



PROSIDING

SEMNASVOKTEK 2017

Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi

TEMA
INOVASI PADA BIDANG VOKASIONAL DAN TEKNOLOGI
DALAM MEMBANGUN SUMBER DAYA MANUSIA YANG
KOMPETEN DAN KOMPETITIF

DENPASAR, 28 OKTOBER 2017

PENYELENGGARA



 **Fakultas Teknik dan Kejuruan**
Universitas Pendidikan Ganesha
Jln. Udayana no. 11 Singaraja, Bali

 <http://ftk.undiksha.ac.id/semnasvoktek2017>

DIDUKUNG OLEH :





**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL VOKASI DAN TEKNOLOGI 2017
(SEMNASVOKTEK)**

Disunting Oleh :

Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom.,M.T. Ph.d
I Made Agus Wirawan, S.Kom, M.Cs
Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs
I Gede Partha Sindu, S.Pd., M.Pd.
Gede Saindra Santyadiputra, S.T, M.Cs
Agus Aan Jiwa Permana, S.Kom, M.Cs

Diselenggarakan pada tanggal 28 Oktober 2017

Diselenggarakan oleh:

Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha

Jl. Udayana Kampus Tengah
Singaraja, Bali 81116
<http://ftk.undiksha.ac.id>

**SEMINAR NASIONAL VOKASI DAN TEKNOLOGI 2017
(SEMNASVOKTEK)**

Komite Program

Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Prof. Dr. Ida Bagus Putu Arnyana, M.Si. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. I Gusti Ngurah Pujawan, M.Kes. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Drs. I Wayan Suarnajaya, MA., Ph.D. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Komang Setemen, S.Si., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Cokorda Istri Raka Marsiti, S.Pd., M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)

Reviewer

Prof. Dr. Susanto (Universitas Negeri Semarang)
Prof. Dr. Muchlas Samani (Universitas Negeri Surabaya)
Harry Budi Santoso, S.Kom, M.Kom, Ph.D (Universitas Indonesia)
Dr. Ir. H. Syaad Patmantara, M.Pd. (Teknik Elektro, Universitas Negeri Malang)
Dr. Danny Meirawan (Universitas Pendidikan Indonesia)
Dr. Eng. Agus Setiawan, M.Si. (Universitas Pendidikan Indonesia)
Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd. (Universitas Negeri Yogyakarta)
Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd, M.Pd. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Gede Rasben Dantes, M.T.I (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Nyoman Santiyadnya, S.Si., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Ketut Agustini S.Si., M.Si. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Komang Setemen S.Si., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Kadek Yota Ernanda, Ph.D (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Gede Indrawan (Universitas Pendidikan Ganesha)
Dr. Ketut Widiartini (Universitas Pendidikan Ganesha)

Komite Pelaksana

Ketua Pelaksana : A.A. Gede Yudhi Paramartha, S.Kom., M.Kom. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Wakil Ketua : I Made Ardwi Pradnyana, S.T., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Sekretaris : I Gede Pasek Yasa, S.Sos (Universitas Pendidikan Ganesha)
Bendahara : Ni Nyoman Sri Supadmi (Universitas Pendidikan Ganesha)
Kesekretariatan : Dr. Ni Ketut Widiartini, S.Pd.,M.Pd (Universitas Pendidikan Ganesha)
Acara : Dr. Ketut Agustini, S.Si, M.Si. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Prosiding : Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom.,M.T. Ph.d (Universitas Pendidikan Ganesha)
Publikasi : Gede Aditra Pradnyana, S.Kom., M.Kom. (Universitas Pendidikan Ganesha)
IT : I Made Putrama, S.T, M.Tech (Universitas Pendidikan Ganesha)
Penggalian Dana : Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Perlengkapan : K. Satiawan, S.T. (Universitas Pendidikan Ganesha)
Konsumsi : Ni Made Suriani, S.Pd., M.Par (Universitas Pendidikan Ganesha)

SAMBUTAN KETUA PANITIA PELAKSANA

Om Swastiastu, Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,
dan Salam Sejahtera buat kita semua.

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat asung kerta wara nugraha beliau, Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi (SEMNASVOKTEK) yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha dapat dilaksanakan untuk kedua kalinya.

Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi yang disingkat SEMNASVOKTEK, merupakan kegiatan berskala nasional, yang ditujukan untuk memfasilitasi bertemunya mahasiswa, dosen, praktisi, dan ahli pada bidang Pendidikan, Informatika, Teknik Elektro/Elektronika, Teknik Mesin, Vokasi dan Kejuruan (Tata Boga, Tata Busana, Kecantikan, dan Pariwisata) dalam sebuah forum ilmiah, serta memfasilitasi publikasi hasil studi, hasil penelitian, maupun pengabdian kepada masyarakat.

Pelaksanaan SEMNASVOKTEK tahun ini merupakan kegiatan yang dilakukan kedua kalinya yang dilaksanakan di Hotel Grand Inna Bali Beach Sanur Bali pada tanggal 28 Oktober 2017 dengan tema “Inovasi pada Bidang Vokasional dan Teknologi dalam Membangun Sumber Daya Manusia yang Kompeten dan Kompetitif”. SEMNASVOKTEK 2017 diikuti oleh 55 pemakalah baik dari Provinsi Bali maupun dari luar Provinsi Bali.

Adapun Pembicara utama dalam kegiatan ini adalah Prof. Dr. Susanto (Ketua Asosiasi Dosen dan Guru Vokasi Indonesia), Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd. (Universitas Negeri Yogyakarta), dan Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. (Rektor Universitas Pendidikan Ganesha).

Kami mengucapkan Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang mendukung kegiatan ini, dan saya sebagai ketua panitia SEMNASVOKTEK 2017 menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada panitia baik dosen, pegawai dan mahasiswa dalam penyelenggaraan kegiatan ini. Kami memohon maaf jika ada sesuatu yang kurang berkenan dalam kegiatan ini. Semoga Kegiatan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, kesejahteraan masyarakat dan bagi kita semua.

Akhir kata, saya tutup laporan ini dengan Paramasanthi

Om çanti, çanti, çanti Om

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Denpasar, 28 Oktober 2017

Ketua Panitia Pelaksana



A.A. Gede Yudhi Paramartha, S.Kom., M.Kom

SAMBUTAN REKTOR

SEMINAR NASIONAL VOKASI DAN TEKNOLOGI

Tema: Inovasi pada Bidang Vokasional dan Teknologi dalam Membangun

Sumber Daya Manusia yang Kompeten dan Kompetitif

Jumat, 28 Oktober 2017

Om Swastiastu, Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,
dan Salam Sejahtera buat kita semua.

Kita patut memanjatkan puji syukur kepada Ida Sang Hyang Widi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa, karena hari ini kita dapat melaksanakan *Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi* yang ke-2 dengan tema “Inovasi pada Bidang Vokasional dan Teknologi dalam Membangun Sumber Daya Manusia yang Kompeten dan Kompetitif”. Kegiatan ini digagas dan diselenggarakan oleh Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.

Saya mengucapkan selamat kepada Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha yang sudah membangun wadah akademik ini, sehingga para dosen, peneliti, maupun praktisi baik di lingkungan Universitas Pendidikan Ganesha, maupun dari luar lembaga, memiliki ruang untuk saling berbagi pengalaman dan pengetahuannya di bidang Vokasi dan Teknologi. Saya berharap bagi seluruh peserta seminar dapat memanfaatkan kegiatan ini dengan sebaik-baiknya.

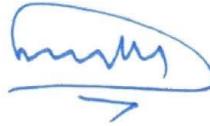
Publikasi ilmiah dalam seminar bereputasi nasional maupun internasional berperan sebagai media aktualisasi diri para akademisi, peneliti, dan praktisi dalam pengembangan ilmu pengetahuannya. Negara-negara yang memiliki mutu pendidikan dan IPTEK yang bagus cenderung memiliki jumlah publikasi nasional maupun internasional yang tinggi. Oleh karena itu, kegiatan ini merupakan salah satu wadah bagi para peneliti untuk mempublikasikan hasil karya ilmiahnya. *Penelitian adalah proses tanpa henti*, maka publikasikanlah hasil-hasil penelitian Saudara. Sehingga universitas tidak menjadi menara gading yang hasil-hasil penelitiannya tidak menjangkau masyarakat.

Sesuai dengan Instruksi Presiden melalui Kebijakan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi serta Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, terkait dengan: (1) Moratorium pendirian universitas, memperbanyak politeknik, institut, dan akademi berbasis vokasi; (2) Moratorium pendirian SMA, memperbanyak SMK; (3) Alih fungsi 30.000 guru adaptif menjadi guru produktif; (4) Mengutamakan pengangkatan guru vokasi 10 tahun ke depan sebanyak 61.000 guru. Oleh karena itu, Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha, sebagai fakultas yang menyelenggarakan pendidikan di bidang vokasi dan teknologi harus mampu menjawab tantangan ini. Saya berharap Fakultas Teknik dan Kejuruan dapat turut serta berkontribusi menyiapkan guru dalam bidang vokasi serta berperan serta dalam proses alih fungsi guru adaptif menjadi guru produktif. Selain itu, ke depan Fakultas Teknik dan Kejuruan diharapkan dapat membuka program-program studi vokasi yang prospektif untuk mendukung kebijakan pemerintah.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih kepada panitia, peserta seminar, dan para undangan yang turut berpartisipasi dalam seminar kali ini. Saya juga ucapkan terimakasih kepada Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha yang telah berusaha keras untuk menyelenggarakan kegiatan ini. Semoga seminar kali ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, masyarakat dan kemanusiaan.

Selamat berbagi ilmu dan pengetahuan. Om Santhi, Shanti, Shanti, Om.

Denpasar, 28 Oktober 2017
Rektor Universitas Pendidikan Ganesha,

A handwritten signature in blue ink, consisting of a series of loops and a horizontal line at the bottom.

Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.

NIP. 195910101986031003

DAFTAR ISI

TANTANGAN REVOLUSI INDUSTRI KE 4 (I4.0) BAGI PENDIDIKAN VOKASI.....	1
<i>Mochamad Bruri Triyono</i>	
PEMBENTUKAN KARAKTER UNTUK MEMPERKUAT SUMBER DAYA MANUSIA YANG INOVATIF	6
<i>I Nyoman Jampel</i>	
RANCANGAN CONTENT E-LEARNING PROBLEM BASED MATA KULIAH DSK DI JURUSAN PTI UNDIKSHA.....	16
<i>I Gede Partha Sindu and A.A. Gede Yudhi Paramartha</i>	
REKAYASA ULANG SISTEM INFORMASI AKADEMIK POLITEKNIK MANUFAKTUR ABC DALAM JARINGAN BERBASIS WEB INTERNET	24
<i>Sasmito Budi Utomo</i>	
OPTIMASI PARAMETER MARSHALL STABILITY PADA ASPAL BETON MENGUNAKAN PENDEKATAN HYBRID NEURAL NETWORK – GENETIC ALGORITHM	33
<i>Achmad Baroqah Pohan and Jimmi Jimmi</i>	
PENGEMBANGAN MANAJEMEN INFORMASI BAHAN AJAR DENGAN MEDIA BLOG SEBAGAI PENUNJANG REFERENSI PEMBELAJARAN BAGI GURU-GURU SEKOLAH DASAR KECAMATAN KUBU DAN ABANG	41
<i>Ni Ketut Sari Adnyani, Ni Kadek Putus Asrini and Ni Nyoman Mandriani</i>	
Pengembangan aplikasi pembelajaran tempat bersejarah di lima benua untuk siswa sd berbasis multimedia.....	49
<i>Theresia Wihelmina Mado and Josef Meda</i>	
SISTEM INFORMASI PEMBIMBINGAN SKRIPSI ONLINE BERBASIS WEB (STUDI KASUS: FTK, UNDIKSHA)	56
<i>A.A. Gede Yudhi Paramartha, I Gede Mahendra Darmawiguna and Ni Ketut Kertiasih</i>	
PENGEMBANGAN SISTEM LAYANAN ADMINISTRASI SATU PINTU BAGI ALUMNI: STUDI KASUS	65
<i>I Made Putrama, Gede Aditra Pradnyana and I Gede Partha Sindu</i>	
The Development of Visual Communication Design Through Interactive Multimedia about Instant Ogoh-ogoh.....	73
<i>Elly Herliyani</i>	
perancangan arsitektur infrastruktur SISTEM PEMANTAU LAB BERBASIS ARDUINO	82
<i>I Made Agus Wirawan, Gede Saindra Santyadiputra and Nyoman Sugihartini</i>	
IMPLEMENTASI KONSEP PERANCANGAN MODEL KONSEPTUAL BASIS DATA STUDI KASUS: PERANCANGAN BASIS DATA SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI BEASISWA DI UNDIKSHA	90
<i>I Made Ardwi Pradnyana, Agus Aan Jiwa Permana and I Made Putrama</i>	
Sistem Rekonstruksi Materi Pembelajaran Berbasis Objek Pembelajaran Granular	99
<i>A.A. Gede Yudhi Paramartha, I Ketut Purnamawan, Ni Wayan Marti and Putu Hendra Suputra</i>	

KARAKTERISASI MEKANIS KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT SERAT WARU SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PEMBUATAN JUKUNG DI BALI	220
<i>I Nyoman Pasek Nugraha, Kadek Rihendra Dantes and Nyoman Arya Wigraha</i>	
ANALISIS AERODINAMIKA PADA PERMUKAAN BODI KENDARAAN MOBIL LISTRIK GASKI (GANESHA SAKTI) DENGAN PERANGKAT LUNAK ANSYS 14.5..	226
<i>Yudi Prihadnyana, Gede Widayana and Kadek Rihendra Dantes</i>	
PENGARUH ORIENTASI SERAT TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN MODEL PATAHAN KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT SERAT KELAPA (COCOS VERIDIS)	235
<i>Kadek Odi Supertama Yasa, Nyoman Pasek Nugrama and Kadek Rihendra Dantes</i>	
FAKTOR PENDORONG KEBERHASILAN PEMANFAATAN FASILITAS SOSIAL BAGI PENINGKATAN KESEJAHTERAAN KELUARGA Studi kasus di RW07 Bukit Indah, Kelurahan Serua, Kecamatan Ciputat, Kota Tangerang Selatan	244
<i>Lilik Aslichati and Setyo Kuncoro</i>	
PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN PROSES BERBASIS KKNi PADA	249
<i>P Wayan Arta Suyasa and Dewa Gede Hendra Divayana</i>	
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN ADOBE FLASH CS 6 PADA MATA PELAJARAN MENGANALISIS RANGKAIAN LISTRIK DI SMK N 1 PADANG	255
<i>Krismadinata Krismadinata and Fandy Arieska Wanda</i>	
Penyematan Aspek Vokasional Pada Program Akademik di Lingkungan Pendidikan Tinggi Teknik	262
<i>Muchlas</i>	
STUDI KELAYAKAN PEMBUKAAN PRODI S1 TEKNIK ELEKTRO	272
<i>I Gede Ratnaya, Agus Adiarta, I Putu Suka Arsa and I Gede Nurhayata</i>	
Penyiapan Sumber Daya Manusia di Bidang Vokasional Melalui Pengembangan Program Studi Pendidikan Kejuruan Strata Dua	276
<i>I Gede Sudirtha, Risa Panti Ariani, Made Diah Anggendari and Luh Masdarini</i>	
PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS LINGKUNGAN PADA PEMBELAJARAN SANITASI HIGIENE DAN KESELAMATAN KERJA DI SMK PARIWISATA TRIATMAJAYA SINGARAJA	284
<i>Ni Wynn Ratna Dewi, Ni Dsk Md Sri Adnyawati and Luh Masdarini</i>	
KAJIAN KELAYAKAN PEMBUKAAN PRODI D III TEKNIK LISTRIK FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA	295
<i>Luh Krisnawati, Agus Adiarta, Nyoman Santiyadnya and Ketut Udy Ariawan</i>	
PEMBUATAN PAES PENGANTIN SOLO PUTRI DENGAN MENGGUNAKAN WELAT LATINO DI BLK KABUPATEN SEMARANG	301
<i>Ade Novi Nurul Ihsani, Maria Krinawati, Wulansari Prasetyaningtyas and Herlina Tria Bela</i>	



PENYEMATAN ASPEK VOKASIONAL PADA PROGRAM AKADEMIK DI LINGKUNGAN PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK

Muchlas

Magister Pendidikan Vokasi, Universitas Ahmad Dahlan
Email: muchlas.te@uad.ac.id

ABSTRACT

Engineering higher education institution needs continuously improve and innovate its curriculum implementation in order that the graduates would be ready to work in the business and industry. The vocational aspects become very important and need to be embeded in the curriculum of academic program, so that the graduates of this program will have not only the academic skills but also the vocational skills without abandoning the ultimate goal, that is preparing the engineering scholars. This paper describes the vocational aspects in the academic program in the Department of Electrical Engineering at Ahmad Dahlan University in terms of the student's thesis methodology orientation which is categorized into modeling, verification, simulation, and design. The data are obtained by survey over the last 10 years with the number of samples 146 thesis. Each thesis was analyzed to get the tendency of methodology used. The result of study shows that the student's thesis has very high vocational aspect which is 93,8%. This final project with the highly vocational aspect content was followed by the faster completion of the thesis for three years i.e. 13.5 months in 2014/2015 decreased to 11.8 months in 2015/2016 and 9.1 months on 2016/2017.

Keywords: vocational aspects, academic program, electrical engineering

ABSTRAK

Perguruan tinggi teknik perlu terus menerus melakukan perbaikan dan inovasi terhadap implementasi kurikulumnya agar lulusan yang dihasilkan siap bekerja di dunia usaha dan dunia industri. Aspek vokasional menjadi penting dan perlu disematkan pada kurikulum program pendidikan akademik agar para lulusan program ini selain memiliki keahlian akademik juga keterampilan vokasional tanpa meninggalkan tujuan utamanya menyiapkan sarjana teknik. Paper ini mendeskripsikan muatan-muatan aspek vokasional pada program akademik Jurusan Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan dilihat dari orientasi metodologi skripsi mahasiswa yang dikategorikan ke dalam *modeling*, *verification*, *simulation*, dan *design*. Data penelitian diperoleh melalui survei selama 10 tahun terakhir dengan jumlah sampel sebanyak 146 skripsi. Setiap naskah skripsi dianalisis untuk memperoleh informasi kecenderungan metodologi yang digunakan. Hasil studi menunjukkan bahwa skripsi mahasiswa memiliki kandungan aspek vokasional yang sangat tinggi yakni 93,8%. Tugas akhir dengan muatan aspek vokasional yang tinggi ini ternyata diikuti dengan semakin cepatnya waktu penyelesaian skripsi tersebut selama tiga tahun berturut-turut yakni 13,5 bulan pada tahun 2014/2015 turun menjadi 11,8 bulan pada 2015/2016 dan 9,1 bulan pada 2016/2017.

Kata kunci: aspek vokasional, program akademik, teknik elektro

PENDAHULUAN

Tuntutan dunia kerja terhadap kualifikasi lulusan program akademik di lingkungan pendidikan tinggi teknik semakin tinggi dengan spektrum yang lebih luas. Menurut Schawbel (2014), salah satu dari 10 kecenderungan dunia kerja yang saat ini

menggejala adalah semakin lebarnya kesenjangan antara keterampilan yang dibutuhkan oleh dunia kerja terhadap keterampilan yang dimiliki oleh pelamar pekerjaan. Fenomena ini semakin memperkuat perlunya pendidikan tinggi teknik menyiapkan lulusannya melalui proses pendidikan yang berorientasi pada



dunia kerja. Memang, sesuai dengan tujuannya, lulusan program akademik hanya dibekali keahlian teknis yang diarahkan pada penguasaan dan pengembangan cabang ilmu pengetahuan dan teknologi saja (Kemendikbud, 2012), dan tidak dibekali dengan keahlian terapan tertentu, namun dalam kenyataannya dunia usaha dan industri sebagai penggunaannya memiliki tuntutan yang lebih besar mengarah pada perlunya lulusan program akademik juga memiliki keahlian vokasional.

Survei pendahuluan yang dilakukan terhadap beberapa lulusan program akademik pendidikan tinggi teknik, yang telah berkerja di sektor industri, usaha dan jasa, mengindikasikan bahwa aspek-aspek vokasional mulai dibutuhkan ketika mereka mengikuti seleksi penerimaan pegawai baru. Materi seleksi sering mengandung muatan-muatan vokasional yang lebih besar daripada muatan akademik. Keahlian vokasional ternyata juga dirasakan sangat mendukung pekerjaan-pekerjaan mereka ketika sudah diterima menjadi tenaga kerja di sektor industri, usaha maupun jasa. Kenyataan-kenyataan seperti ini telah mendorong pengelola program studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan untuk tetap mempertahankan kebijakan penyematan aspek-aspek vokasional secara *hidden* pada kurikulum program akademiknya yang telah berlangsung hampir 20 tahun semenjak program studi ini didirikan pada 1998. Penyematan aspek-aspek vokasional ini dilakukan melalui pengembangan instruksional seperti pendekatan, model, strategi, metode dan teknik pembelajaran pada beberapa mata kuliah yang dipandang dapat digunakan

sebagai wahana penyematan, serta melalui tugas akhir.

Usaha mempertahankan kebijakan ini memang terus dilakukan dengan keyakinan lulusannya dapat lebih kompetitif dalam menghadapi persaingan memperoleh pekerjaan di dunia usaha, industri dan jasa. Namun usaha ini belum dilandasi oleh hasil evaluasi secara komprehensif terhadap proses pendidikan, output dan *outcome* yang dirasakan oleh para pengguna lulusan. Melalui studi ini, dilakukan evaluasi implementasi dari kebijakan penyematan aspek vokasional ke dalam kurikulum program akademik ditinjau dari kecenderungan metodologi yang digunakan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir penyusunan skripsi.

Aspek vokasional yang dimaksud dalam studi ini merujuk pada istilah keterampilan teknis (*technical skills*) yang menurut El-Sabaa (2001) didefinisikan sebagai keterampilan yang diperoleh melalui aktivitas spesifik yang mengandung unsur metode, proses, dan prosedur/teknik. Sedangkan Medina (2010) mendefinisikannya sebagai keterampilan yang berhubungan dengan bidang pekerjaan, khususnya dalam bidang teknik atau rekayasa seperti keterampilan mengoperasikan alat atau instrumen. Tabel 1 di bawah ini menunjukkan elemen-elemen keterampilan teknis yang dibutuhkan oleh sarjana lulusan pendidikan tinggi teknik yang bekerja sebagai ahli teknik (MD-Nasir, et al, 2011).

Tabel 1. Elemen Keterampilan Teknis

Elemen	Keterangan
Pengetahuan Teknik	Aplikasi matematika, sains, dasar keteknikan dan spesialisasi untuk



Elemen	Keterangan
	menyelesaikan masalah teknik yang kompleks.
Desain	Solusi untuk masalah teknik yang kompleks, desain sistem, komponen atau proses.
Penggunaan alat/instrumen modern	Menciptakan, memilih, dan mengaplikasikan alat, teknik dan sumber daya teknik yang sesuai.
Lingkungan dan keberlangsungan	Memahami dampak penyelesaian masalah keteknikan secara sosial dan dalam konteks lingkungan hidup.

Dari rumusan definisi dan tabel 1 di atas, terlihat bahwa aktivitas yang mengandung unsur metode, proses, dan prosedur/teknik serta elemen-elemen desain dan penggunaan alat/instrumen modern identik dengan kegiatan-kegiatan *hands-on* dalam bidang pendidikan. Dengan demikian pengembangan keterampilan teknis ini pada pendidikan tinggi teknik dapat dilakukan melalui kegiatan *hands-on* baik dalam bentuk tugas-tugas formal di laboratorium maupun tugas terstruktur dan mandiri seperti penyelesaian tugas akhir mahasiswa. Sementara itu, dari rumusan tujuan pendidikan tinggi teknik juga dapat ditemukan pengertian keterampilan teknis yang lebih mencerminkan kebutuhan *stakeholders*. Crawley, et al, (2007) menyebutkan bahwa tujuan pendidikan tinggi teknik adalah menyediakan keperluan belajar bagi mahasiswa agar sukses menjadi sarjana teknik yang memiliki keahlian/keterampilan teknis, kepedulian sosial dan kemampuan inovasi. Oleh Maillardet (2004), keahlian teknis tersebut disebutkan mencakup kemampuan

dalam: (1) menggunakan keterampilan kunci untuk menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan teknik, (2) mentransformasikan sistem yang ada ke dalam bentuk model konseptual, (3) mentransformasikan model konseptual ke dalam model tertentu, (4) menggunakan model-model tertentu untuk menentukan spesifikasi sistem dalam konteks nilai-nilai parameter, (5) memilih spesifikasi yang optimum dan menciptakan model fisik, (6) mengaplikasikan hasil dari model fisik ke dalam bentuk penciptaan sistem real, dan (7) melakukan *review* secara kritis terhadap sistem real dan kinerja personal. Bahkan, untuk sarjana teknik di Indonesia, selain harus memiliki ketujuh atribut di atas, masih ditambah dengan tugas melakukan proses adaptasi teknologi yang datang dari negara-negara asing agar pemanfaatannya sesuai dengan kebutuhan bangsa dan negara (Susanto, 2004).

Merujuk pada tujuan penyelenggaraan pendidikan tinggi teknik tersebut, dapat dikemukakan bahwa keterampilan teknis lulusan pendidikan tinggi teknik mencakup keahlian dalam pemodelan sistem teknik dan penerapannya, desain serta analisis sistem real. Seperti halnya pengertian-pengertian keterampilan teknis yang telah dikemukakan oleh El-Sabaa (2001), Medina (2010) maupun MD-Nasir, et al (2011) di atas, pengertian keterampilan teknis yang merujuk pada tujuan pendidikan tinggi teknik ini juga mengandung aktivitas desain sistem real yang implementasinya dapat berupa kegiatan-kegiatan *hands-on*.

Makna keterampilan teknis juga dapat digali dari karakteristik pendidikan tinggi teknik. Sama dengan pendidikan pada umumnya, penyelenggaraan pendidikan



tinggi teknik juga mengacu pada tiga ranah pokok yakni kognitif, afektif dan psikomotorik. Sekalipun demikian, merujuk pada karya Harmon, Finch & Cruikilton (1989), Sonhadji (2002) mendeskripsikan bahwa karakteristik pendidikan tinggi teknik lebih menekankan pada ranah psikomotorik yang berhubungan dengan aspek kinerja fisik (*physical performance*) yang meliputi keahlian dalam melakukan (1) identifikasi fisik, (2) tindakan fisik sederhana dan kompleks, (3) tindakan keterampilan fisik, (4) tindakan yang tepat untuk menyelesaikan masalah, dan (5) penentuan kualitas produk yang layak. Sedangkan untuk ranah kognitif dihubungkan dengan tujuan kinerja verbal (*verbal performance objectives*) dan ranah afektif diasosiasikan dengan tujuan kinerja sikap (*attitudinal performance objectives*). Dari uraian tentang karakteristik pendidikan tinggi teknik di atas, dapat dikemukakan bahwa keterampilan teknis dapat dikembangkan melalui aktivitas-aktivitas fisik seperti tindakan fisik sederhana dan kompleks serta tindakan keterampilan fisik, dan keduanya merupakan aktivitas *hands-on*.

Selain menitik beratkan pada aspek psikomotorik, karakteristik pendidikan teknik juga disebut oleh Sonhadji mengikuti perkembangan teknologi dan berorientasi pada bidang pekerjaan. Hal ini berarti pendidikan tinggi teknik harus pula menyiapkan lulusannya agar adaptif terhadap perkembangan teknologi dan sekaligus memiliki keahlian sesuai bidang pekerjaan yang akan menjadi profesinya. Keahlian adaptasi dan bidang pekerjaan tertentu yang bersifat vokasional ini sangat penting dikuasai oleh lulusan pendidikan tinggi teknik untuk meningkatkan daya

saing mereka dalam menghadapi persaingan memasuki dunia kerja yang semakin sulit diprediksi karakternya.

Dengan memperhatikan pengertian dan pentingnya keterampilan teknis bagi lulusan program akademik ini, pendidikan tinggi teknik perlu melakukan upaya-upaya membekali lulusannya dengan keterampilan ini melalui usaha penyematan dalam bentuk aktivitas instruksional perkuliahan maupun kegiatan praktikum. Usaha-usaha yang dapat dilakukan antara lain dengan menyematkan kegiatan *hands-on* pada matakuliah-matakuliah tertentu yang potensial sebagai wahana penyematan.

Tabel 2. Contoh Matakuliah Jalur Kompetensi Robotika Sebagai Wahana Penyematan Aspek Vokasional

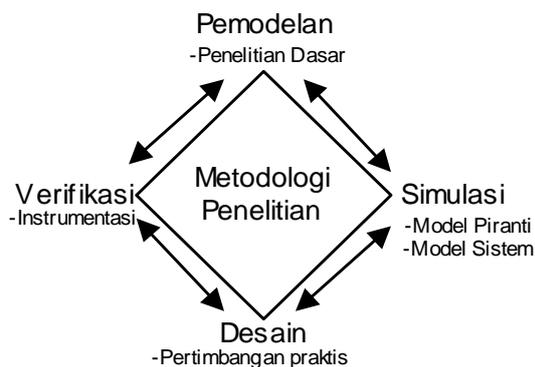
Matakuliah, Semester	Aktivitas Vokasional
Dasar Elektronika, I	Mengoperasikan osiloskop, multimeter, menyusun rangkaian elektronika analog
Teknik Digital, III	Menggunakan <i>logic probe</i> , menyusun rangkaian digital
Elektronika Komputer Digital, IV	Menggunakan <i>logic probe</i> , menyusun sistem mikroprosesor
Teknik Interface dan Periferal, IV	Menyusun unit interface pada sistem mikroprosesor, memrogram
Mikroprosesor, V	Menyusun sistem mikroprosesor, memrogram
Sistem Berbasis Mikroprosesor, VI	Mendesain sistem minimal komputer, memrogram
Robotika, VII	Mendesain sistem robot sederhana
Tugas Akhir, VIII	Mendesain dan menguji coba sistem

Tabel 2 menunjukkan contoh matakuliah di lingkungan program studi



Teknik Elektro yang dapat digunakan sebagai wahana penyematan pengembangan aspek vokasional pada program akademik. Contoh tersebut menggambarkan matakuliah-matakuliah utama yang diselenggarakan secara sekuensial untuk membentuk kompetensi sistem berbasis mikroprosesor dan robotika.

Usaha lainnya adalah dengan mengarahkan tugas akhir mahasiswa menggunakan metode desain dan menghasilkan karya teknik. Upaya ini dilandasi saran Hong (2005) bahwa penyelesaian tugas akhir mahasiswa dapat dilaksanakan dengan menggunakan metodologi penelitian seperti gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian Teknik
(Hong, 2005, 11)

Penelitian dengan orientasi pemodelan ditujukan untuk membentuk keahlian dalam penyusunan model sistem teknik ke dalam bentuk persamaan matematik. Penelitian dengan pemodelan merupakan riset dasar yang memerlukan pemahaman matematika yang baik sebagai alat untuk merumuskan model. Penelitian dengan metode simulasi ditujukan untuk membentuk keahlian mahasiswa dalam mengimplementasikan model matematis sistem ke dalam visualisasi numerik maupun grafis. Jika

penelitian tugas akhir mahasiswa diinginkan dalam bentuk karya teknik instrumentasi, metodologinya dapat menggunakan jenis verifikasi. Sedangkan penelitian yang mempertimbangkan aspek-aspek praktis dapat menggunakan metode desain.

Atas dasar jenis metodologi penelitian yang dapat dipilih oleh mahasiswa pada gambar 1, dapat dinyatakan bahwa secara hierarkis kecenderungan metodologis yang paling dekat dengan aspek-aspek vokasional adalah jenis desain karena pemilihannya didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan praktis, sehingga memungkinkan mahasiswa dapat melakukan aktivitas-aktivitas *hands-on* dan keteknikan yang merupakan salah satu ciri aspek vokasional.

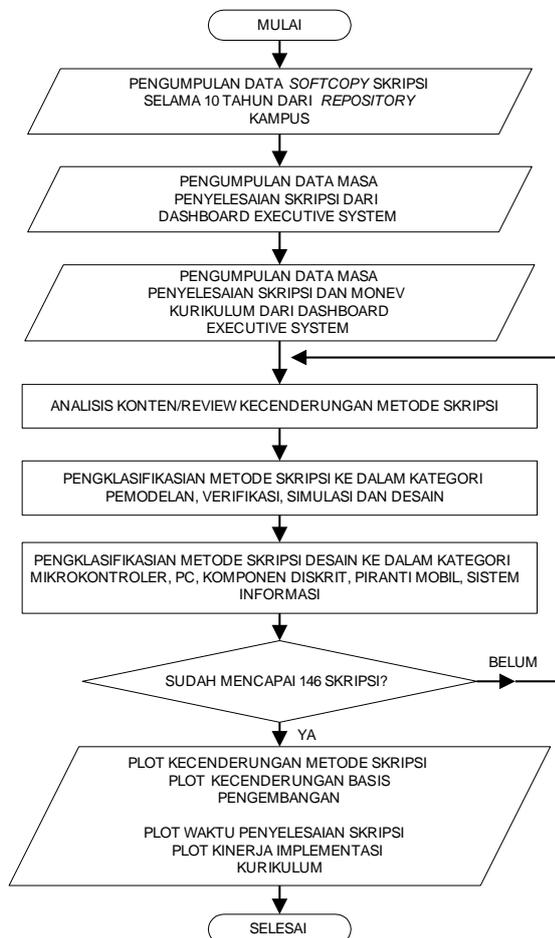
METODE

Penelitian ini ditujukan untuk mengevaluasi implementasi kurikulum program akademik yang di dalamnya tersemat aspek-aspek vokasional dilihat dari kecenderungan metodologis dari penyelesaian tugas akhir/skripsi mahasiswa.. Subjek penelitian adalah lulusan program studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan yang dokumen skripsinya diunggah di *repository* perpustakaan kampus. Sampel diambil secara random dalam kurun waktu 10 tahun terakhir sebanyak 146 orang lulusan. Secara visual, metode penelitian yang digunakan disajikan pada gambar 2.

Data penelitian diambil secara dokumentatif dengan mengumpulkan *softcopy* skripsi mahasiswa dari *repository* perpustakaan. Selain itu, digali juga data-data yang terkait dengan hasil monitoring dan evaluasi implementasi kurikulum



program studi Teknik Elektro selama tiga tahun terakhir dari *dashboard executive system* yang tersedia.



Gambar 2. Metode Penelitian

Analisis data dilakukan melalui tahap *review* terhadap kandungan skripsi mahasiswa, dan selanjutnya dilakukan pengklasifikasian data ke dalam empat kategori kecenderungan metode yang digunakan yakni pemodelan, simulasi, verifikasi dan desain. Kriteria untuk kategori pemodelan adalah jika karya yang dibuat mahasiswa menggunakan metode yang mengarah pada aktivitas utama penyusunan model matematis dari suatu sistem teknik elektro. Karya akan masuk dalam kategori simulasi, jika aktivitas utamanya mengarah pada implementasi

dari suatu model sistem teknik ke dalam bentuk *display* numerik atau grafis. Jenis karya yang masuk dalam klasifikasi verifikasi jika aktivitas utama mahasiswa mengarah pada penyusunan suatu sistem instrumentasi yang memerlukan proses validasi dan kalibrasi. Sedangkan karya yang masuk dalam kategori desain apabila aktivitas utama mahasiswa didasarkan pada pertimbangan praktis terdiri atas perancangan, implementasi dan pengujian sistem. Data-data juga diklasifikasikan ke dalam 5 sub kategori berdasarkan piranti yang digunakan yakni: mikrokontroler, PC, sistem informasi, komponen diskrit dan piranti *mobile*.

Berdasarkan hasil klasifikasi tersebut, selanjutnya data-data diubah dalam bentuk persen dan untuk mempermudah pembacaan, hasil analisis disajikan dalam bentuk grafis yang diikuti dengan narasi kualitatif. Selain itu, data-data tentang hasil monitoring dan evaluasi kurikulum juga ditampilkan dalam bentuk grafis.

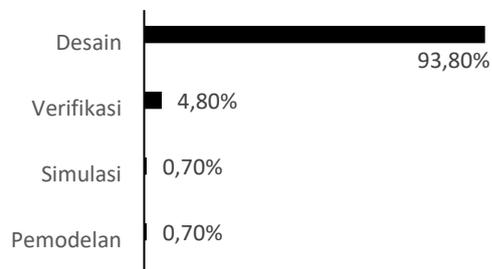
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data dengan melakukan *review* terhadap semua tugas akhir mahasiswa yang terkumpul, dapat disajikan persentase kecenderungan metode yang digunakan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan skripsi seperti tersaji pada gambar 3.

Berdasarkan gambar 3 terlihat bahwa metode desain menempati posisi persentase paling tinggi mencapai 93,8% dari semua skripsi yang dikaji. Hal ini menunjukkan bahwa selama hampir 10 tahun, program studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan secara konsisten telah mencoba



melakukan penyematan aspek-aspek vokasional melalui tugas akhir mahasiswa. Dengan menggunakan metode ini, hampir seluruh aktivitas mahasiswa bersifat *hands-on*. Penggunaan metode ini diawali dengan aktivitas perancangan dan identifikasi komponen-komponen yang dibutuhkan. Dalam fase ini mahasiswa telah melakukan aktivitas tindakan fisik sederhana dan kompleks serta tindakan identifikasi fisik yang merupakan salah satu dari aspek vokasional.



Gambar 3. Persentase Kecenderungan Metode Penulisan Skripsi Mahasiswa

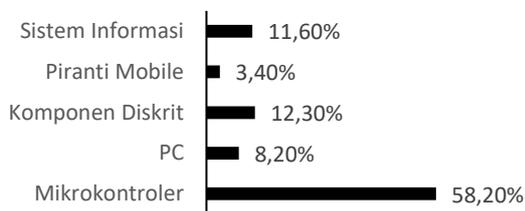
Selanjutnya, untuk menyelesaikan tugas akhirnya, mahasiswa harus menjalani dua fase kegiatan utama berikutnya yakni implementasi dan pengujian. Fase kegiatan implementasi merupakan saat di mana mahasiswa melakukan kegiatan *hands-on* secara intensif. Pada fase ini mahasiswa melakukan perakitan sistem menggunakan komponen-komponen yang telah diidentifikasi secara fisik pada fase sebelumnya. Fase terakhir mahasiswa melakukan pengujian yang mengandung aktivitas penggunaan berbagai instrumen yang sesuai dengan pengukuran kinerja sistem yang dibangun. Banyaknya kegiatan *hands-on* yang disediakan ini, telah menjadikan metode desain sebagai sarana yang efektif dalam menumbuhkan keterampilan vokasional pada mahasiswa program akademik.

Banyaknya mahasiswa yang mengambil skripsi dengan metode desain disebabkan adanya kebijakan program studi yang mengarahkan mahasiswa agar penyelesaian tugas akhirnya berorientasi pada produk karya teknik. Karya teknik dapat dihasilkan jika metode yang digunakan lebih cenderung ke desain melalui tiga tahap yakni perancangan, implementasi dan pengujian produk. Penyebab lain metode desain banyak dipilih karena mahasiswa cenderung merasa lebih mudah menggunakan metode ini dibandingkan jika menggunakan metode pemodelan atau simulasi yang harus menguasai matematika secara baik. Selain itu, metode desain banyak dipilih karena banyaknya *club* peminatan yang didirikan seperti *robotics development club*, *audio visual club*, dan *radio club*. Melalui aktivitas kelompok-kelompok peminatan tersebut mahasiswa memperoleh inspirasi tentang tema atau topik tugas akhir. Oleh karena sebagian besar aktivitas *club* peminatan adalah membangun sistem dengan pendekatan desain yang biasanya ditujukan untuk diikutsertakan pada lomba-lomba seperti Program Kreativitas Mahasiswa dan Kontes Robot Cerdas Indonesia, maka tema-tema pada aktivitas *club* yang dijadikan skripsi tersebut orientasinya juga mengarah ke metode desain. Metode desain menjadi semakin banyak peminatnya karena program studi juga menerapkan kebijakan bagi karya-karya yang diikutsertakan pada lomba-lomba dapat langsung dijadikan skripsi dengan penyesuaian sesuai panduan. Pemodelan dan simulasi menempati posisi paling rendah dan bahkan nyaris tidak ada mahasiswa yang mengambil metode ini sebagai pijakan penyelesaian tugas akhir. Sedangkan peminat metode verifikasi agak



lebih banyak dibanding metode pemodelan dan simulasi karena dalam dekade terakhir ini beberapa dosen yang melakukan studi lanjut program doktor telah kembali ke kampus dan banyak memberikan tawaran judul skripsi dengan tema penelitian verifikatif.

Dari 93,8% pengguna metode desain, berdasarkan basis pengembangan yang digunakan, dapat disajikan data seperti pada gambar 4 berikut ini.

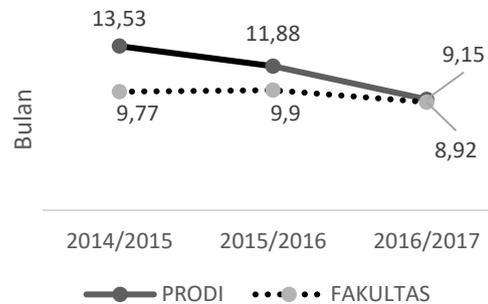


Gambar 4. Persentase Metode Desain Berdasarkan Basis Pengembangan

Merujuk gambar 4 dapat dikemukakan bahwa tugas akhir yang digunakan untuk membekali keterampilan teknis sebagian besar adalah desain sistem berbasis mikrokontroler. Hal ini sesuai dengan peminatan yang diselenggarakan yakni otomasi industri yang banyak menggunakan mikrokontroler sebagai basis pengembangan dari sistem otomatisasi yang dibangun. Piranti *mobile* menjadi basis pengembangan sistem yang paling kecil peminatnya karena tema ini baru berkembang dalam beberapa tahun terakhir ini.

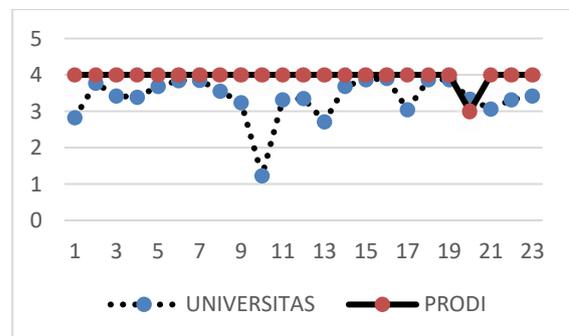
Melalui penelitian ini juga ditemukan kenyataan bahwa penyematan aspek vokasional ke dalam kurikulum program akademik melalui tugas akhir tidak mempengaruhi waktu penyelesaian skripsi. Bahkan berdasarkan data yang diperoleh dari *dashboard executive system*, dapat ditunjukkan bahwa selama tiga tahun

berturut-turut, waktu rata-rata penyelesaian skripsi turun seperti ditunjukkan pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Waktu Rata-rata Penyelesaian Tugas Akhir Mahasiswa Prodi Teknik Elektro FTI-UAD

Dari gambar 5 terlihat bahwa masa penyelesaian tugas akhir mahasiswa tiga tahun berturut menurun. Hal ini menunjukkan bahwa kebijakan penyematan aspek vokasional ke dalam kurikulum program akademik tidak mengganggu waktu penyelesaian tugas akhir mahasiswa. Temuan lain dari penelitian ini, ternyata kebijakan pemberian pelatihan keterampilan teknis pada program akademik juga tidak mengganggu kinerja program studi dalam mengimplementasikan kurikulum.



Gambar 6. Evaluasi Implementasi Kurikulum Prodi Teknik Elektro UAD 2015/2016

Merujuk gambar 6 dapat dikemukakan bahwa kurikulum program studi Teknik



Elektro telah diimplementasikan dengan sangat baik ditinjau dari 23 aspek yang menjadi indeks kinerjanya. Hal ini mengindikasikan bahwa sekalipun disisipi dengan aspek vokasional, namun kurikulum tetap dapat diimplementasikan dengan sangat baik, yang ditunjukkan oleh indeks kinerja sebesar 3,96 dari skala 4.

SIMPULAN

Telah dapat dilakukan evaluasi terhadap kebijakan penyematan aspek vokasional ke dalam kurikulum program akademik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 93,8% tugas akhir mahasiswa dikerjakan dengan menggunakan metode desain yang mengindikasikan bahwa program studi telah dengan konsisten melaksanakan kebijakan pengembangan aspek vokasional melalui penyelesaian tugas akhir.

Berdasarkan basis pengembangan yang digunakan, mikrontroler menjadi piranti yang paling banyak digunakan (58,2%), menyusul komponen diskrit (12,3%), sistem informasi 11,6%, PC (8,2%), dan piranti mobil (3,4%) dalam penyelesaian tugas akhir menggunakan metode desain.

Kebijakan penyematan aspek vokasional ke dalam program akademik tidak mengganggu waktu rata-rata penyelesaian tugas akhir. Kurikulum tetap dapat diimplementasikan dengan sangat baik walaupun disisipi aspek vokasional.

Rekomendasi yang dapat diberikan adalah kebijakan penyematan aspek vokasional secara *hidden* pada kurikulum program akademik perlu dipertahankan dan dikembangkan melalui tugas akhir agar lulusan program akademik memiliki daya saing yang lebih tinggi dalam memasuki dunia kerja. Perlu dilakukan studi untuk

menggali persepsi dari pengguna lulusan agar dapat ditentukan kebermanfaatan kebijakan penyematan ini bagi *stakeholders*.

DAFTAR RUJUKAN

- Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., & Brodeur, D. R. (2007). *Rethinking engineering education: The cdio approach*. New York: Springer.
- El-Sabaa, S. (2001). The skills and career path of an effective project manager. *International Journal of Project Management*, 19, 1–7.
- Hong, L. Y. (2005). Research methods in engineering and science. Curtin University of Technology, Australia.
- Kemendikbud. (2012). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi*.
- Maillardet, F. (2004). What outcome is engineering education trying to achieve. In C. Baillie & I. Moore (Eds.), *Effective Learning and Teaching in Engineering* (pp. 27–35). New York: Routledge Farmer.
- MD-Nasir, A. ., Ali, D. F., Noordin, M. K., & Nordin, M. S. (2011). Technical skills and non-technical skills: predefinition concept. In *Proceedings of the IETEC'11 Conference*. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Medina, R. (2010). Upgrading yourself—technical and nontechnical competencies. *IEEE Potentials*, 29(10.).



Schawbel, D. (2014). 10 Workplace trends for 2015. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/danschawbel/2014/10/29/the-top-10-workplace-trends-for-2015/#4095f251446a>

Sonhadji, A. (2002). Laboratorium sebagai basis pendidikan teknik di perguruan tinggi. In *Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Manajemen Pendidikan dan Pelatihan Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang*. (pp. 1–47). Malang: Universitas Negeri Malang.

Susanto, A. (2004). Teknik elektro dan kaitannya dengan bidang-bidang lain. In Sukandarrumidi (Ed.), *Kumpulan Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Gadjah Mada Ilmu-ilmu MIPA dan Ilmu-ilmu Teknik* (pp. 457–488). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.