

Menuju Penyusunan Strategi Peningkatan Daya Saing Pendidikan Tinggi Teknik Industri

Oleh:

Abdul Hakim Halim

Program Studi Teknik Industri
Institut Teknologi Bandung

Disampaikan pada:

Seminar Nasional Pendidikan TEKNIK INDUSTRI
Konvensi Nasional I, BKTI-PII
Hotel Borobudur, Jakarta, 29 Juni 2012.

Abstrak

Bidang Teknik Industri memiliki potensi yang sangat besar dalam upaya peningkatan kesejahteraan bangsa. Tantangan yang dihadapi adalah bagaimana mengubah potensi ini menjadi energi yang efektif dalam menggerakkan roda pembangunan negara sebagai upaya peningkatan kesejahteraan bangsa tersebut. Perjalanan panjang yang dialami oleh pendidikan tinggi Teknik Industri di Indonesia sejak pertama kali diperkenalkan telah menunjukkan pasang surut, dan kemudian semua ini perlu direfleksikan secara selaras dengan upaya peningkatan kesejahteraan bangsa dan perkembangan keilmuan di masa yang akan datang, terutama dikaitkan dengan jumlah penyelenggara pendidikan tinggi Teknik Industri yang sangat banyak. Beberapa langkah konkrit telah dilakukan seperti pendirian organisasi keteknik-industrian dan upaya peningkatan kualitas penyelenggaraan pendidikan tinggi Teknik Industri, tetapi penegasan bidang Teknik Industri sebagai bidang injiniring yang berlandaskan *system thinking* (yang independen terhadap obyek atau sistem tertentu) perlu dilakukan kembali.

I. PENDAHULUAN

Dari data EPSBED (Evaluasi Program Studi Berdasarkan Evaluasi Diri), di Indonesia pada saat ini terdapat 3176 perguruan tinggi, yang terdiri dari 92 perguruan tinggi negeri (PTN) dan 3084 perguruan tinggi swasta (PTS), dengan total program studi sebanyak 17.266. Dari jumlah program studi tersebut, 10.240 di antaranya adalah program studi penyelenggara jenjang pendidikan S1. Program studi penyelenggara pendidikan tinggi teknik jenjang S1 berjumlah 1797, dan 12,5% di antaranya, yaitu 224 program studi, adalah Program Studi Teknik Industri. Data yang lebih rinci di lingkungan Kopertis Wilayah IV, yang mencakup Provinsi Jawa Barat dan Banten, dapat dijelaskan sebagai berikut. Jumlah PTS di kedua provinsi tersebut, pada saat ini, adalah 475 (ini merupakan jumlah terbesar di antara 12 wilayah Kopertis di Indonesia), dan PTN berjumlah 7 perguruan tinggi. Jumlah program studi yang diselenggarakan oleh PTS adalah

2028, dan 1176 di antaranya adalah program studi penyelenggara jenjang S1. Dari jumlah program studi penyelenggara jenjang S1 tersebut, sebanyak 363 program studi adalah penyelenggara pendidikan tinggi teknik, dan 14,3% atau 52 di antaranya adalah Program Studi Teknik Industri.

Jumlah mahasiswa PTS keseluruhan di kedua provinsi ini adalah 344.662 orang, dan 69.069 di antaranya adalah mahasiswa di program studi teknik. Dari jumlah mahasiswa teknik ini, sejumlah 7739 orang adalah mahasiswa di Program Studi Teknik Industri. Memperhatikan data jumlah mahasiswa di masing-masing program studi penyelenggara pendidikan tinggi teknik di Kopertis Wilayah IV ini, jumlah mahasiswa Teknik Industri menempati posisi kedua setelah Teknik Informatika. Berikut adalah jumlah mahasiswa di 5 program studi dengan jumlah mahasiswa terbanyak: Teknik Informatika sebanyak 39.244, Teknik Industri 7.739, Teknik Elektro 6.146, Teknik Mesin 4848 dan Teknik Sipil 4527. Dari data PTS di lingkungan Kopertis Wilayah IV, dapat dihitung bahwa rata-rata jumlah mahasiswa per Program Studi Teknik Industri adalah 148. Ini berarti rata-rata penerimaan per tahun per Program Studi Teknik Industri adalah sebesar 37 mahasiswa, sebuah angka yang sangat kecil dilihat dari skala ekonomi.

Memperhatikan hal tersebut di atas, meskipun kondisi Kopertis Wilayah IV ini belum tentu merupakan representasi populasi Indonesia, angka rata-rata penerimaan 37 mahasiswa per tahun per program studi ini sudah lebih dari memprihatinkan untuk menjadi "*warning*" bagi penyelenggara Program Studi Teknik Industri. Lebih memprihatinkan lagi karena, berdasarkan survey ke sejumlah PTS secara random, ditemukan bahwa deviasi antara jumlah mahasiswa di program studi Teknik Industri di sebuah perguruan tinggi dan di perguruan tinggi lainnya sangat besar. Bahkan tidak sedikit perguruan tinggi yang memiliki Program Studi Teknik Industri tetapi tidak memiliki mahasiswa sama sekali.

II. MENUJU PENYUSUNAN STRATEGI PENGEMBANGAN PENDIDIKAN TEKNIK INDUSTRI

Perjalanan pertumbuhan institusi pendidikan tinggi Teknik Industri di Indonesia ini bisa kilas balik ke tahun 1996. Sampai tahun tersebut, jumlah perguruan tinggi penyelenggara pendidikan tinggi Teknik Industri sudah mencapai angka (kurang lebih) 150 buah. Ini adalah sebuah jumlah yang sangat luar besar dibandingkan dengan pertumbuhan yang terjadi pada bidang pendidikan tinggi teknik yang lain. Hal yang memprihatinkan pada saat itu adalah terdapat sejumlah besar program studi Teknik Industri yang menjalankan kegiatan akademiknya dengan kurikulum yang tidak sesuai dengan keilmuan Teknik Industri. Bahkan tidak sedikit yang dijalankan oleh orang-orang yang tidak memiliki latar belakang Teknik Industri. Hal ini terjadi karena "keilmuan" Teknik Industri dianggap mudah dan bisa dengan cepat dipelajari dan bahkan diajarkan oleh orang-orang yang memiliki latar belakang pendidikan apapun. Demikian juga, tidak sedikit orang yang menganggap bahwa profesi Teknik Industri bisa dijalankan oleh orang-orang yang tidak memiliki latar belakang pendidikan formal Teknik Industri. Anggapan lain yang dipikirkan banyak orang adalah bahwa bidang Teknik Industri adalah bidang teknik (yang pada saat itu banyak diminati) tapi biaya penyelenggaraannya sangat murah karena (dianggap) tidak memerlukan fasilitas laboratorium yang "serius."

Kondisi inilah yang mendorong sejumlah dosen Teknik Industri di berbagai perguruan tinggi untuk membentuk sebuah organisasi yang kemudian disebut BKSTI (Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri Indonesia) yang didirikan pada tanggal 9 Juli 1996 di Aula Barat ITB yang dihadiri oleh perwakilan lebih dari 100 perguruan tinggi. Tujuan pendirian BKSTI ini (lihat Anggaran Dasar BKSTI) adalah (1) memantapkan dan meningkatkan mutu serta relevansi pendidikan tinggi Teknik Industri di Indonesia, (2) menampung dan mencari penyelesaian permasalahan dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi Teknik Industri, (3) mengakomodasikan kerjasama antar anggota BKSTI dalam kegiatan pertukaran informasi dan penyelenggaraan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, dan (4) menjadi mitra Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi dan *stakeholder* lainnya dalam bidang pendidikan tinggi Teknik Industri.

Langkah konkrit yang kemudian dilakukan oleh BKSTI dalam rangka mencapai tujuan pendiriannya adalah penyusunan Kurikulum Inti Teknik Industri yang berhasil disepakati pada tahun 2007. Perjalanan penyusunan Kurikulum Inti ini telah dimulai sejak pendirian BKSTI itu, tetapi dibutuhkan waktu lebih dari 10 tahun untuk menghasilkan kesepakatan itu karena berbagai macam kendala yang dihadapi oleh sebagian besar penyelenggara pendidikan tinggi Teknik Industri di Indonesia. Perlu dicatat bahwa proses akhir dalam penyusunan Kurikulum Inti tersebut telah melibatkan seluruh pilar *stakeholder*, yaitu perguruan tinggi (diwakili oleh BKSTI), organisasi profesi Teknik Industri (diwakili oleh Ikatan Sarjana Teknik dan Manajemen Industri atau ISTMI), pemerintah (diwakili oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemdikbud dan Kementerian Perindustrian), dan industri (diwakili oleh industri otomotif, yaitu dari produsen merk Toyota dan Hyundai, dan industri lainnya).

Secara teoritik, penentuan strategi oleh sebuah organisasi dalam upaya pencapaian visi yang telah ditetapkan, dimulai dengan analisis SWOT (*strengths, weaknesses, opportunity, dan threats*). Visi yang dimiliki dan SWOT yang dihadapi masing-masing organisasi tentu saja berbeda sehingga strategi pencapaian visi juga akan berbeda. Beberapa kondisi saat ini yang akan menentukan strategi tersebut, secara agregat, sudah dikemukakan di atas, yaitu gambaran jumlah mahasiswa di berbagai perguruan tinggi, keberadaan Kurikulum Inti Teknik Industri, dan keberadaan organisasi keteknik-industrian (BKSTI, ISTMI, Badan Kejuruan Teknik Industri - Persatuan Insinyur Indonesia atau BKTI-PII, dan organisasi lain). Masih banyak hal yang perlu dilakukan agar Strategi Pengembangan Pendidikan Tinggi Teknik Industri ke depan ini lebih efektif. Hal ini antara lain adalah penegasan kembali bahwa Teknik Industri adalah bidang *enjiniring* yang berbasis *system thinking* atau *system approach* yang tidak terikat pada satu sistem apapun.

III. TEKNIK INDUSTRI

3.1. Pendekatan Sistem

Teknik Industri adalah disiplin ilmu yang berkaitan dengan pemecahan masalah (*problem solving*). Pertanyaan yang muncul dari pernyataan ini adalah "masalah seperti apa yang dipecahkan oleh seorang *industrial engineer*?" Sebelum menjawab pertanyaan tersebut, perlu dipahami terlebih dahulu premis bahwa ilmu Teknik Industri bisa diterapkan pada masalah yang

terkait dengan obyek apapun, seperti masalah yang dihadapi oleh individu, kelompok, masyarakat, sektor swasta, atau sektor pemerintahan. Masalah itu juga bisa terkait dengan sumberdaya (alam, manusia dan fasilitas), enjiniring, produksi, keuangan pemasaran, dan distribusi, atau terkait dengan masalah perancangan, perencanaan, pelaksanaan, monitoring, evaluasi, pengendalian dan masalah lainnya; baik untuk kasus deterministik, probabilitistik atau *uncertainty*. Teknik Industri juga tidak terkait dengan suatu "*means*" atau "*tools*" tertentu untuk pemecahan masalah tersebut, tetapi Teknik Industri bisa melibatkan "*means/tools*" apapun (yang digunakan), seperti kualitatif, kuantitatif, analitik, pemrograman, algoritmik, aproksimasi, simulasi, analisis numerik, eksperimen, *trial and error*, atau prediksi/estimasi; baik dengan menggunakan komputer maupun secara manual.

Teknik industri dapat dilihat sebagai sebuah pendekatan atau cara pikir dalam proses pemecahan masalah *real world* melalui strukturisasi permasalahan dan pencarian solusi terhadap masalah tersebut. Strukturisasi permasalahan disebut proses pemodelan dan pencarian solusi bagi masalah *real world* dilakukan melalui pencarian solusi bagi model. Kegagalan dalam strukturisasi masalah akan menyebabkan model yang dihasilkan tidak realistis, dan, pada gilirannya, solusi yang dihasilkan hanya solusi untuk model, bukan solusi untuk masalah *real world*.

Dalam praktiknya, pendekatan atau cara pikir Teknik Industri ini berbasis pada teori sistem (*system theory*), sehingga Teknik Industri ini tidak lain adalah sebuah pendekatan sistem (*system approach*) atau berfikir sistem (*system thinking*). Sistem didefinisikan oleh Wasson [2006] sebagai "*An integrated set of interoperable elements, each with explicitly specified and bounded capabilities, working synergistically to perform value added processing to enable a user to satisfy mission-oriented operational needs in a prescribed operating environment with a specified outcome and probability of success.*" Sementara itu, terkait dengan pendekatan sistem atau *system thinking*, Ackoff [1973] dalam IFORS' Operational Research Hall of Fame Russell L. Ackoff menyebutkan "*A system is more than the sum of its parts; it is an indivisible whole. It loses its essential properties when it is taken apart. The elements of a system may themselves be systems, and every system may be part of a larger system.*"

Gambaran kesisteman dalam Teknik Industri dapat dijelaskan dengan model IPOF (*input-process-output-feedback*) yang sudah sangat dikenal (lihat berbagai literatur). Sistem dalam model IPOF ini tidak lain adalah P (*process*), sehingga yang dimaksud dengan I (*input*) adalah apapun yang datang dari luar P, yang diperlukan untuk menghasilkan O (*output*), melalui konversi yang dilakukan dalam P. *Output* adalah segala sesuatu yang dihasilkan dari proses konversi yang dilakukan oleh P. Sementara itu, F (*feedback*) diperlukan untuk melakukan evaluasi antara rencana (*expected output*) dengan output yang dihasilkan, dan tindak lanjut yang perlu dilakukan bila terjadi perbedaan di antara keduanya atau bila rencana kinerja akan diperbaiki. F ini memungkinkan terjadinya proses "selalu mencari sistem yang lebih baik (*betterment*)" dan sebagai bagian dari siklus PDCA (*plan-do-check-action*) yang juga berorientasi pada spiral pencapaian kinerja yang lebih baik melalui sistem yang lebih produktif (efisien dan sekaligus efektif).

Seperti disebutkan di atas, sistem yang menjadi kajian Teknik Industri tidak terkait dengan obyek apapun. Jadi, sistem dari obyek apapun merupakan kajian Teknik Industri. Satu-satunya batasan bagi sistem yang dikaji Teknik Industri adalah bahwa sistem itu harus terdiri dari subsistem

manusia, bahan (*material*), mesin/peralatan, informasi, dan energi. Sebuah sistem yang tidak memiliki salah satu dari atau seluruh subsistem (atau ekuivalen dengan perilaku subsistem) tersebut bukan kajian Teknik Industri.

3.2. Disiplin Enjiniring

Teknik Industri adalah cabang dari bidang teknik atau enjiniring (*engineering*) karena definisi Teknik Industri yang dikeluarkan oleh American Institute of Industrial Engineering (dapat dilihat dalam berbagai buku tentang Pengantar Teknik Industri), yang banyak diacu oleh penyelenggara pendidikan di dunia, menyebutkan bahwa Teknik Industri memberikan perhatian kepada perancangan (*design*), perbaikan (*improvement*), pengembangan (*development*), dan instalasi (*installation*). Dengan demikian, fungsi seorang *industrial engineer* tidak berhenti pada analisis dan evaluasi saja, tetapi apabila sebuah hasil analisis dan atau evaluasi telah diperoleh, maka pertanyaan selanjutnya yang harus dijawab oleh seorang *industrial engineer* adalah "so what?" Apabila berhenti hanya sampai pada hasil analisis dan atau evaluasi, maka hasil itu masih merupakan "*unfinished work*" dari seorang *industrial engineer*.

Secara eksplisit ABET 2012 - 2013 (lihat CRITERIA FOR ACCREDITING ENGINEERING PROGRAMS 2012-2013) menyebutkan bahwa kurikulum Teknik Industri harus mempersiapkan lulusan untuk mampu melakukan perancangan, pengembangan, penerapan dan perbaikan sistem integral yang terdiri dari manusia, bahan (*material*), informasi, peralatan dan energi. Kurikulum ini harus mencakup instruksi secara mendalam untuk menyelesaikan integrasi sistem dengan menggunakan pendekatan analitik, komputasional dan eksperimen yang tepat

ABET 2012 - 2013 juga menyebutkan *outcome* pendidikan tinggi teknik sebagai berikut:

- a. Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan (*knowledge*) matematika, sains, dan enjiniring
- b. Kemampuan untuk merancang dan menjalankan percobaan, serta menganalisis dan menginterpretasikan data
- c. Kemampuan untuk merancang sistem, komponen, atau proses untuk memenuhi kebutuhan dalam kendala realistik, seperti kendala ekonomi, lingkungan, sosial, politik, etika, kesehatan dan keselamatan, kemampuan-manufaktur (*manufacturability*), dan keberlanjutan (*sustainability*)
- d. Kemampuan untuk berperan dalam *team* multidisiplin
- e. Kemampuan melakukan identifikasi, formulasi, dan pemecahan masalah enjiniring
- f. Pemahaman tanggungjawab profesional dan etika
- g. Kemampuan untuk berkomunikasi secara efektif
- h. Pendidikan umum yang diperlukan untuk memahami dampak solusi enjiniring terhadap konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial
- i. Pengenalan terhadap kebutuhan belajar sepanjang hayat dan kemampuan untuk melaksanakannya
- j. Pengetahuan tentang *issue* kontemporer
- k. Kemampuan untuk menggunakan teknik, keterampilan, alat enjiniring modern yang diperlukan oleh praktik enjiniring

Berangkat dari *outcome* tersebut maka dapat disebutkan bahwa kompetensi seorang *industrial engineer* adalah:

1. Memiliki kemampuan untuk menggunakan matematika, sains dan prinsip enjiniring dalam memecahkan masalah teknik industri (*industrial engineering problems*)
2. Memiliki kemampuan untuk merancang dan menjalankan percobaan, serta menganalisis dan menginterpretasikan data dalam rangka pemecahan masalah teknik industri
3. Memiliki kemampuan untuk menerapkan pendekatan sistem melalui identifikasi dan perancangan sistem, komponen, atau proses
4. Memiliki kemampuan untuk berperan dalam *team* multidisiplin
5. Memililiki kemampuan untuk melakukan identifikasi, formulasi, dan pemecahan masalah teknik industri melalui pendekatan sistem
6. Memiliki pemahaman tanggungjawab profesional dan etika
7. Memiliki kemampuan untuk berkomunikasi secara efektif
8. Memiliki kemampuan untuk memahami dampak solusi yang dihasilkan terhadap konteks global, ekonomi, lingkungan dan sosial
9. Memiliki kemampuan untuk melakukan belajar sepanjang hayat
10. Memiliki pengetahuan tentang *issue* kontemporer
11. Memiliki kemampuan untuk menggunakan pendekatan, teknik, keterampilan, dan alat modern dalam rangka pemecahan masalah teknik industri

3.3. Bahasan Teknik Industri (*Industrial Engineering problems*)

Permasalahan yang dipecahkan oleh seorang *industrial engineer* tidak terbatas hanya kepada suatu sistem tertentu. Teknik Industri bukan hanya digunakan pada bidang manufaktur, tetapi dapat digunakan pada industri jasa, organisasi non-profit dan pemerintahan. Jadi batasan sistem yang ditangani oleh bidang Teknik Industri ini bukan terletak pada obyek atau metoda solusi tetapi terletak pada ciri sistem. Sepanjang ciri sistem ini ditemukan pada bidang apapun, maka Teknik Industri dapat diterapkan. Ciri-ciri *industrial engineering problems* dapat disebutkan sebagai berikut:

- Sistem terdiri dari subsistem manusia, bahan (*material*), mesin/peralatan, informasi, dan energi, atau subsistem yang analog dengan perilaku subsistem tersebut
- Memiliki tujuan atau kriteria yang ingin dicapai, baik *single* maupun *multiple objectives*
- Memiliki sejumlah kendala yang menghambat ketercapaian tujuan
- Memiliki sejumlah solusi alternatif yang berada pada solusi layak (*feasible solutions*)
- Pemilihan sebuah atau beberapa alternatif menyebabkan kehilangan kesempatan untuk mendapat manfaat dari alterntif-alternatif lain yang tidak dipilih (*trade off* di antara solusi alternatif yang tersedia)

Teknik Industri juga bisa dilihat sebagai ilmu yang melakukan pencarian solusi optimal (*near optimal* atau *acceptable solutions*) dari permasalahan pada sistem kompleks. Langkah pemecahan masalah berdasarkan Teknik Industri adalah sebagai berikut:

1. Pendefinisian masalah
2. Identifikasi *output* (karakteristik *output*). Ini adalah O dalam model IPOF
3. Identifikasi *input* yang diperlukan untuk menghasilkan *output* tersebut. Ini adalah I dalam model IPOF
4. Perancangan sistem yang akan melakukan konversi input menjadi output. Kriteria perancangan sistem adalah efisien, efektif, dan berkelanjutan (*sustainable, robust*). Ini adalah P dalam model IPOF
5. Peninjauan ulang setiap saat dalam rangka perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Ini adalah F dalam model IPOF

Langkah-langkah inipun bersifat generik dan dapat diberlakukan pada sistem apapun. Sifat generik ini tidak berarti bahwa seorang *industrial engineer* adalah seorang yang *super* yang dapat memecahkan masalah apapun, tetapi dapat dikatakan bahwa seorang *industrial engineer* adalah orang yang menguasai sebuah metodologi yang dapat diterapkan pada sistem apapun. Jadi penguasaan metodologi ini merupakan *necessary condition* bagi kesuksesan seorang *industrial engineer* dalam menjalankan profesinya.

3.4. Sistem Konkrit Manufaktur (SKM)

Proses pembelajaran ilmu Teknik Industri ini menyangkut pembelajaran sebuah disiplin yang berorientasi pada sistem yang tidak ditujukan pada hanya sebuah obyek atau sektor tertentu. Sistem yang dituju oleh ilmu Teknik Industri ini adalah sistem pada obyek atau sektor apapun. Sistem itu bisa menghasilkan barang, dan bisa juga menghasilkan jasa. *Output* sistem tersebut dalam konotasi ilmu Teknik Industri bisa bersifat *tangible*, dan bisa juga bersifat *intangible*. Tentu saja pembelajaran kesisteman dengan orientasi seperti ini bagi mahasiswa yang baru lulus dari pendidikan menengah bukan sesuatu yang mudah. Oleh karena itu diperlukan semacam "*platform*" untuk memudahkan proses pembelajaran. *Platform* ini harus pula memungkinkan mahasiswa belajar dari pengalaman (*experiencing*), melalui sebuah proses yang menjadi ciri pendidikan enjiniring, yaitu praktikum.

Sistem Konkrit Manufaktur atau SKM dipilih sebagai *platform* pembelajaran ilmu Teknik Industri. Secara historis, pemilihan SKM dilakukan setelah mempelajari perkembangan orientasi pendidikan tinggi Teknik Industri di ITB pada perioda sampai tahun 1982. Istilah SKM ini dilahirkan pada diskusi penyusunan Kurikulum Teknik Industri ITB 1982 (persis 30 tahun yang lalu), dan dicetuskan Ketua Tim Kurikulum Teknik Industri ITB 1982. Alasan pemilihan SKM sebagai *platform* pembelajaran adalah:

- SKM adalah sistem yang konkrit (*real*) yang bisa dirasakan dalam bentuk pengalaman
- SKM adalah sistem yang lengkap karena seluruh subsistem yang menjadi ciri sistem kajian Teknik Industri (manusia, bahan, mesin/peralatan, informasi, dan energi) dapat diidentifikasi dengan mudah, termasuk juga interaksi antar subsistem dalam proses konversi input menjadi output
- SKM mudah ditemukan dalam dunia nyata karena banyak tersebar di berbagai tempat
- Manufaktur adalah sektor yang penting bagi perekonomian Indonesia sehingga perlu ada disiplin yang menjaga dan mengembangkannya

Pemahaman yang baik tentang SKM akan menjadi basis bagi proses analogi SKM dengan sistem yang diterapkan pada obyek atau sektor lain, yaitu industri jasa, seperti keuangan dan perbankan, transportasi, pemerintahan, organisasi non-profit, dan sebagainya. Pada akhir tahap pembelajaran pada pendidikan tinggi Teknik Industri perlu diperkenalkan penerapan pendekatan Teknik Industri pada beberapa sistem non-SKM dan proses analoginya.

IV. KESIMPULAN

Beberapa hal dapat disimpulkan dari uraian diatas, yaitu:

1. Teknik Industri adalah bidang enjiniring yang menggunakan pendekatan sistem dalam upaya pemecahan masalah yang dihadapi
2. Penerapan Teknik Industri tidak terbatas pada suatu sistem tertentu apapun tetapi sistem tersebut harus memiliki ciri sebagai *industrial engineering problems*. Dengan demikian, dalam proses pendidikan Teknik Industri diperlukan sebuah sistem yang menjadi *platform* agar proses pembelajaran menjadi lebih mudah. *Platform* yang memenuhi persyaratan kemudahan dalam proses pembelajaran adalah Sistem Konkrit Manufaktur (SKM)
3. Perlu segera dirumuskan strategi pengembangan pendidikan Teknik Industri yang efektif untuk mengantisipasi kebutuhan pembangunan bangsa dan perkembangan keilmuan

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggaran Dasar BKSTI
2. IFORS' Operational Research Hall of Fame Russell L. Ackoff
3. (http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=ifors%E2%80%99%20operational%20research%20hall%20of%20fame%20russell%20l.%20ackoff&source=web&cd=1&ved=0CFEQFjAA&url=http%3A%2F%2Facasa.upenn.edu%2FAckoffHallofFamefin.pdf&ei=jAjoT8v7G8rprAf3_cSGCQ&usg=AFQjCNEgzcjjGQYGkpEHjzMM7T4qBYUPKA&cad=rja, diakses 24 Juni 2012)
4. Wasson, C. S., 2006, *System Analysis, Design, and Development*, John Wiley and Sons, Inc., New Jersey, Amerika
5. CRITERIA FOR ACCREDITING ENGINEERING PROGRAMS 2012-2013