

Panduan Penyusunan Kurikulum Rumpun Ilmu Informatika.

“Strategi Penerapan Konsep Multi Sourcing Learning melalui Implementasi Aplikasi e-Bursa secara Nasional dalam Rangka Peningkatan Kualitas SDM”

APTİKOM (Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer)

DAFTAR ISI

Bagian Pertama: ASPEK KEBUTUHAN

Pendahuluan

Peranan Strategis SDM Informatika

Karakteristik Individu Informatika

Tipe Profesi Lulusan Informatika

Karyawan

Wiraswastawan

Profesional

Birokrat

Akademisi

Tantangan Perguruan Tinggi Informatika

Bagian Kedua: ASPEK KETERSEDIAAN

Evolusi Kerangka Kurikula Rumpun Informatika

Kompetensi Utama SDM Lulusan Informatika

Klasifikasi Bidang Studi Peminatan

Computer Engineering

Computer Science

Software Engineering

Information System

Information Technology

Perkembangan Bidang Studi Informatika di Indonesia

Bagian Ketiga: ASPEK GAP DAN PERMASALAHAN

Masukan Industri dan Asosiasi Pengguna Lulusan Informatika

Permasalahan Internal dan Eksternal Institusi

Peluang dan Solusi Pemecahan Masalah

Bagian Keempat: MODEL KURIKULUM ADAPTIF

Pemetaan Kompetensi Pokok dan Pendukung pada Kurikulum Inti

Domain Ilmu Pengetahuan Inti Informatika

Klasifikasi Program Studi Informatika

Bursa Ragam Obyek Ilmu Pengetahuan Informatika

Inovasi Strategi pada Kurikulum Lokal

Penerapan Konsep “Multi Sourcing”

E-Course

E-Curriculum

E-Reference

E-Conference

E-Research

E-Partnerships

E-Governance

E-Certificate

E-Profile

E-Marketing

Prinsip-Prinsip Kolaborasi antar Perguruan Tinggi Informatika

Bagian Kelima: IMPLEMENTASI e-BURSA INFORMATIKA

Konteks Penerapan Inisiatif Kolaborasi antar Perguruan Tinggi

Studi Peminatan dan Gelar Minor sebagai Uji Coba Pertama

Pelaksanaan Konsep “Credit Transfer” sebagai Uji Coba Jangka Pendek

Implementasi Pendekatan “Credit Earning” sebagai Target Jangka Menengah

Roadmap Jangka Panjang Pengembangan Sepuluh Aplikasi e-Bursa Nasional

Bagian Keenam: STRATEGI MANAJEMEN PELAKSANAAN INISIATIF

Ragam Faktor Penentu Keberhasilan Implementasi

Strategi Partisipasi Para Pemangku Kepentingan

Penetapan Model “Public Private Partnership”

Struktur Governance dan Mekanisme Pelaksanannya

Bagian Pertama

ASPEK KEBUTUHAN

Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi – disingkat TIK¹ – telah merubah cara pandang dan cara kerja manusia di era globalisasi ini. Bahkan tidak berlebihan jika dikatakan bahwa teknologi ini telah mengakibatkan suatu revolusi baru di jaman moderen, dengan kecepatan jauh melampaui fenomena pada revolusi-revolusi terdahulu sebelumnya². Lihatlah bagaimana cepatnya industri telekomunikasi berkembang, yang melahirkan sebuah dunia baru “internet” tempat berinteraksi, berkoordinasi, dan berkolaborasinya individu-individu lintas negara secara efektif dan sangat efisien, yang lambat laun secara perlahan dan pasti mulai “menggantikan” beragam aktivitas yang selama ini terjadi sehari-hari di dunia nyata. Tidaklah berlebihan jika masing-masing negara telah memiliki strategi dan cetak birunya masing-masing untuk mengembangkan industri teknologi informasi dan komunikasinya agar dapat memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan serta kemajuan masyarakatnya. Singapura misalnya, mencoba membangun dirinya menjadi “the intelligence island” yang tidak lain berfungsi sebagai hub negara-negara Asia dan negara-negara besar lainnya dalam hal transportasi, perdagangan, kesehatan, dan keuangan. Hal ini dicanangkan setelah melihat keberhasilan mereka menjadi pelabuhan udara *transit* terbaik di dunia. Sementara Malaysia mencoba untuk menciptakan kota pertama di dunia berbasis teknologi informasi dan komunikasi melalui mega proyek *multi media super corridor*-nya di Putra Jaya³ - dimana tujuh aplikasi *flagship* akan diimplementasikan secara penuh untuk meningkatkan keunggulan kompetitif negara tersebut. Atau salah satu negara yang selama ini dikenal sebagai sebuah negara termiskin di dunia, yaitu India, yang telah menyulap *Bangalore* menjadi salah satu pusat inovasi TIK dunia menyaingi Silicon Valley di Palo Alto (Amerika). Bahkan negara dengan latar belakang yang jauh dengan kemajuan teknologi, seperti Srilanka, telah secara tegas mencanangkan dirinya menjadi negara unggulan di bidang “pengalihdayaan TIK” atau yang lebih dikenal sebagai “IT outsourcing”. Seluruh kenyataan ini memperlihatkan bagaimana strategisnya pengembangan dan pemanfaatan TIK dinilai oleh sebuah negara untuk kemajuannya di masa kini dan mendatang.

Peranan Strategis SDM Informatika

Keseriusan pemerintah dan masyarakat negara-negara di atas dalam mencapai cita-citanya tersebut terlihat dengan tingginya intensitas peningkatan kualitas sumber daya manusianya di bidang TIK⁴. Fokus terhadap pengembangan SDM ini didasarkan pada sebuah prinsip dan cara pandang sebagai berikut. Keunggulan kompetitif nasional dari sebuah negara ditentukan oleh dua hal penting, yaitu SDA (Sumber Daya Alam) dan SDM (Sumber Daya Manusia). Di masa lalu terbukti, bahwa posesi dan penguasaan terhadap SDA akan sangat

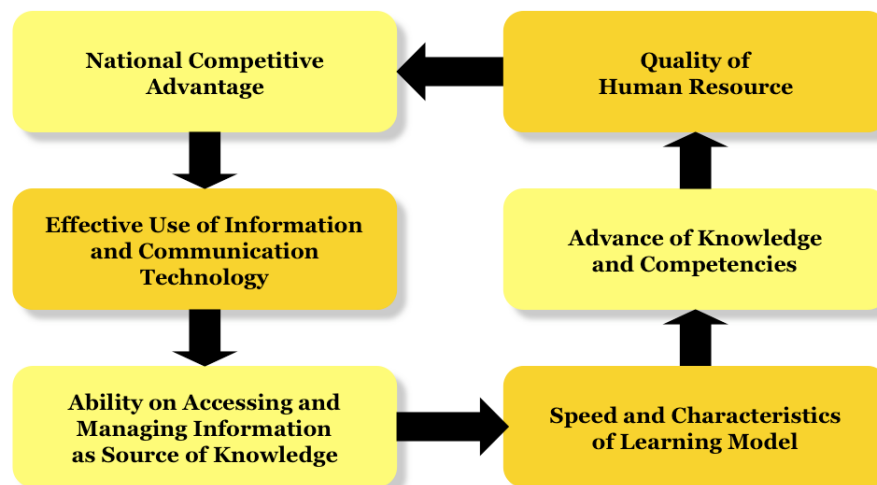
¹ TIK merupakan istilah standar dalam Bahasa Indonesia sebagai terjemahan bebas dari *ICT* (=Information and Communication Technology) – yang di kalangan pemerintahan lebih dikenal sebelumnya dengan “telematika” atau dalam komunitas akademik sebagai “informatika”.

² Revolusi sebelumnya di bidang pertanian atau agraria, yang diikuti dengan perubahan-perubahan mendasar karena diketemukannya teknologi mekanika, dan kemudian listrik.

³ Dialokasikan sebagai calon ibukota Malaysia yang baru menggantikan Kuala Lumpur.

⁴ Dikenal sebagai usaha untuk meningkatkan *e-literacy* masyarakatnya.

menentukan keunggulan komparatif maupun kompetitif sebuah negara; namun belakangan ini terlihat sejumlah fenomena yang memperlihatkan bahwa dengan SDM yang tangguh, sebuah negara pun dapat maju, bahkan jauh melampaui negara-negara yang kaya akan SDA. Oleh karena itulah dikatakan bahwa keunggulan kompetitif suatu negara ditentukan oleh tingginya kualitas sumber daya manusia yang dimilikinya⁵. Adapun tingkat kualitas seorang individu sangat ditentukan oleh pengetahuan dan kompetensi yang dimilikinya. Tingginya tingkat pengetahuan dan kompetensinya tersebut sangat ditentukan dengan kecepatan dan karakteristik model pembelajaran (baca: *learning*) yang diterapkan. Mengingat bahwa pada dasarnya *learning* adalah suatu proses akuisisi terhadap pengetahuan dimana “informasi” merupakan bahan dasarnya, maka kemampuan dalam mengakses dan mengelola informasi merupakan kunci keberhasilan utama. Artinya adalah bahwa pemanfaatan TIK secara efektif dan efisien merupakan *critical success factor* dalam meningkatkan daya saing nasional. Lingkaran relasi inilah yang membuat negara-negara di dunia berlomba-lomba meningkatkan literasi SDM-nya di bidang TIK.



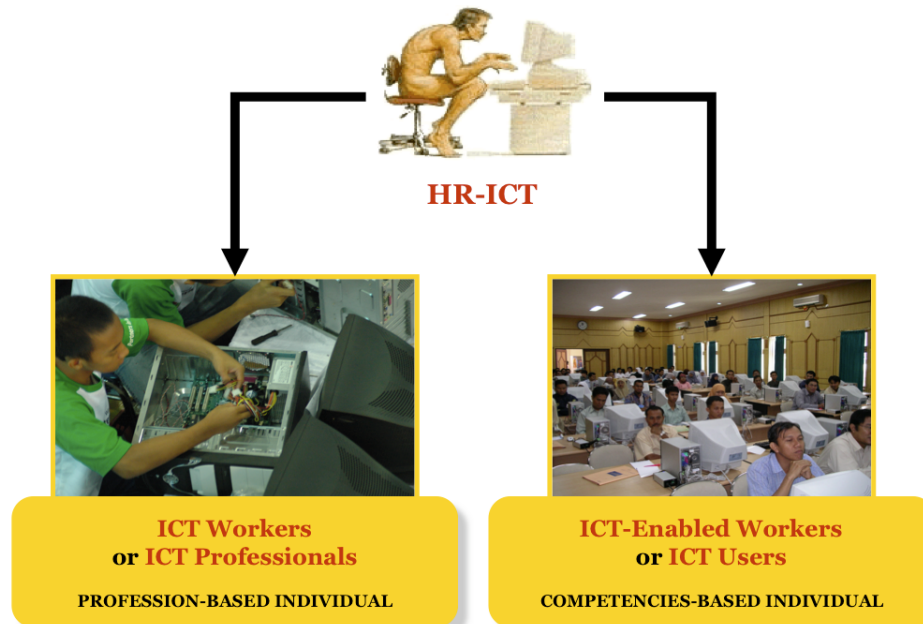
Gambar: Estimasi Profil Pengguna Internet di Lima Benua Tahun 2008

Karakteristik Individu Informatika

United Nations membagi SDM informatika menjadi dua jenis: *IT Worker* dan *IT-Enabled Worker*. Yang dimaksud dengan *IT Worker* (disingkat ITW) adalah mereka yang memiliki kompetensi dan keahlian khusus untuk melahirkan karya cipta (inovasi) di bidang informatika, seperti: program, aplikasi, algoritma, perangkat keras, metodologi, pendekatan implementasi, dan lain sebagainya. Sementara *IT-Enabled Worker* (disingkat IEW) adalah mereka yang memiliki ketrampilan dalam menggunakan atau me-utilisasi teknologi informasi untuk membantu serta menunjang aktivitas kesehari-harian mereka. Analogi yang kerap dipergunakan untuk membedakan kedua jenis SDM TIK ini adalah antara “pencipta mobil” dengan “pengguna mobil”. Mereka yang menciptakan mobil

⁵ HDI atau *Human Development Index* merupakan salah satu ukuran resmi yang dipergunakan dalam mengukur tingkat kualitas sumber daya manusia suatu negara.

adalah yang memiliki pengetahuan dan kecakapan khusus di bidang ilmu mekanika dan elektronika, sementara mereka yang menggunakan mobil tersebut untuk berpergian (baca: alat transportasi) adalah yang memiliki keterampilan mengendarai mobil.



Gambar: Klasifikasi SDM TIK menurut United Nations

Dalam konteks ini, perguruan tinggi melalui program diploma, sarjana dan pasca sarjananya adalah institusi yang melahirkan calon-calon ITW, sementara lembaga-lembaga kursus formal maupun badan-badan pendidikan informal lainnya di bidang TIK biasanya akan melahirkan calon-calon IEW. Daya saing sebuah negara akan sangat bergantung pada kualitas SDM TIK dari kedua buah domain ini. Besar tidaknya sebuah industri TIK nasional akan sangat bergantung pada kemampuan ITW dalam berinovasi dan melahirkan karya-karya cipta cemerlang, baik yang dapat dipergunakan di negara sendiri maupun diekspor ke manca negara. Sementara tingginya tingkat efektivitas dan efisiensi sebuah perusahaan di beragam industri sangat ditentukan oleh kehandalan IEW-nya dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Kedua tipe SDM ini merupakan dua sisi mata uang yang sama, yang akan sangat menentukan level daya saing nasional dari sebuah negara. Logikanya, jumlah IEW akan jauh lebih banyak dari ITW, sekitar 10 hingga 20 kalinya. Semakin banyak jumlah ITW sebuah negara, biasanya semakin maju industri TIK-nya; sementara semakin banyak jumlah IEW-nya, semakin kompetitif dan/atau tinggi level efisiensi industri-industrinya.

Tipe Profesi Lulusan Informatika

Mengingat bahwa ITW merupakan SDM yang dihasilkan oleh perguruan tinggi informatika, maka setiap institusi pendidikan tinggi terkait perlu tahu secara detail karakteristik dari tipe-tipe ITW yang dibutuhkan oleh dunia luar. Berdasarkan karakteristiknya, paling tidak lulusan perguruan tinggi informatika akan berperan sebagai:

1. Karyawan – yang akan meniti karirnya dari level staf hingga tingkatan yang lebih tinggi (baca: manajemen), baik di perusahaan maupun bentuk organisasi lainnya;
2. Wiraswastawan (baca: *entrepreneur*) – yang akan menggunakan kemampuan kreativitas dan inovasi yang dimilikinya untuk membangun usaha mandiri atau menciptakan lapangan kerja bagi orang lain (biasanya dimulai dengan membangun usaha kecil menengah (baca: UKM);
3. Profesional – yang akan menjadi *freelancer* yang siap direkrut kapan saja oleh siapa saja dalam format pekerjaan berbasis proyek atau program;
4. Birokrat – yang akan bekerja sebagai pegawai negeri atau karyawan pemerintahan berdasarkan peranan dan fungsi yang telah didefinisikan oleh negara; atau
5. Akademisi – yang akan memfokuskan diri untuk menjadi pengajar, dosen, atau peneliti di berbagai institusi pendidikan tinggi yang melahirkan sarjana-sarjana baru.

Dengan menggunakan pendekatan “berangkat dari akhir” dan “berakhir dari awal”, seyogyanya sebuah perguruan tinggi informatika dapat menentukan karakteristik SDM seperti apa yang ingin dihasilkan oleh institusi tersebut agar bisa terserap oleh dunia pasca studi di kampus⁶.

Karyawan

Ketika pertama kali rumpun ilmu/bidang studi informatika diperkenalkan, hanya dikenal tiga jenis profesi: (i) *system analyst*, (ii) *programmer*, dan (iii) *operator*. Artinya, jika seseorang lulusan informatika ingin bekerja sebagai karyawan sebuah organisasi atau korporasi, maka hanya terdapat tiga jenjang karir profesinya. Saat ini, paling tidak terdapat lebih dari 200 jenis profesi di bidang informatika, seperti yang disinyalir oleh JANCO⁷, dengan susunan berdasarkan jenjang karir sebagai berikut:

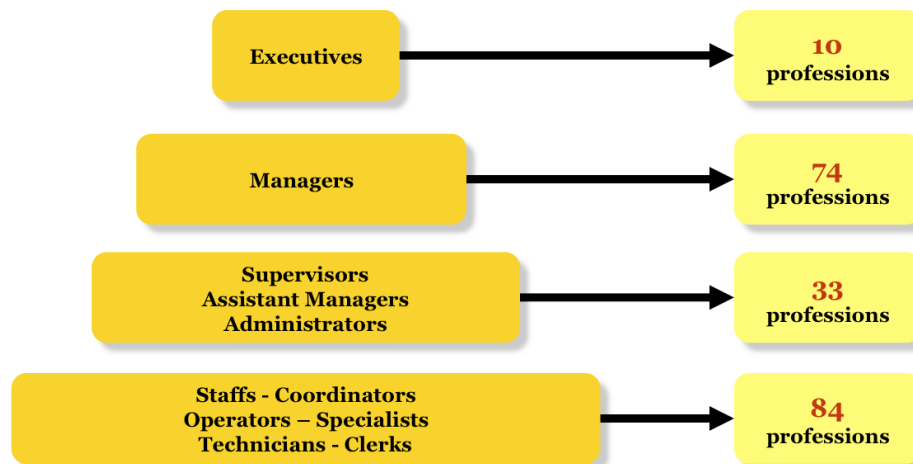
- Pada tataran tertinggi, yaitu Eksekutif, paling tidak terdapat 10 jenis profesi di bidang TIK;
- Pada tataran di bawahnya, yaitu Manajerial, paling tidak dikenal kurang lebih 74 jenis profesi;
- Pada tataran Supervisi, Asisten Manajer, dan Adminisrator, kira-kira ada 33 jenis profesi; dan
- Pada tataran Staf, Operator, Koordinator, Spesialis, Teknisi, dan Klerek, disinyalir terdapat sekitar 84 profesi.

Target program diploma misalnya, diarahkan agar lulusannya bisa bekerja pada level Staf atau Operator; sementara untuk program sarjana, diarahkan untuk minimum dapat diterima sebagai supervisi atau asisten manajer; dan akhirnya

⁶ Hal ini sangat penting untuk diperhatikan demi menjawab kritikan masyarakat yang menganggap bahwa kebanyakan perguruan tinggi di tanah air turut “berkontribusi” dalam menciptakan pengangguran terselubung.

⁷ JANCO, merupakan salah satu lembaga independen internasional yang mengkhususkan diri dalam melakukan penelitian dan kategorisasi terhadap jenis-jenis profesi TIK di dunia. Hasil penelitiannya dipublikasikan dalam bentuk “Internet and Information Technology Position Descriptions Handi Guide”.

program pasca sarjana diharapkan dapat mempersiapkan manajer-manajer yang handal di bidang TIK.



Gambar: Piramida Karir Profesi TIK

Level Eksekutif

Adapun kesepuluh profesi di level eksekutif terkait dengan rumpun ilmu informatika diperlihatkan pada tabel berikut ini.

Tabel: Profesi Karir Informatika Level Eksekutif

Chief Information Officer	Chief Knowledge Officer	Chief Security Officer	Chief Technology Officer	Vice President Administration
Vice President Consulting Services	Vice President Human Resources	Vice President Information Services	Vice President Strategy and Architecture	Vice President Technical Services

Level Manajerial

Sementara untuk tataran manajerial, yang kebetulan memiliki variasi jenis profesi terbanyak, istilah-istilah jabatan yang kerap dipergunakan di industri adalah sebagai berikut.

Tabel: Profesi Karir Informatika Level Eksekutif

Director E-Commerce	Director Information Technology	Director IT Deployment	Director IT Infrastructure	Director IT Management and Control	Director IT Planning
Director Production Services and Data Center	Director Standards Compliance	Director Systems	Director Systems and Programming	Director Technical Services	Director Telco Services
Manager Accounting for IT	Manager Administration and Facilities	Manager Application Development	Manager Application Technology	Manager Availability and Automated Operations	Manager Change Control
Manager Competitive Intelligence	Manager Computer Operations	Manager Contracts and Pricing	Manager Controller	Manager Customer Service	Manager Customer Service Center

Manager Customer Site Support	Manager Data and Systems Engineering	Manager Data Communications	Manager Data Security	Manager Data Warehouse	Manager Database
Manager Disaster Recovery	Manager Disaster Recovery and Business Continuity	Manager Enterprise Architecture	Manager Facility and Equipment Support	Manager Help Desk Support	Manager Information Architecture
Manager Internet and Intranet Activities	Manager Internet Systems	Manager Media Library Support	Manager Metrics	Manager Micro Computer Technology	Manager Network and Computing Services
Manager Network Services	Manager Office Automation Applications	Manager Operating Systems Production	Manager Operations Support	Manager Output Processing	Manager Outsourcing
Manager Personal Computing and Automation Support	Manager Planning and Integration Services	Manager Point of Sale	Manager Production Services	Manager Production Support	Manager Property Management
Manager Quality Control	Manager Reengineering	Manager Security and Workstations	Manager Service Level Reporting	Manager Site and Shift Operations	Manager Site Management
Manager Site Software and Device Services	Manager Software Engineering	Manager Store Systems	Manager Systems Software	Manager Systems and Programming	Manager Technical Services
	Manager Telco Installation and Maintenance	Manager Telephone and Wireless Services	Manager Training and Documentation	Manager Transaction Processing	
	Manager User Support	Manager Voice and Data Communication	Manager Voice and Wireless Communications	Manager Systems	

Level Supervisi

Selanjutnya untuk tingkatan penyelia (baca: *supervisor*), asisten manajer, dan administrator, tabel berikut memperlihatkan jenis-jenis profesinya.

Tabel: Profesi Karir Informatika Level Penyelia

Capacity Planning Supervisor	Change Control Supervisor	Communications Administrator	Computer Operations Assistant Manager	Computer Operations Assistant Supervisor	Computer Operations Shift Manager
Computer Operations Shift Supervisor	Customer Service Coordinator Lead	Customer Service Supervisor	Data Communication Assistant Manager	Data Entry Supervisor	Database Administrator
Disaster Recovery and Special Projects Supervisor	Hardware Installation Supervisor	Information Center Manager	Micro Computer Support Supervisor	Network Services Supervisor	Procurement Administrator
Production Services Supervisor	Project Manager Applications	Project Manager Distributed Systems	Project Manager Implementation Deployment	Project Network Technical Services	Project Manager Systems

Supervisor POS	Supervisor POS Training	System Administrator	System Administrator Lead	System Administrator Linux	System Administrator Windows
	Voice Communications Manager	Webmaster	Word Processing Supervisor		

Level Staf

Dan akhirnya untuk level staf dan/atau operator, keseluruhan nama profesi dipaparkan dalam tabel berikut ini.

Tabel: Profesi Karir Informatika Level Staf

4 th GL Specialist	4th GL Specialist Senior	Account Representative	Accountant	Accounting Analyst	Business Analyst
Business Services Analyst	Change Control Analyst	Competitive Intelligence Analyst	Computer Equipment and Network Analyst	Computer Operator Junior	Computer Operator
Computer Operator Lead	Customer Service Coordinator	Data Analyst	Data Center Facility Administrator	Data Entry Clerk	Data Security Administrator
Database Specialist	Disaster Recovery Coordinator	E-Commerce Specialist	Forms and Graphics Designer	Hardware Installation Coordinator	Help Desk Analyst
Internet Developer	Internet and Intranet Administrator	IT Planning Analyst	LAN Applications Support Analyst	Librarian	Maintenance Contract Administrator
Media Librarian	Metrics Measurement Analyst	Network Control Analyst Assistant	Network Control Analyst	Network Engineer	Network Security Analyst
Network Services Administrator	Network Specialist	Network Technician	Network Specialist Senior	Object Programmer	Object Programmer Senior
Online Transaction Processing Analyst	Operations Analyst	Operations Analyst Senior	Operations Training Coordinator	Personal Computer Specialist	Planning Integration and Control Administrator
POS Coordinator	POS Hardware Coordinator	POS Senior Coordinator	Print Operator	Procurement Assistant	Procurement Coordinator
Production Control Analyst	Production Control Analyst Senior	Production Control Specialist	Programmer/Analyst	Programmer Assistant	Programmer
Programmer Senior	Quality Measurement Analyst	Software Engineer	System Analyst	System Analyst Senior	Systems Programmer
Systems Programmer Senior	Systems Support Specialist	Systems Support Specialist Senior	Tape Librarian	Technical Services Specialist	Technical Specialist
Technical Specialist Senior	Telco Technician	Linux Programmer	Linux Programmer Senior	Voice Communication Coordinator	Voice Communication Specialist
Voice Wireless Communications Coordinator	Web Analyst	Website Designer	Wireless Coordinator	Word Processing Operator	Word Processing Lead Operator

Sejalan dengan kemajuan teknologi yang sedemikian cepatnya, semakin bertambah banyak pula jenis profesi baru di kemudian hari. Terutama disebabkan karena terjadinya konvergensi antara TIK dengan industri lainnya sebagai pengguna, seperti: manufaktur, transportasi, distribusi, perbankan dan keuangan, pariwisata, dan lain sebagainya. Intinya adalah bahwa perguruan tinggi informatika harus selalu *keep informed* atau *updated* terhadap profesi-profesi yang berkembang di masyarakat, agar kelak kurikulumnya dapat disesuaikan dengan kebutuhan tersebut.

Wiraswastawan

Ada hasil riset yang cukup menarik, yang mengatakan bahwa cukup banyak lulusan informatika di tanah air yang bercita-cita atau berkarir sebagai seorang wiraswastawan. Dengan berbekal ilmu yang dimiliki, lulusan tersebut berusaha untuk membangun usahanya sendiri, dengan cara mengembangkan dan menawarkan beraneka ragam produk dan jasa terkait dengan teknologi informasi dan komunikasi.

Ditinjau dari jenis produk dan jasa yang digeluti seorang wiraswastawan TIK, paling tidak ada 3 (tiga) jenis kategori yang paling sering mengemuka, yaitu:

- Pencipta dan/atau Pengembang Produk Perangkat Keras (*Hardware*)
- Pencipta dan/atau Pengembang Produk Perangkat Lunak (*Software*)
- Pencipta dan/atau Penyedia Jasa-Jasa Informatika (*Services*)

Pengembang Produk Perangkat Keras

Pencipta dan/atau pengembang produk perangkat keras adalah mereka yang meniti usaha mandiri terkait dengan pembuatan alat-alat berbasis teknologi digital untuk dipergunakan bagi kebutuhan manusia atau organisasi sehari-hari. Yang dimaksud dengan membuat tidak selalu berarti melakukan sebuah inovasi baru, tapi dapat berupa aktivitas dan proses yang terkait dengan menganalisa, merancang, mendesain, merakit, memperbaiki, mengubah, mengembangkan, merevisi, memelihara, mengaudit, atau menginstalasi hal-hal yang terkait dengan teknologi perangkat keras, seperti: *server, personal computer, hub, router, bridge, peripherals (printer, modem, monitor, scanner, mouse, IO devices, dan lain-lain), smartphone, notebook, microprocessor, memory card, hard disk*, dan lain sebagainya.

Dengan mengetahui keseluruhan cara kerja perangkat keras standar tersebut, maka diharapkan dapat diciptakan inovasi-inovasi baru yang unik untuk dapat memperkaya khazanah dunia pengetahuan dan produk-produk industri di pasaran. Misalnya adalah diciptakan sebuah alat untuk melakukan pembayaran berbasis elektronik (baca: *e-payment*) yang bekerja secara *wireless* dan dapat dibawa ke mana-mana (baca: *portable*); atau sebuah perangkat yang dapat dipergunakan bagi nelayan untuk mengetahui tempat-tempat mengumpulnya ikan dengan menggunakan pendekatan teknologi *GPS*⁸, *GIS*⁹, dan rekayasa citra digital; atau sebuah teknologi untuk mengelola lalu lintas data agar menghemat *bandwidth* (baca: *bandwidth management*); atau metodologi untuk mengaudit

⁸ GPS = *Global Positioning System*.

⁹ GIS = *Geographical Information System*.

kinerja utilitasi sebuah jejaring infrastruktur teknologi informasi; dan lain sebagainya. Untuk dapat mengembangkan produk-produk ini, tentu saja ilmu di bidang perangkat keras sangatlah dibutuhkan.

Pengembang Produk Perangkat Lunak

Sementara untuk pencipta dan/atau pengembang teknologi perangkat lunak, sesuai dengan klasifikasi dari IDC¹⁰, paling tidak terdapat 3 (tiga) jenis inovasi yang dimaksud, dan berhubungan erat dengan produk wiraswasta yang ditawarkan ke industri. Yang pertama adalah *solution applications* atau *business applications*, yaitu perangkat lunak aplikasi yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan sebuah organisasi atau institusi (aplikasi sebagai solusi permasalahan atau tantangan yang ditemui organisasi/institusi terkait). Contohnya adalah: Sistem Informasi Rumah Sakit, Modul Aplikasi Keuangan dan Akuntansi, Sistem Logistik Terpadu, Modul Antarmuka (baca: *interface*) antar Sub-Sistem, Aplikasi berbasis *Enterprise Resource Planning*, Aplikasi *Supply Chain Management*, Aplikasi berorientasi pada *Customer Relationship Management*, Sub-Sub Modul Software berbasis *Web* atau *Java Applet*, dan lain sebagainya. Variasi jenis-jenis perangkat lunak aplikasi ini sangatlah banyak, mengingat begitu beraneka ragamnya industri yang menggunakan teknologi informasi dewasa ini, seperti: manufaktur, perbankan dan keuangan, retail dan distribusi, transportasi, jasa-jasa, pariwisata, pendidikan, kesehatan, telekomunikasi, dan lain sebagainya.

Kedua adalah perangkat lunak jenis *application tools* – yang berfungsi sebagai alat bantu dalam melakukan satu dan/atau sejumlah fungsi khusus. Misalnya adalah aplikasi untuk membuat laporan (*report generator tools*), atau aplikasi untuk mencegah program virus menulari komputer (*anti virus*), atau aplikasi untuk khusus untuk melakukan optimalisasi terhadap model matematika, atau aplikasi untuk mendesain/merancang benda tiga dimensi (*CAD/CAM*), atau aplikasi untuk menganalisa sebuah basis data, dan lain sebagainya. Berbeda dengan jenis perangkat lunak sebelumnya yang sangat bersifat “vertikal” – sangat bergantung pada jenis industri tertentu – *application tools* ini biasanya bersifat “horisontal” alias bisa dipergunakan secara generik karena sifatnya yang lintas industri dan beragam domain terkait lainnya.

Jenis perangkat lunak yang ketiga disebut sebagai *system infrastructure software* atau *system software*, yang pada dasarnya merupakan sebuah program yang bergerak pada level operasional perangkat keras sistem. Termasuk di dalam perangkat lunak ini adalah: pembuatan sistem operasi, pengembangan kernel sistem operasi berbasis jaringan, pembuatan program mikro untuk mengendalikan peralatan berbasis digital (baca: *microcontroller program*), pengembangan protokol berbasis jaringan, dan lain sebagainya.

¹⁰ *International Data Corporation* adalah sebuah lembaga independen yang secara berkala melakukan riset mengenai potensi pasar teknologi informasi dan komunikasi di negara-negara berkembang khususnya di Asia Tenggara.

Jelas terlihat bahwa ilmu rekayasa perangkat lunak atau *software engineering*¹¹ mutlak perlu dikuasai oleh mereka yang memutuskan untuk melakukan usaha mandiri di bidang pengembangan produk-produk perangkat lunak tersebut.

Penyedia Jasa-Jasa

Menurut riset yang berkembang di tanah air, penyedia jasa-jasa merupakan modus wiraswasta yang paling banyak dilakukan dan memiliki potensi pasar terbesar. Ada 5 (lima) jenis model jasa yang biasa ditawarkan ke industri oleh pelaku wiraswasta seperti yang dijelaskan berikut ini.

Jasa pertama adalah *consulting*, dalam arti kata memberikan pendapat atau pendampingan profesional terkait dengan hal-hal yang bersifat strategis maupun operasional kepada klien yang membutuhkan. Biasanya hasil atau *deliverable* dari aktivitas jasa ini adalah “kertas” yang merupakan solusi atau rekomendasi terhadap permasalahan yang dibutuhkan. Misalnya adalah: pembuatan cetak biru rencana pengembangan teknologi informasi korporat (baca: *IT Strategic Plan*), audit efektivitas aplikasi sistem informasi, pengembangan prosedur sistem keamanan teknologi informasi dan komunikasi, implementasi manajemen resiko teknologi informasi, dan lain sebagainya.

Jasa kedua adalah *implementation*, yaitu suatu usaha untuk membantu perusahaan menerapkan strategi teknologi informasinya, termasuk: menginstalasi perangkat lunak, mengimplementasikan *software* aplikasi yang baru dibuat atau dibeli, melakukan migrasi data ke sistem baru, membangun jaringan korporasi terpadu, dan lain sebagainya. Jasa implementasi ini biasanya merupakan suatu pendampingan terhadap institusi atau organisasi yang ingin melakukan aktivitas tertentu, agar mendapatkan kualitas kerja yang baik. Biasanya kegiatan implementasi ini sifatnya adalah berbasis proyek atau program¹².

Jasa ketiga adalah *support and services*, yaitu aktivitas pemberian dukungan terhadap satu atau beberapa inisiatif aplikasi teknologi informasi. Dukungan ini biasanya bersifat *ad-hoc* atau *just-in-case* – alias diberikan pada saat-saat dibutuhkan saja – misalnya mekanisme terkait dengan: *help desk*, *call center*, *maintenance support*, *upgrading request*, *security enhancement*, *system controller*, dan lain sebagainya.

Jasa keempat adalah *operations management*, yaitu suatu bentuk partisipasi pihak luar dalam membantu mendukung tim internal institusi atau organisasi dalam mengoperasikan aplikasi teknologi informasinya. Spektrum model operasional yang dimaksud sangatlah lebar, meliputi: *IT project management*, *application service providers*, *value added services*, *payment system gateway*, *data center management*, *customer loyalty program*, dan lain sebagainya. Biasanya mekanisme yang dilakukan adalah melalui pengalihdayaan atau *outsourcing*.

¹¹ Meliputi *software development life cycle* seperti perencanaan, analisa kebutuhan, desain teknis, konstruksi prototip/program, tes uji coba, pelatihan, implementasi, evaluasi, pemeliharaan, dan pengembangan.

¹² Memiliki ruang lingkup yang jelas, dengan target kualitas, biaya, dan waktu yang terukur secara kuantitatif.

Jasa kelima adalah *training*, yang meliputi pekerjaan memberikan pelatihan dan pendidikan secara formal maupun informal untuk meningkatkan kompetensi, keahlian, dan keterampilan sumber daya manusia yang terkait dengan teknologi informasi. Mereka yang diberikan pelatihan bervariasi dari level manajemen hingga staf, dari yang bersifat strategis hingga teknis. Biasanya yang dilatih meliputi tiga domain, yaitu: pimpinan atau manajemen institusi dimana teknologi informasi dibangun dan diterapkan, individu-individu yang terlibat langsung sebagai pengguna (baca: *user*) dari aplikasi teknologi, dan mereka yang berada di unit atau divisi teknologi informasi.

Tentu saja ilmu yang dibutuhkan oleh seseorang yang ingin berwirausaha menyediakan berbagai jasa-jasa informatika ini sangatlah beragam, mulai dari ilmu informatika itu sendiri, hingga ke ilmu manajemen moderen.

Profesional

Kaum profesional biasanya lebih menempatkan dirinya sebagai seorang *freelancer* bebas yang siap bekerja berdasarkan kontrak per proyek atau pun program. Berbeda dengan karyawan yang biasanya akan mencoba meniti karir dari bawah hingga atas pada sebuah perusahaan tertentu, profesional lebih senang “berkelana” dari satu tempat ke tempat lainnya untuk direkrut sebagai sumber daya proyek dan/atau program. Bahkan beberapa orang bekerja berdasarkan kontrak jangka pendek (sekitar satu tahun) sampai dengan menengah (lima tahun) di beragam perusahaan secara simultan. Bahkan “karyawan” yang sering pindah-pindah kerja – alias “kutu loncat” – sering pula dikategorikan sebagai kaum “profesional” karena kompetensi, rekam jejak, dan kapabilitasnya yang membuat dirinya menjadi “rebutan” berbagai perusahaan. Tidak sedikit lulusan informatika yang memiliki karakteristik semacam ini di dunia industri. Bahkan ada beberapa nama individu di bidang informatika yang besar karena kesuksesan mereka dalam menekuni karir sebagai profesional ini. Nama besar yang melekat pada individu ini dikarenakan yang bersangkutan memiliki kemampuan, kompetensi, keahlian, dan/atau keterampilan yang unik serta spesifik di dunia industri informatika.

Birokrat

Tidak sedikit lulusan informatika yang memutuskan untuk menjadi birokrat, alias bekerja sebagai pegawai negeri sebagai fokus karirnya di masa mendatang. Tentu saja kompetensi dan keahlian yang dibutuhkan untuk dapat menjadi pegawai negara yang baik sangatlah khusus. Terbatasnya peluang karir dan banyaknya SDM yang melamar membuat sektor pemerintahan ini menjadi salah satu “industri” yang kompetitif¹³. Melihat dari jenis dan struktur lembaga-lembaga pemerintahan Indonesia, paling tidak terdapat kesempatan untuk menjadi birokrat di lembaga-lembaga seperti:

- Pemerintah Pusat, dalam arti kata bekerja pada kantor-kantor di propinsi, departemen-departemen, kementerian-kementerian, lembaga-lembaga kepresidenan, dan institusi non departemen lainnya;

¹³ Lihatlah tingginya persaingan untuk masuk ke lembaga seperti Bank Indonesia, Departemen Keuangan, Badan Pemeriksa Keuangan, dan lain sebagainya – termasuk ke perguruan tinggi negeri sekalipun seperti Universitas Indonesia dan Institut Teknologi Bandung.

- Pemerintah Daerah, yaitu bekerja pada kantor-kantor pemerintah regional dari level kabupaten, kota, kecamatan, hingga ke desa-desa; dan
- Lembaga-lembaga kenegaraan lain atau institusi pendukung sejenisnya, seperti Dewan Perwakilan Rakyat, Dewan Perwakilan Daerah, Badan Pemeriksa Keuangan, Mahkamah Agung, Komisi Pemberantasan Korupsi, Kepolisian Republik Indonesia, Tentara Nasional Indonesia, Badan Narkotika Nasional, dan lain sebagainya.

Model pendidikan dan pengajaran yang perlu dikembangkan untuk membantu seseorang agar dapat menjadi birokrat yang sukses dan handal sangatlah unik serta spesifik. Oleh karena itulah untuk menjadi seorang sarjana informatika yang siap masuk ke dunia birokrat diperlukan suatu usaha khusus.

Akademisi

Jenis karir terakhir seorang lulusan informatika adalah menjadi seorang akademisi (baca: dosen) dan/atau peneliti. Biasanya untuk dapat berhasil menjadi seorang akademisi, minimal pendidikan tingkat doktoral harus dapat diarah. Untuk itulah maka tingkat kompetensi kognitif yang cukup tinggi menjadi prasyarat yang harus dimiliki oleh lulusan sarjana informatika yang ingin berkarir sebagai seorang akademisi maupun peneliti. Terkait dengan hal tersebut di atas, setiap individu diharapkan memiliki fokus kompetensi utama dalam bidang ilmu informatika, misalnya: *artificial intelligence, robotics, digital signal processing, project management, e-government, microprocessor*, dan lain sebagainya.

Tantangan Perguruan Tinggi Informatika

Dengan memperhatikan keseluruhan isu kebutuhan akan SDM informatika di atas, maka terdapat sejumlah tantangan yang harus dapat dijawab oleh perguruan tinggi informatika, antara lain:

- Bagaimana caranya perguruan tinggi informatika dapat menghasilkan *ICT Worker* dan ilmu pengetahuan yang berkualitas dan relevan dengan kebutuhan Indonesia untuk meningkatkan daya saingnya;
- Bagaimana caranya menyelaraskan antara kebutuhan profesi yang beraneka ragam tersebut dengan kekuatan (serta kelemahan) masing-masing perguruan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan di bidang informatika;
- Bagaimana caranya agar kebutuhan akan SDM informatika yang sangat dinamis tersebut dapat dijawab secara efektif oleh perguruan tinggi yang bersangkutan, dengan tetap mempertahankan keberadaannya (baca: eksistensi) untuk jangka panjang (baca: *sustainability*);
- Bagaimana caranya supaya keinginan pengguna profesi yang selalu menginginkan adanya lulusan berkualitas yang siap terapan dapat dipenuhi oleh perguruan tinggi informatika tanpa mengorbankan standar kualitas yang dimaksud; dan
- Bagaimana caranya agar lulusan informatika dapat memiliki nilai kompetitif yang lebih tinggi dari SDM informatika dari luar negeri yang mulai membanjiri dunia industri tanah air sejalan dengan tuntutan globalisasi.

Perlu diperhatikan pula, bahwa peranan dan tugas utama perguruan tinggi di Indonesia tidak sekedar menghasilkan lulusan SDM yang bermutu, tapi melalui Tri Dharma Perguruan Tinggi diharapkan dihasilkan pula pemikiran-pemikiran dan karya-karya intelektual yang dapat memberikan manfaat bagi dunia dan masyarakat sekitar. Dalam bidang ilmu informatika hal ini mengandung arti:

- Perlu dikembangkannya berbagai produk-produk perangkat keras maupun perangkat lunak yang dapat menjadi tuan rumah di negeri sendiri, di tengah-tengah membanjirnya beraneka ragam *hardware* dan *software* buatan asing yang telah menguasai pasar lokal lebih dari 90%;
- Ada baiknya dianalisa jenis jasa-jasa informatika apa saja yang patut dikembangkan di negara ini agar selain mampu menumbuhkan industri baru yang kompetitif, dapat pula menjadi sumber devisa alternatif pada era globalisasi informasi saat ini;
- Dicarikannya upaya untuk mengakselerasi pertumbuhan ekonomi negara melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang tepat dan berdaya guna di seluruh lapisan kehidupan masyarakat Indonesia;
- Harus dipikirkan mekanisme replikasi yang efektif terhadap keberhasilan sejumlah implementasi teknologi informasi pada sejumlah organisasi atau institusi komersial maupun non komersial, agar tercapai tingkat efisiensi yang tinggi di berbagai sektor kehidupan; dan lain sebagainya.

Dengan dikembangkannya karya-karya intelektual tersebut, maka niscaya perguruan tinggi yang bersangkutan akan memiliki modal *intellectual property rights* kolektif yang sangat bernilai, sebagai salah satu prasyarat tercapainya pertumbuhan institusi yang berkesinambungan¹⁴.

¹⁴ Lihatlah bagaimana perguruan tinggi kelas dunia telah berhasil mempertahankan eksistensinya selama ratusan tahun karena kemampuannya dalam mengelola aset intelektual yang dihasilkannya dari masa ke masa.

Bagian Kedua

ASPEK KETERSEDIAAN

Evolusi Kerangka Kurikula Rumpun Informatika

Setelah mempelajari secara cermat sisi *demand* di atas, ada baiknya diperhatikan pula bagaimana perguruan tinggi informatika – dalam hal ini sebagai institusi yang bertanggung jawab untuk men-*supply* sumber daya manusia yang dimaksud – berusaha menyusun kurikulum pendidikannya.

Evolusi kurikulum informatika di Indonesia dimulai sekitar tahun 80-an ketika sejumlah perguruan tinggi negeri mulai memanfaatkan teknologi *main frame* untuk membantu aktivitas kegiatan administratif perguruan tinggi sehari-hari. Melihat karakteristik komputer yang saat itu terasa sangat dekat dengan perangkat *elektronika*¹⁵, maka kurikulum bidang ini dirancang dengan menggunakan pendekatan ilmu elektro¹⁶. Sesuai dengan perkembangannya, memasuki awal tahun 1990-an, dikenalkanlah dua bidang lainnya, yaitu ilmu komputer dan manajemen informatika. Dalam format baru ini, jurusan elektro dengan bidang peminatan komputer *spin off* menjadi sebuah jurusan atau program studi baru yang bernama Teknik Komputer. Dengan berpegang pada prinsip “kesisteman”¹⁷, maka nuansa perangkat keras ini diimbangi dengan adanya pendekatan ilmu informatika dari sisi perangkat lunak, yaitu dengan adanya jurusan atau program studi Ilmu Komputer dan/atau Teknik Informatika, serta segala hal yang terkait dengan perangkat manusia, yang melahirkan jurusan atau program studi Manajemen Informatika.

Pasca tahun 1990-an, yaitu tepatnya pada tahun 2002, APTIKOM (Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer) se-Indonesia, secara aklamasi sepakat untuk mengadopsi model kurikulum buatan ACM dan IEEE sebagai kerangka dasar penyusunan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) di bidang ilmu informatika¹⁸. Pada saat itu, terjadi perubahan nama program studi guna menyesuaikan diri dengan tantangan dan peluang yang ada. Secara prinsip untuk level program sarjana, terdapat 3 (tiga) bidang ilmu yang digeluti, yaitu: *Computer Engineering* (dahulu Teknik Komputer, diubah namanya menjadi Sistem Komputer), *Computer Science* (Ilmu Komputer atau Teknik Informatika), dan *Information System* (dulu Manajemen Informatika, diubah namanya menjadi Sistem Informasi).

¹⁵ Yang berevolusi menjadi “perangkat digital” – atau yang kerap diistilahkan sebagai *hardware* atau perangkat keras.

¹⁶ Dimulai dengan cara memperkenalkan “ilmu komputer” sebagai salah satu bidang peminatan dari jurusan elektro, disamping bidang peminatan klasik lainnya seperti arus kuat (*power*), arus lemah, dan kontrol.

¹⁷ Dikatakan bahwa suatu sistem komputer yang lengkap terdiri dari 3 (tiga) komponen utama, yaitu: perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat manusia (*brainware*).

¹⁸ Keputusan adopsi ini diambil sebagai jawaban terhadap permintaan Departemen Pendidikan Nasional terhadap komunitas perguruan tinggi informatika yang menginginkan adanya landasan akademis untuk memastikan bahwa rumpun bidang ilmu informatika merupakan suatu “ilmu bernuansa akademis” bukan “ilmu profesional terapan” – sehingga layak lulusannya menyandang gelar “Sarjana”.

Kompetensi Utama SDM Lulusan Rumpun Informatika

Melalui Rapat Koordinasi Nasional pada tahun 2008 di Batam, diputuskanlah standar kurikulum yang baru, dimana APTİKOM akan kembali mengacu hasil studi IEEE dan ACM yang disampaikan melalui dokumen publikasi Computing Curricula 2005. Berdasarkan standar adopsi ini, ciri khas seorang lulusan informatika adalah apabila memiliki 11 (sebelas) kompetensi dasar yang berkaitan dengan aspek-aspek pengetahuan sebagai berikut¹⁹:

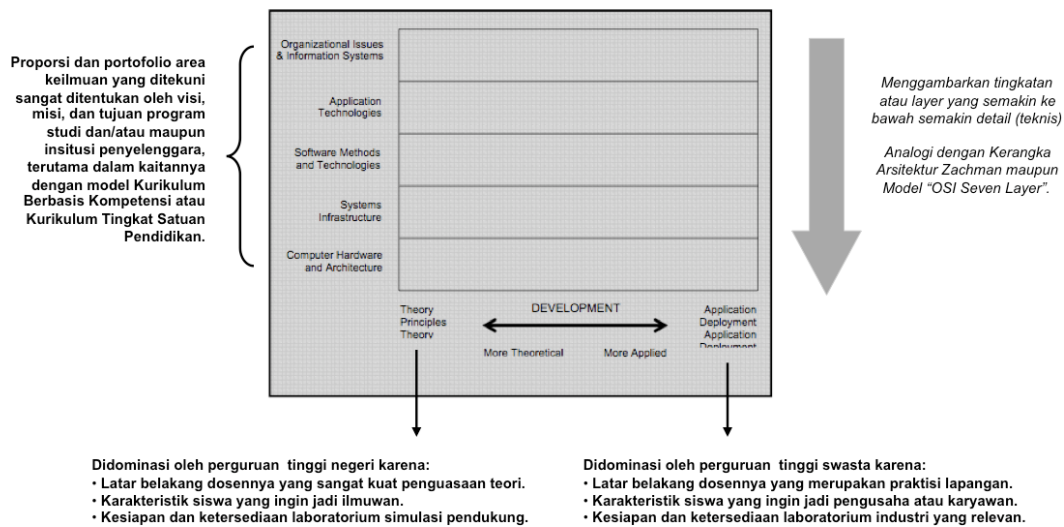
1. Data System (DS) – terkait dengan pengetahuan yang mempelajari sistem ke-“data”-an sebagai atom konteks terkecil dalam sebuah lingkungan berbasis informatika;
2. Algorithm (AL) – terkait dengan pengetahuan berfikir secara logis dan terstruktur dalam rangka memecahkan permasalahan tertentu atau mencapai obyektif tertentu;
3. Program Building (PB) – terkait dengan kemampuan membangun program sebagai suatu perangkat lunak yang dapat menjalankan fungsi spesifik tertentu;
4. Computer Application (CA) – terkait dengan pengetahuan dan kemampuan menggabungkan sejumlah modul-modul program dalam rangka membuat sebuah aplikasi dengan fitur-fitur yang diinginkan;
5. Information System (IY) – terkait dengan pengetahuan membangun sebuah sistem informasi yang terdiri dari komponen-komponen yang terkait satu dengan lainnya dalam sebuah lingkungan yang holistik;
6. System Integration (SI) – terkait dengan kemampuan membangun sebuah sistem terpadu yang terdiri dari berbagai jenis sistem informasi yang berbeda-beda dalam sebuah lingkungan yang sama;
7. Computer and Device (CD) – terkait dengan pemahaman terhadap cara kerja mesin komputasi beserta piranti lain pendukungnya;
8. Computing Resource (CR) – terkait dengan pengetahuan mengenai cara kerja setiap komponen-komponen atau sumber daya-sumber daya komputasi;
9. Network and Communication (NC) – terkait dengan pengetahuan mengenai seluk beluk jejaring komputer beserta mekanisme protokol komunikasinya;
10. Human Machine Interaction (HM) – terkait dengan pengetahuan merancang dan membangun sistem antarmuka yang menghubungkan manusia dengan “mesin komputasi” (baca: komputer); dan
11. Intelligent System (GS) – terkait dengan pemahaman dalam merancang dan membangun sistem cerdas untuk berbagai kebutuhan aktivitas kehidupan manusia yang memberikan nilai tambah.

Klasifikasi Bidang Studi Peminatan

Setelah menguasai kesebelas ilmu dasar atau pokok tersebut, peserta didik akan memutuskan ingin menekuni bidang studi peminatan seperti apa yang akan menjadi fokus studinya. Secara konten pengetahuan, perbedaan domain

¹⁹ Kesebelas domain pengetahuan inilah yang membedakan antara lulusan bidang studi informatika dengan lulusan bidang studi lain (seperti elektro, mesin, sipil, arsitektur, industri, dan lain sebagainya) yang memiliki peminatan ilmu informatika.

keilmuan antara kelima kategori ini dapat digambarkan dalam matrik dua dimensi sebagai berikut.



Gambar: Matrik Domain Keilmuan Informatika

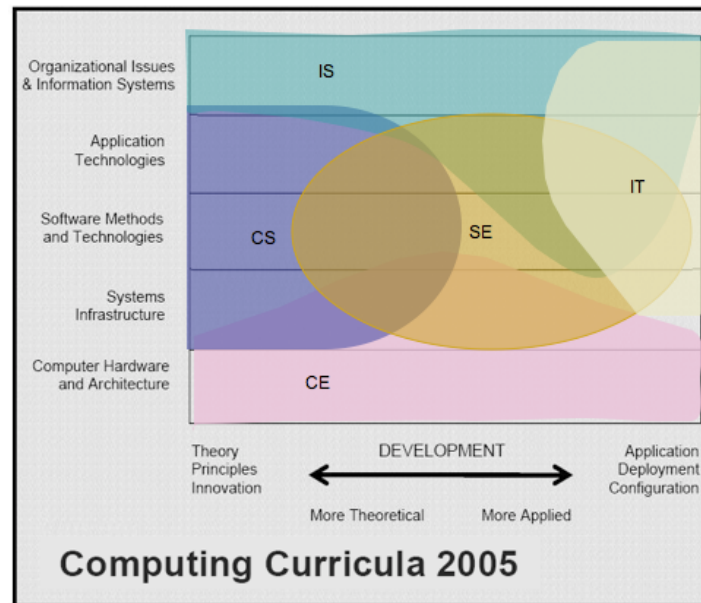
Dalam matrik ini domain vertikal menggambarkan tingkat konseptualitas dan/atau teknikalitas pembahasan serta penguasaan ilmu informatika. Semakin ke bawah, semakin tinggi tingkat teknikalitasnya, sementara semakin ke atas, semakin tinggi tingkat konseptualitasnya²⁰. Sementara untuk domain horisontal, semakin ke kiri semakin banyak diseminasi dan penguasaan kompetensi yang berlandaskan teori pengetahuan, sementara semakin ke kanan semakin menunjukkan arah penguasaan kompetensi yang lebih pada ilmu terapan. Dengan menggunakan dua dimensi inilah domain keilmuan kelima bidang informatika dicirikan dan dibedakan.

Dari berbagai jenis profesi pekerjaan di bidang informatika yang dikenal saat, secara bidang keilmuan, dan dengan menggunakan matrik di atas, maka bidang studi peminatan informatika dapat diklasifikasikan menjadi 5 (lima) kategori besar, yaitu²¹:

- (i) Computer Engineering;
- (ii) Computer Science;
- (iii) Software Engineering;
- (iv) Information System; dan
- (v) Information Technology.

²⁰ Dalam dunia informatika, dikenal istilah *seven OSI layers* yang menggambarkan sebuah sistem dipandang dari sejumlah komponen dengan tingkatan konseptualitas dan teknikalitas yang berbeda.

²¹ Merupakan klasifikasi terakhir – versi tahun 2005 – yang diperkenalkan oleh ACM dan IEEE, dan dipergunakan secara luas di negara-negara Asia maupun benua Amerika.



Gambar: Lima Domain Bidang Studi Informatika

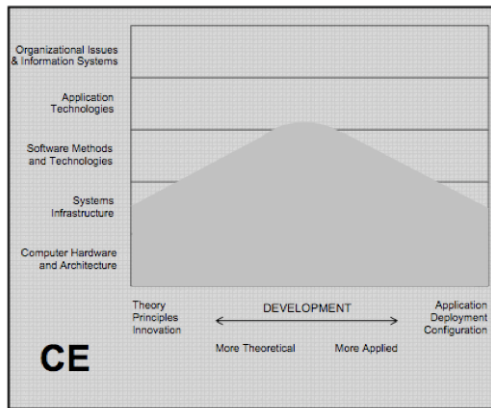
Computer Engineering

“Computer Engineering” atau yang di Indonesia lebih dikenal dengan Teknik Komputer atau Sistem Komputer menekankan pada penguasaan kompetensi dalam mempelajari, menganalisa, mendesain/merancang, membuat, mengembangkan, dan mengevaluasi berbagai perangkat keras (baca: *hardware*) yang memiliki kemampuan melakukan komputasi²². Mereka yang menekuni bidang ilmu ini akan dibekali dengan pengetahuan teori hingga praktek terkait dengan perancangan dan pengembangan perangkat teknologi informasi, seperti: komputer, *embedded system*, mesin antarmuka (baca: *interface*), *digital gadget*, dan lain sebagainya.

Karena sifatnya yang sangat dekat dengan sistem perangkat keras, maka tingkat pembahasannya adalah sangat teknis. Sebagai catatan, bidang ilmu ini lahir dari Teknik Elektro bidang peminatan Komputer, yang kemudian di-*spin off* menjadi sebuah disiplin ilmu sendiri karena perkembangannya yang sedemikian pesat²³. Melihat karakteristiknya yang sedemikian rupa, dibutuhkan fasilitas laboratorium perangkat keras digital yang lengkap dan handal untuk dapat melahirkan lulusan yang berkualitas. Sehingga tidaklah heran jika hanya perguruan tinggi negeri dan swasta besar saja yang mampu menyelenggarakan bidang studi ini karena alasan tersebut. Namun hal ini bukan berarti bahwa perguruan tinggi skala kecil dan menengah tidak boleh mendirikannya, namun diperlukan strategi khusus untuk dapat mengelola bidang studi yang sarat akan kebutuhan laboratorium ini, misalnya dengan cara menjalin kerjasama intensif dengan industri.

²² Komputer kerap dikenal sebagai sebuah mesin komputasi berbasis teknologi digital.

²³ Contohnya adalah Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung dan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang melahirkan Jurusan Teknik Informatika dan Teknik Komputer.



Variasi Nama

Teknik Komputer, Sistem Komputer, Rekayasa Perangkat Keras, Komputerisasi Digital, Ilmu Komputer Digital, Rekayasa Komputer, dan lain sebagainya.

- Terkait dengan desain dan konstruksi sistem berbasis komputer (baca: digital).
- Mencakup studi mengenai perangkat keras, perangkat lunak, teknologi komunikasi, dan interaksi di antara komponen tersebut.
- Kurikulum fokus pada teori, prinsip, dan praktek terapan ilmu elektronika serta matematika, untuk kemudian diimplementasikan dalam bentuk desain komputer atau teknologi lain berbasis digital.
- Belakangan ini berkembang menjadi ilmu yang mempelajari pula cara mendesain beragam peralatan berbasis digital yang banyak ditemui di pasar (*digital gadget*) dan beragam peralatan perangkat keras komunikasi yang banyak dipergunakan dalam jaringan komputer.
- Disamping itu terkait pula dengan studi perancangan komponen berbasis digital (*embedded devices*).

Gambar: Bidang Studi Computer Engineering

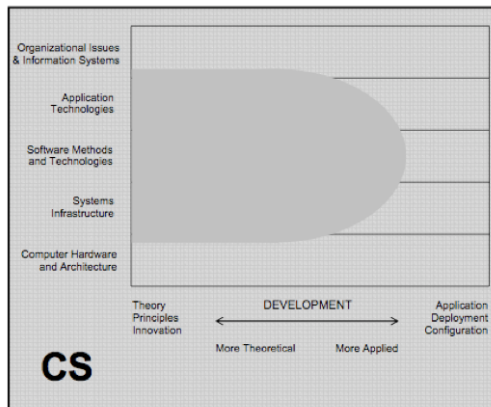
Sebagai catatan, di luar negeri, terdapat banyak variasi nama disiplin ilmu ini, yang jika di-“bahasa Indonesia”-kan menjadi: Rekayasa Perangkat Keras, Komputerisasi Digital, Ilmu Komputer Digital, Rekayasa Komputer, dan lain sebagainya.

Computer Science

Bidang studi yang di Indonesia dikenal dengan sebutan Ilmu Komputer dan/atau Teknik Informatika ini pada dasarnya memiliki tiga bagian utama dalam spektrum pengetahuan yang dikandungnya. Yang pertama terkait dengan teori pengembangan algoritma sebagai dasar pembuatan program-program aplikasi perangkat lunak. Sementara yang kedua terkait dengan teori dan algoritma untuk dipergunakan sebagai penggerak komponen perangkat keras dalam sistem komputasi (baca: *micro programming*). Dan yang ketiga, terkait dengan teori maupun algoritma untuk mengembangkan model matematis guna menyelesaikan permasalahan komputasi tertentu. Karena itulah maka disiplin ini kerap dikenal sebagai sebuah ilmu komputasi²⁴.

Dalam sejarah ilmu informatika, bidang studi inilah yang merupakan asal muasal terciptanya mesin komputasi, sehingga di asal negaranya yaitu Amerika Serikat, bidang studi ini masih memegang mayoritas dalam hal kuantitas dan kualitas penyelenggaraannya – dibandingkan dengan keempat bidang studi lainnya. Demikian pula di negara-negara Eropa seperti Perancis dan Inggris, yang kebanyakan memilih memfokuskan diri pada “ilmu dasar informatika” ini sebagai bidang pokok pembelajaran dan penelitiannya.

²⁴ Ingat sejarah komputer yang berasal dari kata dasar “to compute”.



Variasi Nama

Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Ilmu Komputasi, Informatika, Ilmu Informatika, Matematika Komputasi, dan lain sebagainya.

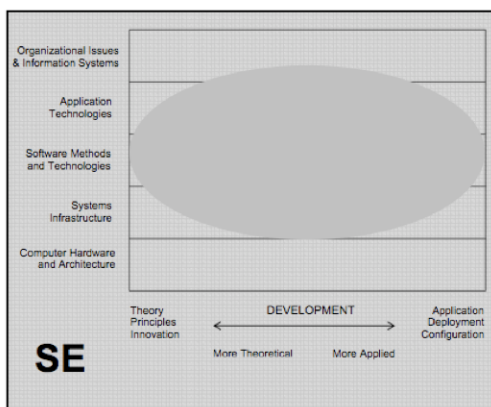
- Spektrumnya sangat beragam dari yang sangat teoritis dan algoritmis, hingga yang bersifat sangat terapan seperti pengembangan robotika dan sistem cerdas.
- Terbagi menjadi tiga bagian utama:
 - Fokus pada teori maupun algoritma yang dipergunakan dalam proses perancangan dan implementasi perangkat lunak.
 - Fokus pada teori maupun algoritma yang dipergunakan dalam proses dan perancangan sistem perangkat keras serta komponennya.
 - Fokus pada teori maupun algoritma yang dipergunakan sebagai model matematis dalam menyelesaikan permasalahan tertentu.
- Kurikulumnya akan sangat kental dengan ilmu pengetahuan terkait dengan logika matematika, komputasi, dan algoritma - yang dalam model terapannya dinyatakan dalam pengembangan program komputer.

Gambar: Bidang Ilmu Computer Science

Kurikulum ilmu ini sangat sarat dengan teori dan konsep, terutama yang berakaitan dengan logika matematika, komputasi, dan algoritma. Mereka yang memiliki latar belakang kuat di bidang matematika sangat cocok untuk menekuni bidang ini. Oleh karena itulah maka sering ditemukan variasi nama-nama untuk bidang studi ini, seperti: ilmu komputasi, matematika komputasi, informatika, dan lain sebagainya.

Software Engineering

Bidang studi berikutnya yang belakangan ini sangat berkembang pesat di seluruh dunia adalah “rekayasa perangkat lunak”, yang sangat terkait dengan penanaman kemahiran dalam membuat dan mengembangkan sistem perangkat lunak handal untuk berbagai kebutuhan manusia.



Variasi Nama

Rekayasa Perangkat Lunak, Rekayasa Software, Programming, Pengembangan Software, dan lain sebagainya.

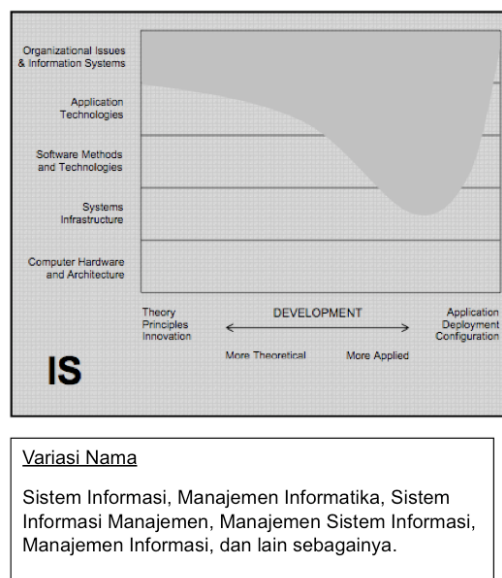
- Sebagai hal yang paling banyak dibutuhkan industri, studi ini menekankan pada pengembangan dan penerapan metodologi pembuatan perangkat lunak dengan kualitas prima.
- Fokus pada pengembangan model sistematis dan terpercaya, yang harus dipergunakan sebagai panduan dalam mengembangkan berbagai jenis perangkat lunak.
- Selain perangkat lunak aplikasi, mencakup pula pengetahuan mengenai bagaimana membangun sebuah perangkat lunak sistem (*system software*) dan perangkat lunak penunjang (*tool software*).
- Disamping itu dibekali pula akan ilmu yang terkait dengan seluk beluk infrastruktur di satu sisi, dan sistem informasi di sisi lainnya - karena kedua komponen tersebut merupakan entitas penting yang berada dalam ruang lingkup pengembangan perangkat lunak.

Gambar: Bidang Ilmu Software Engineering

Perangkat lunak yang dimaksud tidak saja terbatas pada jenis program aplikasi, namun juga mencakup berbagai jenis perangkat lunak sistem (baca: *system software*) dan perangkat lunak alat penunjang (baca: *tool software*). Mereka yang menekuni bidang ini dibekali pengetahuan konsep dan teori pembuatan perangkat lunak yang berkualitas dan sekaligus dilatih keterampilannya dalam membuat beraneka ragam perangkat lunak yang dimaksud. Berbagai metodologi standar internasional yang telah teruji menjadi kerangka utama dalam penyusunan kurikulum bidang studi ini. Disiplin ilmu ini pada dasarnya merupakan pengembangan dari sejumlah mata kuliah peminatan di bidang informatika terdahulu.

Information System

Bidang studi berikut yang sangat banyak peminatnya di Indonesia adalah “sistem informasi” yang dulu lebih dikenal dengan istilah “manajemen informatika”. Fokus bidang studi ini adalah menekankan pada arti dan nilai strategis (baca: *value*) dari “informasi sebagai sebuah sumber daya penting bagi organisasi dalam rangka pencapaian misi dan obyektif yang dicanangkannya. Berada pada tataran konseptual, ilmu ini mempelajari berbagai konsep teori dan strategi penerapan sistem informasi dalam organisasi, terutama dalam kaitannya dengan proses penciptaan, pengolahan, penyimpanan, pendistribusian, dan pengawasan data/informasi/knowledge di seluruh tataran dan ruang lingkup organisasi (baca: *information governance*). Dipelajari pula dalam bidang ilmu ini hubungan keterkaitan antara berbagai komponen pembentuk sebuah sistem informasi yang dimiliki oleh institusi.



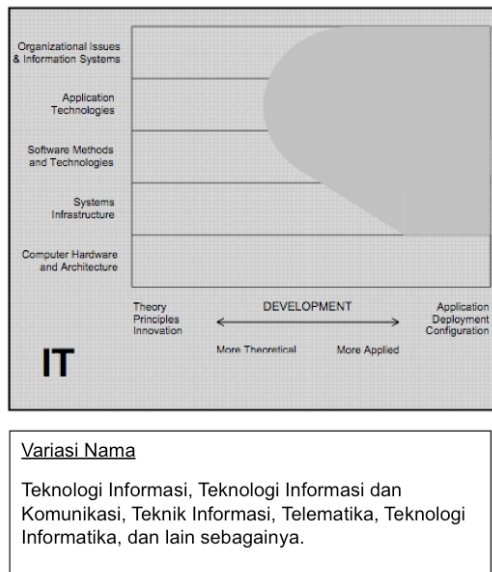
- Fokus pada teknik mengintegrasikan solusi teknologi informasi dengan proses bisnis agar kebutuhan organisasi akan informasi dapat terpenuhi
- Menekankan pada “informasi” sebagai sebuah sumber daya penting dalam berproduksi, terutama dalam kaitannya kebutuhan korporasi dalam pencapaian visi dan misi yang dicanangkan.
- Mempelajari aspek penting bagaimana “informasi” diciptakan, diproses, dan didistribusikan ke seluruh pemangku kepentingan dalam institusi.
- Kurikulum harus ditekankan pada bagaimana memastikan agar teknologi dan sistem informasi yang dimiliki selaras dengan strategi bisnis perusahaan, agar dapat tercipta keunggulan kompetitif dalam bersaing (*the value of information technology to the business*).

Gambar: Bidang Ilmu Information System

Di luar negeri, bidang studi ini sangat erat kaitannya dengan *business school*, karena pada dasarnya terjadi hubungan keselarasan dan saling mengisi yang erat antara strategi bisnis korporasi dengan strategi pengembangan sistem informasi – sehingga bidang studi ini lebih dikenal dengan variasi nama seperti: sistem informasi manajemen, manajemen informasi, manajemen sistem informasi, dan lain sebagainya.

Information Technology

Bidang studi terakhir dan paling baru diperkenalkan adalah “Teknologi Informasi”. Berbeda dengan sistem informasi yang lebih menekankan pada kata “informasi”, disiplin ilmu ini lebih fokus pada aspek “teknologi” sebagai penunjang (baca: *supporting*), penentu/pengarah (baca: *driver*), maupun pemungkin (baca: *enabler*) aktivitas ini dan pokok bagi organisasi yang menggunakannya. Oleh karena itulah maka dipelajari berbagai strategi penerapan teknologi yang dimaksud, tanpa mendalami terlalu jauh konsep dan dasar teorinya (baca: pragmatis).



- Berbeda dengan Sistem Informasi yang menekankan pada “informasi”, program studi Teknologi Informasi fokus pada aspek “teknologi” sebagai entitas pemungkin (baca: *enabler*) organisasi.
- Menekankan pada proses tata kelola - perencanaan dan organisasi, pengadaan dan implementasi, penerapan dan pemeliharaan, serta pengawasan dan evaluasi - sumber daya teknologi informasi yang ada pada suatu institusi.
- Spektrum fokus kurikulum dari sekedar mempelajari tren teknologi di masa mendatang hingga melakukan “perancangan” ide atau gagasan terhadap inovasi teknologi yang dibutuhkan organisasi.
- Kurikulum akan sangat padat dengan isu tata kelola dan *governance* teknologi informasi.

Gambar: Bidang Ilmu Information Technology

Secara kurikulum, inti dari penguasaan disiplin ilmu ini adalah pada penerapan apa yang disebut sebagai “IT Governance”, suatu prinsip tata kelola dan hubungan keterkaitan antara sumber daya teknologi agar menghasilkan nilai tambah yang jauh lebih besar dari biaya yang dialokasikan padanya ketika merencanakan, membangun, menerapkan, mengevaluasi, mengawasi, dan mengembangkan.

Perkembangan Bidang Studi Informatika di Indonesia

Hasil evaluasi berbagai pihak terkait belakangan ini memperlihatkan bahwa untuk program sarjana informatika, bidang studi *Information System* merupakan yang paling banyak digemari dewasa ini, dengan tingkat pertumbuhan yang cukup tinggi. Sementara menempati urutan berikutnya adalah kombinasi antara bidang studi *Computer Science*, *Software Engineering*, dan *Information Technology* – dengan tren memperlihatkan tingginya tingkat peminatan untuk *Software Engineering* dan *Information Technology*. Sebaliknya untuk *Computer Engineering*, terjadi penurunan minat yang cukup signifikan. Hal ini mungkin disebabkan terlampau teknisnya fokus disiplin ilmu yang digeluti, sehingga memberikan ruang pengembangan profesi yang sempit dan terbatas. Sementara untuk program pasca sarjana, peminatan terbesar nampak pada program-program terkait dengan magister teknologi informasi, yang disusul dengan manajemen sistem informasi dan kemudian ilmu informatika.

Implementasi peminatan kelima bidang studi terkait dalam pelaksanaannya biasanya mengarah pada dua jenis mekanisme implementasi. Jenis pertama adalah dengan mendirikan program studi yang menekuni secara khusus satu bidang studi yang ada. Misalnya berdasarkan kurikulum yang lama, dikenal tiga program studi informatika untuk program sarjana, yaitu: Program Studi Ilmu Komputer atau Teknik Informatika, Program Studi Sistem Komputer, dan Program Studi Sistem Informasi. Dengan menggunakan pendekatan kurikulum yang baru, maka semenjak disahkannya dokumen ini²⁵, maka akan dikenal lima buah program studi di ranah rumpun informatika di Indonesia, yaitu:

1. Program Studi Sistem Komputer – yang merupakan pengejawantahan dari bidang ilmu *computer engineering*;
2. Program Studi Ilmu Komputer – yang merupakan pengejawantahan dari bidang ilmu *computer science*;
3. Program Studi Teknologi Informasi atau Teknik Informatika – yang dulu merupakan bagian dari *computer science* dan sekarang merupakan bidang studi tersendiri di bawah naungan kurikulum *information technology*;
4. Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak – yang dulu juga merupakan bagian dari *computer science* dan sekarang telah menjadi bidang studi tersendiri karena perkembangannya yang sedemikian pesat, dengan mengacu pada kurikulum *software engineering*; dan
5. Program Studi Sistem Informasi – yang merupakan pengejawantahan dari bidang ilmu *information system*.

Jenis kedua, yang biasanya diadopsi oleh perguruan tinggi berbentuk universitas atau institusi, adalah dengan menempatkan bidang studi pada level fakultas, sehingga pada tataran program studi, terdapat sejumlah studi peminatan yang lebih khusus. Misalnya adalah Fakultas Teknik Informatika, yang didalamnya terdapat sejumlah program studi seperti: Program Studi Teknologi Informasi (Manufaktur), Program Studi Teknologi Informasi (Perbankan), dan Program Studi Teknologi Informasi (Animasi). Atau di sebuah institut yang memiliki Fakultas Sistem Informasi, dimana di dalamnya mengandung Program Studi Sistem Informasi (Manajemen) dan Program Studi Sistem Informasi (Bisnis). Tentu saja pengembangan ini terjadi karena sejumlah alasan, seperti: kebutuhan pasar lulusan perguruan tinggi, kekuatan sumber daya institusi, misi dan fokus pemilik serta pengelola pendidikan tinggi yang bersangkutan, dan lain sebagainya.

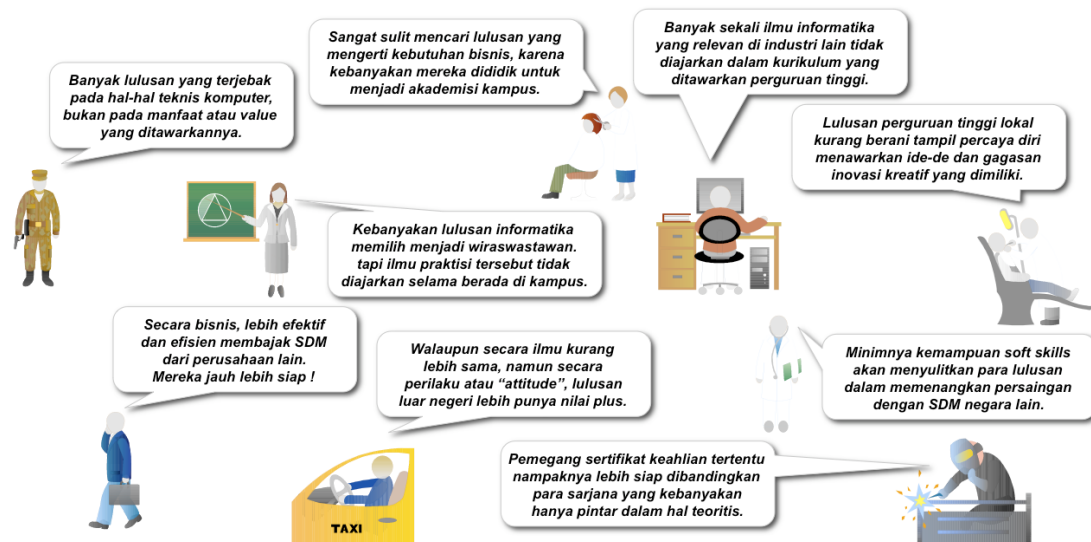
²⁵ Sesuai dengan arahan Direktur Akademik dan Dirjen Dikti, hasil analisa dan penyusunan kurikulum APTIKOM yang dituangkan dalam dokumen ini akan menjadi standar panduan pendirian dan pengembangan program studi informatika di tanah air, dan akan menjadi referensi utama dalam penyusunan berbagai surat keputusan dan peraturan yang terkait dengannya.

Bagian Ketiga

ASPEK GAP DAN PERMASALAHAN

Masukan Industri dan Asosiasi Pengguna Lulusan Informatika

Kedekatan APTIKOM dengan industri serta asosiasi informatika dimulai dalam Musyawarah Nasional APTIKOM tahun 2003 yang diselenggarakan di Universitas Bina Nusantara. Ketika itu dengan disaksikan oleh Menteri Komunikasi dan Informatika, Bapak Syamsul Muarif, sejumlah asosiasi teknologi informasi dan komunikasi yang mewakili beragam industri informatika tanah air sepakat menandatangani *Memorandum Of Understanding* dengan APTIKOM untuk bersama-sama mengembangkan sumber daya manusia informatika Indonesia. Salah satu butir penting yang disepakati adalah secara kontinyu asosiasi dengan aktif melakukan evaluasi dan memberikan masukan kepada APTIKOM mengenai kualitas lulusan perguruan tinggi informatika di tanah air yang bekerja di industri. Secara berkala, paling tidak setahun sekali, hasil pengamatan dan kajian tersebut disampaikan ke seluruh anggota APTIKOM sebagai bahan masukan dan evaluasi. Selama kurang lebih satu windu berjalan, berikut adalah sejumlah isu yang selalu mengemuka, seperti:



Gambar: Masukan Industri dan Asosiasi Informatika

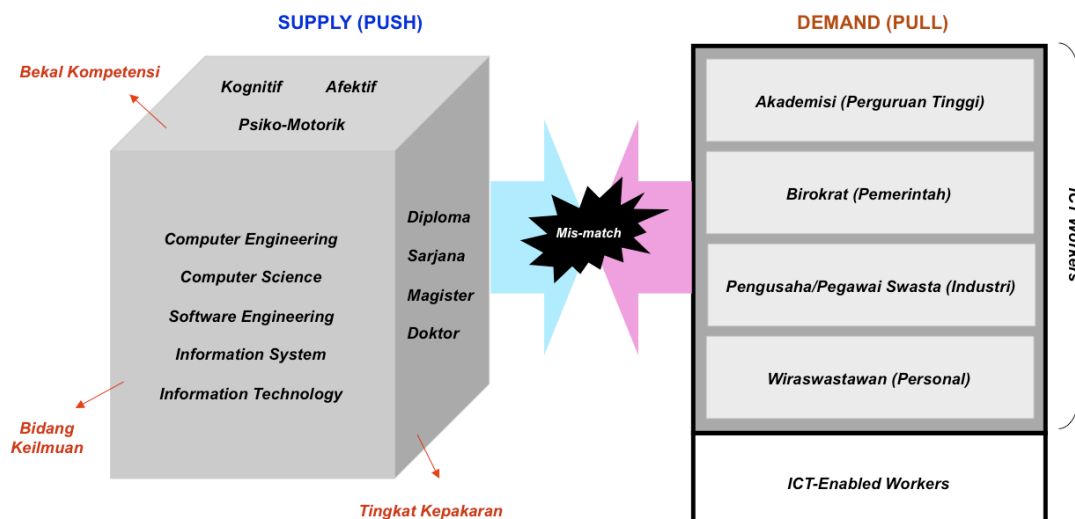
- Sulitnya mencari lulusan informatika yang "siap terap" atau "siap pakai". Rata-rata belakangan ini sarjana yang ada masih berada dalam tahap "siap *training*"²⁶. Hal ini berakibat bahwa setiap perusahaan harus mengalokasikan dana khusus untuk mempersiapkan para karyawan baru ini.
- Teramat banyaknya konsep dan ilmu informatika yang dikenal dan relevan bagi industri dewasa ini namun tidak diajarkan di perguruan tinggi, akibat model kurikulum dan penyelenggaraannya yang kurang adaptif.
- Dalam konteks persaingan dengan sumber daya manusia luar negeri yang membanjiri industri lokal, kompetensi "soft skills" atau "interpersonal skills" lulusan dalam negeri sangatlah rendah. Akibatnya adalah

²⁶ Disampaikan beberapa kali oleh Direktur Jenderal Aplikasi Telematika dalam beberapa kali kesempatan.

walaupun yang bersangkutan memiliki pengetahuan kognitif yang tinggi, namun karena kompetensi afektif-nya rendah, maka pada akhirnya kalah dalam memanfaatkan berbagai peluang perkembangan yang ada.

- Walaupun sebuah institusi perguruan tinggi dapat memetakan kebutuhan masyarakat industri di sekitarnya, namun keterbatasan sumber daya dan fasilitas yang dimiliki tidak mampu melahirkan inovasi-inovasi yang dibutuhkan.
- Kenyataannya, sertifikasi internasional yang dikeluarkan oleh *vendor* teknologi memiliki nilai yang cukup tinggi di mata pengguna, sementara harga yang harus dikeluarkan untuk memilikinya sangatlah besar, sehingga hanya sanggup dinikmati oleh segelintir peserta didik saja.
- Cepatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi selain mempersulit perancangan kurikulum, terkadang “membebani” perguruan tinggi dalam usahanya untuk memperbaharui sarana dan prasarana yang dimiliki agar selalu relevan dengan kebutuhan termutakhir.

Masukan ini disampaikan oleh asosiasi-asosiasi antara lain: FTII (Federasi Teknologi Informasi Indonesia), Mastel (Masyarakat Telematika), Aspiluki (Asosiasi Piranti Lunak Telematika Indonesia), Apkomindo (Asosiasi Pengusaha Komputer dan Informatika Indonesia), APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia), IPKIN (Ikatan Profesi Komputer Indonesia), dan I2BC (Indonesia Infocomm Business Community). Di samping itu, *vendor* dan konsultan besar seperti Cisco, Oracle, Microsoft, Sun, Hewlett Packard, IBM, Accenture, dan lain sebagainya juga turut aktif memberikan masukan secara berkala kepada komunitas APTİKOM.



Gambar: Gap Kebutuhan dan Ketersediaan

Kenyataan ini pada dasarnya memperlihatkan adanya gap antara kebutuhan industri informatika dan ketersediaan lulusan perguruan tinggi. Kesenjangan ini harus dicari pemecahannya agar lulusan perguruan tinggi lokal dapat menjadi tuan rumah di negerinya sendiri.

Permasalahan Internal dan Eksternal Institusi

Di samping isu-isu yang disampaikan oleh industri, terdapat pula berbagai permasalahan internal dan eksternal dari institusi penyelenggara pendidikan tinggi informatika. Biasanya faktor internal merupakan akibat dari tekanan faktor eksternal yang dinamis.

...dimulai dari sejumlah FAKTOR EKSTERNAL	...yang berakibat terhadap FAKTOR INTERNAL
1. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang sedemikian cepat.	1. Kesulitan membuat struktur dan konten kurikulum yang adaptif terhadap perubahan.
2. Tingginya ekspektasi beraneka ragam stakeholder terhadap lulusan perguruan tinggi.	2. Jarang atau tidak dilibatkannya stakeholder secara intensif dalam mengelola institusi.
3. Membanjirnya SDM lulusan luar negeri dengan sikap dan budaya kerja yang menjanjikan.	3. Diterapkannya metode pembelajaran yang tidak inovatif dan cenderung monoton.
4. Kebutuhan industri akan para lulusan dengan semangat entrepreneurship dan profesionalisme yang tinggi.	4. Dominasi model pendidikan dengan paradigma mempersiapkan lulusan yang akan bekerja sebagai karyawan perusahaan.
5. Dibutuhkannya mekanisme pendidikan tinggi yang intens menjalin hubungan aktif dan kondusif dengan pihak industri/pemerintah.	5. Sulitnya keluar dari kungkungan manajemen menara gading perguruan tinggi yang tidak toleran terhadap peranan pihak lain.
6. Berubahnya sejumlah paradigma mendasar dalam tata niaga, tata pamong, dan tata kelola industri pendidikan tinggi.	6. Besarnya tantangan dan resistensi dalam menghadapi perubahan secara mendasar dan signifikan.
... dan lain sebagainya.	

Gambar: Ragam Faktor Internal dan Eksternal Pendidikan Tinggi Informatika

Faktor eksternal yang ada dipicu oleh kemajuan kebutuhan pasar yang sedemikian dinamis akibat akselerasi perkembangan teknologi informasi yang luar biasa. Artinya adalah bahwa tingkat ekspektasi *stakeholder* dan *customer* juga semakin tinggi terhadap kualitas lulusan perguruan tinggi. Pada saat yang sama, globalisasi memungkinkan berdatangnya sumber daya luar negeri untuk aktif bekerja di tanah air, atau melalui pola *outsourcing*, terjadi proses pemanfaatan jasa sumber daya manusia luar negeri melalui cara *remote*. Ini baru dalam tataran kompetisi level pegawai atau karyawan. Untuk mereka yang berniat menjalankan usaha sendiri, alias wiraswasta, yang bersangkutan harus bersaing keras dengan para *entrepreneur* muda yang di negaranya didukung penuh oleh pemerintah, modal ventura, dan fasilitas-fasilitas usaha lainnya.

Keseluruhan faktor ini membawa dampak internal yang luar biasa, dimana perguruan tinggi ditantang untuk dapat menyusun model kurikulum yang adaptif dan dinamis. Tidak mungkin hal ini dilaksanakan tanpa dijalinnya hubungan yang intens antara pihak perguruan tinggi dengan industri informatika yang ada di tanah air. Di samping itu, model pembelajarannya pun haruslah didesain sedemikian rupa sehingga dapat meningkatkan *interpersonal skills* dari lulusannya, disamping kompetensi pengetahuan kognitif yang dimiliki²⁷.

²⁷ Kalau dalam KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi) disebutkan sebagai kompetensi kognitif, afektif, dan psiko-motorik, di dalam dunia sehari-hari dikenal sebagai IQ (Intelligent Quotient), EQ (Emotional Quotient), dan SQ (Spiritual Quotient).

Kunci utama dalam menghadapi tantangan eksternal dan internal ini adalah kemauan untuk melakukan perubahan paradigma pola pikir dan sikap (baca: *change management*) pemilik, penyelenggara, dan seluruh pemangku kepentingan perguruan tinggi informatika terkait.

Peluang dan Solusi Pemecahan Masalah

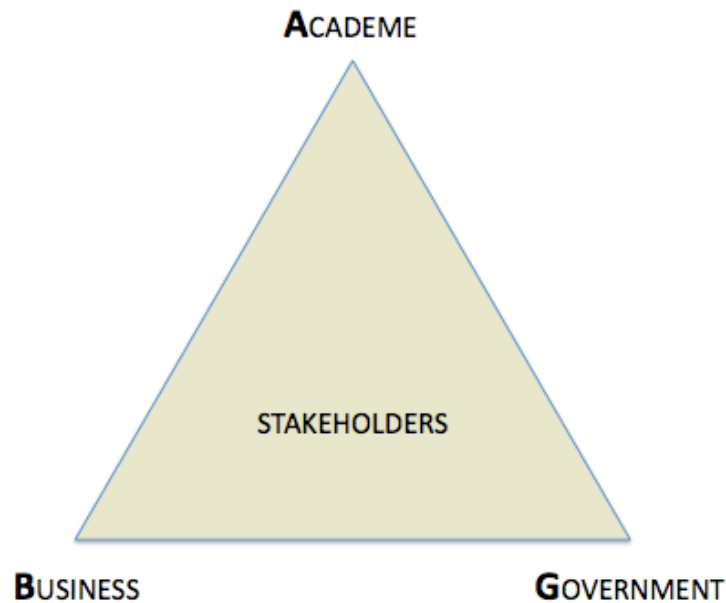
Terlepas dari berbagai kritikan dan masukan terhadap perguruan tinggi informatika di tanah air, banyak pula pujian-pujian yang diberikan oleh industri terhadap sejumlah inisiatif beberapa perguruan tinggi dalam merubah pola penyelenggaraan pendidikan tingginya. Contoh inisiatif yang dimaksud antara lain:

"Kelas mata kuliah pilihan diselenggarakan oleh perusahaan tertentu dengan praktisi terkait sebagai dosen pengajar..." Borland	"Permasalahan 'real' bisnis dijadikan sebagai tugas khusus berupa studi kasus yang harus dipecahkan siswa..." SONY	"Proses penyusunan modul mata kuliah harus menyertakan praktisi bisnis yang ahli di bidang terkait..." NOKIA
"Beberapa program sertifikasi internasional dapat disetarakan atau ditransfer menjadi sejumlah kredit mata kuliah tertentu..." Microsoft	"Sejumlah seminar skala nasional, regional, maupun internasional dapat diakui sebagai kredit mata kuliah tertentu..." YAHOO!	"Antar perguruan tinggi bersepakat untuk memperbolehkan saling tukar-menukar mata kuliah yang dikuasainya..." SAMSUNG
"Fungsi R&D (Research and Development) perusahaan di-outsource ke laboratorium riset perguruan tinggi..." Google	"Kurikulum lokal disusun bersama dengan para stakeholder yang ada di daerah tempat institusi beroperasi..." symantec	"Judul skripsi berasal dari industri yang menawarkannya berdasarkan isu atau kebutuhan yang dihadapi..." N Netscape
"Satu dari dua dosen pembimbing harus dan/atau boleh berasal dari luar kampus (kalangan praktisi industri)..." Adobe	"Setiap dosen tetap harus memiliki mitra praktisi di luar kampus sesuai dengan kompetensi bidang ilmu yang dikuasai..." macromedia	"Bahan ajar menyertakan referensi populer di bidang bisnis dan manajemen yang dibaca oleh para praktisi kelas dunia..." mozilla

Gambar: Ragam Inisiatif dan Inovasi Penyelenggaraan Perguruan Tinggi

- Diselenggarakannya mata kuliah tertentu yang disponsori oleh perusahaan (industri), dimana di dalamnya peserta didik harus memecahkan masalah riil yang dialami organisasi tersebut di dunia nyata;
- Disarankannya agar pembimbing kedua dari setiap skripsi yang dikerjakan mahasiswa berasal dari industri;
- Dilibatkannya wakil-wakil tokoh masyarakat sekitar (industri, pemerintah, komunitas, LSM, dan lain sebagainya) sebagai nara sumber dalam proses pembuat kurikulum;
- Diharuskannya setiap dosen tetap untuk menjalin kemitraan dengan praktisi/tokoh industri;
- Dialihdayakannya atau di-outsource-nya pekerjaan-pekerjaan perusahaan swasta ke laboratorium perguruan tinggi;
- Dibentuknya inkubator bisnis yang dimiliki bersama oleh perguruan tinggi dan pihak swasta;
- Diakuinya sertifikasi profesi internasional yang dimiliki peserta didik oleh perguruan tinggi melalui proses transfer kredit SKS; dan lain sebagainya; dan inisiatif-inisiatif yang sangat inovatif lainnya, dan telah memberikan nilai tambah tersendiri baik bagi penyelenggara pendidikan tinggi maupun bagi peserta didik yang bersangkutan.

Kenyataan ini sebenarnya memperlihatkan sedemikian banyaknya peluang dan cara untuk menyelesaikan permasalahan di atas. Yang perlu dilakukan adalah melakukan sejumlah inovasi terhadap inisiatif pengembangan penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi pasar saat ini. Dalam implementasinya, selain perubahan paradigma, diperlukan keterbukaan dari perguruan tinggi untuk menjalin kerjasama dengan berbagai pihak terkait, termasuk dengan perguruan tinggi lain²⁸. Di negara maju, dikenal istilah “The Golden Triangle” untuk menggambarkan kerjasama antara A-B-G, yaitu *Academe*, *Business*, dan *Government*.



Gambar: The Golden Triangle

²⁸ Terutama perguruan tinggi yang sejumlah program studinya telah mendapatkan nilai akreditasi “A”, karena yang bersangkutan harus menjalankan fungsi pembinaannya.

Bagian Keempat

ASPEK MODEL KURIKULUM ADAPTIF

Pemetaan Kompetensi Pokok dan Pendukung pada Kurikulum Inti

Berpegang pada keseluruhan deskripsi di atas, dapat disimpulkan bahwa ada 7 (tujuh) prinsip utama yang harus diperhatikan dalam menyusun kerangka kurikulum bidang informatika, yaitu:

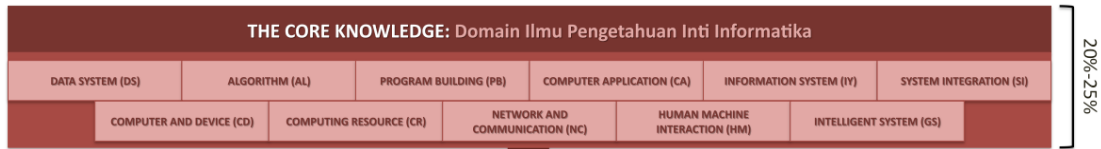
1. Karena perubahan kebutuhan dan teknologi yang terjadi sangatlah cepat, maka model kurikulum yang dikembangkan haruslah adaptif;
2. Karena kondisi Indonesia yang sangat heterogen, maka perlu disusun model kurikulum yang kaya dan bervariasi dalam memenuhi beraneka ragam kebutuhan tersebut;
3. Karena masing-masing perguruan tinggi memiliki ciri khas dan potensi kekuatan yang berbeda-beda, maka model penyelenggaraan pendidikan yang dilakukan harus dapat mengembangkan potensi yang dimaksud;
4. Karena sebagai sebuah unsur penyelenggara pendidikan tinggi perlu diperhatikan strategi manajemen agar terjadi proses kerja yang berkesinambungan dan kontinyu dari masa ke masa (baca: *sustainable*), maka program yang dikembangkan haruslah menarik calon peserta didik;
5. Karena setiap perguruan tinggi bercita-cita untuk selalu mengembangkan institusi pendidikannya (baca: *scalable*), maka model kurikulum yang ada haruslah mudah direplikasi;
6. Karena unsur kualitas harus tetap menjadi aspek yang diperhatikan secara sungguh-sungguh, maka pendekatan pembuatan kurikulum juga perlu memperhatikan kaidah-kaidah pedagogis yang dapat dipertahankan (baca: *defensible*); dan
7. Karena era globalisasi ini terjadi persaingan yang ketat berbasis lintas negara, maka kurikulum yang dikembangkan harus mampu menghasilkan lulusan yang siap berpartisipasi dalam lingkungan kerja internasional.

Oleh karena itulah maka pada Musyawarah Nasional APTİKOM 2008 yang diselenggarakan di Pulau Batam, disepakati sebuah “Kerangka Kurikulum Informatika 2008” (KKI-2008) atau dalam bahasa Inggrisnya “Computing Curricula Taxonomy Framework 2008” yang menggunakan filosofi konsep modular. Konsep berbasis obyek ini diharapkan dapat menjawab keenam prinsip yang telah dikemukakan di atas. Kerangka ini pada dasarnya merupakan pemetaan kompetensi pokok dan pendukung yang telah dilakukan oleh mayoritas perguruan tinggi informatika, dan dikembangkan model klasifikasinya.

Domain Ilmu Pengetahuan Inti Informatika

Bagian Pertama dari kerangka kurikulum yang merupakan dasar ilmu bidang informatika (baca: pondasi) yang harus diberikan kepada peserta didik dan telah diperkenalkan sebelumnya – yaitu 11 kompetensi utama SDM informatika – diberikan dengan bobot SKS (Satuan Kredit Semester) antara 20% hingga 25% dari total kredit yang berjumlah 144 SKS (yaitu sekitar 30 hingga 36 sks). Nama mata kuliah dan bobotnya masing-masing mata kuliah dapat disesuaikan dengan kondisi perguruan tinggi; yang perlu diperhatikan adalah bahwa peserta didik mendapatkan bekal yang cukup terkait dengan kesebelas kompetensi tersebut. Mata kuliah yang dimaksud misalnya: Struktur Data, Bahasa Pemrograman, Arsitektur Komputer, Algoritma Dasar, Pengantar S-Informasi, dan lain-lain.

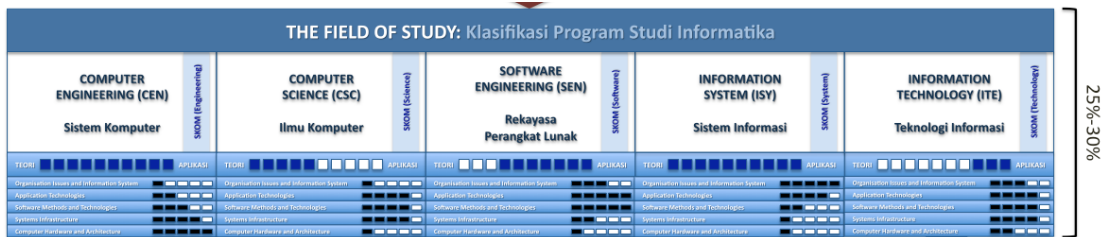
Karena sifatnya sebagai pondasi, maka seluruh perguruan tinggi terkait – dengan beragam program studi dan bidang studi peminatan yang dimiliki – harus mengadopsi kesebelas kompetensi utama ini (baca: *mandatory*). Perlu dicatat bahwa kesebelas kompetensi dasar ini sifatnya adalah internasional, karena disepakati oleh berbagai institusi pendidikan tinggi yang ada di dunia ini melalui forum ACM dan IEEE.



Gambar: Sebelas Kompetensi Utama Informatika

Klasifikasi Program Studi Informatika

Bagian Kedua dari kerangka kurikulum dimaksud berkaitan erat dengan klasifikasi program studi yang merupakan pemetaan terhadap 5 (lima) bidang ilmu informatika yang telah dipaparkan sebelumnya. Adapun total beban SKS yang perlu dialokasikan untuk bidang ini – setelah melakukan studi banding dengan beragam institusi sejenis di seluruh dunia – adalah sekitar 25% hingga 30% (36 SKS hingga 45 SKS). Artinya adalah gabungan antara kompetensi utama dan peminatan bidang studi yang sekitar 66 SKS hingga 81 SKS²⁹ adalah merupakan *hard core knowledge* dari bidang ilmu informatika, yang secara kognitif harus dikuasai oleh sumber daya manusia terkait. Biasanya keseluruhan rangkaian modul kurikulum ini dapat diselenggarakan secara penuh antar dua hingga dua setengah semester.



Gambar: Lima Klasifikasi Bidang Studi Informatika

Bursa Ragam Obyek Ilmu Pengetahuan Informatika

Bagian Ketiga atau yang paling menarik adalah apa yang disebut sebagai “bursa obyek pengetahuan informatika” – yaitu kumpulan dari beraneka ragam obyek pengetahuan yang terkait langsung maupun tidak langsung dengan kompetensi utama bidang informatika untuk menghasilkan beraneka ragam sumber daya manusia informatika sesuai dengan kebutuhan pasar yang berbeda dan dinamis. Pada hakekatnya, ke-60 “sisa” SKS untuk program sarjana misalnya adalah merupakan hasil “perakitan” antara modul-modul obyek pengetahuan yang ada di bursa ini, sehingga keseluruhannya menghasilkan kurikulum yang kaya dan sangat bervariasi. Melalui mekanisme ini, selain akan tercipta kurikulum lokal

²⁹ Kelak akan dijelaskan bahwa sekitar 65 SKS berikutnya adalah merupakan gabungan dari beraneka ragam jenis atau kelompok mata kuliah yang berkaitan erat maupun berhubungan tidak langsung dengan implementasi ilmu informatika.

yang relevan dengan kebutuhan dan karakter perguruan tinggi penyelenggara, tuntutan “adaptif” dapat teratasi dengan cara menambah, merubah, merevisi, menyesuaikan, dan menawarkan berbagai modul-modul pengetahuan informatika dalam bursa ini. Setelah menganalisa cukup banyak institusi pendidikan informatika di lima benua, maka obyek-obyek modul pengetahuan – atau mata kuliah – yang berada dalam bursa terkait dapat diklasifikasikan menjadi 9 (sembilan) jenis, yaitu:

45%-55%

Gambar: Bursa Modul Ilmu Pengetahuan Informatika

1. System Development Life Cycle – merupakan kumpulan dari berbagai modul ilmu pengetahuan yang terkait dengan pengembangan sebuah sistem atau entitas komputasi (sistem informasi, teknologi informasi, komputer, perangkat lunak, dan lain-lain), seperti: Analisa Kebutuhan, Desain Sistem, Model Implementasi, Audit Teknologi, dan lain sebagainya;
2. Management and Governance – merupakan kumpulan dari berbagai modul ilmu pengetahuan yang terkait dengan aktivitas perencanaan, penerapan, pengelolaan, dan pengawasan (baca: manajemen) ragam entitas perangkat informasi, seperti: Perencanaan Strategis TI, Manajemen Kualitas Software, Tata Kelola Organisasi TI, dan lain sebagainya;
3. Enterprise Applications – merupakan kumpulan dari berbagai modul ilmu pengetahuan yang terkait dengan aplikasi perangkat teknologi informasi dalam kehidupan manusia sehari-hari, seperti: Manajemen Rantai Pasokan (*Supply Chain Management*), *Enterprise Resource Planning*, *Customer Relationship Management*, Intranet dan Ekstranet, *Corporate Datawarehouse*, Sistem Informasi Manajemen, dan lain sebagainya;
4. Emerging Technologies – merupakan kumpulan dari berbagai modul ilmu pengetahuan yang terkait dengan produk-produk atau konsep-konsep termutakhir (baca: *state-of-the-art*) di dunia teknologi informasi dan komunikasi, seperti: *Neural Network*, *Fuzzy Logic*, *Grid Computing*, *Parallel Architecture*, *Complexity of Algorithm*, *Quantum Computing*, *Expert System*, dan lain sebagainya;
5. Informatics Concepts – merupakan kumpulan dari berbagai modul ilmu pengetahuan yang terkait dengan penerapan konsep-konsep informatika di berbagai aspek kehidupan masyarakat luas, seperti: *E-Government*, *E-*

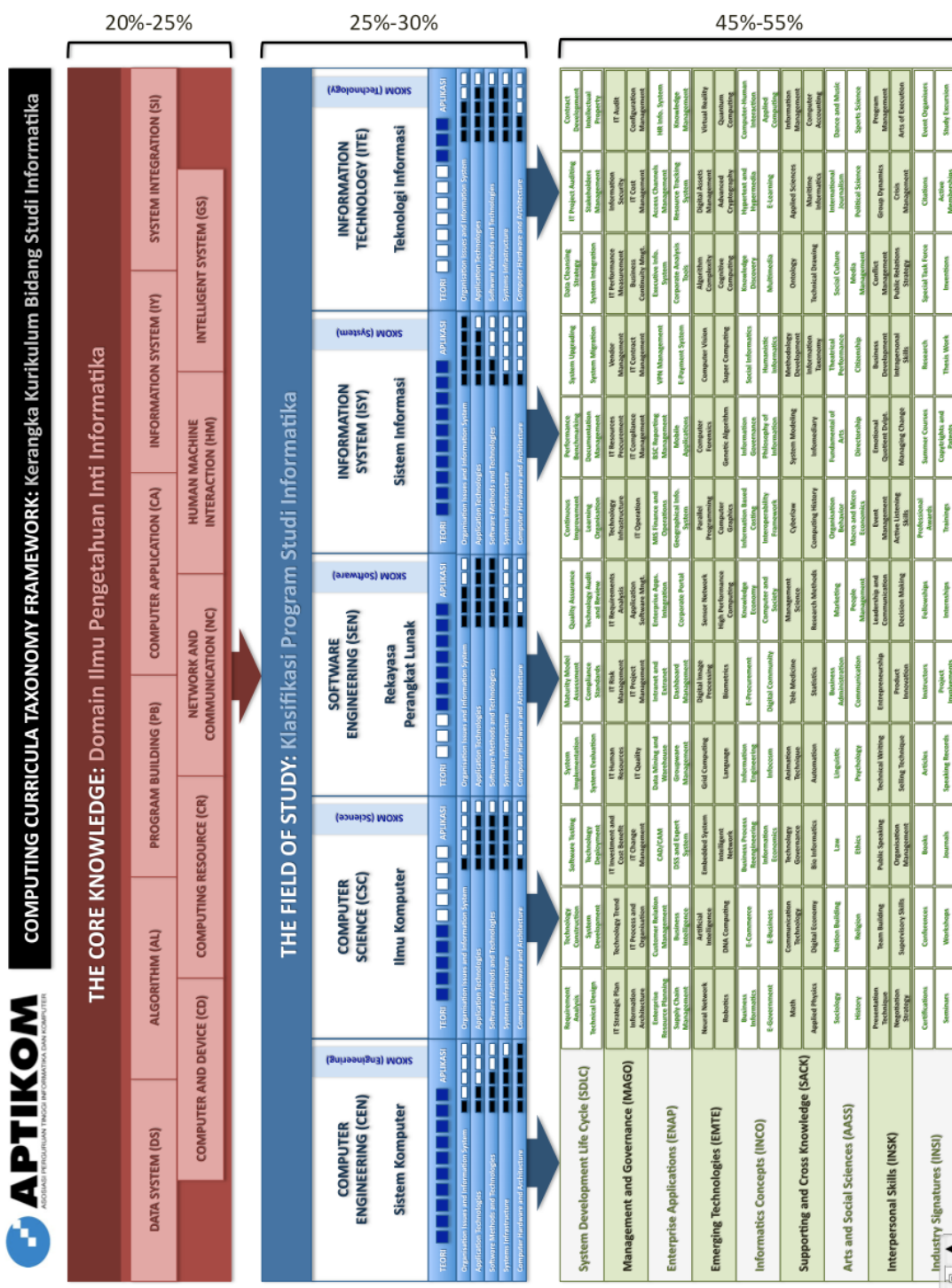
Learning, E-Business, E-Procurement, Digital Community, Cyber Economics, Bio Informatics, dan lain sebagainya;

6. Supporting and Core Knowledge – merupakan kumpulan dari berbagai modul ilmu pengetahuan non informatika yang secara pedagogis menjadi penunjang utama ilmu informatika, seperti: Aljabar Linier, Matematika Terapan, Pengantar Statistik, Fisika, Elektronika Dasar, Manajemen Umum, Riset Operasional, Metodologi Penelitian, dan lain sebagainya;
7. Arts and Social Sciences – merupakan kumpulan dari berbagai modul ilmu pengetahuan bernuansa seni dan ilmu-ilmu sosial, yang secara langsung maupun tidak langsung diperlukan guna mengimplementasikan berbagai konsep informatika, seperti: Psikologi Organisasi, Sosiologi, Teori Komunikasi, Pengantar Ilmu Hukum, Etika Profesi, dan lain sebagainya;
8. Interpersonal Skills – merupakan kumpulan dari berbagai modul ilmu pengetahuan untuk meningkatkan kompetensi afektif dan psiko-motorik seseorang (baca: *soft skills*), seperti: *Team Building, Presentation Skills, Teknik Negosiasi, Manajemen Perubahan, Conflict Resolution, Teori Kepemimpinan (Leadership)*, dan lain sebagainya; dan
9. Industry Signatures – merupakan kumpulan dari berbagai modul ilmu pengetahuan yang berasal dari bentuk atau format yang merepresentasikan dunia industri informatika, atau hubungan keterkaitan antara peserta didik serta karya-karyanya dengan pihak eksternal perguruan tinggi, seperti: Kerja Praktek (Magang), Skripsi, Sertifikasi Profesi, Manajemen Proyek Mandiri, Laboratorium Industri, Seminar/Konferensi, dan lain sebagainya.

Dengan porsi bobot antara 45% hingga 55% dari total SKS ini diharapkan setiap perguruan tinggi dapat mengembangkan kurikulum lokalnya masing-masing sehingga dapat memenuhi kebutuhan masyarakat industri sekitar yang dinamis, tanpa harus khawatir dengan berbagai isu yang kerap mengemuka seperti yang telah dipaparkan di atas.

Kumpulan modul di atas pada dasarnya dapat selalu diperkaya oleh modul-modul yang baru sesuai dengan perkembangan teknologi; disamping modul-modul yang sudah lama dan tidak relevan lagi dapat segera direvisi atau dikeluarkan dari kumpulan yang ada. Pada prinsipnya, setiap perguruan tinggi diberikan kebebasan yang seluas-luasnya untuk mengembangkan kurikulum lokalnya masing-masing agar sesuai dan selaras dengan visi dan misi yang dicanangkan.

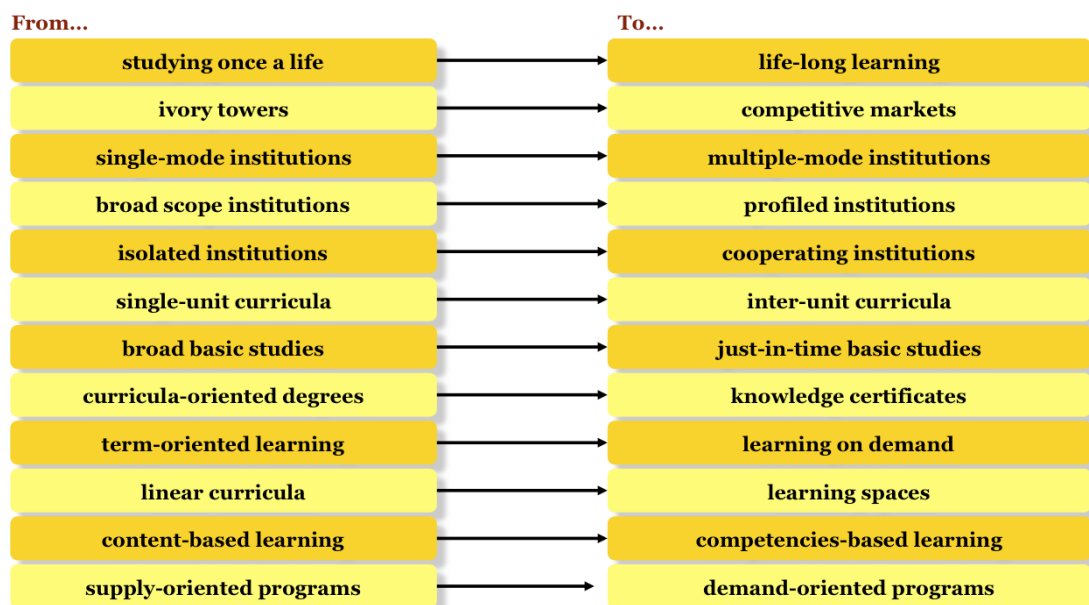
Adapun kesembilan kelompok modul ilmu pengetahuan tersebut biasanya diadopsi secara portofolio. Sebuah perguruan tinggi yang menekankan pada aspek *entrepreneurship* misalnya, maka akan memiliki porsi kelompok *interpersonal skills* yang lebih tinggi dari lainnya; sementara yang ingin sekali dekat dengan ilmu terapan industri akan lebih menekankan pada modul-modul *industry signatures*; dan seterusnya.



Gambar: Kerangka Kurikulum Informatika 2008

Inovasi Strategi pada Kurikulum Lokal

Bagian Ketiga dari kerangka kurikulum yang dijabarkan di atas dinamakan sebagai “bursa” adalah karena pada dasarnya, keseluruhan modul tersebut berasal dari beraneka ragam sumber yang berbeda-beda, dalam arti kata tidak semuanya perlu dan harus disediakan oleh perguruan tinggi/fakultas/program studi informatika. Bagi sebuah universitas misalnya, modul mata kuliah “Pengantar Psikologi” dapat diambil dari Fakultas Psikologi, sementara “Aljabar Linear” dapat diambil dari Fakultas MIPA, dan “Fisika Dasar” dapat diambil dari Fakultas Teknik Fisika, dan lain sebagainya. Sementara untuk tingkat Sekolah Tinggi, modul mata kuliah semacam “Bahasa Inggris” dapat dialihdayakan (baca: *outsource*) ke lembaga kursus bahasa asing, atau “Pengantar Robotika” dapat diselenggarakan melalui kerjasama dengan Politeknik Informatika terdekat, “Keamanan Informasi” dapat dilakukan melalui kerjasama sertifikat dengan lembaga-lembaga pelatihan internasional, dan lain sebagainya. Intinya adalah bahwa untuk dapat memberikan pengetahuan yang terbaik kepada para peserta didik, manajemen perguruan tinggi harus merubah strategi penyelenggaraan mata kuliah-mata kuliah yang ada dalam bursa tersebut.



Gambar: Strategi Perubahan Penyelenggaraan Pendidikan Informatika

Perubahan strategi yang dimaksud antara lain:

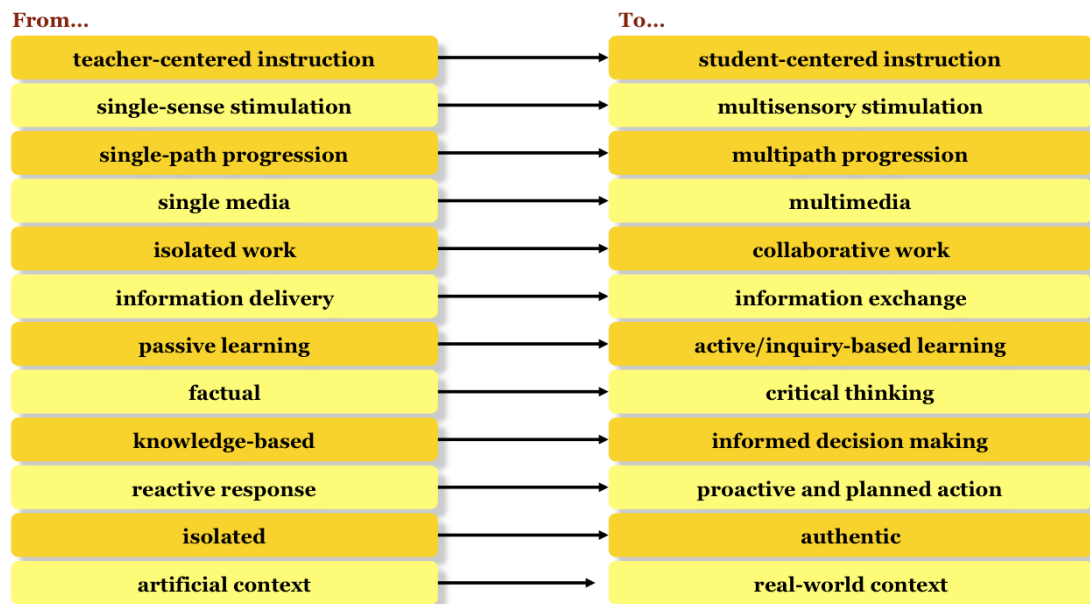
- Konsep “belajar untuk memperoleh gelar” harus diubah paradigmanya menjadi konsep “belajar untuk meningkatkan kualitas hidup”, sehingga setiap individu akan terus melakukan proses pembelajaran tak berkesudahan dalam hidupnya. Artinya adalah bahwa perguruan tinggi – dengan modul-modul mata kuliah yang kaya – akan selalu menjadi tempat belajar para alumni dan/atau masyarakat di sekitarnya, tidak hanya terbatas bagi mereka yang secara resmi terdaftar sebagai mahasiswa aktif (baca: *reguler*);
- Kesan perguruan tinggi sebagai sebuah “menara gading” harus diubah menjadi sebuah bursa atau pasar tempat dipertukarkannya ilmu

pengetahuan yang bisa dikunjungi oleh siapa saja yang ingin meningkatkan kompetensinya;

- Bentuk institusi yang *single block* dalam arti kata bahwa setiap jalur kerjasama jenis apapun harus mendapatkan persetujuan secara birokrasi dari “si empunya” (baca: yayasan atau badan hukum lain), harus mulai diubah menjadi *multi block*, dimana masing-masing unit dalam perguruan tinggi dapat secara mandiri menjalin kerjasama dengan siapa saja sejauh mematuhi aturan main yang telah disepakati bersama (baca: *rule of conduct*);
- Jika dahulu hampir seluruh perguruan tinggi informatika hampir memiliki pola kurikulum yang sama (baca: generik) karena didikte oleh “kurikulum nasional”, maka seyogyanya dengan adanya bursa ini setiap perguruan tinggi dapat memiliki ciri khasnya masing-masing;
- Model institusi pendidikan yang biasanya sangat eksklusif dan tertutup harus membuka diri untuk berkooperasi dengan pihak lain yang memiliki misi serupa untuk kebutuhan tukar menukar modul pengetahuan;
- Kurikulum yang tadinya bersifat sangat statis dan kaku, dengan adanya model bursa ini haruslah menjadi sebuah kurikulum yang menarik, karena berasal dari berbagai sumber ilmu pengetahuan di luar kampus;
- Modul-modul mata kuliah yang ditawarkan yang biasanya bersifat umum dan generik, karena nanti diharapkan akan menemukan konteksnya di dunia nyata, haruslah diubah menjadi modul-modul ilmu pengetahuan yang sedang relevan dengan kondisi terkini, sehingga bisa langsung mendatangkan manfaat bagi peserta didik;
- Dengan semakin banyaknya modul ilmu pengetahuan yang berasal dari industri dan dunia nyata, maka “target” mengikuti pendidikan untuk memperoleh gelar semata menjadi kehendak untuk mengumpulkan pengetahuan dan kompetensi sebanyak mungkin;
- Diseminasi ilmu pengetahuan tidak hanya akan diberikan di ruang kelas semata sesuai dengan jadwal yang telah diatur, tetapi dapat dilakukan kapan saja dan dari mana saja peserta didik inginkan (baca: *learning on demand*) dengan memanfaatkan berbagai fasilitas teknologi informasi dan komunikasi (baca: *e-learning*);
- Setiap peserta didik akan memiliki kompetensi yang unik karena yang bersangkutan dapat men-*tailor made* kurikulumnya sendiri sesuai dengan kompetensi inti yang ingin dimilikinya, sebagai bekal kehidupannya di masa mendatang;
- Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) akan semakin mudah diimplementasikan melalui keberadaan bursa ini, karena sifat kontennya yang beragam dan dinamis dari waktu ke waktu; dan
- Dengan demikian maka mata kuliah yang ditawarkan dalam kurikulum dapat selalu dievaluasi secara berkala pada akhir semester, dan disesuaikan dengan kebutuhan pasar dan perubahan teknologi yang sedemikian cepat, tanpa merusak struktur kurikulum – yang berarti berhasil diterapkannya model kurikulum yang adaptif dan dinamis.

Jika perguruan tinggi yang bersangkutan dapat merubah strategi dan paradigmanya, maka hal berikutnya yang harus dilakukan adalah merubah cara atau pola belajar mengajar di kampus. Model bursa di atas sangat mendukung

terciptanya perubahan pola belajar mengajar yang lebih interaktif tersebut, antara lain:

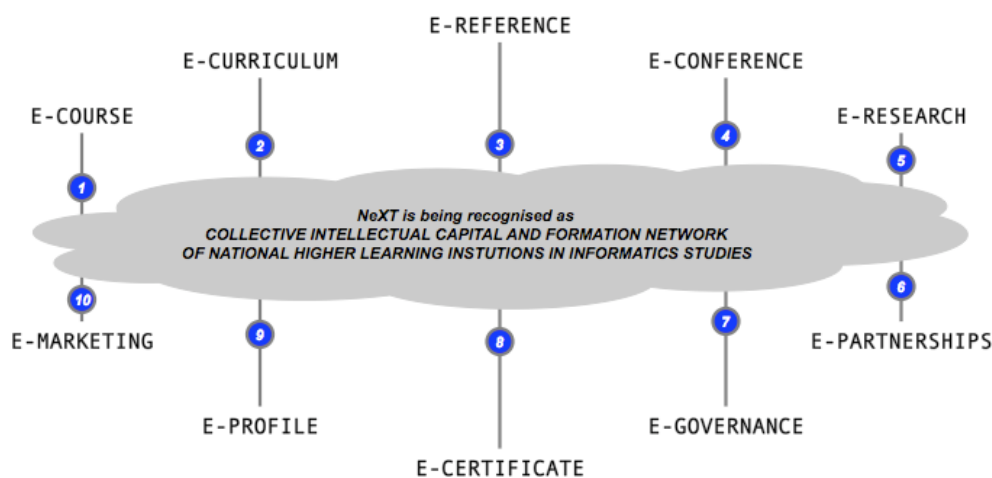


Gambar: Strategi Perubahan Pola Pembelajaran

- Dari model belajar mengajar dimana guru menjadi pusat perhatian, menjadi pola pembelajaran dimana peserta didik menjadi subyek yang lebih aktif;
- Dari pola interaksi yang hanya satu arah dimana guru berbicara dan siswa mendengar, menjadi suatu model interaksi yang melibatkan seluruh panca indera;
- Dari *progress* pembelajaran dimana setiap siswa memperoleh ilmu dan pengalaman yang sama, menjadi terjadinya *acquisition* terhadap pengetahuan yang bervariasi dan beragam;
- Dari lingkungan belajar yang monoton, menjadi suatu lingkungan yang interaktif dengan menggunakan berbagai media dan fasilitas pendidikan;
- Dari lokasi pembelajaran yang terisolasi di kelas dan/atau laboratorium semata, menjadi tempat belajar mengajar yang bervariasi;
- Dari alur penyampaian pengetahuan yang satu arah, menjadi pertukaran ilmu pengetahuan dan kompetensi yang multi arah;
- Dari mekanisme pembelajaran yang pasif, menjadi sangat aktif karena terjadinya komunikasi multi arah antara seluruh peserta didik;
- Dari mempelajari hal-hal yang bersifat faktual dan historis, menjadi aktivitas berfikir secara lateral;
- Dari yang berbasis pengetahuan pasif untuk dihafalkan, menjadi latihan pengambilan keputusan berdasarkan ragam informasi yang diperoleh;
- Dari pembahasan suatu materi ilmu yang bersifat reaktif, menjadi lebih terencana dan holistik;
- Dari pembahasan kasus-kasus masa lalu yang telah terjadi dan bersifat historik serta tertutup, menjadi lebih otentik karena kontekstual; dan
- Dari konteks kejadian yang artifisial, menjadi peristiwa yang kongkrit.

Penerapan Konsep Multi Sourcing

Singkat kata, mekanisme untuk belajar dari berbagai sumber, tidak hanya terpaku pada reerensi yang diberikan oleh pengajar di sebuah perguruan tinggi semata, sering diistilahkan sebagai konsep “multi sourcing”. Dalam Musyawarah Nasional tahun 2007 di Pulau Dewaa Bali, segenap anggota APTIKOM bersepakat untuk menerapkan konsep “multi sourcing” ini dengan cara melakukan kolaborasi antara seluruh perguruan tinggi informatika yang lebih dari 700 institusi jumlahnya saat ini. Konsep yang pada awalnya diberikan nama NEXT (National E-Learning Xchange Technology) ini, dan kemudian diintegrasikan menjadi e-Bursa atas saran Menteri Pendidikan Nasional dan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi dalam pertemuan resminya dengan seluruh pengurus inti APTIKOM, pada dasarnya menawarkan 10 (sepuluh) *flagship* atau pilar aplikasi utama, yaitu masing-masing:



Gambar: Sepuluh Flagship dalam e-Bursa NEXT

E-Course

merupakan program sharing pelaksanaan kegiatan belajar mengajar berbasis modul dan/atau mata kuliah antar program studi.

Contoh Pelaksanaan

- Setiap institusi melalui program studinya memperbolehkan dosen pengampu mata kuliah untuk menawarkan modulnya lewat fasilitas e-learning NeXT.
- Institusi yang lain memperbolehkan mahasiswa aktifnya untuk mengambil mata kuliah yang ditawarkan program studi dari perguruan tinggi mana saja.
- APTIKOM dan DIKTI melalui mekanisme NeXT akan menjadi “clearing house” penyelenggaraan perkuliahan saling silang tersebut agar nilai kreditnya dapat ditransfer dan diakui.
- Peserta didik akan mendapatkan semacam sertifikat formal yang diakui secara nasional terkait dengan aktivitas perkuliahan yang ada.

Manfaat Langsung

- Perguruan tinggi dapat menawarkan kepada siswanya beraneka ragam mata kuliah menarik dan mutakhir dari berbagai institusi di tanah air.
- Setiap mahasiswa berkesempatan untuk menikmati iklim dan kualitas penyelenggaraan mata kuliah dari perguruan tinggi lain.
- Mahasiswa mendapatkan pilihan mengikuti mata kuliah dari dosen terbaik yang ada.
- Mahasiswa dipastikan akan memperoleh materi perkuliahan yang berkualitas, *up-to-date*, dan berstandar internasional.
- Lulusan perguruan tinggi mendapatkan “ijazah” tambahan yang berkualitas sebagai referensi signifikan dalam mencari pekerjaan.
- Dosen dan perguruan tinggi mendapatkan penghargaan terhadap HAKI yang dimiliki.

E-Curriculum

merupakan program penyusunan bersama kurikulum dan bidang peminatan yang akan diacu sesuai dengan dinamika kebutuhan pasar;

Contoh Pelaksanaan

- Masing-masing perguruan tinggi saling memperlihatkan model kurikulum yang dipergunakan dalam format standar yang telah disepakati (dengan menggunakan paradigma KBK dan KTSP).
- Terhadap sejumlah mata kuliah andalan (best practice), dideskripsikan secara detail model penyelenggaraannya (SAP dan GBPP) dan hasil evaluasinya.
- Hal serupa diberlakukan untuk model kelas eksperimen yang dianggap berhasil (misalnya yang menggunakan model studi kasus, proyek rekaan, penugasan industri, riset mini, dan lain sebagainya).
- Selain untuk keperluan berbagi pengetahuan dan meningkatkan kinerja, akan menjadi model “marketing” untuk e-learning.

Manfaat Langsung

- Institusi dapat memperoleh gambaran secara langsung model kurikulum dan metode pengajaran yang termutakhir sehingga selalu relevan dan berkualitas.
- Perubahan paradigma dalam penentuan model belajar mengajar dapat secara cepat dilakukan.
- Keberhasilan sejumlah dosen atau institusi dalam menyelenggarakan beragam mata kuliah dapat ditularkan segera.
- Kompetensi peserta didik dapat ditingkatkan kualitas dan relevansinya sesuai dengan standar kebutuhan pemangku kepentingan (*stakeholder*).
- Dinamika perubahan ilmu pengetahuan yang sedemikian pesat dapat secara cepat diantisipasi.

E-Reference

merupakan program pengelolaan hasil karya tulis untuk dapat dipakai secara kolektif dengan berpegang pada prinsip HAKI dan etika;

Contoh Pelaksanaan

- Setiap dosen, peneliti, mahasiswa (atau institusi) yang memiliki hasil karya tulis menyimpan berkas *soft copy*-nya untuk dapat diakses secara bebas maupun bersyarat dalam sebuah *repository*.
- Akademisi dari beragam institusi yang tertarik untuk menggunakan hasil karya tulis tersebut dapat dengan mudah men-*download* berkas yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.
- Model penggunaan hasil karya tulis tersebut akan disesuaikan dengan prinsip-prinsip hukum (HAKI) dan etika yang berlaku, sesuai dengan perjanjian yang disepakati ketika transaksi elektronik terkait dijalankan.
- Koleksi dari referensi ini diharapkan akan menjadi cikal balak dari terbentuknya e-library di kemudian hari.

Manfaat Langsung

- Dosen pengampu mata kuliah dapat memperoleh materi ajar paling mutakhir dan lengkap dari ahlinya.
- Peneliti kampus memperoleh referensi yang kaya dan berkualitas dari berbagai sumber terpercaya.
- Membantu aktivitas pengembangan jurnal dan referensi pendidikan, terutama yang mengarah pada peningkatan jenjang akademik dosen.
- Para akademisi yang produktif menghasilkan karya tulis, akan memperoleh penghargaan terhadap HAKI yang dimilikinya dalam berbagai bentuk.
- Menambah koleksi referensi perpustakaan digital pada masing-masing institusi.

E-Conference

merupakan program koordinasi pelaksanaan konferensi, seminar, dan lokakarya yang dilaksanakan oleh institusi pendidikan tinggi;

Contoh Pelaksanaan

- Masing-masing institusi memberitahukan rencana penyelenggaraan konferensi, seminar, dan lokakarya jauh-jauh hari sebelumnya - terutama terkait dengan tema, tanggal, tempat, pembicara, dan target peserta - ke sebuah pusat penjadwalan (*the scheduler*).
- *The Scheduler* akan membantu menginformasikan keberadaan acara tersebut ke seluruh pemangku kepentingan dan calon peserta demi suksesnya pelaksanaan program.
- Dalam perkembangannya, Aptikom akan memberikan *score* atau nilai bobot terhadap setiap jenis program untuk kelak dapat ditransfer menjadi kredit mata kuliah seminar dan/atau memastikan nilai kum yang diperoleh untuk kebutuhan jenjang akademik.

Manfaat Langsung

- Akademisi dapat merencanakan program peningkatan wawasan pengetahuannya karena memiliki kalender program tahunan yang lengkap.
- Penyelenggara program terbantu proses pemasarannya sehingga dapat diperkirakan dan dipastikan perkiraan jumlah calon pesertanya sedini mungkin.

- Tidak terjadi tabrakan jadwal antar kegiatan yang berpotensi merugikan berbagai pihak.
- Kelanggengan setiap seri program akan semakin terjaga karena telah terpetakannya masing-masing inisiatif terhadap calon pesertanya.
- Ragam tema program konferensi, seminar dan lokakarya akan semakin beragam.

E-Research:

merupakan program kemitraan yang dapat mensinergikan kepentingan institusi dengan stakeholder-nya seperti pemerintah dan industri;

Contoh Pelaksanaan

- Sebuah organisasi (pemerintah atau industri) mendeskripsikan permasalahan yang dihadapi dalam bentuk studi kasus atau kebutuhan riset.
- Studi kasus tersebut secara terbuka di-*tender*-kan untuk dipecahkan oleh anggota Aptikom melalui mekanisme formal (melalui mata kuliah) maupun non formal (diskusi).
- Solusi dari mekanisme formal dikirimkan ke organisasi terkait untuk mendapatkan tanggapan (dalam bentuk nilai akhir) sebagai masukan bagi mahasiswa pengambil mata kuliah.
- Hal yang sama dapat dilakukan dalam bentuk mekanisme atau pendekatan: perekrutan, alokasi *grant*, permohonan asistensi, pelaksanaan riset, kerjasama proyek, dan bentuk-bentuk lainnya.

Manfaat Langsung

- Organisasi terkait dapat memperoleh pilihan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi secara lengkap, beragam, dan dari sumber serta ahli terpercaya melalui riset yang bermutu.
- Mahasiswa dan dosen mendapatkan pemahaman akan apa yang terjadi dalam kehidupan nyata sehingga riset yang dilakukan memberikan nilai tambah langsung.
- Mahasiswa dan institusi terkait mendapatkan rekam jejak (*track record*) yang dapat meningkatkan nilai aset intelektualnya masing-masing.
- Perguruan tinggi mendapatkan tambahan pendapatan dan/atau reduksi biaya operasional yang ditimbulkan akibat kerjasama yang dilakukan.

E-Partnerships

merupakan program kerjasama antara asosiasi dengan sejumlah pihak internasional untuk meningkatkan kinerja pendidikan;

Contoh Pelaksanaan

- Perguruan tinggi terkemuka seperti MIT, Harvard, Oxford, Stanford, dan lain-lain yang telah memiliki beraneka ragam produk dan jasa, menawarkan kerja sama dengan anggota Aptikom, misalnya dalam hal: sertifikasi internasional, pengembangan studi kasus, penyetaraan mata ajar, pembuatan materi kuliah, pemberian gelar ganda, dan lain sebagainya.

- Antara kedua belah pihak - Aptikom dan lembaga terkait - bersepakat untuk saling “menyetarakan” sejumlah hal agar proses sinergi dapat dilakukan.
- Hal yang sama berlaku pula untuk kekayaan aset lain yang dimiliki oleh para individu, seperti *royalty* buku referensi, lisensi penggunaan *tools*, jejaring pustaka digital, dan lain-lain.

Manfaat Langsung

- Meningkatkan mutu penyelenggaraan proses belajar mengajar dan pendidikan pada umumnya.
- Terangkatnya citra dan kinerja perguruan tinggi lokal ke tingkat regional, bahkan internasional.
- Terbukanya kesempatan belajar bagi perguruan tinggi lokal untuk menjadi pemain global.
- Dengan memanfaatkan “economy of scale” yang ada, biaya pembelian produk dan/atau jasa luar negeri menjadi turun secara signifikan.
- Sejalan dengan menawarkan beragam produk dan jasa baru kepada komunitas, dimungkinkan terdapatnya sumber-sumber pendapatan baru non konvensional.

E-Governance

merupakan program kesepakatan kerjasama antar perguruan tinggi untuk saling meningkatkan kinerja governance dan tata kelolanya;

Contoh Pelaksanaan

- Institusi yang memiliki kualitas dan/atau nilai akreditasi baik memberikan pengalamannya kepada perguruan tinggi lain dalam suatu mekanisme pembinaan.
- Kerjasama multi-blok yang terbangun akan membentuk sebuah *cluster* yang secara otomatis akan melahirkan sejumlah inisiatif kerjasama yang saling menguntungkan.
- Model-model tata kelola dan *governance* yang berjalan secara baik diusulkan untuk menjadi standar yang dapat ditiru dan direplikasi oleh institusi lain, terutama yang memiliki persoalan atau permasalahan serupa.
- Sejumlah *pilot project* dapat dikerjakan bersama-sama untuk mencari model *governance* baru yang dapat diterapkan dalam suatu lingkungan tertentu.

Manfaat Langsung

- Mempercepat peningkatan mutu dan kualitas pengelolaan perguruan tinggi.
- Mengurangi resiko atau probabilitas salah kelola perguruan tinggi karena kurangnya pengalaman dalam menghadapi berbagai masalah.
- Adanya referensi berbagai jenis model *governance* yang dapat dijadikan acuan manajemen perguruan tinggi.
- Perguruan tinggi terkait dapat berkembang secara lebih cepat.

- Isu-isu *scalability* dan *sustainability* dapat terjawab secara langsung maupun tidak langsung dengan adanya hubungan kerja sama tata kelola dengan beragam institusi terkait

E-Certificate

merupakan program partisipasi kegiatan pembelajaran untuk mendapatkan kompetensi dan keahlian di bidang tertentu;

Contoh Pelaksanaan

- Vendor teknologi informasi dan komunikasi kelas dunia seperti Cisco, Oracle, dan Microsoft yang dikenal dengan sertifikasi internasionalnya menawarkan program-program pembelajarannya via internet.
- Dosen dan mahasiswa yang ingin meningkatkan kompetensi serta keahliannya dapat mengambil sertifikasi yang dimaksud melalui metode klasik atau via e-learning.
- Dalam perkembangannya, sertifikasi terkait dapat disetarakan menjadi sejumlah kredit mata kuliah.
- Mekanisme yang sama dapat dilakukan untuk jenis sertifikasi profesi lainnya, baik yang diakui dalam ruang lingkup nasional, regional, maupun internasional.

Manfaat Langsung

- Dosen dan mahasiswa mendapatkan kompetensi serta keahlian yang diakui secara internasional.
- Dengan segala keterbatasannya, perguruan tinggi lokal tetap dapat menjalin kerjasama dengan vendor atau industri kelas dunia.
- Kompetensi lulusan perguruan tinggi dapat terjamin sesuai dengan kebutuhan industri.
- Kerjasama saling menguntungkan antara institusi pendidikan dengan industri dapat terjalin dengan baik.
- Lulusan institusi mendapatkan nilai tambah selain ijazah yang diperolehnya setelah menyelesaikan masa studi dan segala persyaratan yang berlaku.

E-Profile

merupakan program pengelolaan dan pemutakhiran basis data anggota asosiasi beserta hal-hal terkait di dalamnya;

Contoh Pelaksanaan

- Setiap institusi secara detail melengkapi profil detailnya dalam sebuah sistem basis data terpusat dan tersentralisasi.
- Data detail yang dimaksud berkisar sekitar institusi dan karakteristiknya, seperti: program yang ditawarkan, daftar dosen beserta bidang kepakarannya, fasilitas laboratorium yang dimiliki, paten dan HAKI yang dimiliki, buku-buku yang dipublikasikan, dan lain sebagainya.
- Berbagai pihak pemangku kepentingan dengan menggunakan aplikasi portal dapat mencari beragam informasi yang diinginkan secara mudah sesuai dengan tujuannya masing-masing.

- Kelak basis data ini akan menjadi cikal bakal *business intelligence* dari perguruan tinggi komputer dan informatika.

Manfaat Langsung

- Calon mahasiswa dapat dengan mudah mencari insitusi pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik yang diinginkan.
- Pemerintah - dalam hal ini Depdiknas dan/atau Dikti dapat memonitor perkembangan perguruan tinggi secara berkala dan “real time”.
- Perguruan tinggi dapat menyusun beragam laporan secara otomatis dan sangat efektif serta efisien.
- Industri yang membutuhkan sejumlah sumber daya atau inovasi spesifik, dapat dengan mudah mencari sumber penyediaannya dari institusi terkait.
- Sesama anggota asosiasi dapat menemukan rekan satu bidang untuk melakukan riset dengan mudah.

E-Marketing

merupakan program sosialisasi dan pengenalan asosiasi kepada para stakeholder-nya demi terjalannya kerjasama saling menguntungkan.

Contoh Pelaksanaan

- Melalui beraneka ragam media dan pendekatan, asosiasi secara aktif menginformasikan berbagai kegiatan yang ada dalam kalender programnya ke seluruh pihak terkait.
- Setiap sebuah institusi ingin mengadakan kegiatan, maka informasi terkait dengannya akan secara langsung mendapatkan *coverage* dan *exposure* secara nasional, bahkan internasional untuk memperoleh dukungan seketika.
- Dengan adanya dukungan serentak tersebut, diharapkan seluruh program yang ada dapat secara sukses terselenggara karena banyaknya dukungan dan *support* yang diperoleh dari berbagai kalangan.

Manfaat Langsung

- Setiap program yang direncanakan oleh institusi mendapatkan dukungan penuh dari berbagai kalangan sehingga dapat sukses penyelenggaraannya.
- Tawaran kerjasama saling menguntungkan dari pihak lain kepada institusi maupun asosiasi akan mengalir.
- Citra lulusan perguruan tinggi komputer dan informatika tanah air dapat meningkat di mata publik, sehingga penyerapan alumni oleh dunia kerja dapat dilakukan secepat mungkin.
- Biaya pamarasan yang sedemikan mahal dan menjadi beban institusi dapat ditekan sekecil mungkin alokasinya, tanpa mengurangi efektivitas hasilnya.