

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATAKULIAH PRAKTIKUM PENGELASAN

Oleh:

Solichin¹, Yoto², Abdul Qolik³, Maftuchin. Romlie⁴

^{1,2,3,4} Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang;
e-mail: solichindoellah@yahoo.com; yoto.1718@yahoo.com; abdulqolik@um.ac.id;
maftuchinromlie@yahoo.co.id

Abstrak: Dalam pelaksanaan praktikum las mahasiswa diharapkan mampu menguasai cara penggunaan dan proses pengelasan logam dengan menggunakan peralatan mesin las asitelin dan las listrik. Praktikum Pengelasan (PMS 408) dilaksanakan pada semester 5 dengan bobot 3 SKS/6 JS . Dosen pengampu matakuliah praktikum las saat ini menggunakan rujukan sangat beragam Padahal sampai saat ini belum ada bahan ajar yang baku untuk pegangan dosen pengampu mata kuliah praktikum las, maka peneliti perlu mengembangkan silabus, RPS, bahan ajar (modul) pembelajaran untuk mata kuliah praktikum las pada prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang. Tujuan penelitian untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar (modul), *job-sheet* (lembar kerja) sebagai sarana pembelajaran matakuliah praktikum las untuk mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin. Model Penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model procedural R & D Gall dan Borg (1983). Teknik pengumpulan data yaitu instrumen berupa angket disertai dengan tanggapan berupa saran untuk keperluan revisi. Teknik analisis data yang digunakan dalam menganalisis data kuantitatif berupa skor angket penilaian untuk ahli media dan ahli materi dan kelompok kecil dengan menghitung persentase jawaban.

Hasil pengembangan: dijabarkan berdasarkan uji coba dari ahli materi, ahli las dan mahasiswa. Data uji coba diperoleh dari satu orang ahli materi pembelajaran dan data uji coba materi juga diperoleh dari seorang ahli las diklat pekerjaan las dasar. Sedangkan untuk data uji coba mahasiswa, peneliti mengambil sampel 3 orang mahasiswa untuk uji coba perseorangan dan 20 mahasiswa untuk ujicoba lapangan. Hasil angket pengolahan data oleh ahli las (dosen) diperoleh hasil 89,28 dan ahli las (instruktur) 92,8 serta ahli teknologi pembelajaran 85,0 dan oleh kelompok kecil 80,8 dan uji coba lapangan 85,2 serta Berdasarkan kriteria kelayakan bahwa bahan ajar yang di-kembangkan dalam kriteria valid/layak sehingga dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Revisi produk pengembangan dilakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hal- hal yang kurang dalam hasil validasi data baik dari ahli media, ahli materi, maupun mahasiswa tentang produk yang divalidasi sebagai dasar perevisian. Revisi dilakukan agar bahan ajar layak dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: bahan ajar, las

Tujuan Pendidikan Nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia beriman, bertakwa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, bertanggung jawab, dan demokratis.

Dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, salah satunya terletak pada mutu pendidikan yang berkualitas. Dalam hal ini pendidikan mempunyai arti yang sangat penting dalam kehidupan manusia, baik dalam kehidupan individu, bangsa

maupun negara. Oleh karena itu pendidikan harus dilaksanakan dengan sebaik-baiknya sehingga sesuai dengan tujuan.

Visi PS PTM FT UM adalah terwujudnya Program Studi Pendidikan Teknik Mesin sebagai pusat keunggulan dan rujukan nasional dalam penyelenggaraan pendidikan tenaga kependidikan dan pengembangan serta penerapan ilmu dan teknologi kependidikan teknik mesin.

Misi PS PTM FT UM adalah (1) Menyelenggarakan pendidikan tenaga kependidikan kejuruan teknik mesin yang unggul.(2)Menyelenggarakan penelitian dan pengembangan ilmu dan teknologi di bidang pendidikan kejuruan teknik mesin.(3) Memberikan bantuan kepada masyarakat dalam pengembangan dan peningkatan kualitas penyelenggaraan pendidikan kejuruan teknik mesin serta peningkatan kesejahteraan pada umumnya.(4) Menjalin kerjasama dengan berbagai pihak untuk meningkatkan kualitas dan kinerja program studi.(5) Memberdayakan alumni dalam rangka peningkatan peran dan citra program studi. (6) Membangun organisasi program studi yang sehat berdasarkan prinsip otonomi, akuntabilitas, akreditasi, dan evaluasi diri secara berkesinambungan.

Tujuan PS PTM FT UM adalah (1) Menghasilkan lulusan sarjana (S1) pendidikan teknik mesin dengan bidang spesialisasi keahlian pendidikan teknik mesin produksi yang memiliki kompetensi dan kewenangan sebagai guru pemula pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang relevan dan/atau sebagai instruktur pada lembaga pelatihan kejuruan teknik mesin lainnya.(2)Menghasilkan temuan penelitian dan pengembangan ilmu dan teknologi di bidang pendidikan kejuruan teknik mesin.(3)Memberikan bantuan kepada SMK

dalam rangka meningkatkan kualitas penyelenggaraan pendidikannya. (4) Menyelenggarakan kerjasama dengan berbagai pihak dalam rangka pengembangan dan melaksanakan pendidikan, penelitian, maupun pengabdian kepada masyarakat. (5) Meningkatkan peran dan citra program studi melalui pembuatan *data-base* dan pemberdayaan alumni. (6) Menyelenggarakan manajemen program studi berdasarkan prinsip otonomi, akuntabilitas, akreditasi, dan evaluasi diri secara berkesinambungan. (Buku Standard I Akreditasi Prodi PTM Jurusan Teknik Mesin, 2012)

Dengan demikian Program Studi S1-Pendidikan Teknik mesin merupakan salah satu program studi yang bertujuan meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk dapat mengembangkan diri sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan menyiapkan mahasiswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional sebagai seorang guru. Dalam rangka memenuhi tujuan yang telah disebutkan di atas maka mahasiswa harus menguasai beberapa kompetensi keteknikan yang sudah disusun sedemikian rupa. Salah satu kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa adalah Praktikum Pengelasan (*Welding*).

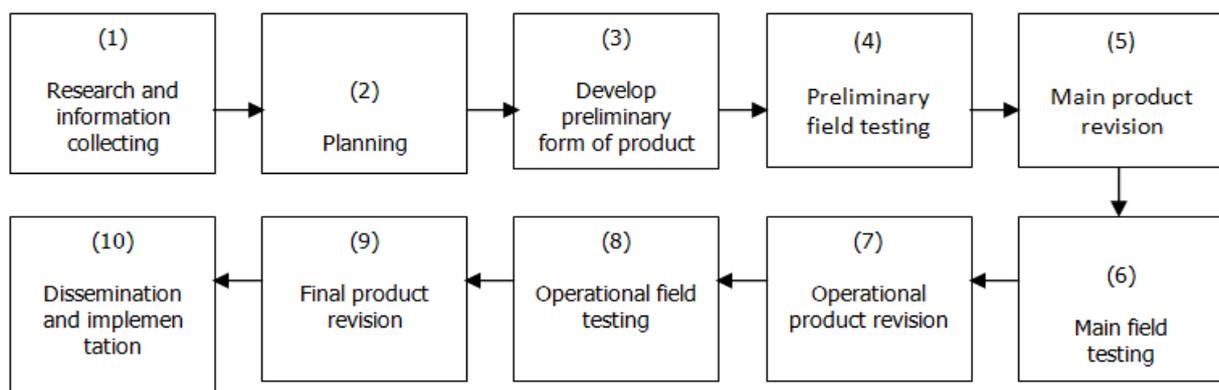
Dalam pelaksanaan praktikum pengelasan mahasiswa diharapkan mampu menguasai cara penggunaan dan proses pengelasan logam dengan menggunakan peralatan mesin las asitelin dan las listrik. Praktikum Pengelasan (PMS 408) dilaksanakan pada semester 5 dengan bobot 3 SKS/6 JS. Banyak kesulitan yang dialami mahasiswa dalam pembelajarannya, terutama mahasiswa dengan latar belakang dari SMA. Mereka belum mengenal sama sekali tentang praktikum pengelasan seperti

Pengelasan mencakup materi tentang definisi las, klasifikasi las, OAW, SMAW, polaritas, deformasi, elektroda, cacat las, dan pemeriksaan las dan kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Kedepan bahwa lulusan Jurusan Pendidikan Teknik mesin adalah menjadi seorang guru praktikum di SMK rumpun teknik mesin dan khususnya pengelasan merupakan pengetahuan dan kegiatan yang sangat akrab dengan para guru pengampu mata pelajaran di sekolah menengah kejuruan (SMK). Sebagai seorang guru harus sering membaca dan melaksanakan praktikum dilaboratorium pengelasan dengan tujuan menyampaikan materi pelajaran kepada para siswa. Padahal sampai saat ini belum ada perangkat bahan ajar yang baku untuk pegangan dosen pengampu mata kuliah praktikum pengelasan di Pogram studi pendidikan teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Berdasar uraian tersebut maka peneliti perlu mengembangkan silabus, RPS, bahan ajar (modul) pembelajaran untuk mata kuliah praktikum pengelasan pada prodi S1 Pendidikan

Teknik Mesin Universitas Negeri Malang. Rumusan Masalah, bagaimana bentuk bahan ajar matakuliah praktikum pengelasan yang berupa: RPS, modul, job sheet dan lembar penilaian. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk berupa bahan ajar (modul), *job-sheet* (lembar kerja) sebagai sarana pembelajaran matakuliah praktikum pengelasan untuk mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin. Produk bahan ajar yang dihasilkan adalah: 1) sesuai silabus, 2) rancangan perkuliahan semester (RPS), 3) modul 4) *jobsheet* dan 5) form penilaian atas materi tentang definisi las, klasifikasi las, OAW, SMAW, polaritas, deformasi, elektroda, cacat las, dan pemeriksaan las dan kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

MODEL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Dalam penelitian ini adalah model procedural R & D Gall dan Borg (1983). Langkah prosedural dari Gall dan Borg seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Langkah-langkah R&D Borg dan Gall

Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui apakah produk awal ini layak digunakan dan untuk mengetahui pendapat responden dalam skala kecil

terhadap produk yang dikembangkan. Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 10 mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Praktikum

Pengelasan pada semester 5 2012/2013 di Jurusan Teknik Mesin.

Subyek uji coba dalam pengembangan produk bahan ajar Praktikum Pengelasan adalah ahli materi, ahli media, dan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan pada semester gasal 2012/2013 di Jurusan Teknik Mesin. Adapun subyek uji coba dalam pengembangan bahan ajar sebagai berikut:

- a. Ahli Materi yaitu: 1) Dosen Jurusan Teknik Mesin Drs. Sunomo, M.Pd dipilih sebagai ahli materi. sebagai *content specialist*, yang menguasai materi pembelajaran yang dikembangkan 2). Drs. Purwadi, M.Pd, instruktur BLKI (Balai Latihan Kerja Industri) Singosari Malang, ahli materi yang menguasai materi Pengelasan.
- b. Ahli Teknologi Pembelajaran yaitu Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang ahli dalam bidang pengembangan bahan ajar Dr. Syarif Suhartadi., M.Pd dipilih sebagai ahli teknologi pembelajaran.
- c. Mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Praktikum Las pada semester 5 2012/2013 di Jurusan Teknik Mesin.

Pada penelitian pengembangan ini menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif pada penelitian pengembangan ini berupa data awal hasil wawancara dan observasi yang dilakukan pengembang kepada informan. Data kuantitatif berupa penilaian kelayakan media oleh ahli materi dan ahli teknologi pembelajaran berupa skor 1 sampai 4.

Angket yang digunakan adalah jenis angket yang berisi *rating scale*. Kuesioner (angket) *rating scale* adalah angket/kuesioner yang berisikan pertanyaan diikuti

kolom-kolom yang menunjukkan tingkatan-tingkatan. Angket ini disertai juga dengan tanggapan berupa saran untuk keperluan revisi. Teknik analisis data yang digunakan dalam menganalisis data kuantitatif berupa skor angket penilaian untuk ahli media dan ahli materi dan kelompok kecil dengan menghitung persentase jawaban.

- a. Rumus untuk mengolah data per item

$$P = \frac{x}{x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

100% = Konstanta

x = Jawaban responden dalam satu item

x_i = Jumlah skor ideal dalam satu item

- b. Rumus untuk mengolah data keseluruhan item

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

100% = Konstanta

$\sum x$ = Jumlah keseluruhan jawaban responden

$\sum x_i$ = Jumlah keseluruhan nilai ideal dalam satu item

Tabel 1 Kriteria Validitas Analisis Persentase

Tingkatan Persentase	Kriteria	Keterangan
81% - 100%	Valid	Tidak Revisi
61% - 80%	Cukup Valid	Tidak Revisi
41% - 60%	Kurang Valid	Revisi Sebagian
<40%	Tidak Valid	Revisi Total

Sedangkan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk merevisi produk bahan ajar Praktikum Pengelasan digunakan kriteria kualifikasi penilaian yang diadaptasi

dari (Arikunto, 1996) seperti tampak pada Tabel 1.

Bahan ajar Praktikum Pengelasan yang dikembangkan dapat dikatakan berhasil dan sesuai dengan tingkat kriteria kelayakan media apabila mencapai skor nilai minimal 76%.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengembangan dijabarkan berdasarkan uji coba dari ahli materi, ahli las dan mahasiswa. Data uji coba diperoleh dari satu orang ahli materi pembelajaran dan data uji coba materi juga diperoleh dari seorang ahli las diklat pekerjaan las dasar. Sedangkan untuk data uji coba mahasiswa, peneliti mengambil sampel 3 orang siswa untuk uji coba perseorangan dan 20 siswa untuk ujicoba lapangan. Uji coba mahasiswa ini dilakukan di Jurusan Teknik Mesim FT UM pada tanggal 23 September 2012.

Penyajian data dan analisis hasil validasi produk, oleh (1) ahli materi/dosen teknik mesin nilai rata-rata yang diperoleh pada ahli materi adalah 89,28.

Berdasarkan pengolahan data ahli materi diatas, secara keseluruhan dapat diperoleh hasil 89,28. Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditentukan, diketahui bahwa buku ajar yang dikembangkan dalam kriteria Valid/layak sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.(2) Ahli Materi /Ahli Las nilai rata-rata yang diperoleh pada ahli Las adalah 92,8. Berdasarkan pengolahan data ahli media diatas, secara keseluruhan dapat diperoleh 1. hasil 92,8. Berdasarkan kriteria kelayakan 2. yang telah ditentukan, diketahui bahwa buku ajar yang dikembangkan dalam kriteria Valid/layak sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. (3)

Ahli materi/Teknologi Pembelajaran diperoleh pada ahli materi adalah 85,0. Berdasarkan pengolahan data materi diatas, secara keseluruhan dapat diperoleh hasil 85%. Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditentukan, diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan dalam kriteria valid/layak sehingga dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran. (4) Mahasiswa nilai rata-rata yang diperoleh pada uji coba perseorangan adalah 80,8. Berdasarkan pengolahan data materi diatas, secara keseluruhan dapat diperoleh hasil 80,8%. Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditentukan, diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan dalam kriteria valid/layak sehingga dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Persentase yang diperoleh dari uji coba di Jurusan Teknik Mesin sebanyak 20.

Berdasarkan pengolahan data materi diatas, secara keseluruhan dapat diperoleh hasil 85,2%. Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditentukan, diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan dalam kriteria valid/layak sehingga dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

Revisi produk pengembangan dilakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hal-hal yang kurang dalam hasil validasi data baik dari ahli teknologi pembelajaran, ahli materi, maupun mahasiswa tentang produk yang divalidasikan sebagai dasar perevisian. Revisi dilakukan agar bahan ajar layak dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

Revisi Ahli Pembelajaran

Revisi ahli teknologi pembelajaran ini diambil dari satu orang ahli teknologi pembelajaran. Berdasarkan angket yang diberikan kepada ahli teknologi

pembelajaran tersebut diperoleh tanggapan sebagai berikut:

1. Secara umum bahan ajar yang dikembangkan sudah bagus.
2. Gambar mesin las sebaiknya mengadopsi mesin-mesin las masa kini agar tepat sasaran terutama untuk praktikum las.

Revisi Ahli Materi

Revisi ahli materi ini diambil dari seorang ahli materi, berdasarkan angket yang diberikan kepada ahli materi tersebut diperoleh tanggapan sebagai berikut:

1. Penyampaian materi pada buku ajar cukup baik.
2. Gambar-gambar teori perlu diperjelas lagi.

Revisi dari Mahasiswa

Berdasarkan data yang terkumpul dari validasi terhadap mahasiswa/audiens, sebagai langkah untuk merevisi kualitas unsur-unsur buku ajar. Dari data yang dilakukan dan analisis, unsur *layout* atau gambar dan kualitas materi sudah dikategorikan baik. Namun demikian, masukan dan saran pada validasi mahasiswa menjadi bahan pertimbangan pada tahap revisi produk ini, yaitu kemenarikan buku ajar yang di-gunakan masih kurang terutama pada bahasan las kuning.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan bahan ajar pada mata kuliah praktikum las diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang dihasilkan adalah berbentuk modul yang dilengkapi dengan silabus, RPS, Jobsheet. Adapun spesifikasi produk bahan ajar ini

berbentuk Hard copy dan Soft Copy, dimana didalamnya terdapat kegiatan belajar, rangkuman, soal latihan dan kunci jawaban serta jobheet pemandu kerja praktik las.

2. Bahan ajar ini telah memenuhi kriteria valid setelah diadakan validasi dan uji coba diantaranya:

- a. Dari ahli las (dosen) diperoleh hasil 89,28 disimpulkan bahwa bahan ajar Valid/layak untuk digunakan sebagai bahan ajar.
- b. Dari ahli las (instruktur) 92,8 disimpulkan bahwa bahan ajar Valid/layak untuk digunakan sebagai bahan ajar. Dari siswa/audiens perseorangan, dengan hasil 88,3%, disimpulkan bahwa bahan ajar Valid/layak untuk digunakan sebagai bahan ajar.
- c. Dari ahli teknologi pembelajaran dengan hasil 85,0 disimpulkan bahwa bahan ajar Valid/layak untuk digunakan sebagai bahan ajar..
- b. Dari kelompok kecil, dengan hasil 80,8 disimpulkan bahwa bahan ajar Valid/layak untuk digunakan sebagai bahan ajar
- c. Dari kelompok lapangan, dengan hasil 85,2 disimpulkan bahwa bahan ajar Valid/layak untuk digunakan sebagai bahan ajar .

Saran

Berdasarkan hasil pengembangan bahan ajar maka pengembang memberikan beberapa saran, yaitu sebagai berikut:

1. Bagi dosen
Pada saat dosen akan menggunakan bahan ajar praktikum las hendaknya perlu menyiapkan beberapa hal diantaranya; peralatan yang diperlukan untuk proses

pembelajaran, memperhatikan petunjuk pe-manfaatan sehingga diharapkan proses pembelajaran dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dosen juga diharapkan mampu menguasai teknik pembuatan bahan ajar sehingga mampu memproduksi sendiri bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.

2. Bagi Mahasiswa

Bahan ajar praktikum las ini sudah divalidasi, dan terbukti efektif dipakai dalam kegiatan pembelajaran. Mahasiswa dalam menggunakan bahan ajar ini harus mempunyai keterampilan dasar tentang teknologi las serta bisa menerapkannya dalam perkuliahan.

3. Bagi Jurusan Teknik Mesin

Adanya pengembangan bahan ajar berupa modul ini dapat dijadikan bahan pertimbangan sebagai alternatif bahan ajar yang digunakan untuk menunjang tercapainya tujuan pembelajaran, agar dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Jurusan Teknik Mesin diharapkan juga melengkapi APD Las untuk menunjang terlaksananya praktikum las dengan baik

4. Bagi Pengembang dan penelitian selanjutnya

Sebagai pengembang, diharapkan adanya penelitian eksperimen terlebih dahulu sebelum membuat bahan ajar, sehingga pengembang berikutnya dapat menghasilkan bahan ajar yang lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- American Welding Society. 1978. *Welding Hand Book Vol.2*. Welding Process AWS Published.
- Alip muchammad, 1989. *teori dan praktik las*. Yogyakarta. FPTK IKIP Yogyakarta.
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rinekan cipta.
- Borg and Gall. 1983. *Education Research, An Introduction*. New York & London: Longman Inc.
- Frank R. Scheel, Bill Matlockm. 1979. *Industiral Welding Procedures*. England: Van Nostrand Reinhold Company Limited.
- Gohlas, HTB. 1984. *Mengelas Logam dan Pemilihan Kawat Las*. Jakarta: Gramedia.

- Karwono. 2007. *Pemanfaatan Sumber Belajar dalam Upaya Peningkatan Kualitas Dan Hasil Pembelajaran*. (Online), (<http://primajati.files.wordpress.com/2007/11/pemanfaatan-sumber-belajar-dalam-upaya.doc>, diakses tanggal 18 Maret 2011).
- Kennedy, Gover. A, 1982. *Welding Technology*. USA, Indianapolis: The Bobbs Merrill Company Inc
- Kenyon W, (Ginting dines, ed), 1985. *Dasar-dasar pengelasan*. Jakarta: penerbit Erlangga jln keramat IV NO11 Jakarta pusat
- Sriwidharto. 1987. *Petunjuk kerja las*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Sudjana, Nana. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Suratman & Ohan. 2001. *Pekerjaan Las Dasar SMK Teknologi Dan Industri Tingkat1*. Bandung: CV Armico jl Madurasa utara no 10 Bandung.
- Universitas Negeri Malang. 2010. *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Malang: UM press.
- Wena, M. 2010. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi aksara.
- 2012. *Katalog Jurusan Teknik*. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang.