

PENDEKATAN SISTEM UNTUK MENGHASILKAN KURIKULUM PENDIDIKAN TEKNIK YANG KOMPETITIF DAN PERBAIKAN KUALITAS YANG BERKESINAMBUNGAN*

Josef H. Nudu & Chaznin R.M.**

Abstract

Curriculum is unique to each educational institution. It reflects both the institutional mission and graduates abilities. In order to win the competition, curriculum should be designed to meet the industrial demand and reviewed periodically. The revised curriculum is used to gain the incremental quality improvement. The model suggested that further improvement is achieved by combining it with continuous improvement in learning activities. Industrial Engineering curriculum is used as a case to describe the applicable methodologies and approaches to solve the problems stated in this paper.

Keyword : curriculum, graduates abilities, quality improvement

1 Pendahuluan

Untuk memperoleh hasil yang optimal dari suatu sistem diperlukan pendekatan yang menyeluruh terhadap keseluruhan komponen penyusun sistem tersebut. Dalam kaitan dengan institusi pendidikan (swasta) maka

* Pengembangan dari naskah berjudul “Pemanfaatan Pendekatan Strategi Manufaktur untuk Menghasilkan Kurikulum Teknik Industri yang Kompetitif” yang disampaikan dalam Seminar Nasional Sistem Produksi tanggal 6-7 September 2000 di Yogyakarta

** Josef H. Nudu Staf pengajar di Program Studi Teknik Industri FTI-UAJY, Yogyakarta, mahasiswa S2 TMI ITB
Chaznin R.M Staf pengajar di Program Studi Teknik Industri FT-UNISBA, Bandung, mahasiswa S2 TMI ITB

setiap kegiatan di dalamnya harus dilihat sebagai kegiatan yang memiliki aspek keilmuan dan aspek kelangsungan usaha.

Kurikulum sebagai sebuah perangkat operasional untuk merealisasikan tujuan institusi pendidikan, harus memiliki dua aspek tersebut di atas. Kurikulum harus mampu menggambarkan bidang keilmuan yang dikembangkan pada suatu program studi. Di sisi lain, kurikulum harus mampu menangkap kebutuhan pasar tenaga kerja. Kurikulum yang menggambarkan bidang keilmuan dan sesuai dengan kebutuhan pasar akan menghasilkan lulusan yang memiliki dasar keilmuan yang kuat dan mampu bersaing dalam memperoleh pekerjaan. Dengan lulusan yang baik maka lembaga pendidikan akan dapat bersaing dan berkembang.

Persaingan antar lembaga pendidikan merupakan suatu proses yang tak pernah berakhir. Salah satu kunci untuk memenangkan persaingan adalah kualitas. Karena itu lembaga pendidikan harus melakukan perbaikan kualitas. Dalam pola pikir inilah maka kurikulum yang disusun harus mampu (a) mendorong perbaikan kualitas lulusan melalui proses belajar-mengajar dan (b) meningkatkan kualitas kurikulum berikutnya.

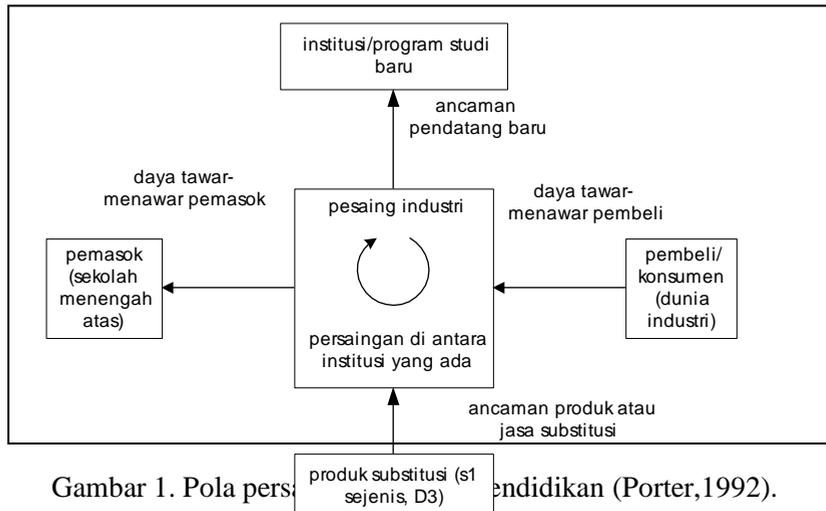
2 Pendekatan Sistem Pada Institusi Pendidikan Dalam Kerangka Memenangkan Persaingan

Dunia pendidikan dapat dilihat sebagai sebuah sistem (Cummings, Lunsford,1996). Dengan demikian maka seharusnya pendekatan sistem yang sukses diterapkan dalam bidang industri dapat diterapkan juga dalam menyelesaikan masalah dalam sistem pendidikan, antara lain dalam penyusunan kurikulum.

Dalam sistem pendidikan terdapat kompetisi antar komponen di dalamnya. Pola kompetisi dalam sistem pendidikan dapat digambarkan dengan menggunakan adaptasi model persaingan yang diajukan Porter. Persaingan dapat dimenangkan dengan memanfaatkan keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif (Porter,1992). Adaptasi pola persaingan ini dapat dilihat pada gambar 1.

Dari gambar 1 dapat disimpulkan bahwa untuk dapat memenangkan persaingan maka suatu institusi harus mampu (Nudu, 2000^a):

1. memenangkan persaingan dengan usaha sejenis;
2. memiliki daya tawar yang tinggi terhadap pemasok;
3. memiliki nilai produk yang tinggi untuk meningkatkan daya jual;
4. mencermati pesaing baru; dan
5. mencermati produk substitusi.



Gambar 1. Pola persaingan pendidikan (Porter, 1992).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memenangkan persaingan dengan memanfaatkan keunggulan kompetitif dalam hal kurikulum. Kurikulum akan menjadi keunggulan kompetitif jika mampu (a) menangkap kebutuhan industri dan (b) memaksimalkan pemanfaatan sumber daya yang ada. Selain itu, salah satu aspek yang harus terdapat dalam kurikulum adalah kesesuaian dengan tujuan institusi. Kurikulum yang sesuai dengan tujuan institusi dan kebutuhan industri dapat disusun dengan menggunakan pendekatan strategi manufakturing (Nudu, 2000^a).

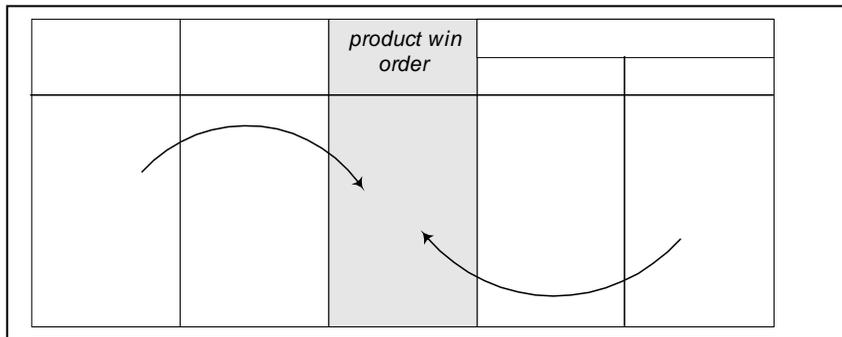
Dalam bidang *manufacturing*, Narashimhan dkk. (1995) mengutip Hill menyebutkan bahwa pengembangan perencanaan strategis (*strategic planning*) meliputi tahapan *corporate objectives, marketing strategy, product*

win-order, dan pengembangan *manufacturing strategy* yang meliputi *process choice* dan *infrastructure* (Narasimhan et.al.,1995). Rincian aspek masing-masing tahapan dapat dilihat pada tabel 1. dan sangat tergantung dari jenis industrinya.

Tabel 1.
Tahapan dalam pengembangan perencanaan strategis
(Narasimhan et.al.,1995).

<i>Corporate objectives</i>	<i>Marketing strategy</i>	<i>How do products win orders in the marketplace</i>	<i>Manufacturing strategy</i>	
			<i>Process choice</i>	<i>Infrastructure</i>
<i>Growth Survival Profit Return on investment Other financial measure</i>	<i>Products market and segment Range Mix Volumes Standardization versus customization Level of innovation Leader versus follower alternatives</i>	<i>Price Quality Delivery: speed, reliability Demand increases Color range Product range Design leadership Technical support being supplied</i>	<i>Choice of alternative processes Trade-off embodied in the process choice Process positioning Capacity: size, timing, location Role of inventory in the process configuration</i>	<i>Function support Manufacturing planning and control systems Quality assurance and control Manufacturing systems engineering Clerical procedures Payment systems Work structuring Organizational structure</i>

Strategi manufaktur yang dirancang dengan baik dapat menghasilkan keunggulan bersaing dalam hal: biaya, waktu (*delivery* dan pengembangan produk baru), kualitas, dan produk (barang dan jasa). Strategi manufaktur harus dikelola sedemikian rupa agar dapat memenuhi *corporate objectives* dan *marketing strategy*. Perubahan di satu tahapan akan mempengaruhi tahapan lainnya. Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan yaitu: penyesuaian *manufacturing strategy* (infrastruktur dan proses) dengan *product win order*, penyesuaian *marketing strategy*, dan penyesuaian *corporate objectives* (Narasimhan et.al.,1995). Titik temu antara tahapan-tahapan tersebut adalah pada *product win-order* (gambar 2).



Gambar 2. *Product win order* sebagai titik temu antar tahapan (Narasimhan et.al.,1995).

Penggunaan pendekatan strategi manufaktur memberikan kerangka berpikir dalam pembentukan kurikulum sehingga setiap proses yang dilakukan selalu mempertimbangkan kesesuaian dengan tujuan institusi, kesesuaian dengan kebutuhan industri, kemampuan sumber daya yang ada, dan tujuan khusus yang ingin diraih. Aspek yang harus diperhatikan dalam penyusunan kurikulum dapat dilihat dalam tabel 2.

Dalam pendekatan sistem, keberhasilan penyusunan kurikulum tidak hanya diukur dari kesesuaian dengan satu tahapan melainkan keberhasilan memenuhi kebutuhan semua tahapan. Untuk itu diperlukan pemahaman yang menyeluruh terhadap kondisi saat ini sebuah sistem, kondisi yang

diinginkan, dan upaya perbaikan yang akan dilakukan dalam bentuk materi kurikulum baru.

Tabel 2. Perencanaan strategis dalam sistem pendidikan (Nudu, 2000^a)

Tujuan Universitas	Strategi pemasaran	Karakteristik lulusan dalam memenangkan persaingan	Strategi manufaktur	
			Pilihan proses	Infrastruktur
Pertumbuhan Kelangsungan hidup Keuntungan <i>Return on investment</i> Tingkat kesejahteraan dosen & karyawan Lain-lain	Segmentasi dan pasar tenaga kerja lulusan Jumlah lulusan per periode Kemampuan umum atau kemampuan khusus Tingkat inovasi <i>Leader</i> atau <i>follower</i> Lain-lain	Penawaran gaji Kualitas Lama studi/usia Kesempatan kerja yang luas Kemampuan penyelesaian masalah Kemampuan akademis Kemampuan Inovasi Jiwa kewirausahaan Lain-lain	Pola belajar-mengajar yang dipilih Batasan akibat pola yang dipilih Materi kurikulum Kapasitas: kemampuan mahasiswa, dosen Presentase kelulusan yang diharapkan Lain-lain	Fungsi pendukung Perencanaan dan pengendalian belajar-mengajar Sistem penilaian Perangkat keras, laboratorium Prosedur administrasi Sistem penggajian Struktur pekerjaan Struktur organisasi Lain-lain

Pendekatan Sistem Untuk Menghasilkan Kurikulum Pendidikan Teknik Yang Kompetitif Dan Perbaikan Kualitas Yang Berkesinambungan (Josef H. Nudu & Chaznin R.M)

3 Perubahan Kurikulum Dalam Kerangka Perbaikan Kualitas Kurikulum Dan Lulusan

Institusi dapat berkembang jika mampu memenuhi kebutuhan pasar. Dalam konteks pendidikan tinggi yang menjadi konsumen pendidikan tinggi adalah pemakai lulusan (industri). Sekolah menengah atas berfungsi sebagai pemasok. Mahasiswa memiliki posisi yang unik yang disebut sebagai *dual-role*. Mahasiswa adalah produk sekaligus konsumen. Pada saat belajar mahasiswa juga bertindak sebagai pekerja (Nudu, 2000^a). Kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan pasar dapat diperoleh dengan menggunakan metode yang sudah ada seperti pendekatan *Plan-Do-Studi-Act* (Cleary et.al,1994)(Welch,1994) dan *Quality Function Deployment* (QFD) (Burgar,1994)(Ermer,1995).

Untuk menjamin agar kurikulum masih layak digunakan maka kurikulum harus dievaluasi secara periodik. Saat evaluasi ini dapat dimanfaatkan untuk peningkatan kualitas. Peningkatan kualitas memerlukan tolok ukur dan aspek kualitas yang jelas. Salah satu ukuran yang dapat digunakan adalah delapan dimensi kualitas.

Garvin membagi aspek-aspek kualitas produk ke dalam delapan kategori (dimensi) yaitu: *performance*, *features*, *reliability*, *conformance*, *durability*, *serviceability*, *aesthetics*, dan *perceived quality* (Garvin,1996) Delapan dimensi ini dapat dijabarkan untuk menilai kualitas lulusan (Nudu,2000^b). Delapan dimensi tersebut adalah:

- **Performansi** (*performance*) adalah ukuran kemampuan dasar lulusan sesuai dengan bidang studinya.

- **Keahlian** (*features*) adalah ukuran kemampuan personal/tambahan yang dimiliki oleh lulusan suatu institusi baik pada bidang keilmuan yang bersangkutan (kompetensi khusus) maupun di luar bidang keilmuannya (kompetensi umum).

- **Keandalan** (*reliability*) diartikan sebagai ukuran kemampuan lulusan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan kepadanya secara konsisten.

- **Konformansi** (*conformance*) adalah ukuran kesesuaian antara ilmu

yang dipelajari dengan bidang pekerjaan yang ditekuni. Kesesuaian lebih ditekankan pada kelompok ilmu dibandingkan dengan kelompok bidang studi.

- **Lama Kerja** (istilah yang diusulkan untuk *durability*) yaitu ukuran kemampuan lulusan untuk bekerja dalam suatu bidang, sebelum keahlian yang dimilikinya tidak mampu mengatasi tuntutan pekerjaannya.

- **Mampu ajar** (istilah yang diusulkan untuk *serviceability*) merupakan ukuran kemampuan lulusan untuk belajar dan mengembangkan diri seumur hidupnya.

- **Estetik** (*aesthetics*) mengacu hal-hal di luar kemampuan akademis seperti tingkah laku, penampilan, serta kemampuan berkomunikasi dan bersosialisasi. Pada dasarnya aspek ini menampilkan sisi manusiawi lulusan sebagai manusia yang utuh.

- **Kualitas yang dipersepsikan** (*perceived quality*) merupakan ukuran kesesuaian antara apa yang dipersepsikan oleh konsumen (pasar tenaga kerja) dengan kualitas lulusan yang diterimanya. Kualitas yang dipersepsikan dapat diartikan sebagai *brand image* dari sebuah lembaga pendidikan tinggi.

Secara sederhana dapat dikatakan bahwa institusi yang berkualitas adalah institusi yang mampu menghasilkan lulusan yang memiliki delapan aspek tersebut. Lulusan yang berkualitas adalah lulusan yang dapat bekerja dalam bidang yang dipilihnya, berkarir, dan berkembang wawasannya selama hidup. Ia juga harus mampu bergaul dan menyesuaikan diri dalam lingkungan kerja dan lingkungan tempat tinggalnya sehingga terbiasa dalam menghadapi tugas atau lingkungan baru.

Kebutuhan konsumen dan kondisi produsen selalu berubah sehingga kualitas bersifat dinamis. Karena itu kualitas harus selalu diperbaiki. Pola perbaikan kualitas dapat dikelompokkan ke dalam pola perbaikan inkremental dan pola perbaikan kontinyu. Perbandingan dan penggambaran kedua pola dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 3.

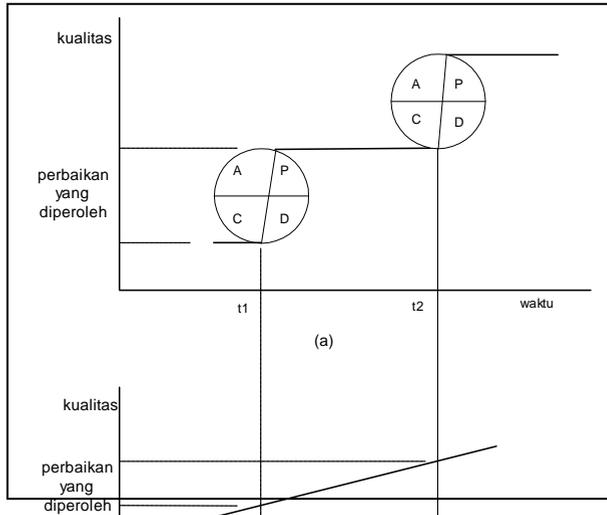
Tabel 3. Perbandingan Pola Inkremental dengan Pola Kontinyu (Nudu,2000^b).

	Pola Inkremental	Pola Kontinyu
Penggerak	Tim/manajemen	Setiap bagian yang terlibat
Hasil perbaikan	besar	kecil
Biaya dan usaha	besar	kecil
Waktu antar perbaikan	besar	kecil
Metode yang mewakili	<i>Quality circle</i>	<i>Kaizen</i>
Target kualitas	Ada/tingkat kualitas tertentu	Ada/Lebih baik dari saat ini

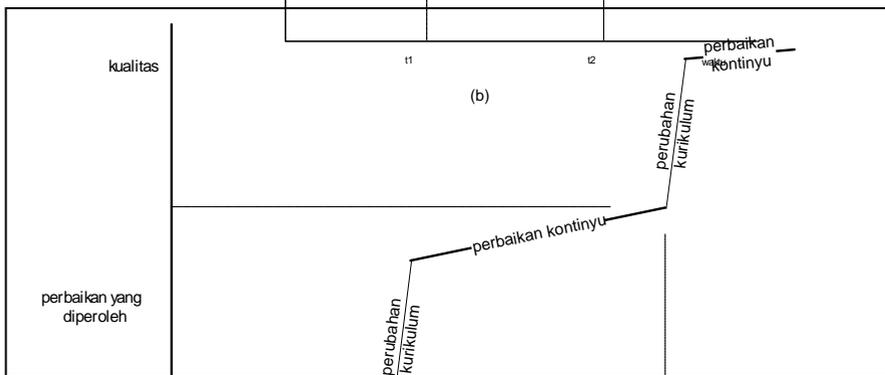
Perbaikan kualitas yang diusulkan adalah pola perbaikan kualitas gabungan. Perubahan kurikulum dimanfaatkan untuk melakukan perbaikan kualitas inkremental, sedangkan waktu antar perubahan kurikulum dimanfaatkan untuk perbaikan kualitas kontinyu. Perubahan kurikulum menentukan materi serta metode penyampaian yang akan digunakan, sedangkan perbaikan kualitas kontinyu menitik beratkan pada perbaikan cara menyampaikan materi sehingga materi dapat diserap dengan lebih baik (Nudu,2000^b). Pola gabungan yang diusulkan dapat dilihat pada gambar 4.

4 Makna Kurikulum Pendidikan Teknik

Kurikulum adalah kesatuan rangkaian materi yang akan diberikan kepada siswa sebuah lembaga pendidikan. Susunan materi yang tercantum dalam kurikulum selain (a) memberi gambaran kemampuan lulusan yang diharapkan setelah siswa menyelesaikan pendidikannya juga (b) memberi ciri sebuah bidang keilmuan tertentu yang dikembangkan pada sebuah institusi pendidikan. Kurikulum yang disusun dengan baik akan menghasilkan lulusan yang mampu menyelesaikan permasalahan dan tantangan dalam industri. Karena itu kurikulum juga menjadi salah satu kriteria untuk menilai kualitas proses pendidikan di suatu institusi pendidikan.



Gambar 3. Pola perbaikan kualitas. (a) Pola Inkremental, (b) Pola Kontinyu (Nudu,2000^b).



Gambar 4. Perpaduan pola inkremental dan pola kontinyu (Nudu,2000^b)

Dua dari delapan kriteria dasar yang digunakan *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) untuk menilai kualitas proses pendidikan teknik di sebuah institusi adalah (a) tujuan program pendidikan, serta (b) hasil program dan penilaian (ABET,1997). Kedua kriteria ini dirinci menjadi beberapa butir seperti terangkum di bawah ini.

Menurut ABET, tiap program keteknikan harus memiliki:

- (1) tujuan pendidikan yang detil dan dipublikasikan. Tujuan ini harus konsisten dengan misi lembaga yang bersangkutan,
- (2) evaluasi periodik terhadap tujuan tersebut,
- (3) sebuah kurikulum dan proses yang menjamin pencapaian tujuan,
- (4) sistem evaluasi kontinyu yang mampu menunjukkan tingkat pencapaian tujuan dan memanfaatkan hasil evaluasi untuk meningkatkan kualitas program.

Lulusan pendidikan teknik harus memiliki:

- (1) kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan tentang matematika, sains, dan enjinereng,
- (2) kemampuan untuk merancang dan melakukan eksperimen, menganalisis dan menginterpretasikan data,
- (3) kemampuan untuk merancang sebuah sistem, komponen, atau proses dengan spesifikasi tertentu,
- (4) kemampuan untuk bekerja dalam tim multi-disiplin,
- (5) kemampuan dalam identifikasi, formulasi, dan menyelesaikan permasalahan enjinereng,
- (6) pemahaman tanggung jawab profesi dan etika,
- (7) kemampuan untuk berkomunikasi secara efektif,
- (8) pendidikan yang luas yang diperlukan untuk memahami akibat dari solusi enjinereng dalam kerangka global dan sosial,
- (9) pemahaman kebutuhan dan kemampuan untuk melakukan *long-life learning*,
- (10) pengetahuan permasalahan kontemporer,
- (11) kemampuan untuk menggunakan teknik, skill, dan pendekatan

enjinering modern yang diperlukan dalam kegiatan enjinering.

Dari kedua kriteria di atas terdapat beberapa hal penting tentang kurikulum pendidikan teknik yaitu:

- 1) Kurikulum memberi ciri bagi sebuah lembaga pendidikan yang membedakannya dengan lembaga atau bidang studi yang lain.
- 2) Kurikulum harus sesuai dengan misi lembaga.
- 3) Kurikulum harus memenuhi kebutuhan pasar tenaga kerja.
- 4) Kurikulum harus diperbaharui secara periodik untuk meningkatkan kualitasnya.

5 Kurikulum Teknik Industri (Contoh Kasus)

Jika kurikulum harus menunjukkan ciri bidang studi yang bersangkutan dan setiap lulusan enjinering harus memahami pendekatan sistem, lalu bagaimana dengan kurikulum teknik industri? Sejak awal berdirinya teknik industri berbeda dengan bidang studi lain karena pendekatan sistemnya; ciri apa yang harus ada dalam kurikulum teknik industri supaya memiliki kekhususan yang tidak dimiliki oleh bidang studi yang lain dan tetap bertahan?

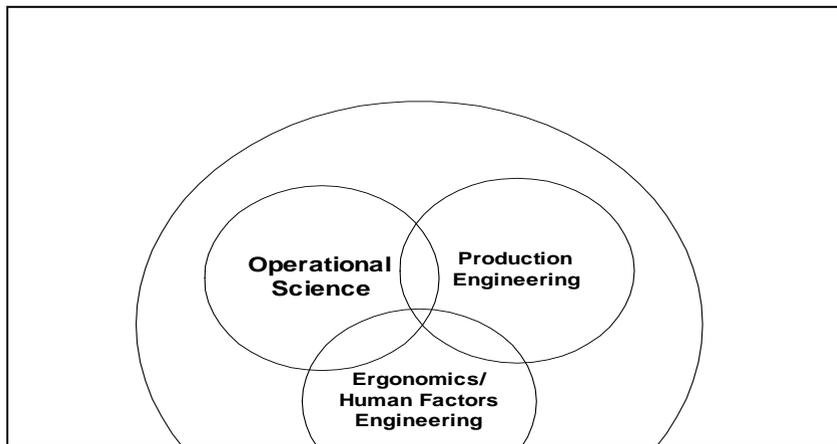
Menurut *The Institute of Industrial Engineers*, bidang kajian teknik industri mencakup disain, perbaikan, dan instalasi sebuah sistem terintegrasi yang terdiri atas manusia, material, informasi, peralatan, dan energi. Kegiatan ini dilaksanakan melalui penguasaan dalam bidang matematik, ilmu fisik, ilmu sosial, prinsip dan metode analisis enjinering dan disain dengan tujuan untuk menentukan spesifikasi, melakukan prediksi, dan mengevaluasi hasil yang akan diperoleh dari suatu sistem (Biles,1991).

Dari batasan tersebut jelas terlihat **yang membedakan bidang ilmu teknik industri dengan ilmu teknik yang lain adalah kajian sistem integral yang terdiri dari manusia, material, informasi, peralatan, dan energi**. Seorang sarjana teknik industri harus mampu menentukan spesifikasi sesuai kebutuhan, memprediksi hasil suatu rancangan, atau mengevaluasi

hasil suatu sistem dan menentukan apakah masih mungkin dilakukan perbaikan dan peningkatan performansi sistem yang fisibel.

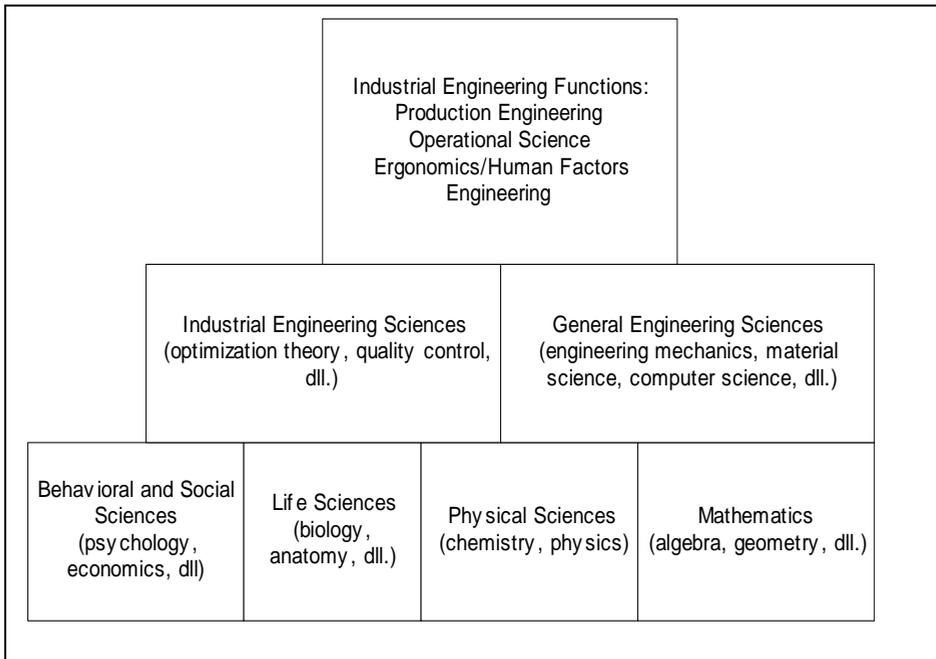
Dengan kemampuan yang dimiliki maka sarjana teknik industri dapat bekerja dalam berbagai bidang. Bidang-bidang pekerjaan sarjana teknik industri antara lain (Biles,1991): *facilities planning and design, methods engineering, work system design, production engineering, management information and control system, organisation analysis and design, economic analysis, operation research, work measurement, wage administration, dan quality assurance*

Berbagai bidang pekerjaan tersebut di atas dapat dibagi dalam tiga bidang utama fungsi teknik industri yaitu *production engineering, operational science, dan ergonomics/human factor engineering* (Biles,1991). Fungsi yang termasuk dalam *production engineering* misalnya perancangan dan perencanaan tata letak, fungsi yang termasuk dalam *operational science* misalnya manajemen proyek, dan fungsi yang termasuk dalam *ergonomics/human factor engineering* misalnya perancangan sistem kerja. Ketiga fungsi utama ini saling berhubungan seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tiga kategori fungsi utama teknik industri (Biles,1991).

Di atas telah disebutkan bahwa sarjana teknik industri membutuhkan keahlian matematik, ilmu fisik, ilmu sosial, prinsip dan metode analisis enjinerling dan disain . Karena itu kurikulum teknik industri harus memuat aspek-aspek tersebut untuk memberikan bekal bagi lulusan institusi yang bersangkutan. Biles (1991) menggambarkan hubungan antara berbagai ilmu yang mendasari keilmuan teknik industri dalam bentuk susunan balok ilmu (Biles,1991). Susunan itu dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Susunan balok ilmu penyusun fungsi utama teknik industri (Biles,1991).

6 Penutup

Dalam paper ini telah dikemukakan perlunya kurikulum yang baik. Pembahasan dilakukan dalam alur pendekatan sistem pada institusi pendidikan, perbaikan kualitas yang berkesinambungan, kurikulum pendidikan teknik, dan dilanjutkan dengan contoh kasus perubahan kurikulum dalam bidang ilmu teknik industri.

Pendekatan sistem dapat digunakan untuk memperoleh kurikulum yang baik. Pendekatan yang dilakukan menjamin: (a) kesesuaian kurikulum dengan tujuan institusi, (b) kesesuaian kurikulum dengan bidang studi, (c) kesesuaian kemampuan lulusan dengan kebutuhan industri, (d) kualitas lulusan yang baik, dan (e) perbaikan kualitas yang berkesinambungan.

Dengan berbagai pendekatan di atas diharapkan diperoleh kurikulum yang sesuai dengan tujuan institusi, sesuai dengan bidang studi, sesuai dengan kebutuhan, dan memiliki kualitas yang selalu ditingkatkan. Tujuan akhir dari semua pendekatan ini adalah diperoleh sebuah sistem pendidikan yang mampu bertahan dalam tantangan dunia industri.

Dari paparan di atas, penulis menyampaikan pendapat tentang tiga hal:

- (1) Meskipun terdapat kompetisi di antara lembaga pendidikan, menurut penulis, tidak tertutup kemungkinan kerja sama untuk meningkatkan daya saing. Pemakaian bersama fasilitas yang ada, misalnya laboratorium, akan menurunkan tingkat investasi dan menaikkan tingkat penggunaan fasilitas. Dengan demikian diperoleh efisiensi yang lebih baik dan jaringan kerja yang kuat.
- (2) Dalam kaitan dengan upaya memaksimalkan kemampuan sumber daya yang ada perlu diperhatikan kemungkinan pendekatan *bottom-up* untuk mencari solusi permasalahan yang dihadapi institusi pendidikan.
- (3) Untuk masa yang akan datang perlu dikembangkan metode pengukuran kualitas pendidikan tinggi sehingga dapat dilakukan *benchmarking* antar lembaga pendidikan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), 1997, Engineering Criteria 2000
- Biles, WE., 1991, *The Engineering Science of Industrial Engineering: A Viewpoint of the Industrial Engineering Curriculum*, IIE Transactions, volume 23, number 3, hal. 208-214
- Burgar, P., 1994, *Applying QFD to Course Design in Higher Education*, AQSC 48th Annual Quality Congress Proceedings, hal. 257-263
- Cleary, BA., Duncan, S. M., 1994, *Using Quality Principles to Improve School Image*, AQSC 48th Annual Quality Congress Proceedings, hal. 286-292
- Cummings, L., Lunsford, J., 1996, *Can U.S. Schools be Managed for Improvement?*, Quality Progress October 1996, hal. 75-79
- Ermer, DS., 1995, *Using QFD Becomes an Educational Experience for Students and Faculty*, Quality Progress May 1995, hal. 131-136
- Garvin, DA., 1996, *Competing in the Eight Dimensions of Quality*, *Engineering Management Review*, vol. 24, number I
- Narasimhan, SL., McLeavey, DW., Billington, PJ., 1995, *Production Planning and Inventory Control*, 2nd edition, Prentice-Hall International, Inc. New Jersey, hal. 5-16
- Nudu, JH., 2000^a, *Perubahan Kurikulum (bagian 1): Upaya Meraih Keunggulan Kompetitif bagi Industri Pendidikan*, *Jurnal Teknologi Industri*, volume IV, no. 1, hal. 63-74
- Nudu, JH., 2000^b, *Perubahan Kurikulum (bagian 2): Saat Tepat Untuk Perbaiki Kualitas Pendidikan Secara Inkremental*, *Jurnal Teknologi Industri*, volume IV, no. 4, hal. 275-282
- Porter, ME., 1992, *Keunggulan Bersaing: Menciptakan dan Mempertahankan Kinerja Unggul*, terjemahan, Jakarta, Penerbit Erlangga.
- Welch, SC., 1994, *Quality Management in Opera Education*, AQSC 48th Annual Quality Congress Proceedings, hal. 270-28544