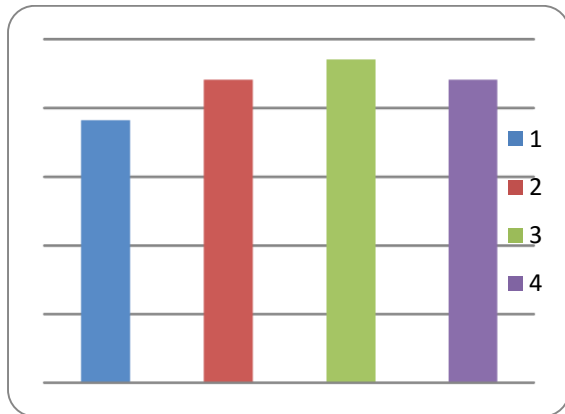


Dengan demikian ada 6 kemampuan system kemudi yang dibutuhkan menurut seluruh responden dosen PTO-TM-FT-UM (antara 75%-100%). Di sisi lain, tidak ada kemampuan system kemudi yang dibutuhkan menurut sebagian besar dari separoh responden dosen PTO-TM-FT-UM (0%-50%). Nama kompetensi dalam komposisi persentatif tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

| I. Sistem Kemudi | | % setuju |
|------------------|---|----------|
| 1 | Fungsi system kemudi | 64,71 |
| 2 | Macam bentuk/model kemudi | 82,35 |
| 3 | Camber | 88,24 |
| 4 | Caster | 94,12 |
| 5 | Inklinasi | 88,24 |
| 6 | Toe-in dan sudut belok roda | 82,35 |
| 7 | Memeriksa, memperbaiki dan menyetel system kemudi | 82,35 |

3. Materi Sistem Suspensi

Kompetensi tentang system suspensi yang dibutuhkan dari sisi responden dosen PTO-TM-FT-UM dapat ditampilkan dalam bentuk bar-chart berikut ini.

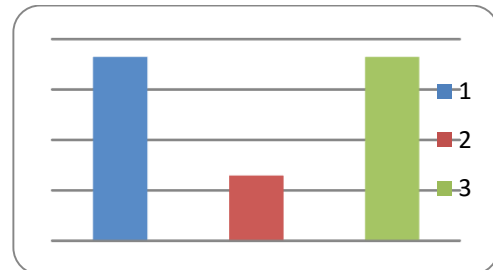


Dengan demikian ada 4 kemampuan system suspensi yang dibutuhkan menurut seluruh responden dosen PTO-TM-FT-UM (antara 75%-100%). Di sisi lain, juga tidak ada kemampuan system suspensi yang dibutuhkan menurut sebagian besar responden dosen PTO-TM-FT-UM (antara 50%-75%). Demikian juga tidak ada keterampilan yang dibutuhkan oleh kurang dari separoh responden dosen PTO-TM-FT-UM (0%-50%). Nama kompetensi dalam komposisi persentatif tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

| I. Sistem Suspensi | | % setuju |
|--------------------|---|----------|
| 1 | Fungsi system suspense | 76,47 |
| 2 | Jenis system suspense | 88,24 |
| 3 | Pendukung system suspense | 94,12 |
| 4 | Memeriksa dan memperbaiki system suspensi | 88,24 |

4. Materi Roda

Kompetensi tentang roda yang dibutuhkan dari sisi responden dosen PTO-TM-FT-UM dapat ditampilkan dalam bentuk bar-chart berikut ini.

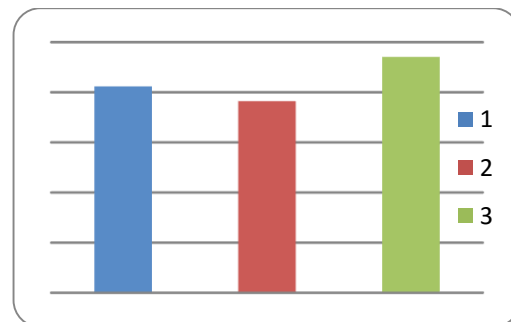


Dengan demikian ada 3 kemampuan roda yang dibutuhkan menurut seluruh responden dosen PTO-TM-FT-UM (antara 75%-100%). Di sisi lain, tidak ada kemampuan roda yang dibutuhkan menurut sebagian besar responden dosen PTO-TM-FT-UM (antara 50%-75%). Juga, tidak ada keterampilan roda yang dibutuhkan oleh kurang dari separoh responden dosen PTO-TM-FT-UM (0%-50%). Nama kompetensi dalam komposisi persentatif tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

| I. Sistem Roda | | % setuju |
|----------------|--|----------|
| 1 | Pelek roda | 88,24 |
| 2 | Ban | 76,47 |
| 3 | Memeriksa dan memperbaiki gangguan pada ban dan roda | 88,24 |

5. Materi Rem

Kompetensi tentang rem yang dibutuhkan dari sisi responden dosen PTO-TM-FT-UM dapat ditampilkan dalam bentuk bar-chart berikut ini.



Dengan demikian ada 3 kemampuan rem yang dibutuhkan menurut seluruh responden dosen PTO-TM-FT-UM (antara 75%-100%). Di sisi lain, tidak ada kemampuan rem yang dibutuhkan menurut sebagian besar responden dosen PTO-TM-FT-UM (antara 50%-75%). Begitu juga tidak ada keterampilan yang dibutuhkan oleh kurang dari separoh responden dosen PTO-TM-FT-UM (0%-50%). Nama kompetensi dalam komposisi persentatif tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

| I. Sistem Rem | | % setuju |
|---------------|----------------------------------|----------|
| 1 | Fungsi rem | 82,35 |
| 2 | Jenis rem | 76,47 |
| 3 | Memperbaiki kerusakan system rem | 94,12 |

Pengembangan perangkat dan konten model dilakukan dengan prosedur (1) identifikasi perangkat dan konten model, (2) pengembangan perangkat dan konten model, dan (3) validasi ahli dan uji-coba perangkat model.

Strategi pembelajaran Chasis dan Pemindah Tenaga memuat informasi tentang prosedur atau urutan pembelajaran. Bahan pembelajaran Chasis dan Pemindah Tenaga memuat informasi tentang keseluruhan materi pembelajaran yang dikembangkan berangkat dari prosedur pembelajaran yang ada. Kedua panduan/modul tersebut dapat dilihat pada lampiran.

Kedua produk perangkat model tersebut divalidasi oleh ahli dengan cara mengkonfirmasi perangkat model tersebut dari sisi kualitas struktur dan kedalamannya. Berdasarkan hasil validasi ahli tersebut dapat diungkapkan bahwa perangkat pembelajaran ini dinyatakan baik.

Uji-coba perangkat model dilakukan dengan metode *field-trial*. Uji ini dilaksanakan di PTO-TM-FT-UM. Berdasarkan

hasil uji-coba ini diperoleh bahwa beberapa bagian perangkat perlu disempurnakan. Oleh karena itu, setelah uji-coba lapangan tersebut kemudian dilakukan revisi terhadap keseluruhan perangkat pembelajaran, mengacu kepada masukan selama proses uji-coba lapangan.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil cakupan materi Chasis dan Pemindah Tenaga secara lengkap dapat diungkapkan sebagai berikut.

| I. Perawatan Peralatan | |
|------------------------|--|
| 1 | Kebersihan dan keteraturan tempat kerja |
| 2 | Keselamatan kerja |
| 3 | Peralatan servis umum |
| 4 | Peralatan servis khusus |
| 5 | Tahap pelaksanaan servis |
| II. Sistem Kemudi | |
| 1 | Fungsi system kemudi |
| 2 | Macam bentuk/model kemudi |
| 3 | Camber |
| 4 | Caster |
| 5 | Inklinasi |
| 6 | Toe-in dan sudut belok roda |
| 7 | Memeriksa, memperbaiki dan menyetel system kemudi |
| III. Sistem Suspensi | |
| 1 | Fungsi system suspense |
| 2 | Jenis system suspense |
| 3 | Pendukung system suspense |
| 4 | Memeriksa dan memperbaiki system suspensi |
| IV. Sistem Roda | |
| 1 | Pelek roda |
| 2 | Ban |
| 3 | Memeriksa dan memperbaiki gangguan pada ban dan roda |
| V. Sistem Rem | |
| 1 | Fungsi rem |
| 2 | Jenis rem |
| 3 | Memperbaiki kerusakan system rem |

Strategi pembelajaran kemampuan Chasis dan Pemindah Tenaga memuat informasi tentang prosedur atau urutan

pembelajaran yang dikembangkan dan dituangkan dalam bentuk silabus dan RPP.

Bahan pembelajaran kemampuan Chasis dan Pemindah Tenaga memuat informasi tentang keseluruhan materi pembelajaran yang dikembangkan berangkat dari prosedur pembelajaran yang ada. Kedua panduan/modul tersebut dapat dilihat pada lampiran.

Saran

Saran yang dapat diungkapkan sehubungan dengan temuan penelitian ini adalah seperti berikut.

1. Dengan ditemukannya materi dan perangkat pembelajaran kemampuan

Chasis dan Pemindah Tenaga, maka model tersebut perlu dipergunakan sebagai landasan dalam pengembangan pembelajaran dimensi kemampuan yang lain. Di samping itu, model tersebut juga perlu dikembangkan agar diperoleh variasi model yang lebih sempurna.

2. Dengan ditemukannya perangkat pembelajaran kemampuan Chasis dan Pemindah Tenaga tersebut, maka perlu dikembangkan perangkat pembelajaran lainnya, mengacu kepada perangkat pembelajaran yang dihasilkan oleh penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Antil, L.R., Jenkins, J.R., & Wayne, S.K. 1998. Cooperative learning: Prevalence, conceptualizations, And the relation between research and practice. *American Educational Research Journal*. 35(3). pp.419-454.
- Arends, R. L, Wenitzky, N. E., & Tannenbourn, M. D. 1998. *Exploring teaching: An introduction to education*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Brooks, J.G. & Brooks, M. G. 1993), *In search of understanding: case for constructivist classrooms*. Virginia Association of Supervision and Curriculum Development.
- Dole, J. A. & Sinatra, G. M. 1998. Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist*, 33(213), 109-128.
- Dunlap, J. C., & Grabinger, R. S. 1996 Rich environments for active learning in the higher education classroom. Dalam Wilson, B. G. (Ed.): *Constructivist learning environment. Case studies in instructional design*, pp. 65-82. New Jersey: Educational Technology Publications Englewood Cliffs.
- Gardner, H. 1999. *The discipline mind. What all students should understand*. New York: Simon & Schuster Inc.
- Hynd, C.R., Whorter, J.Y.V., Phares, V.L., & Suttles, CV, 1994. The role, of instructional variables in conceptual change in high school physics topics. *Journal of Research In Science Teaching*. 3(9), pp,93 3-946.

- IAPSD Automotive Project, ITO Indonesia. (2000), *Standarisasi dan sertifikasi kompetensi otomotif pemeliharaan dan perbaikan kendaraan ringan*. Jakarta: IAPSD AP bekerjasama dengan ITO Indonesia, Surabaya, 26 Agustus - 7 September 1996.
- Nelson, S.L. (2002). *Field guide to internet*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Nyoto, A. (1994). *Mekanik Otomotif Dasar*. Malang: Proyek Penulisan Buku Ajar OPF IKIP Malang.
- Nyoto dan Syamsul (2004). *Perbaikan Chasis dan Pemindah Tenaga*. Malang: Penerbit Universitas Negeri MALANG (UM Press).
- Priowirjanto, G.H. (2001), *Standar manual pendidikan menengah kejuruan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kejuruan.
- Priowirjanto, G.H. (2001). *Reposisi pendidikan kejuruan menjelang 2020*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Kejuruan.
- Samani, M. 1996. Memperkenalkan ketrampilan kooperatif *Makalah*. Disampaikan dalam penyegaran dan pelatihan penelitian bagi guru-guru pembina KIR SMU di IKIP
- Santayasa, I W., Wirta, I M, Sudiadhika, A.A.R. 2001. Pengembangan model belajar kooperatif bermodul sebagai upaya mengubah miskonsepsi dan meningkatkan hasil belajar mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA di LPTK. *Laporan penelitian Domestic Collaborative Research Grant 2000*. P3M STKIP Singaraja.-
- Suseno, D.A. (1988). *Sistem pemindah tenaga: buku teks untuk mahasiswa jurusan Teknik Mesin prodi Otomotif* Malang: Proyek Pengadaan Buku Teks OPF IKIP Malang.
- Slavin, R.E. (1995). *Cooprerative learning. Theory, research, and practice* (2nd.ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Watson, S.B. 1.991. Cooperative learning and group educational modul: Effects on cognitivc achievment of high School Biology Students. *Journal of Research In Science Teaching. Vol. 28, No. 2. pp. 141-146.*
- Winkel (1991). *Psikologi pengajaran*. Jakarta: Penerbit PT Cyrasindo.