

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENGEMBANGAN PENDIDIKAN TINGGI

"Peningkatan Peran Pendidikan Tinggi dan Reformasi Kurikulum untuk Meningkatkan Daya Saing Lulusan dalam Konteks ASEAN maupun Global"

Padang, 6 - 7 Agustus 2015



Penyelenggara :



**Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Penjaminan Mutu (LP3M)
UNIVERSITAS ANDALAS**

Diterbitkan oleh :
Fakultas Teknik, Universitas Andalas
2015

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENGEMBANGAN PENDIDIKAN TINGGI

“Peningkatan peran pendidikan tinggi dan reformasi kurikulum untuk meningkatkan daya saing lulusan dalam konteks ASEAN maupun global”

Padang, 6 – 7 Agustus 2015

Editor

Prof. Dr. Mansyurdin
Dr. Adjar Pratoto
Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda
Adhi Susilo, S.Pt, M.Biotech St., Ph.D

LP3M, Universitas Andalas
LP3M, Universitas Andalas
Universitas Sriwijaya
Universitas Terbuka

Editor Pelaksana

Dr. Yulmira Yanti
Dr. Eng. Lusi Susanti
Dr. Nilda Tri Putri
Dr. Henny Herwina
Berry Yuliandra, MT

Universitas Andalas
Universitas Andalas
Universitas Andalas
Universitas Andalas
Universitas Andalas

PRAKATA

Prosiding ini merupakan rangkuman makalah-makalah yang disampaikan pada Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan Tinggi dengan tema "*Peningkatan peran pendidikan tinggi dan reformasi kurikulum untuk meningkatkan daya saing lulusan dalam konteks ASEAN maupun global*" pada tanggal 6 – 7 Agustus 2015 di Padang, Sumatera Barat.

Makalah yang dimuat dalam prosiding ini berjumlah empat puluh satu (41) buah yang dikelompokkan dalam empat sesi, yaitu sesi kurikulum, sesi metoda pembelajaran, sesi penjaminan mutu, dan sesi teknologi pendidikan.

Dalam kesempatan ini, kami menyampaikan terima kasih kepada tim editor, tim produksi, dan berbagai pihak yang telah membantu sehingga prosiding ini selesai disusun. Masukan dari pembaca sangat diharapkan untuk meningkatkan mutu dari prosiding ini.

Ketua Panitia Seminar,

Dr. Adjar Pratoto

KATA PENGANTAR

Era globalisasi telah membuat batas-batas geografis negara menjadi semakin kabur dalam beberapa aspek. Tatanan-tatanan baru dalam komunitas internasional maupun regional, mengharuskan Indonesia untuk mereposisi dan mengambil langkah-langkah strategis terhadap perubahan-perubahan global maupun regional. Pemberlakuan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) pada akhir tahun 2015 di satu sisi akan memberikan peluang yang lebih luas di dunia kerja, namun di sisi lain akan meningkatkan persaingan. Tenaga kerja dengan daya saing tinggi yang akan mampu memanfaatkan dengan baik peluang tersebut. Dalam hal ini, pendidikan memiliki peran penting dalam upaya meningkatkan daya saing bangsa. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan perubahan-perubahan dalam konteks global, pendidikan tinggi juga perlu melakukan perubahan-perubahan paradigma. Tuntutan dunia kerja terhadap kompetensi lulusan mengharuskan reformasi kurikulum dari *input-based education* ke *outcome-based education*. Dalam pembelajaran juga terjadi pergeseran paradigma, dari *instruction paradigm* ke *learning paradigm*. Sesuai dengan visi dan misinya, Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Penjaminan Mutu (LP3M) Universitas Andalas melakukan berbagai upaya dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan, seperti pelatihan-pelatihan, pendampingan, menyediakan fasilitasi bagi program studi dan dosen untuk pengembangan kurikulum dan metoda pembelajaran, serta seminar-seminar dan lokakarya.

Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan Tinggi dengan tema "*Peningkatan peran pendidikan tinggi dan reformasi kurikulum untuk meningkatkan daya saing lulusan dalam konteks ASEAN maupun global*" yang dilaksanakan pada tanggal 6 – 7 Agustus 2015 di Padang ini bertujuan untuk menggalang ide, pengalaman, dan praktik-baik dari kolega, akademisi, pakar pendidikan, dan pemangku kepentingan untuk dijadikan landasan dalam perencanaan strategis peningkatan daya saing lulusan melalui reformasi kurikulum, pengembangan metoda pembelajaran ataupun pengembangan kelembagaan pendidikan tinggi. Seminar ini mudah-mudahan juga dapat dimanfaatkan sebagai media untuk membangun jaringan di antara sesama peserta dalam peningkatan komunikasi untuk pengembangan pendidikan secara berkelanjutan. Penerbitan prosiding ini diharapkan dapat memperluas pertukaran informasi dalam bidang pengembangan pendidikan tinggi yang pada gilirannya diharapkan mampu meningkatkan mutu pendidikan dan daya saing lulusan.

Akhirnya, kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu atas peran serta dan dukungannya sehingga seminar nasional tersebut dapat dilaksanakan dengan baik.

Ketua LP3M
Universitas Andalas

Prof. Dr. Mansyurdin

DAFTAR ISI

Prakata	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Sesi A Kurikulum	
Kesiapan Lulusan Program Sudi Matematika FMIPA-Universitas Terbuka dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean 2015 <i>Tutisiana Silawati, Lintang Patria, Abzeni</i> <i>Universitas Terbuka</i>	1
Meningkatkan potensi belajar mahasiswa dengan menjadikan mereka pembelajar aktif yang kreatif, efektif, tangguh, inovatif, dan mandiri (paketi-man) melalui pembekalan "learn how to learn" dalam upaya meningkatkan daya saing lulusan perguruan tinggi di masa datang <i>Rudi Afriazi</i> <i>Universitas Bengkulu</i>	8
Pembelajaran Softskill pada Mata Kuliah Ekonomi Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas <i>Meifal Rusli</i> <i>Universitas Andalas</i>	15
Pengembangan <i>Softskills</i> dalam Pembelajaran Prodi S1 Kebidanan Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas <i>Yulizawati, Detty Iryani</i> <i>Universitas Andalas</i>	26
Kurikulum Teknik Sipil dalam Memenuhi Kompetensi Insinyur ASEAN <i>Benny Hidayat, Akhmad Suraji, Shaifud Daulah Hamdani</i> <i>Universitas Andalas</i>	34
Perumusan Softskill Lulusan dalam Kurikulum Berbasis Komptensi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas <i>Eka Satria, Meifal Rusli, Adjar Pratoto</i> <i>Universitas Andalas</i>	42
Rumusan <i>Learning Outcome Soft Skills</i> Lulusan S1 Kebidanan Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas <i>Detty Iryani, Yulizawati</i> <i>Universitas Andalas</i>	51
Penerapan <i>Soft Skills</i> Dalam Pemahaman Materi Mahasiswa Semester IV Jurusan Matematika Terhadap Matakuliah Matematika Diskrit <i>Lyra Yulianti</i> <i>Universitas Andalas</i>	59

Strategi Pengembangan Kurikulum Sesuai Standar Nasional Pendidikan (SNP) dan Berbasis Capaian Pembelajaran (CP) pada Level Kualifikasi Kompetensi Konsep Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) <i>Tejasari</i> <i>LP3, Universitas Jember</i>	68
Hukum Pidana Dasar bagi Mahasiswa untuk Mengetahui Hukum yang Sebenarnya <i>Nilma Suryani</i> <i>Universitas Andalas</i>	74
Sesi B Metoda Pembelajaran	
Evaluasi Pengembangan <i>soft skills</i> Mahasiswa Melalui Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (<i>Project-Based Learning</i>) Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mata Kuliah Komputer Grafik <i>Derisma</i> <i>Universitas Andalas</i>	79
Penerapan Model <i>Experiential Learning</i> Dalam Kurikulum Pendidikan Ilmu Peternakan <i>Khalil</i> <i>Universitas Andalas</i>	87
Implementasi Metode Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Pada Mata Kuliah Perancangan Teknik Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Andalas <i>Dendi Adi Saputra M. , Adjar Pratoto</i> <i>Universitas Andalas</i>	94
Optimalisasi Perkuliahan Komunikasi Data Melalui Penerapan Cooperative Learning dan Penilaian Portofolio <i>Budi Rahmadya</i> <i>Universitas Andalas</i>	102
Pembelajaran Metode Numerik Berbasis Student Center Learning (SCL) <i>Syafii, Heru Dibyo Laksono</i> <i>Universitas Andalas</i>	108
Metode Pembelajaran dan Sistem Penilaian Mata Kuliah Togoron <i>Lady Diana Yusri, Dini Maulia</i> <i>Universitas Andalas</i>	115
Implementasi Metoda Pembelajaran Aktif Pada Mata Kuliah Farmakokinetika Klinik <i>Henny Lucida, Muslim Suardi</i> <i>Universitas Andalas</i>	122

Penerapan Metode PBL Dalam Perkuliahan Untuk Mengembangkan Softskill Mahasiswa (Kasus penerapan Metode PBL pada Matakuliah Pembelajaran Masyarakat dan Pelatihan Agribisnis di Faperta Unand) <i>Nuraini Budi Astuti</i> <i>Universitas Andalas</i>	131
Penerapan Metoda <i>Student Center Learning</i> (Scl) Pada Mata Kuliah Konservasi Lingkungan <i>Yommi Dewilda, Taufik Ihsan</i> <i>Universitas Andalas</i>	138
Penerapan Sistem Pembelajaran <i>Cases Based Learning</i> (CBL) dalam Mata Kuliah Elemen Mesin II di Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas <i>Eka Satria, Jhon Malta</i> <i>Universitas Andalas</i>	145
Mengembangkan Kerjasama (<i>Soft Skill</i>) melalui Penerapan Metoda <i>Cooperatif Learning</i> dan <i>Experiential learning</i> dalam Mata Kuliah Psikologi Kewirausahaan <i>Lala Septiyani Sembiring, Yantri Maputra</i> <i>Universitas Andalas</i>	153
Penerapan Student-Centered Learning untuk Peningkatan Kompetensi Mahasiswa Keperawatan di Fakultas Keperawatan Unand <i>Nelwati</i> <i>Universitas Andalas</i>	160
Aplikasi Strategi Pembelajaran Diskusi Topik Untuk Membangun Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Dokter <i>Nur Afrainin Syah</i> <i>Universitas Andalas</i>	165
Pengaruh <i>Softskill</i> Pada Mahasiswa Semester II Jurusan Matematika Untuk Memahami Materi Pada Matakuliah Pengantar Teori Bilangan <i>Yanita</i> <i>Universitas Andalas</i>	173
Penerapan Pembelajaran Kooperatif (<i>Cooperative Learning</i>) dan Penilaian Proses Pembelajaran Mata Kuliah Struktur Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, Unand <i>Tesri Maideliza, Mansyurdin, Suwirmen</i> <i>Universitas Andalas</i>	182
Pengembangan Metode Pembelajaran Mikroprosesor Dan Antarmuka Menggunakan Metode Project Based Learning <i>Darwison</i> <i>Universitas Andalas</i>	190

Pengenalan Cooperative Learning (CL) sebagai Metoda Baru dalam Peningkatan Pemahaman Mahasiswa untuk Mata Kuliah Farmasi Fisika I <i>Lili Fitriani, Auzal Halim, Erizal Zaini</i> <i>Universitas Andalas</i>	198
Efektifitas Pembelajaran dengan Metode Small Group Discussion untuk Meningkatkan Soft Skills Mahasiswa pada Mata Kuliah Komunikasi Pembangunan <i>Zulvera</i> <i>Universitas Andalas</i>	203
Dimensi Proses Kognitif Pada Collaborative Learning <i>Suratno</i> <i>Universitas Jember</i>	210
Sesi C Penjaminan Mutu	
Implementasi Sistem Penjaminan Mutu Internal Menuju Untirta Maju, Bermutu, Dan Berkarakter <i>Rusmana, Iman Mukhroman</i> <i>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa</i>	211
Konsep Sustainability dalam Pendidikan dan Keilmuan Teknik Industri <i>Elita Amrina, Nilda Tri Putri, Insannul Kamil</i> <i>Universitas Andalas</i>	222
Implementasi Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT) Untuk Peningkatan Lulusan Berkelas Dunia (Studi Kasus di FKIP Universitas Bengkulu) <i>Rambat Nur Sasongko</i> <i>Universitas Bengkulu</i>	230
Optimalisasi Tata Kelola Program Studi Sebagai <i>Learning Organization</i> Berbasis <i>Achademic Culture</i> Untuk Menghasilkan Sarjana Peternakan Yang Cerdas, Kompetitif Dan Berkarakter <i>Rusfidra, Jafrinur, Yan Heryandi, Robbi Amizar</i> <i>Universitas Andalas</i>	238
Pengaruh Akreditasi Perguruan Tinggi Terhadap Kepuasan dan Loyalitas Mahasiswa (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Andalas) <i>Nilda Tri Putri, Elita Amrina, Adlina Safitri Helmi</i> <i>Universitas Andalas</i>	245
Sesi D Teknologi Pendidikan	
Aplikasi Teknologi Web3D sebagai Alat Bantu Pembelajaran dan Pelatihan di Bidang Teknik yang Interaktif <i>Agus Sutanto</i> <i>Universitas Andalas</i>	259

Perubahan Peranan Asisten Dalam Pelaksanaan Blended Learning Pada Praktikum Mekanika <i>Agung Nugroho Adi</i> <i>Universitas Islam Indonesia</i>	269
Pembuatan Aplikasi <i>Memo</i> Untuk Menulis Dan Merekam <i>Picture, Video, Voice Recorder</i> , Dan <i>Drawing</i> Berbasis Android <i>Ibnu Gunawan, Agustinus Noertjahyana, Sandy Sulistio</i> <i>Universitas Kristen Petra</i>	277
A Virtual Reality Sport Game Dodgeball menggunakan Kinect dan XNA Game Studio <i>Kartika Gunadi, Liliana, Erick Leonardo</i> <i>Universitas Kristen Petra</i>	285
Analisis Investasi Sistem Informasi Akademik pada Universitas X dengan Metode <i>Cost Benefit Analysis (CBA)</i> <i>Leo Willyanto Santoso, Yulia, Aldy Wirawan</i> <i>Universitas Kristen Petra</i>	294
Pembuatan Aplikasi Sistem Informasi Ilmu Kesehatan Gigi Berbasis Web <i>Steven Tryadi Edijanto, Leo Willyanto Santoso, Alexander Setiawan</i> <i>Universitas Kristen Petra</i>	302
Analisis Model Enterprise Architecture Pada Sebuah Stasiun Televisi <i>Alexander Setiawan, Adi Wibowo, Betrice Felita Florensia</i> <i>Universitas Kristen Petra</i>	309
Indeks	316

Konsep Sustainability dalam Pendidikan dan Keilmuan Teknik Industri

Elita Amrina¹, Nilda Tri Putri², Insannul Kamil³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
Kampus UNAND Limau Manis, Padang

¹Email: elita@ft.unand.ac.id

²Email: nilda@ft.unand.ac.id

³Email: sankamil@yahoo.com

Abstrak

Keilmuan teknik industri selalu berkembang mengikuti perubahan paradigma sistem manufaktur. Konsep sustainability yang menjadi isu global saat ini menuntut perubahan dalam struktur kurikulum pendidikan tinggi. Isu sustainability perlu diakomodasi ke dalam pengembangan kemampuan lulusan teknik industri melalui proses pendidikan. Makalah ini membahas tentang integrasi konsep sustainability kedalam pendidikan dan keilmuan teknik industri. Integrasi sustainability ke dalam kurikulum dapat dilakukan secara bertahap dimulai dari penambahan topik bahasan pada mata kuliah yang ada hingga penambahan mata kuliah baru terkait sustainability. Perubahan struktur kurikulum juga dapat dilakukan dari kurikulum berbasis institusional hingga kurikulum inti ditingkat nasional. Integrasi konsep sustainability dalam kurikulum diharapkan dapat meningkatkan daya saing keilmuan teknik industri.

Kata kunci: kurikulum, sustainability, teknik industri

Pendahuluan

Konsep *sustainability* telah menjadi isu utama disetiap organisasi diseluruh dunia. Semua organisasi menghadapi tantangan untuk menerapkan *sustainability* untuk memperbaiki lingkungan dan meningkatkan daya saing (Rusinko, 2007). Begitu juga dengan institusi pendidikan tinggi untuk memasukkan konsep *sustainability* kedalam kurikulum (Cusick, 2009; Rusinko dan Sama, 2009; Rusinko, 2010).

Konsep *sustainability* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1987 ketika *World Commission on Environment and Development* atau dikenal sebagai *Brundtland Commission* menerbitkan buku berjudul *Our Common Future*. Dalam buku tersebut, *sustainability* didefinisikan “*meeting the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs*” (WCED, 1987). Selanjutnya pada tahun 1992 pada Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Bumi di Rio de Janeiro, Brasil, konsep *sustainability* diterima sebagai sebuah agenda politik pembangunan untuk semua negara di dunia yang dikenal juga dengan Agenda 21. Pada saat itulah *sustainability* dalam pendidikan disepakati dalam bab 36 dari Agenda 21 tentang pendidikan, pelatihan dan kepedulian masyarakat yang meliputi empat tujuan utama yaitu (Filho dkk, 2015):

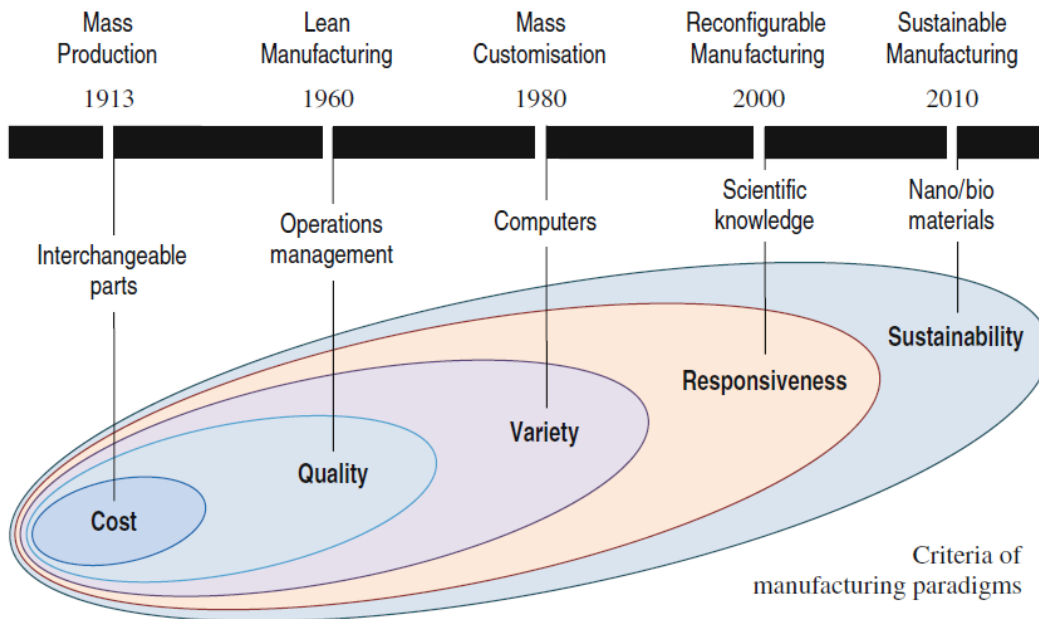
1. Mempromosikan dan meningkatkan kualitas pendidikan
2. Melakukan orientasi ulang terhadap program pendidikan yang ada sekarang
3. Meningkatkan kepedulian masyarakat dan pemahaman terhadap konsep *sustainability*
4. Membina pendidikan dan pelatihan tentang lingkungan

Agenda 21 memuat potensi bagi komunitas ilmuwan dan teknologi untuk melakukan kontribusi yang efektif dalam proses pengambilan keputusan sehubungan dengan lingkungan dan menekankan peranan akademis dalam usaha tersebut (Zilahy dan Huisingh, 2009; Karatzoglou, 2013).

Makalah ini berisi tentang integrasi konsep *sustainability* kedalam pendidikan teknik industri. Tuntutan regulasi global dan perkembangan sistem manufaktur telah memaksa pendidikan tinggi untuk mengintegrasikan konsep *sustainability* kedalam kurikulum.

Keilmuan teknik industri muncul dan menjadi penting keberadaannya bersamaan dengan revolusi industri. Pada saat itu, keilmuan teknik industri tumbuh berkembang untuk menjawab kebutuhan merancang dan memasang pabrik. Seiring dengan perkembangan praktek merancang dan memasang pabrik, berkembang terus keilmuan teknik industri sehingga menjadi sebuah disiplin yang dibelajarkan secara formal di perguruan tinggi untuk pertama kalinya pada tahun 1906 di Pennsylvania State University, Amerika Serikat (Emerson dan Naehring, 1988). Perkembangan sistem manufaktur sangat mempengaruhi keilmuan teknik industri sebagai obyek pembelajaran keilmuan teknik industri. Oleh karena itu, semua isu-isu penting terkait dengan sistem manufaktur tidak dapat dilepaskan dari pengembangan pendidikan dan keilmuan teknik industri untuk masa kedepan.

Perkembangan Sistem Manufaktur



Gambar 1 Evolusi paradigma sistem manufaktur (sumber: Bi, 2011)

Perkembangan sistem manufaktur dapat dilihat pada Gambar 1. Evolusi paradigma sistem manufaktur dimulai pada tahun 1913, dimana kebutuhan konsumen hanya terbatas ke pada fungsi produk saja. Sehingga sistem produksi massal (*mass production*) menjadi strategi utama perusahaan untuk memenuhi permintaan konsumen dan juga untuk memperoleh keuntungan. Fokus konsumen berikutnya berubah akibat mulai berkembangnya teknologi informasi. Permintaan terhadap produk yang lebih berkualitas semakin meningkat karena tingginya persaingan antar pemasok. Akibatnya pada tahun 1960, sistem manufaktur lean (*lean manufacturing*) yang mengutamakan efisiensi dalam sistem produksi, muncul sebagai konsep utama untuk memenuhi permintaan konsumen atas produk yang berkualitas dengan harga yang rendah. Pada fase ini terjadi penurunan yang signifikan terhadap penggunaan energi dan material, dan penurunan buangan dan emisi green house gas (GHG) (Brendenberg, 2013).

Pada tahun 1980, perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat telah menimbulkan kejenuhan pasar. Pada fase ini, mass customization menjadi pilihan strategi perusahaan untuk memproduksi produk yang spesifik sesuai dengan permintaan konsumen dengan jumlah sedikit. Efisiensi proses produksi pun meningkat sehingga penggunaan sumber daya dapat dikurangi. Pada awal abad ke-20, perubahan yang cepat dalam persaingan ekonomi, masyarakat dan teknologi menyebabkan perkembangan konsep manufaktur yang lebih maju yang dikenal sebagai reconfigurable manufacturing. Sistem ini mengkonfigurasi ulang hardware dan software pada rantai produksi sebagai respon terhadap permintaan pasar yang sangat fluktuatif. Optimalisasi sistem manufaktur pada fase ini menurunkan buangan, biaya energi, dan juga penggunaan sumber daya.

Kecenderungan yang terjadi pada saat sekarang ini dimana masyarakat sangat menyadari akibat dari penurunan kualitas lingkungan dan penipisan sumber daya untuk generasi mendatang telah melahirkan konsep *sustainability*. Industri manufaktur dituntut untuk mengubah paradigma mereka agar dapat mengakomodasi tantangan tersebut. Sehingga pada tahun 2010 berkembang konsep manufaktur berkelanjutan (*sustainable manufacturing*). *Sustainability* menjadi bahasan yang harus diikutkan dalam kurikulum pendidikan teknik industri (Samadhi, 2012). Keilmuan teknik industri perlu dilengkapi dengan aspek-aspek terkait konsep *sustainability*.

Terdapat lima kecenderungan pada dunia sistem manufaktur yang mempengaruhi keilmuan teknik industri ke depan. Kecenderungan tersebut perlu diakomodasi ke dalam pengembangan kemampuan lulusan teknik industri melalui proses pendidikan. Kecenderungan tersebut adalah (Samadhi, 2012):

1. Perhatian pada value yang diminta pasar atau pelanggan
2. Kemampuan untuk melakukan rekonfigurasi sistem untuk menghadapi perubahan
3. Pencapaian efisiensi dan produktivitas melalui jaringan produksi dan *supply chain*
4. Pemanfaatan teknologi informasi dan pengetahuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi
5. Pertimbangan penghematan sumber daya dan dampak terhadap lingkungan hidup secara eksplisit.

Perkembangan yang terjadi pada sistem manufaktur kemudian menjadi acuan dalam mengembangkan program pendidikan teknik. Jika sebelumnya efisiensi sistem cukup dilakukan dengan memperbaiki metode kerja, maka pada saat ini, efisiensi sistem manufaktur

memerlukan juga tindakan-tindakan perbaikan pada jaringan pasokan dan jaringan distribusi dari sistem manufaktur tersebut. Jika sebelumnya ukuran efisiensi hanya ditentukan oleh produsen semata dengan mencari waktu kerja yang terbaik sehingga dapat menekan biaya maka sekarang efisiensi harus memperhatikan kebutuhan pasar atau pelanggan yang disebut dengan kualitas. Perkembangan yang terjadi pada sistem manufaktur secara global ini tentu juga berlaku untuk industri manufaktur di Indonesia. Perubahan tersebut memerlukan pengetahuan dan keterampilan serta kompetensi yang berbeda. Sehingga pendidikan dan keilmuan teknik industri ke depan harus ditinjau dari bagaimana industri manufaktur berkembang ke depan (Samadhi, 2012).

Integrasi Konsep Sustainability dalam Pendidikan Tinggi

Untuk mengintegrasikan konsep *sustainability* dalam pendidikan tinggi, perlu dipikirkan bagaimana pengimplementasiannya, apakah dimasukkan kedalam struktur mata kuliah yang sudah ada sekarang atau membuat struktur mata kuliah yang baru (Sammalisto dan Lindhquist, 2008). Konsep *sustainability* dapat diintegrasikan dalam struktur mata kuliah yang ada sekarang seperti penambahan topik, studi kasus atau modul baru. Sebaliknya, konsep *sustainability* juga dapat diintegrasikan dalam pendidikan tinggi dengan mengembangkan struktur mata kuliah yang baru seperti mata kuliah, bidang keahlian, atau konsentrasi baru. Selain itu, dalam mengintegrasikan *sustainability* dalam pendidikan tinggi, juga perlu dipertimbangkan fokus pengembangannya (Lozano, 2006), apakah dalam cakupan yang sempit seperti dalam satu program studi atau jurusan, atau diintegrasikan dalam cakupan yang luas dengan melibatkan kebutuhan antar program studi dalam satu universitas atau dalam satu program studi antar universitas (skala nasional). Matriks integrasi *sustainability* dalam pendidikan tinggi dapat dilihat pada Gambar 2.

		Perubahan	
		Struktur sekarang	Struktur Baru
Fokus	Cakupan sempit (institusi)	I. Integrasi topik <i>sustainability</i> kedalam mata kuliah dalam kurikulum institusional	II. Mengembangkan mata kuliah baru berkaitan <i>sustainability</i> dalam kurikulum institusional
	Cakupan luas (antar institusi)	III. Integrasi topik <i>sustainability</i> kedalam mata kuliah dalam kurikulum inti	IV. Mengembangkan mata kuliah baru berkaitan <i>sustainability</i> dalam kurikulum inti

Gambar 2 Matriks integrasi *sustainability* dalam pendidikan tinggi (sumber: Rusinko, 2010)

Kuadran I menggambarkan integrasi *sustainability* dalam pendidikan tinggi pada struktur mata kuliah yang ada sekarang dan cakupan yang sempit. Keputusan pada kuadran ini dapat dilakukan dengan mengintegrasikan konsep *sustainability* pada mata kuliah yang ada sekarang melalui penambahan topik, studi kasus, dan modul baru (Rands, 2009), atau dengan menambahkan topik *sustainability* pada beberapa mata kuliah yang berkaitan pada satu program studi atau beberapa program studi dalam satu universitas. Contohnya pada kurikulum teknik industri, untuk mata kuliah pengetahuan energi ditambahkan topik-topik seperti efisiensi energi, energi alternatif, dan lain sebagainya.

Integrasi *sustainability* dalam pendidikan tinggi pada struktur mata kuliah yang ada sekarang tetapi dalam cakupan yang luas digambarkan pada Kuadran III. Konsep *sustainability* diintegrasikan pada satu atau beberapa mata kuliah pada kurikulum inti yang menyangkut kesepakatan antar universitas (skala nasional). . Contohnya pada kurikulum teknik industri, untuk mata kuliah pengetahuan lingkungan ditambahkan topik-topik seperti pengelolaan sampah industri, *life cycle assessment*, diversifikasi sumber daya alam, dan lain sebagainya.

Kuadran II menggambarkan integrasi *sustainability* dalam pendidikan tinggi dalam cakupan yang sempit tetapi dengan mengembangkan struktur mata kuliah yang baru. Penerapannya dapat dilakukan dengan menambah mata kuliah baru berkaitan *sustainability* dalam cakupan program studi, bidang keahlian, dan konsentrasi. Contohnya pada kurikulum institusional teknik industri, ditambahkan mata kuliah berkaitan dengan konsep *sustainability* seperti sistem produksi hijau (*green production*), *sustainable manufacturing*, *design for disassembly*, dan lain sebagainya. Sedangkan di kuadran IV, integrasi *sustainability* dalam pendidikan tinggi dilakukan dengan mengembangkan struktur mata kuliah baru dan dalam cakupan yang luas. Konsep *sustainability* diintegrasikan dengan menambah mata kuliah baru pada kurikulum inti berdasarkan kesepakatan antar universitas ditingkat nasional. Penambahan mata kuliah pada kurikulum inti teknik industri memerlukan proses kesepakatan bersama secara nasional. Mata kuliah yang sama seperti diatas dapat diusulkan untuk dimasukkan dalam kurikulum inti teknik industri.

Perubahan Kurikulum

Perubahan kurikulum menyangkut tentang bagaimana mengintegrasikan konsep *sustainability* ke dalam kurikulum yang ada. Pertanyaan-pertanyaan yang mungkin muncul adalah bagaimana memutuskan untuk mengubah kurikulum inti yang telah disepakati bersama oleh semua universitas ditingkat nasional? Apa yang mempengaruhi keputusan tersebut? Bagaimana cara tercepat untuk menawarkan konsep *sustainability* pada pendidikan tinggi kepada semua mahasiswa dari suatu universitas, apakah dengan cara integrasi atau penambahan mata kuliah?

Terdapat enam cara yang dapat dilakukan untuk mengintegrasikan konsep *sustainability* ke dalam kurikulum (Müller-Christ, dkk, 2014):

1. Mulai dengan beberapa mata kuliah tambahan berkaitan dengan *sustainability*. Karena mengintegrasikan konsep *sustainability* ke dalam semua mata kuliah pada kurikulum inti dari suatu program studi merupakan adalah suatu proses jangka panjang, maka pada tahap awal dilakukan penambahan mata kuliah berkaitan dengan *sustainability*. Mata kuliah tersebut ditawarkan dalam bentuk mata kuliah pilihan. Jika

mata kuliah wajib yang ditawarkan maka akan memerlukan banyak perubahan yang mungkin tidak bisa diterima oleh semua orang. Cara ini lebih mudah dilakukan pada tahap awal dengan tujuan mendorong minat mahasiswa untuk mempelajari konsep *sustainability* yang sedang berkembang sekarang.

2. Mendapatkan dukungan dari orang-orang di dalam lembaga institusi.
Proses negosiasi akan lebih mudah dilakukan jika pengambil keputusan seperti Rektor ditingkat universitas, Dekan ditingkat fakultas, dan dosen, semuanya memiliki keyakinan bahwa penerapan konsep *sustainability* merupakan elemen yang penting dari misi universitas. Tantangannya di sini bukan hanya untuk meyakinkan tanggung jawab universitas dalam memajukan pembangunan berorientasi masa depan, tetapi juga untuk mendorong kesiapan dalam menghadapi perubahan kelembagaan akibat penerapan konsep *sustainability* di universitas.
3. Kemungkinan peluang
Cerita sukses dari lembaga pendidikan tinggi yang berhasil mengintegrasikan konsep *sustainability* ke dalam kurikulum merupakan cerita peluang. Sebagian besar universitas tersebut harus menjalani proses restrukturisasi mendasar yang melibatkan perubahan profil universitas. Proses ini tergantung pada dasar yang kuat yang dimiliki masing-masing dalam ilmu lingkungan dan sosial.
4. Tekanan eksternal
Universitas menghadapi tekanan kepentingan yang berbeda dari *stakeholder* seperti pemerintah, pasar tenaga kerja dan lembaga keuangan. Perubahan organisasi di universitas dapat dilihat sebagai respon terhadap tekanan eksternal tersebut. Dengan mengusulkan konsep *sustainability* kepada *stakeholder* dapat membantu organisasi untuk membangun tekanan internal dalam organisasi untuk perubahan menuju universitas yang berkelanjutan.
5. Dorongan internal
Deklarasi *sustainability* oleh universitas merupakan pendorong internal yang utama karena memungkinkan pihak universitas untuk menentukan makna konsep *sustainability* dalam pendidikan tinggi dengan memulai diskusi internal dan negosiasi untuk penerapannya. Pendorong internal lainnya adalah pernyataan misi dan panduan *sustainability*, yang berasal dari deklarasi dan diadopsi sebagai bahan diskusi.
6. Insentif untuk pengembangan profesional
Dosen merupakan gerbang untuk penghantaran dan interpretasi isi kurikulum. Usaha inisiatif dalam mempromosikan konsep *sustainability* pada pendidikan tinggi tergantung pada kesediaan staf pengajar universitas dan kemampuan menyediakan peluang pembelajaran tentang tantangan dan isu *sustainability*. Untuk hal tersebut diperlukan bukan hanya staf pengajar baru atau tambahan, tetapi juga peluang pelatihan bagi dosen yang ada. Program pelatihan harus di lengkapi dengan insentif khusus sehingga dosen mampu mengembangkan materi pelajaran dan kompetensi yang diperlukan.

Penutup

Perkembangan keilmuan teknik industri mengikuti perkembangan yang terjadi di dunia industri manufaktur. Perubahan paradigma sistem manufaktur memerlukan pengetahuan dan keterampilan serta kompetensi yang berbeda. Sehingga pendidikan dan keilmuan teknik industri ke depan harus ditinjau dari bagaimana industri manufaktur berkembang ke depan. Konsep *sustainability* yang muncul pada sistem manufaktur sekarang ini telah mendorong institusi pendidikan tinggi untuk mengintegrasikannya kedalam kurikulum. Dalam implementasinya, konsep *sustainability* dapat dimasukkan kedalam struktur mata kuliah yang sudah ada sekarang atau dengan membuat struktur mata kuliah yang baru. Selain itu, juga perlu dipertimbangkan fokus pengembangan dalam mengintegrasikan konsep *sustainability* tersebut, apakah dalam cakupan yang sempit seperti dalam satu program studi atau jurusan, atau dalam cakupan yang luas dalam skala nasional.

Referensi

- Bi, Z. (2011). Revisiting system paradigms from the viewpoint of manufacturing sustainability. *Sustainability*. 3(9), 1323-1340.
- Brendenberg, A. (2013). Is lean manufacturing green manufacturing? <http://news.thomasnet.com/IMT/2013/04/15/is-lean-manufacturing-green-manufacturing/>.
- Cusick, J. (2009). Study abroad in support of education for sustainability: a case study, *Environment, Development, and Sustainability* 11 (4), 801-813.
- Emerson, H. P., dan Naehring D. C. E. (1988). *Origins of Industrial Engineering*, Industrial Engineering and Management Press, Institute of Industrial Engineers.
- Filho, W. L., Manolas, E., dan Pace, P. (2015). The future we want: key issues on sustainable development in higher education after Rio and the UN decade of education for sustainable development, *International Journal of Sustainability in Higher Education* 16 (1), 112-129.
- Karatzoglou, B. (2013). An in-depth literature review of the evolving roles and contributions of universities to Education for Sustainable Development, *Journal of Cleaner Production* 49, 44-53.
- Lozano, R. (2006). Incorporation and institutionalization of SD into universities: breaking through barriers to change, *Journal of Cleaner Production*, 14, 787-796.
- Müller-Christ, G., Sterling, S., Dam-Mieras, R., Adom̃ent, M., Fischer, D., & Rieckmann, M. (2014). The role of campus, curriculum, and community in higher education for sustainable development - a conference report, *Journal of Cleaner Production* 62, 134–137.
- Rands, G. (2009). A principle-attribute matrix for sustainable management education and its application: the case for change-oriented service-learning projects, *Journal of Management Education* 33 (3), 296-322.

Rusinko, C. A. (2007). Green manufacturing: an evaluation of environmentally sustainable manufacturing practices and their impact on competitive outcomes, *IEEE Transactions on Engineering Management* 54 (3), 445-454.

Rusinko, C. A. dan Sama, L. M. (2009). Greening and sustainability across the management curriculum: an extended journey, *Journal of Management Education* 33 (3), 271-275.

Rusinko, C. A. (2010). Integrating sustainability in higher education: a generic matrix, *International Journal of Sustainability in Higher Education* 11 (3), 250-259.

Samadhi, T. M. A. A. (2012). Pendidikan dan keilmuan teknik industri masa depan di Indonesia. Seminar Nasional Pendidikan Teknik Industri, Konvensi Nasional I, BKTI-PII, Jakarta, Indonesia 29 Juni 2012.

Sammalisto, K., dan Lindhquist, T. (2008). Integration of sustainability in higher education: a study with international perspectives, *Innovation in Higher Education* 32, 221-233.

WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). Our common future. Oxford University Press. Oxford, UK.

Zilahy, G., dan Huisingh, D. (2009). The roles of academia in regional sustainability initiatives. *Journal of Cleaner Production* 17 (12), 1053-1056.

Sertifikat

Diberikan kepada :

Elita Amrina, Nilda Tri Putri, Insannul Kamil

yang telah mempresentasikan makalah
dengan judul

"KONSEP SUSTAINABILITY DALAM PENDIDIKAN DAN KEILMUAN TEKNIK INDUSTRI"

pada

SEMINAR NASIONAL PENGEMBANGAN PENDIDIKAN TINGGI

"Peningkatan Peran Pendidikan Tinggi dan Reformasi Kurikulum untuk Meningkatkan Daya Saing Lulusan dalam Konteks ASEAN maupun Global"

6 – 7 Agustus 2015

Padang – Sumatera Barat

Ketua LP3M Universitas Andalas,

Prof. Dr. Mansyurdin



Padang, 7 Agustus 2015
Ketua Panitia,



Dr. Adjar Pratoto

