

PERAN PENDIDIKAN DALAM PENGEMBANGAN PROFESI TEKNIK MESIN

M. Samoedro *)

PENDAHULUAN.

Profesi teknik secara umum dapat terbagi atas tiga tingkat yang kadang-kadang tidak terlalu tegas batasnya antara satu dengan lainnya. Tingkat yang terendah adalah tingkat pelaksana seperti halnya dengan para operator mesin, tukang-tukang bubut, tukang frais, tukang cor dsb. Di atas tingkat ini adalah para pengawas, perencana dan pengatur pekerjaan, pemimpin bagian-bagian, dan di atasnya lagi adalah para perencana sistem, para pemikir utama yang merencana apa yang hendak dilakukan oleh perusahaan. Di sini termasuk para pemimpin perusahaan dan para designer. Untuk perusahaan-perusahaan yang besar masih ada golongan lain yaitu para peneliti yang bertugas mengembangkan ide-idee baru mengenai alat, bahan, dan produksi. Dalam zaman teknologi tinggi, golongan terakhir ini adalah yang banyak menentukan kemajuan, bahkan kelangsungan hidupnya perusahaan. Kegagalan suatu perusahaan biasanya merupakan akibat dari tidak dapat bertahannya produk-produknya dalam persaingan yang sengit.

Sebagai contoh : Hasil industri Jepang, terutama dalam bidang elektronika dan kendaraan bermotor, yang dapat membanjiri pasaran dunia adalah tidak lain karena sofistikasi hasil-hasil tersebut dengan mutu yang tinggi.

Saya kira kita dapat menyetujui secara objectif bahwa Jepang dapat mencapai keadaan ini karena profesi Engineeringnya sangat maju. Untuk bagian besar, kesuksesan tersebut adalah atas jasa pendidikan teknik di Jepang, khususnya pendidikan tinggi. Sistem lingkungan yang memberi dorongan orang untuk berkarya dan selalu memperbaiki karya tekniknya menambah lagi vitalitas profesi teknik di Jepang.

Teknik adalah masalah praktek. Seorang ahli teknik diharapkan dapat menciptakan alat atau sistem yang dapat membantu orang atau masyarakat mencapai hasil yang lebih baik, lebih ekonomis daripada sebelumnya. Pengetahuannya harus mencakup penghayatan yang mendalam tentang ilmu-ilmu fisika, bahan-bahan, psikologi, ekonomi dsb. untuk dapat menciptakan alat yang betul bermanfaat. Ia harus dapat bekerja sama atau memimpin kelompok pembantunya.

Tidak diketahui dengan pasti sejak kapan profesi teknik sebagai "insinyur" mulai diketahui dan diakui, akan tetapi kira-kira dalam abad per-

tengahan, di mana masalah pertahanan kota memerlukan orang-orang keahlian dengan khusus yang sanggup membuat benteng-benteng, jembatan, kanal-kanal, kapal-kapal dan persenjataan, profesi teknik mulai berkembang.

Untuk menjaga kelangsungan keahlian ini dan untuk pengembangannya sudah tentu diadakan pendidikan yang mulai dari sistem magang sampai ke sistem sekolah. Cara belajar dengan sistem sekolah memerlukan suatu analisa dari keahlian yang ingin dicapai. Suatu profesi teknik mencakup aspek-aspek dari berbagai ilmu, dan aspek-aspek inilah yang diajarkan dalam Sekolah Teknik dalam bentuk pelajaran-pelajaran yang disusun secara sistematis, dibawakan oleh orang-orang yang berpengalaman dalam profesi tersebut.

Di sinilah, terjadi transfer "know how" dan pengalaman kepada si anak didik, dengan harapan bahwa anak didik tersebut, kemudian hari, dapat meneruskan dan mengembangkan profesi yang dipilih. Unsur pengalaman profesional adalah yang menjadi syarat utama dalam menangani pendidikan profesional seperti keteknikan.

Akan tetapi kalau pengalaman adalah sesuatu yang sudah lampau, siswa dalam pendidikan harus dipersiapkan untuk keadaan masa depan, katakan lima tahun ke depan. Apakah keadaannya dalam waktu itu tidak berubah ?

Di sinilah letak kesukaran dalam pendidikan, kalau bahan yang diajarkan itu seperti ilmu pengetahuan teknik yang cenderung mengalami perubahan dan perkembangan terus menerus. Para designer kurikulum diharapkan dapat melihat jauh ke depan untuk dapat memperkirakan dengan ketepatan yang cukup, bagaimana bentuk keadaan teknik yang akan dihadapi para lulusannya.

Dalam zaman sekarang di mana teknik berkembang dengan cepatnya hampir tidak mungkin untuk mencetak ahli-ahli yang tepat, sesuai dengan keadaan yang dihadapi. Bagaimanapun juga orang lulusan yang baru mulai bekerja perlu mengadakan penyesuaian diri. Cepat tidaknya penyesuaian bergantung pada para lulusan sendiri dan bekal pengetahuan dan ketrampilan yang telah didapat. Baru kalau si sarjana itu dapat cepat mengikuti pekerjaan dan dapat berkarya positif dan dapat mengembangkan hasil karyanya, maka dapat dikatakan bahwa

*) Konsorsium Teknologi Departemen P & K

pendidikannya adalah memadai untuk profesi yang dipilihnya. Pendidikannya adalah berhasil.

STRUKTUR KURIKULUM PENDIDIKAN SARJANA TEKNIK DI INDONESIA.

Jika kita berbicara tentang pendidikan, maka pertama-tama kita mempermasalahkan kurikulum. Usaha merencana kurikulum Pendidikan Tinggi Teknik sudah dimulai sejak Indonesia merdeka, yang kebanyakannya adalah menyontoh dari perguruan-perguruan tinggi di luar negeri, karena pengalaman-pengalaman para profesional masih sedikit. Lagi pula, lama belajar juga berubah-ubah dari kursus 5 tahun ke kursus 4 tahun dan sebaliknya. Pergantian ini sudah terjadi beberapa kali di kampus ini. Tidak jarang mata kuliah dalam jenis dan jumlahnya disesuaikan dengan jumlah para dosen maupun peraturan-peraturan honorarium yang berlaku, dengan akibat yang tidak menguntungkan mahasiswa.

Dengan keadaan ini maka kurikulum untuk bidang sejenis antara berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia amat berbeda coraknya tanpa ada koordinasi. Baru dalam tahun 1965 Departemen P dan K menyadari keadaan yang serba semrawut dalam Perguruan Tinggi itu, sehingga perlu mengadakan Panitia-Panitia Antar Fakultas sejenis untuk mencapai suatu koordinasi dan suatu kurikulum sejenis yang kurang lebih "standard". Namun usaha ini kurang berhasil karena kepentingan Fakultas masing-masing masih terlalu menonjol, disertai pula tidak adanya otoritas dari Departemen P dan K untuk melaksanakan keputusan-keputusan, sehingga, akhirnya, keputusan-keputusan itu merupakan suatu benda mati.

Dalam tahun 1970, Departemen P dan K membentuk apa yang dinamakan Konsorsium Pendidikan Tinggi, suatu badan extra struktural yang bertugas sebagai Badan Penasehat kepada Menteri P dan K. Konsorsium diminta terutama mengajukan rencana atau program untuk meningkatkan mutu tenaga akademik Universitas serta mengajukan suatu Kurikulum Minimum atau Standard. Pada waktu itu ada lima Konsorsia, masing-masing ditugasi untuk membenahi beberapa bidang, antara lain bidang sains dan teknologi yang diurus oleh Konsorsium Sains dan Teknologi, sampai tahun 1976. Sesudah itu ada 11 Konsorsia dan Konsorsium Sains dan Teknologi pecah menjadi dua yaitu Konsorsium Sains dan Matematika serta Konsorsium Teknologi.

Salah satu hasil yang fundamental adalah merumuskan suatu elemen dalam kurikulum, yaitu pengertian "kredit-semester" atau "unit", yang secara resmi sudah dituangkan dalam surat keputusan Menteri P dan K No. 0124/U/1979.

Satuan Kredit Semester (SKS) adalah satuan untuk memberikan kuantifikasi pada suatu kurikulum, yang sebelumnya hanyalah memuat sederetan mata kuliah dengan jumlah jam kuliah per minggu, dan untuk mata kuliah tertentu dicantumkan, jika perlu, jumlah jam per minggu latihan yang harus diikuti para mahasiswa. Dalam surat keputusan tersebut di atas ditetapkan bahwa satu tahun dibagi dalam dua semester kegiatan akademik.

Semua pengertian ini dimaksudkan untuk mengukur beban yang harus dipikul oleh seorang mahasiswa berupa jumlah waktu untuk mengikuti kuliah, belajar menguasai bahan kuliah yang baru diterima, serta latihan-latihan yang perlu diikuti.

Ditetapkan bahwa dalam keadaan normal untuk dapat menguasai bahan yang didengar dalam kuliah selama satu jam diperlukan dua jam bekerja mandiri untuk mengerti dan menguasai bahan kuliah tersebut. Jadi si mahasiswa akan bekerja selama 3 jam per 1 jam kuliah. Dengan perhitungan tersebut maka satu jam kuliah per minggu bernilai 1 satuan kredit yang ekuivalen dengan 3 jam bekerja bagi mahasiswa. Kurikulum dibatasi dengan ± 18 kredit per minggu dalam satu semester. Ini berarti bahwa dalam keadaan normal si mahasiswa dapat dibebani $18 \times 3 \text{ jam} = 54 \text{ jam kerja}$ seminggu selama ± 16 minggu, dan diakhiri dengan ujian.

Pembatasan lain yang ditentukan (oleh Konsorsium) adalah jumlah jenis mata kuliah yang dapat diberikan per semester yaitu 6 jenis, sehingga keadaan ini memberi kemungkinan bahwa setiap jenis mata kuliah yang bernilai rata-rata 3 SKS, dapat diberikan tiga kali seminggu.

Dalam memilih jenis mata kuliah yang tersusun dalam kurikulum, pada waktu ini kita mengalami banyak kesukaran. Pengetahuan bertambah dengan bertambahnya atau majunya pengetahuan teknik, sedangkan waktunya untuk mempelajari suatu bidang profesi tertentu secara formal tidak boleh bertambah. Seseorang sebaiknya hanya boleh diminta belajar secara formal (di sekolah) sampai menjadi Sarjana hanya sekitar 17 tahun sejak ia masuk S.D. Dalam masa ini diambil 4 - 5 tahun untuk belajar di Universitas dengan maksimal 160 SKS.

Kurikulum teknik kita adalah sesungguhnya kurikulum profesional, karena kita ingin mengaitkan pendidikan Teknik langsung dengan tugas/pekerjaan lulusannya dikemudian hari. Hal ini agak lain dasarnya untuk Sains, yang kurikulumnya terutama bertujuan untuk menjadi peneliti.

Selain soal mengenai satuan kredit, dalam kurikulum menurut surat keputusan Menteri P dan K, No. 0124/U/1979 juga ditetapkan adanya dua jalur pendidikan, yaitu "jalur akademik" dengan

strata atau tingkat S-1, S-2, S-3 dan jalur "non gelar" dengan jenjang D-1 sampai D-4 dan jenjang "spesialis I" dan "spesialis II".

Kurikulum S-1 memuat 144 - 160 SKS

Kurikulum S-2 memuat 180 - 194 SKS (termasuk S-1)

Kurikulum S-3 adalah pendidikan untuk doktor dalam ilmu teknik.

TUJUAN KHUSUS PENDIDIKAN TEKNIK.

Tujuan khusus (di samping tujuan umum) program pendidikan S-1 telah dirumuskan sebagai berikut :

Para Sarjana lulusan Strata S-1 diharapkan :

1. Mampu dan bersikap positif untuk secara mandiri mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah dimilikinya dan menerapkan ilmu tersebut secara arif dan bijaksana bagi tuntutan kebutuhan dalam masyarakat.
2. Memiliki kemampuan menalar, yaitu menganalisa dan mensintesa.
3. Dapat bekerja dalam bidang Perencanaan, Pelaksanaan Pengawasan dan Pengelolaan atas dasar konsep-konsep yang umum dan belum terlalu rumit.
4. Dapat meningkatkan ketrampilan dilapangan pekerjaan.
5. Mempunyai bekal yang cukup untuk melanjutkan studi pada jenjang yang lebih tinggi, setelah melampaui proses kualifikasi.

Sudah jelas dari apa yang tersebut di atas, bahwa dalam pendidikan tinggi yang dituju bukanlah suatu "job training". Dalam butir-butir 1 s/d 3 tersirat adanya kemampuan menyesuaikan diri pada lingkungan, atau pada berbagai aspek dalam dunia keteknikan.

Dengan hal-hal yang telah diuraikan di atas, maka pola Kurikulum Teknologi disusun atas dasar keperluan profesi Teknologi dalam pembangunan nasional. Penggambarannya adalah sebagai berikut :

Suatu disiplin ilmu teknologi, misalnya ilmu Teknik Mesin, mencakup berbagai ilmu. Ada Matematikanya, Fisikanya, Mekanika, Ilmu Bahan-Bahan, Ilmu Management, Ekonomi dsb. Dalam praktek seorang Sarjana Mesin akan menjumpai dan mempergunakan ilmu-ilmu tersebut menurut intensitas dan ekstensitas tertentu. Jumlahnya dapat banyak sekali untuk seorang yang berpengalaman. Secara visual, penggambaran pola kurikulum ada pada lampiran.

Pertanyaannya menjadi :

Apakah semuanya itu harus dipelajari seorang mahasiswa secara kurikuler ?

Dalam keterbatasan waktu kita harus memilih beberapa ilmu saja yang "strategis" untuk dimasukkan dalam kurikulum sebagai bahan untuk diajarkan. Dan pokok-pokok dari ilmu tersebut harus dipilih secara seksama, supaya tujuan pendidikan terutama yang tertulis dalam butir No. 1 dapat tercapai.

POLA KURIKULUM.

Aspek-aspek disiplin yang telah dipilih untuk diajarkan, kemudian dirangkum menjadi pokok-pokok kurikulum yang serasi, dilengkapi serta dibarengi aspek-aspek ilmu-ilmu lain. Seorang Sarjana harus mempunyai pandangan yang luas dalam masyarakat.

Pada umumnya ilmu-ilmu yang diajarkan dapat dibagi dalam 6 kelompok yaitu :

1. Kelompok mata kuliah Humaniora dan Ilmu Sosial. (10 %)
 2. Kelompok mata kuliah Dasar Umum Teknik. Ilmu-ilmu ini merupakan dasar bagi semua pendidikan Teknik (Matematika, Fisika, Kimia). (20 %)
 3. Kelompok mata kuliah Dasar Khusus. Ilmu-ilmu ini adalah ilmu Dasar Teknik yang khusus diperlukan untuk suatu jurusan Teknik tertentu. Diambil dari pokok-pokok ilmu Dasar Umum dan dibahas lebih mendalam. (25 %)
 4. Kelompok mata kuliah Keahlian. Mata kuliah ini berkaitan dengan profesi dalam suatu bidang Teknik. (30 %)
 5. Kelompok mata kuliah Pelengkap dan Penunjang. Mata kuliah ini diperlukan untuk melengkapi kemampuan Sarjana lulusan, namun tanpa mata kuliah tersebut sesungguhnya kemampuannya tidak atau tidak banyak berkurang. (11 %)
 6. Tugas Akhir. Tugas Akhir merupakan pembulatan studi seorang mahasiswa. Diharapkan bahwa dalam tugas akhir ia dapat mengintegrasikan semua ilmu yang pernah ia alami semasa studinya. Tugas akhir dapat berupa tesis, rancangan, survey, studi literatur, atau riset kecil. (4 %)
- Menurut keperluan, suatu jurusan dapat mengalokasikan untuk kegiatan kerja praktek sejumlah kredit = 0 sampai 3 SKS.

Keterangan : Persentase beban pada butir 1 ditetapkan oleh Departemen P dan K sedangkan pada kelompok-kelompok lainnya ditentukan oleh Konsorsium Teknologi.

KURIKULUM MINIMAL DAN MAKSIMAL.

Sudah diutarakan di atas bahwa Pemerintah dalam hal ini Departemen P dan K berusaha menyeragamkan atau paling sedikit menetapkan suatu norma minimal untuk pendidikan Tinggi Teknik di Indonesia. Tidak hanya panjangnya masa belajar, jenjang-jenjang dan jalur pendidikan yang diseragamkan, melainkan juga isinya serta pelaksanaannya. Cara evaluasi, silabus serta tujuan khusus pendidikan untuk setiap mata kuliah harus tercantum (educational objective).

Konsorsium Teknologi telah menetapkan bahwa kurang lebih 100 SKS dari kurikulum Teknologi harus baku, seragam untuk setiap jurusan. Artinya, setiap mahasiswa dari jurusan yang sejenis harus mempunyai pengetahuan yang sama untuk sejumlah mata kuliah yang baku tersebut. Pengetahuan selebihnya (44 sampai 60 SKS) adalah bagian yang dapat diisi oleh jurusan di masing-masing Universitas menurut kekuatan dan keinginan khas masing-masing (penonjolan). Bagian yang 100 SKS itu dinamakan Kurikulum Inti, akan tetapi setiap jurusan harus mampu memberi sampai minimal 144 SKS dalam program S-1. Program ini dinamakan Kurikulum Minimal. I.T.B. yang tertua dan terlengkap sudah tentu harus sampai ke program Maksimal.

PROGRAM S-2 DAN S-3.

Program S-1 yang berbobot hanya 160 SKS perlu mendapat dukungan program yang lebih tinggi yaitu S-2 dan S-3.

Program S-2 dimaksudkan untuk pemantapan dan spesialisasi a.l. sebagai persiapan untuk program S-3, yaitu program Doktor, terutama untuk keperluan di lingkungan Perguruan Tinggi, sedangkan S-2 dapat juga dilaksanakan berdasarkan keperluan suatu instansi. Penyelenggaraannya adalah atas penugasan dari Departemen P dan K dan diharapkan dapat mengisi keperluan akan tenaga-tenaga Peneliti di berbagai instansi.

PROGRAM JALUR NON-GELAR.

Di samping Jalur Gelar S-1 sampai S-3 ada "Jalur Non-Gelar" atau Jalur Diploma dari D-1 sampai D-4 dan dengan di atasnya lagi, tingkat Spesialis I dan Spesialis II. Jenjang pendidikan ini dimaksudkan untuk mendidik orang-orang yang lebih terarah ke 'profesi-profesi' praktis tertentu, terutama D-1 sampai D-4. Dalam jalur Diploma ini masalah ketrampilan lebih menonjol dari pada masalah "akademik". Pendidikan ini tidak dimaksudkan memberi dasar yang memungkinkan para mahasiswa melakukan riset. Adanya program-

program ini adalah maksudnya untuk mendapat tenaga-tenaga pelaksana pembangunan yang lebih cepat, dengan penghargaan yang memadai a.l. Ijazah program D-4 mempunyai penghargaan yang sama dengan Ijazah S-1.

MASALAH PELAKSANAAN PROGRAM S-1 TEKNIK MESIN.

Kurikulum teknik tidak dapat lepas dari pengaruh-pengaruh keadaan profesi di dalam dan di luar negeri. Sering dikemukakan oleh para pemuka, tokoh atau pejabat akan keperluannya tenaga-tenaga ahli yang mempunyai kualifikasi tertentu dalam jumlah tertentu pula. Lagi pula, menyebutkan jumlahnya juga tidak kepalang tanggung. Biasanya kebutuhan akan tenaga yang dirasakan adalah keperluan sekarang, sedangkan kita mendidik tenaga-tenaga ahli itu adalah untuk sekurang-kurangnya lima tahun mendatang.

Bagaimana keadaan produksi Sarjana Teknik Mesin di I.T.B. dan di Indonesia ?. Pengamatan setiap tahun sejak 1978 di Universitas/Institut Negeri dalam hal jumlah mahasiswa dan staf dosen memberikan gambaran sebagai berikut :

Data mahasiswa dan dosen Teknik Mesin di Universitas Negeri.

Tahun	Jml. mhs.		Lulusan		Dosen Tetap	
	Univ. Negeri	ITB	Univ. Negeri	ITB	Univ. Negeri	ITB
1978	3050	500	197	60	123	40
1979	2769	543	246	55	161	38
1980	3252	573	249	65	177	39
1981	3287	616	305	80	177	40
1982	3663	658	304	68	198	41

Menurut data tersebut di atas, produktivitas, sesuai ketentuan Departemen P dan K, yaitu perbandingan antara jumlah lulusan terhadap jumlah mahasiswa yang terdaftar, dari I.T.B. adalah cukup baik, 10% atau lebih meskipun masih di bawah "target" $\pm 12\%$. Akan tetapi secara nasional menyeleruh, produktivitasnya masih di bawah 10%.

Konsorsium tidak dapat mengukur kualitas para lulusannya karena hal ini bergantung pada keadaan staf pengajar di masing-masing tempat. Menurut tabel di atas staf dosen tetap kelihatan dapat bertambah dari tahun ke tahun, tetapi kita harus mengerti bahwa penambahan itu praktis terjadi pada lapisan bawah (junior). Umumnya penambahan di lapisan atas merupakan fungsi dari waktu, karena kebanyakan staf merupakan staf dosen karir yang mulai bekerja sebagai asisten ahli.

Keadaan yang paling kritis adalah jumlah staf dosen yang mampu dan berwenang mem-

bimbing mahasiswa di tingkat atas, resminya golongan IV a ke atas. Jumlah ini hanya meliputi 28 orang dalam tahun 1982, dari jumlah dosen sebanyak 198 orang, jadi hanya sebanyak 14%. Di I.T.B. angka-angka untuk jurusan Mesin adalah 13 dari 41 orang atau 31%.

Bahkan di beberapa Universitas belum ada dosen dari kategori tersebut di atas, tetapi sudah menghasilkan sarjana-sarjana dengan bantuan luar. Para sarjana lulusan Universitas ini akan mengalami hambatan besar dalam daya penyesuaiannya terhadap lingkungan kerja, meskipun tidak mustahil ada orang di antara mereka yang dalam jangka panjang dapat berkembang baik.

BAGAIMANA PERANAN I.T.B. ?

I.T.B. sebagai institusi pendidikan Teknik tertua dan, khususnya di bidang Teknik Mesin dengan fasilitas yang paling lengkap sudah dengan sendirinya dituntut untuk mengemban tugas yang lebih berat. Bentuknya dapat bermacam-macam. I.T.B. misalnya dapat menekankan pada mutu lulusan S-1, menyelenggarakan S-2 dan S-3 serta D-1 sampai D-4 (yang sebagian sudah dilaksanakan).

Menurut hemat kami, lulusan S-1 haruslah untuk konsumsi umum, jadi haruslah agak umum sifat pendidikannya, tidak terlalu menjurus dan sempit (Spesialistis).

Pada waktu ini seorang lulusan I.T.B. jurusan Mesin diberi bekal yang cukup untuk menghayati ilmu-ilmu dalam tiga jalur ilmu Teknik Mesin yaitu Konstruksi dan Machine Design, Teknik Produksi Logam dan Ilmu Logam, serta Sistem Konversi Energi. Di samping ini, masih ada pilihan lain yaitu dalam Sub-Jurusan Teknik Penerbangan yang memang agak terpisah mulai tingkat ke-3. Diharapkan bahwa para lulusan akan mempunyai daya adaptasi yang cukup tinggi dalam lingkungan kerja di masyarakat sesuai dengan tujuan pendidikannya.

Di samping ini, penyelenggaraan S-2 dan S-3, yang sudah ada, perlu mendapat dorongan dan perhatian dari pihak luar, khususnya untuk bidang Teknik Mesin. Demikian pula program-program D perlu dikembangkan lebih lanjut.

Masalahnya ialah :

Bagaimana menentukan bidang-bidang khusus yang diperlukan.

Peninjauan dan penelitian ke arah ini perlu dijajagi.

PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN.

Dengan adanya peraturan-peraturan pendidikan seperti yang telah diuraikan di atas, pemerintah telah membuka jalan untuk mendidik orang-orang yang akan mengisi berbagai profesi sesuai dengan

tingkatnya dan jenisnya, di atas tingkat S.T.M. Tinggal sekarang mengisi sistem tersebut dengan program-program yang relevan dengan keperluan masyarakat. Karena kita pada waktu ini ada di kalangan sarjana-sarjana Mesin, maka perlu kiranya dibahas atau diajukan program-program, baik program Gelar maupun program Non-Gelar, untuk jurusan Mesin.

Dalam pelaksanaan PELITA ke IV kita akan menghadapi masalah yang amat berat yaitu masalah tenaga teknik mulai dari tingkat bawah sampai ke tingkat tertinggi yang meliputi semua bidang. Hanya berapa jurusan teknik tertentu saja yang mungkin mencukupi keperluan, misalnya Teknik Pertambangan. Hal ini mungkin diakibatkan oleh karena perkembangan Pertambangan yang sudah terbatas jumlahnya, jalannya memang lambat. Lain halnya misalnya dengan bidang-bidang yang menyangkut sarana produksi industri dan transport. Perkembangannya jika tidak ada resesi — adalah cepat. Kalau pada saat ini saja sudah dirasakan kekurangannya akan tenaga teknik, misalnya Teknik Mesin, bagaimana nantinya jika resesi sudah lampau dan kegiatan ekonomi meningkat kembali.

Di dalam lembaga-lembaga pendidikan sarjana sendiri pada waktu ini masih amat kekurangan tenaga akademiknya (mohon lihat daftar terlampir dalam bidang Teknik Mesin). Bagaimana kita dapat menaikkan jumlah hasil sarjana yang berasal dari lembaganya sendiri. Fasilitas-fasilitas fisik pada saat ini sudah penuh dengan kelas-kelas yang amat besar, yang sangat mempengaruhi effectivitas belajar. Keadaan ini a.l. menurut hemat kami cenderung menurunkan efisiensi sehingga mutu pendidikan pun akan dipengaruhi.

Menurut kami kekurangan staf dosen pada saat ini di sektor Teknik Mesin secara nasional boleh dikatakan 100% secara umum dan untuk meningkatkan produksi dari 304 lulusan sampai 440 (produktivitas 12% dari jumlah mahasiswa 3663) diperlukan paling sedikit 44 orang dosen dari golongan IV ke atas atau yang berpengalaman. Pada saat ini kita mempunyai 28 orang dosen dari golongan tersebut, ditambah dengan dosen-dosen luar biasa.

Sistem pendidikan tinggi yang dianut pada saat ini mengenal sistem bimbingan — pribadi — di tingkat akhir kepada para mahasiswa dalam melakukan tugas akhirnya. Seorang dosen, di samping tugas-tugas mengajar dapat membimbing maksimal sesaat kira-kira 10 orang di tingkat S-1. Belum lagi tugas untuk S-2 dan S-3 kalau ada.

Pertanyaannya ialah : Bagaimana mendapatkan orang-orang yang berpengalaman untuk tugas pembimbingan dalam waktu singkat, dalam jumlah yang cukup untuk meningkatkan produksi, tanpa mengorbankan mutu.

SARAN.

Suatu gagasan kami sajikan dalam forum ini, yang kami uraikan sebagai berikut.

Lembaga pendidikan tinggi baik dari Pemerintah maupun Swasta memerlukan bantuan yang lebih banyak lagi dari para alumni atau sarjana-sarjana profesional di lapangan. Bantuan yang sekarang sudah ada, berupa tenaga luar biasa yang mendukung kegiatan kurikuler di dalam perguruan tinggi perlu ditingkatkan atau diperluas lagi dengan mengintegrasikan lembaga yang akan memerlukan tenaga teknik tertentu dalam sistem pendidikan.

Yang kami maksudkan ialah : Seorang mahasiswa yang sudah selesai dengan semua mata kuliahnya supaya sudah dapat diterima oleh instansi yang memerlukannya dan ditempatkan sebagai pegawai di bawah bimbingan seorang atau kelompok sarjana dari instansi tersebut bersama seorang dari Universitas asal. Tugas sarjananya dilakukan di instansi tersebut, sesuai dengan pekerjaannya dikemudian hari jika sudah selesai dengan ujian sarjananya. Dengan ini maka diharapkan beberapa objectif dapat tercapai yaitu :

1. Si mahasiswa sudah produktif dalam melakukan tugas sarjananya.
2. Studinya sangat relevant dengan yang memerlukan tenaganya.
3. Produktivitas Universitas dapat diperbesar tanpa mengurangi mutu kesarjanaannya.
4. Beban studi bagi mahasiswa dapat diperingan karena ia sudah dapat digaji, meskipun tingkatnya di bawah tingkat sarjana.
5. Suatu ketetapan tentang inpassing gaji kalau sudah lulus ujiannya akan merangsang ia supaya cepat berhasil (motivasi).

Sudah tentu tidak semua mahasiswa harus mengikuti program yang kami utarakan di atas. Program yang normal dapat berjalan terus.

Program ini sudah tentu meminta sedikit kerelaan rekan-rekan profesional untuk ikut serta dalam pendidikan, pembinaan dan bimbingan, tidak hanya bertindak sebagai konsumen belaka. Perguruan Tinggi, istimewa di bidang teknik mengalami tekanan-tekanan yang besar dewasa ini dan dalam waktu yang akan datang untuk menerima lebih banyak lagi mahasiswa, sedangkan fasilitas sudah tidak mencukupi lagi. Maka perlulah sekiranya

penanganan masalah tersebut diselesaikan dalam forum yang lebih besar.

HAMBATAN LAIN.

Kesukaran lain yang belum ada atau belum terlihat penyelesaiannya ialah masalah pengisian dosen yang mengajar mata kuliah Dasar Umum seperti Fisika, Matematika dan Kimia. Dosen-dosen ini sebaiknya berasal dari Fakultas Sains. Kebetulan sekali jurusan-jurusan ini merupakan jurusan yang mendapat julukan "jurusan kering" dan kurang peminatnya.

Kalau sebelumnya, kami mengemukakan masalah hambatan di tingkat atas pada pendidikan teknik, sekarang hambatan dalam Ilmu Dasar adalah hambatan di tingkat bawah.

Jumlah mata kuliah Ilmu Dasar Umum Teknik adalah cukup besar, yaitu 20% dari jumlah SKS kurikulum seluruhnya. Pada saat ini beban kuliah Ilmu Dasar Umum dipikul oleh para Sarjana Teknik ditempat yang tidak ada Sarjana Sainsnya.

Dalam pertengahan tahun tujuh puluhan Departemen P dan K telah mulai dengan berbagai cara dan program untuk meningkatkan peminat terhadap bidang Sains. Meskipun di tingkat sekolah menengah sudah kelihatan ada hasilnya akan tetapi hal ini belum atau masih kurang memenuhi harapan di tingkat Universitas.

Rupa-rupanya masalah imbalance profesi Sains kurang menarik para siswa untuk terjun ke dalam dunia Sains dan mungkin juga karena citra seorang Scientist Indonesia, meskipun ada yang berhasil, belum dapat menyentuh hati para remaja sehingga tertarik untuk mengikuti jejaknya. Jika keadaan ini masih berlangsung terus, maka kita akan sangat ketinggalan, misalnya dari Malaysia yang pernah kita bina dalam tahun-tahun tujuh puluhan. Pembinaan tersebut yang dilaksanakan dalam rangka kerjasama bilateral antara Indonesia dan mahasiswa adalah bertujuan untuk mendirikan Fakultas Sains di Universitas Kebangsaan. Sekarang jumlah stafnya sudah mencapai "critical mass" yang tinggi dengan jumlah doktor yang memadai untuk dapat berkembang lebih lanjut.

Mungkin keadaan di Malaysia tersebut dapat menggugah kita untuk memikirkan masalah pembinaan Sains dan Matematika yang merupakan dasar dari pengetahuan teknologi.

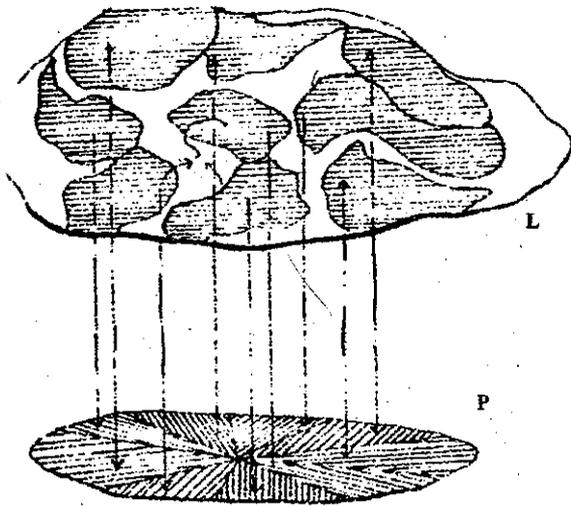
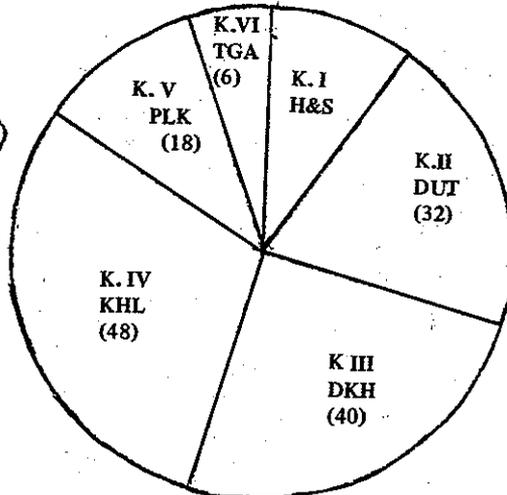
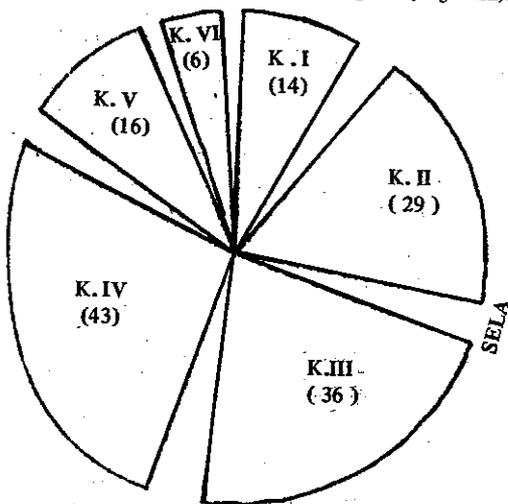


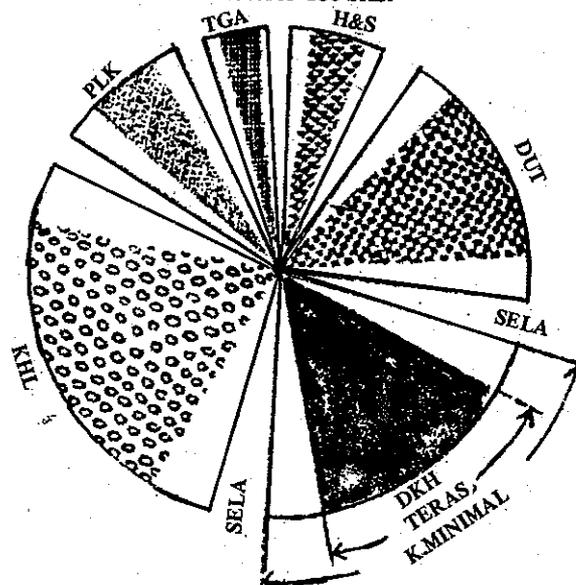
Diagram 1: Bidang L. yang menyatakan lingkup suatu disiplin ilmu dan lingkaran P. yang merupakan tokoh-tokoh kurikulum disiplin ilmu tersebut yang sebagian aspek-aspeknya telah dipilih (Bagian-bagian L. yang diarsir).



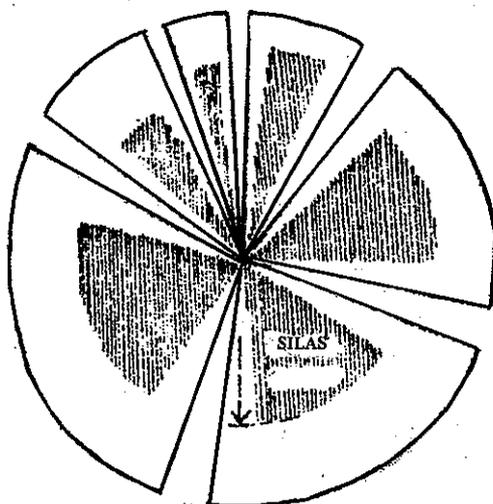
2. Kurikulum maksimal beban studi 160 SKS.



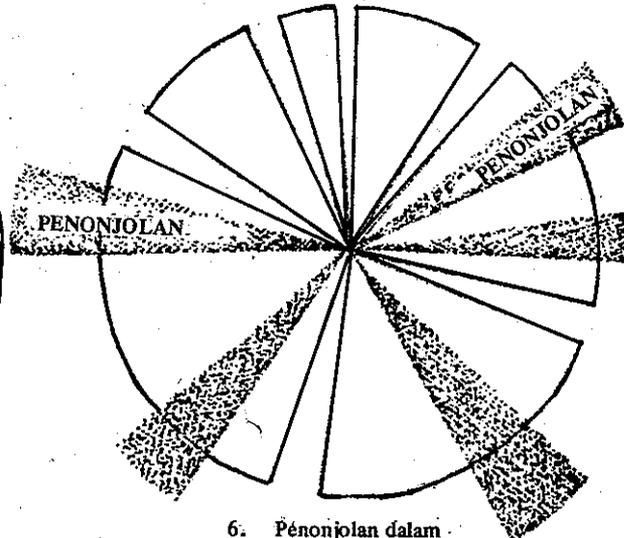
3. Kurikulum minimal / beban studi 144 SKS



4. Teras kurikulum



5. Silabus Baku



6. Penonjolan dalam isi matakuliah

**DATA STAF PENGAJAR TETAP/LUAR BIASA BIDANG TEKNIK MESIN
DI UNIVERSITAS/INSTITUT NEGERI
1982**

BAGIAN/ BIDANG	UNIV./ INST.	TENAGA AKADEMIK												JUMLAH MAHASISWA TERDAFTAR 1982	JUMLAH LULUSAN 1981		
		III						IV								Jumlah tetap	tidak tetap
		a	b	c	d	a	b	c	d	e							
MESIN	UNSYIAH	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	22	278	-
	U S U	3	7	4	12	2	-	2	-	-	-	-	-	30	10	549	33
	UNSRI	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	24	209	-
	U I	13	1	2	2	1	-	1	-	-	-	-	20	42	400	-	
	ITB	10	8	8	2	3	2	3	2	5	-	-	41	-	658	68	
	UGM	9	2	1	2	3	1	-	1	-	-	-	18	25	302	35	
	ITS	19	15	4	2	1	2	1	-	-	-	-	41	17	610	94	
	UNIBRAW	8	6	2	2	-	2	-	-	-	-	-	18	21	414	30	
	UNHAS	14	2	3	3	-	3	-	3	1	-	-	26	-	243	19	
	Jumlah	78	43	24	25	10	9	4	5	5	-	-	198	161	3.663	304	
SEMUA BIDANG TEKNIK		593	383	195	167	123	81	65	32	8			1.647	1.429	28.576	2.252	

SISTIM PENDIDIKAN TINGGI
STRATA 1 - 3

