

## MENAKAR HARGA SUMBER DAYA MANUSIA BIDANG INFORMATIKA DALAM ERA INFORMASI

**Saiful Nur Arif, Ahmad Fitri Boy, Sri Kustini**

STMIK Triguna Dharma

Jl. A.H. Nasution No. 73F Medan Sumatera Utara

Telp. (061) 8289106 Fax. (061) 8224051 Laman: [www.trigunadharna.ac.id](http://www.trigunadharna.ac.id)

Email: [saiful.nurarif@gmail.com](mailto:saiful.nurarif@gmail.com)

### Abstrak

Secara garis besar tentang Informatika sebagai ilmu, profesi serta kualifikasi SDM adanya keterkaitan dunia pendidikan yang menunjang ketersediaan SDM yang berkualifikasi di bidang Informatika. Kebutuhan akan manusia yang berprofesi Informatika semakin bertambah dengan berkembangnya era Informasi. Dalam era tersebut, Informasi semakin berharga dan penggunaan komputer untuk mendukung bidang yang lain semakin banyak. Hal ini mengakibatkan Informatika (pengolahan informasi dengan komputer) semakin berkembang dari hari ke hari. Jadi, Informatika merupakan ilmu yang relative baru, dan berkembang sejalan dengan munculnya era Informasi tersebut. Informatika yang semakin berkembang sebagai ilmu maupun sebagai cakupan dalam membantu bidang lain, menyebabkan perkembangan kebutuhan akan spesialisasi yang akhirnya melahirkan kebutuhan akan tenaga professional untuk tingkat tertentu dalam bidang Informatika. Tenaga professional tersebut ada yang bekerja dalam bidang Informatika murni (*peneliti, pendidik, system engineer, software system engineer, database administrator, software quality assurance*) atau dalam membantu pemakai bidang lain yang memerlukan penyediaan perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan bidangnya. Penyediaan SDM, yang berkualifikasi sesuai dengan profesinya, akan didukung dengan adanya pendidikan yang baik, yang didukung dengan kurikulum maupun pelaksanaan perkuliahan dan latihan yang baik.

Kata Kunci: SDM, Informatika, Informasi

### Abstrack

An outline of Informatics as a science, profession and qualification of human resources education linkage that support the availability of qualified human resources in the field of Informatics. The need for man whose profession is increasingly growing with the rapid development of Information Information era. In that era, the information is valuable and the use of computers to support a growing number of other fields. This resulted in Informatics (information processing by computers) is growing from day to day. So, Informatics is a relatively new science, and developed in line with the emergence of the information era. Growing informatics as a science as well as in assisting other areas of coverage, led to the development of the need for specialization which eventually led to the need for a certain level of professionals in the field of Informatics. There are professionals who work in the field of pure Informatics (researchers, educators, system engineer, system software engineers, database administrators, software quality assurance) or in helping users other fields that require the provision of software according to the needs of the field. Provision of HR, who qualified in accordance with the profession, will be supported by a good education, which is supported by the curriculum and the implementation of good lectures and exercises.

Key words: Human Resources, Information Technology, Information

## PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade ini telah terjadi pergeseran dalam masyarakat, dari era pertanian ke era industri menjadi era informasi. Pada era pertanian, manusia harus berjuang dan tergantung kepada alam. Pada era industri, manusia berusaha mengalahkan alam dan mendapatkan efisiensi sehingga lahir mesin dan kemajuan yang terfokus pada otomatisasi. Era informasi membawa angin baru: barang yang justru tidak terwujud, sehingga yang namanya informasi menjadi barang yang paling berharga. Kemajuan di bidang informasi melaju, mendukung adanya globalisasi. Informasi dengan cepat berkembang dan bermakna serta berharga disebarkan ke segala penjuru dunia.

Perkembangan teknologi di bidang perangkat keras komputer mendukung perkembangan globalisasi informasi tersebut. Dari komputer yang tadinya merupakan komputer milik segelintir pemakai dengan kemestierannya (besar, sulit dioperasikan, dalam ruang khusus, perlu operator, dll) menjadi komputer yang semakin hari semakin kecil bahkan menjadi komputer pribadi, yang dapat diletakkan bersama barang lain dengan cara yang nyaman, bahkan bisa "berbicara" (mengeluarkan suara). Hal ini mengakibatkan komputer semakin digunakan diberbagai bidang. Bahkan saat ini, hampir semua tawaran lowongan pekerjaan di bidang apapun di beberapa tingkatan pekerjaan memasyarakatkan penguasaan akan komputer (*computer literate*).

Perkembangan perangkat keras selanjutnya membentuk jaringan komputer berkat kemajuan teknologi komunikasi. Komputer yang tadinya "sendiri-sendiri" menjadi komputer yang dapat berkomunikasi dengan "teman-temannya" dalam suatu

jaringan komputer, mulai jaringan lokal yang sering disebut dengan *local area network* atau LAN, dan *Wide Area Network* atau WAN. Internet makin mendukung perkembangan tersebut dan rasanya saat ini semua manusia, asalkan mau memulai membuka komunikasi akan mempunyai cakrawala yang luas untuk dapat berkomunikasi dengan siapa saja di segala penjuru dunia sesuai dengan topik yang diminati bersama, bahkan untuk saling membagi pengalaman, problem, dan kegembiraan.

Perkembangan teknologi perangkat lunak juga tidak kalah pesatnya. Perangkat lunak yang tadinya hanya difokuskan untuk memenuhi kebutuhan fungsional. Berkembang menjadi perangkat lunak yang selain fungsional juga mudah dan nyaman dipakai (*friendly*). Akibatnya, pengguna perangkat lunak semakin banyak dan ukuran kompleksitas perangkat lunak juga bertambah. Perangkat lunak yang semakin mudah untuk digunakan pemakai, sebenarnya makin sulit dikembangkan. Perangkat lunak yang hanya dituntut berfungsi secara fungsional dalam skala kecil cukup dikembangkan oleh pemrogram sekaligus pemakainya. Perangkat lunak yang besar dan kompleks harus dikembangkan oleh suatu tim dengan berbagai keahlian serta metodologi tertentu.

Batasan antara perangkat lunak dan perangkat keras menjadi semakin kabur. Misalnya jaringan komputer, yang tidak mungkin berfungsi tanpa adanya perangkat lunak jaringan komputer. Karena alasan efisiensi, kepraktisan dan keamanan, perangkat lunak banyak yang diwujudkan menjadi komponen perangkat keras.

Penggunaan sistem komputer (perangkat keras dan perangkat lunak) yang

semakin berkembang menunjukkan bahwa kita memang berada pada era informasi dan sesuai dengan hukum "*supply and demand*", dibutuhkan penyedia jasa informatika sebagai pengelola, pengolah dan pemelihara informasi karena pengguna informatika yang semakin banyak.

### **INFORMATIKA sebagai ILMU**

Menurut *kamus Oxford*, Ilmu (*science*) adalah: *organized knowledge obtained by observation and testing of facts, about physical world, natural laws and society.*

Menurut *kamus Webster* adalah *branch of knowledge or study especially one concerned with establishing and systematizing facts, principles and methods, as by experiments and hypothesis.*

Di Indonesia, beberapa kalangan membedakan antara ilmu murni dan ilmu terapan, sehingga ada program studi ilmu murni dan ilmu terapan.

Saat ini di beberapa perguruan tinggi swasta memasukkan program ilmu informatika ke dalam jurusan teknik informatika yang ada dibawah fakultas teknologi Industri.

Yang menarik adalah bahwa Informatika dapat ditinjau sebagai ilmu murni dan juga sekaligus ilmu terapan. Memang di Indonesia satu kurikulum yang sama untuk program studi ilmu komputer dan program studi Informatika.

Ilmu Informatika merupakan ilmu murni dan juga ilmu terapan, karena merupakan irisan dari banyak aspek :

1. Logika, karena struktur komputer dan pemrograman berdasarkan rangkaian logika.

2. Matematika diskrit, karena komputer mampu menyelesaikan persoalan kombinatorik secara cepat.
3. Elektronika, mikro elektronika dan arsitektur komputer, karena komputer diwujudkan sebagai rangkaian elektronika atau gabungan dari *chips*.
4. Metodologi Pemrograman, karena yang paling mendasar dalam suatu sistem komputer adalah program, mulai dari program skala kecil sampai dengan skala besar.
5. *Engineering* (khususnya *SW Engineering*) karena perangkat lunak, yang berangkat dari ilmu coba-coba makin mencari bentuk menjadi *engineering*.
6. Komunikasi dan telekomunikasi bahkan telematika, karena akhirnya komputer hanya suatu titik dalam *graph* jaringan komputer.
7. Aspek kognitif dan komunikasi manusia, karena penggunaannya tetap manusia dan perangkat keras maupun perangkat lunak dibuat nyaman untuk dipakai oleh manusia (aspek multimedia, *human computer interaction*).

Saat ini, spesialisasi yang ada dalam bidang Informatika, meliputi Informatika teoritis, Informatika dasar (pemrograman), Sistem (Sistem Operasi, kompilator dan perangkat lunak sistem yang lain), Sistem Informasi (SIM, DSS, EIS), Jaringan Komputer, Basis Data, Intelegensi Buatan, Robotika, Grafik dan citra, Perhitungan Numeri

### **SUMBER DAYA MANUSIA DI BIDANG INOFRMATIKA**

Sumber Daya Manusia adalah aset yang paling penting dalam suatu perusahaan.

Pembangunan negara dan kemajuan Iptek tidak ada gunanya jika tanpa diikuti dengan pembangunan SDM yaitu penguasaan Iptek itu sendiri. Tanpa SDM yang dibangun, maka manusia akan dikuasai oleh Iptek atau manusia lain, yang menguasai Iptek, dan bukannya manusia menguasai Iptek serta menggunakannya dengan sebaik-baiknya.

Informatika adalah salah satu bentuk Iptek. Indonesia saat ini sedang membangun dan kemajuan Iptek dari negara lain juga sedang mempengaruhi secara deras perkembangan Iptek di Indonesia. Lalu, apakah Indonesia sudah mulai melakukan pembangunan terhadap SDM-nya? apakah manusia Indonesia ingin menguasai atau dikuasai Iptek? hal ini harus dipikirkan bersama. Yang pasti semua manusia inginnya dapat menguasai Iptek untuk dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

Jika dibahas mengenai perkembangan dalam bidang Informatika beserta teknologinya dalam era informasi saat ini, maka harus mulai berpikir tentang pembangunan SDM Informatika yang profesional dibidangnya. Apa yang dimaksud dengan profesional?

Professional menurut kamus Oxford adalah: *paid occupation, especially one that required education and training*. Sedangkan professional: *person qualified or employed in one of the profession*.

Jadi, profesi adalah sesuatu yang dilakukan berdasarkan keahlian dan dari situ kita hidup/mencari nafkah. Hobby adalah sesuatu yang kita lakukan untuk mengisi waktu senggang, dan tujuannya adalah untuk kesenangan. Seseorang yang profesional di bidangnya akan melakukan pekerjaan itu sendiri dengan kepakarannya.

Profesi Informatika sangat khas, menuntut logika tinggi, dan juga etika tinggi (karena jenjang/tingkatan). Dengan catatan, menurut saya, pengguna komputer pada profesi yang "lain" seperti sekretaris, pegawai administrasi, bahkan seorang insinyur sipil yang menggunakan program komputer tidak dapat disebut berprofesi di bidang Informatika.

Berdasarkan hasil kesepakatan jurusan teknik informatika dengan pihak industri sebagai pemakai tenaga lulusan Informatika manapun, serta hasil survey yang dilakukan oleh beberapa kelompok, maka diperoleh informasi tentang kebutuhan SDM oleh industri.

Pihak industri yang menjadi bahasan adalah industri yang berkaitan dengan kegiatan pengembangan Rekayasa Perangkat Lunak, yang dapat dikelompokkan atas beberapa jenis sebagai berikut:

1. Industri jasa, yang produk utamanya bersifat "soft" dalam hal ini dibedakan menjadi industri jasa sebagai berikut:
  - a. *SW developer*, menyediakan jasa berupa pengembangan perangkat lunak. Biasanya ini menyangkut perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak mulai dari *scratch* (sesuai pesanan) atau yang menyediakan jasa perubahan perangkat lunak tertentu supaya dapat dipakai sesuai dengan kebutuhan (*tailoring, customization*). Industri ini membutuhkan SDM yang berlatar belakang informatika.
  - b. Industri jasa yang memanfaatkan perangkat lunak. Contohnya adalah PT.Telkom yang produknya berupa jasa telekomunikasi berbantuan komputer

(perangkat lunak menjadi bagian dari jasa tersebut).

2. Industri manufaktur, yaitu yang lebih menyangkut "hardware"
  - a. Industri hardware yang memproduksi perangkat keras komputer dan periferalnya. Industri ini harus didukung oleh SDM di bidang perangkat keras dan elektronika. Contoh nyata dari industri ini adalah prodaktor dan perakit komputer. Contoh lain adalah PT. Inti, industri manufaktur yang produknya berupa peralatan telekomunikasi (mencakup perangkat keras dan perangkat lunak)
  - b. Industri pemproduksi "barang" yang dalam proses produksinya membutuhkan perangkat lunak. Contoh: industri manufaktur yang memakai robot atau perangkat lunak untuk optimasi penjadwalan produksi.

Sumber daya Manusia yang bekerja dalam dunia industri saat ini mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Latar belakang pendidikan non-Informatika/Komputer
2. Jenjang Pendidikan Sarjana ke bawah
3. Belum ada pengelompokan untuk : keterampilan, keahlian dan spesialisasi yang terdefinisi dengan jelas.
4. Untuk tingkatan tertentu, dituntut untuk dapat mengetahui strategi bisnis, agar inovatif dalam menciptakan produk-produk baru.

Sedangkan pihak Industri menghendaki agar Sumber Daya Manusia yang dihasilkan oleh Perguruan Tinggi khususnya dalam bidang

Rekayasa Perangkat Lunak mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Perlu mengetahui Standar Proses Produksi, berikut pemantauan dan pemeliharaan proses produksi, dan
2. Dalam menganalisis kebutuhan *user* (semua perangkat lunak dikembangkan berdasarkan kebutuhan *user*), diperlukan suatu pengetahuan dan keahlian khusus, karena tingkatan *user* di Indonesia yang umumnya masih awam dengan proses Rekayasa Perangkat Lunak menyebabkan sulit diajak berkomunikasi tentang kebutuhan yang perlu didukung oleh komputer.

Berdasarkan hal-hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa sudah saatnya dilakukan Sertifikasi Sumber Daya Manusia dalam bidang Rekayasa perangkat Lunak, sesuai dengan standar Internasional yang berlaku. Untuk itu, dalam rangka mendukung kebutuhan sertifikasi Sumber Daya Manusia di Indonesia, disusun suatu usulan tingkatan keahlian Sumber Daya Manusia Informatika dalam bidang Rekayasa Perangkat Lunak sebagai berikut :

1. Programmer
2. Programmer Analyst
3. Software Tester
4. Data Base Engineer
5. Data Communication Engineer
6. Network Engineer
7. Software Configuration Manager
8. System Analyst
9. Software Engineer
10. System Engineer
11. Software Project Manager
12. Software Quality Assurance

Tingkatan keahlian tersebut disusun mulai dari tingkatan paling rendah hingga

paling tinggi. Karena masih berupa usulan, maka tingkatan tersebut masih mungkin ditambah atau dikurangi tergantung kebutuhan baru yang muncul.

Menurut penulis, kebutuhan akan berbagai tenaga yang khusus tersebut lahir karena dalam pengembangan perangkat lunak yang sesuai *Software Engineering*, pada setiap tahapan dalam siklus hidup perangkat lunak (*Software Life Cycle*) akan dilibatkan banyak tahapan dan dokumentasi. Untuk perangkat lunak yang berukuran besar dan kompleks akan semakin kompleks pula pengelolaan proyek dan pemeliharaannya.

Untuk memenuhi kebutuhan akan tenaga dengan tingkatan keahlian tersebut, harus ada tingkatan pendidikan yang sesuai, yang akan dibahas pada bagian selanjutnya.

## **PENDIDIKAN INFORMATIKA**

Dengan mengacu kepada tingkat pengetahuan yang dibutuhkan dan dengan melakukan analogi terhadap bidang *Engineering* yang sudah lebih "tua" seperti elektro, mesin, arsitektur dan sipil, maka bidang Informatika membutuhkan insinyur serta teknisi seperti bidang *engineering* tersebut. Dalam bidang *engineering* yang lebih "tua" ini, pendidikan Sumber Daya Manusia berpola pada Sumber Daya Manusia Kejuruan, Teknisi (D3) dan Sarjana (S1, S2, S3).

Pada artikel ini penulis mencoba untuk mengupas masing-masing tingkat pendidikan dengan pola tersebut untuk bidang Informatika.

### **Pendidikan Menengah Kejuruan**

Di bidang elektronika mesin, sejak lama telah dikenal STM yang sekarang berganti nama SMK dimana sekolah ini dapat

membentuk tenaga praktis. Seharusnya ini terjadi juga untuk bidang Informatika. Saat ini sudah saatnya dibutuhkan SMK Informatika yang dapat diarahkan untuk menghasilkan tenaga terampil dalam bidang:

1. Perangkat Keras (teknisi kerusakan, operator komputer mesin besar, dan sebagainya)
2. Perangkat Lunak (operator atau pemakai perangkat lunak, juru kode, dan sebagainya)
3. Jaringan Komputer (teknisi pemeliharaan jaringan komputer)

Kurikulum untuk jenjang pendidikan ini tentunya adalah dalam tingkatan pemakaian. Pemeliharaan dan penanganan kerusakan, baik untuk Perangkat Lunak maupun Perangkat Keras yang sederhana. Saat ini, kebutuhan akan tenaga seperti itu baru dipenuhi oleh kursus. Karena itu, pemerintah perlu untuk memperhatikan perkembangan dan kurikulumnya.

### **Pendidikan Teknisi**

Idealnya satu insinyur membawahi beberapa teknisi. Yang ada saat ini di Indonesia, untuk tingkatan pendidikan ini adalah pendidikan D1 yang mendidik programmer dan D3 yang mencetak analis. Ini berpedoman pada kurikulum PAT Komputer Jurusan Pengguna Komputer yang didirikan di ITB. Karena ukuran program bertambah dengan 5 kali setiap tahun, maka definisi programmer dan analis perlu dikaji ulang. Kurikulum Pendidikan Teknisi seharusnya dapat menghasilkan tenaga terampil dalam bidang :

1. Perangkat Keras (pemeliharaan/ pengelolaan peralatan komunikasi atau *data communication technician*, teknisi

peralatan jaringan komputer, dan sebagainya),

2. Perangkat Lunak (juru kode program atau programmer, koordinator dari pada pembuat program atau *programmer analyst*, pemeliharaan/pengelolaan basis data atau *database administrator*, dan sebagainya),
3. Jaringan Komputer (pemeliharaan/pengelola jaringan atau *network administrator*).

### Pendidikan Tinggi

Pendidikan tinggi dapat digolongkan menjadi S1, S2 dan S3. Untuk pendidikan S1 di Indonesia saat ini, telah dikembangkan kurikulum baku bagi Program Pendidikan Informatika atau Ilmu Komputer, dengan muatan kurikulum yang sama.

#### Strata 1 (Program Sarjana)

Kurikulum S1 saat ini di Indonesia untuk Program Studi Ilmu Komputer atau Informatika dirancang dengan beban 144 sks dan komposisi sebagai berikut :

- Mata kuliah dasar umum 30 %
- Mata kuliah dasar keahlian 30 %
- Mata kuliah keahlian 34 %
- Kerja Praktek dan Skripsi 6 %

Mata kuliah dasar keahlian dan mata kuliah keahlian hanya mampu untuk membekali mahasiswa dengan keahlian Informatika secara umum. Di antara mata kuliah keahlian termasuk di dalamnya 15 % mata kuliah pilihan. Mata kuliah pilihan sebenarnya menentukan bidang spesialisasi mahasiswa yang ditekuninya dengan

mengerjakan Tugas Akhir atau Skripsi (bagi Perguruan Tinggi yang masih memberlakukan adanya Skripsi). Melihat kecilnya porsi dari mata kuliah pilihan, dapat disimpulkan bahwa sebenarnya pendidikan S1 Informatika saat ini adalah hanya membentuk tenaga siap latih, dan belum siap pakai secara 100 % untuk bidang tertentu. Selain itu, pendidikan Informatika harus berkejar-kejaran dengan kemajuan tools (perangkat keras dan perangkat lunak) yang selalu baru sedangkan aplikasi nyata banyak yang dikembangkan berdasarkan tools yang baru. Kurikulum pada hakekatnya hanya boleh berubah setiap lima tahun. Maka kurikulum harus dibuat umum.

Tujuan pendidikan S1 tersebut untuk dapat menghasilkan lulusan dengan kemampuan dalam bidang :

1. Perangkat Lunak sesuai dengan peran yang lebih spesifik misalnya: anggota tim perancang program dan pemrograman, penguji perangkat lunak atau *software tester*, perancang basis data atau *database engineer*, *software configuration manager*, dan sebagainya.
2. Perangkat Keras (perancang sistem komunikasi data atau *data communicaton engineer* dan sebagainya)
3. Jaringan Komputer (perancang sistem jaringan komputer atau *network engineer* dan sebagainya).

Keterbatasan S1 adalah singkatnya waktu (sks) yang disediakan untuk mendapatkan ijazah Sarjana. Karena itu tidak mungkin bahwa lulusan S1 akan merupakan tenaga siap pakai. Solusi yang dipilih oleh Jurusan teknik Informatika adalah dengan memberikan bekal berupa pengetahuan dasar yang siap dipraktekkan di tempat kerja. Inipun hanya sempat untuk Rekeyasa Perangkat

Lunak dan tidak akan mampu untuk penguasaan akan materi ilmu sosial yang akan dikomputerisasi (misalnya perbankan, industri kimia, industri telekomunikasi dan sebagainya).

Kendala lain adalah penyiapan Sumber Daya Manusia sebagai pengajar dan pendidik dibidang Informatika. Permintaan akan tenaga lulusan Informatika sedemikian tinggi, sehingga Perguruan Tinggi harus bersaing dengan industri untuk mendapatkan tenaga pengajar. Sesuai misi Perguruan Tinggi, Dosen Informatika harus mampu untuk mengajar, meneliti dan sekaligus melakukan Pengabdian Masyarakat. Ketiga misi Perguruan Tinggi ini idealnya harus dilakukan bersamaan karena Informatika adalah ilmu yang sedang berkembang, dan sekaligus dipakai. Pengajar yang terlalu teoritis tidak membawa mahasiswa ke dunia nyata. Dosen yang tidak pernah membangun aplikasi nyata sulit untuk mencicipi siklus kehidupan Rekayasa Perangkat Lunak yang unik sebagai suatu proyek, sekaligus tidak mendapatkan pengalaman dalam menggunakan tools (Perangkat Lunak Bantu) yang banyak berkembang dan hanya tersedia di luaran (akibat pendidikan yang dasar; maka pendalaman pemakaian tools terpaksa dikesampingkan).

Dalam kegiatan belajar mengajar, karena Informatika tergolong ilmu yang unik maka seorang "*programmer*" yang baik belum tentu mampu menjadi pengajar pemrograman. Demikian pula seorang pengajar mata kuliah Data Base akan sangat sulit mengajarkan mata kuliah (ataupun kalau berhasil sulit dimengerti mahasiswanya) jika tidak pernah "menulis/membuat" Data Base walau dalam skala kecil.

Dosen juga perlu meneliti dan mengikuti hasil penelitian di negara maju, supaya tidak terkesan hanya sebagai konsumen teknologi, namun juga dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam bidang Informatika.

Persiapan tenaga pengajar yang handal memakan waktu yang lama. Sebagai catatan, Jurusan Teknik Informatika ITB mengirimkan staffnya ke luar negeri pada tahun 1974 untuk memulai program pendidikan pada tahun 1981. Mungkin pada saat itu persiapan lebih lama karena pada saat ITB mulai mengirimkan stafnya ke luar negeri belum ada program pendidikan Informatika di dalam negeri. Tersedianya program pendidikan yang baik di dalam negeri akan mempercepat pembentukan tenaga pengajar program Informatika.

### **Strata 2 (Program Megister)**

Menurut saya, S2 bidang Informatika seharusnya mempunyai tiga arah spesialisasi :

1. Mahasiswa berlatar belakang Informatika, yang diberi kesempatan memperdalam ilmu Informatika yang hanya sempat diberikan dasar dan aplikasinya di S1, atau
2. Mahasiswa bidang ilmu lain atau berprofesi lain yang akan melengkapi pengetahuannya dengan rekayasa perangkat lunak supaya dapat kembali ke bidang ilmunya dan menjadi mitra yang baik dengan pengembangan perangkat lunak
3. Mahasiswa yang setelah lulus akan mampu menjadi *manager* yang baik dalam mengelola proyek pengembangan perangkat lunak karena pengelolaan pengembangan perangkat lunak mempunyai ciri khusus yang agak berbeda

dibandingkan dengan pengelolaan bisnis yang lain.

Untuk arah yang pertama, lulusannya diharapkan mempunyai kemampuan:

1. Menjadi anggota tim pengembangan perangkat lunak sistem (*operating system, compiler, case tools*, perangkat lunak atau jaringan komputer dan sebagainya)
2. Menjadi anggota tim pengembangan Perangkat Lunak aplikasi yang lebih berfokus kepada *Software*-nya. Misalnya sebagai perancang sistem perangkat lunak atau *software engineer* perancang sistem komputer secara keseluruhan termasuk perangkat keras dan perangkat lunak atau *system engineer*.
3. Menjadi pengontrol kualitas sistem perangkat lunak atau *software quality assurance*, ditinjau dari kualitas perangkat lunak sebagai *software product*.

Sedangkan untuk arah yang kedua, lulusannya diharapkan mempunyai kemampuan sebagai penganalisis kebutuhan *user* atau *system analyst*, yang fungsinya menjembatani antara pihak *user* sebagai pemakai sistem komputer dengan perancang dan pembuat sistem komputer secara keseluruhan (termasuk pembuat perangkat lunak dan pengambil keputusan tentang perangkat keras yang diperlukan). Dari *System Analyst* dapat diketahui kebutuhan *user* sesuai dengan bidang ilmunya. Selain itu, lulusan kategori ini akan mampu melakukan validasi, verifikasi dan *quality assurance* dari produk ditinjau dari materi/fungsi yang dilakukan oleh perangkat lunak.

Untuk kategori ketiga, lulusan harus memahami manajemen dari proyek pengembangan perangkat lunak (*software project manager*). Untuk saat ini, aspek ini

belum dapat diwujudkan karena keterbatasan waktu dan latar belakang pengetahuan mahasiswa. Selain itu sebagai *manager*, diperlukan pengalaman. Sebetulnya akan ideal jika ada suatu program studi S2 yang dikhususkan kepada MBA dibidang teknologi informasi dengan syarat bahwa peserta harus sudah mempunyai pengalaman dalam suatu proyek pengembangan perangkat lunak berskala besar.

Program Megister Informatika, Bidang Khusus Rekayasa Perangkat Lunak, yang dikelola Program Pasca Sarjana saat ini, mengambil arah yang kedua walaupun tidak menolak lulusan Informatika.

Program Magister Rekayasa Perangkat Lunak tersebut dirancang dengan beban 36 sks dan komposisi sebagai berikut :

- Materi Rekayasa Perangkat Lunak 36 %
- Materi Pendukung Rekayasa Perangkat Lunak 30 %
- Materi Pendukung Keahlian Khusus 17 %
- Tesis 17 %

Saat ini banyak Perguruan Tinggi sudah membuka berbagai bidang keahlian atau suatu bidang studi yang lebih tajam arah pendidikannya seperti Rekayasa Perangkat Lunak, Jaringan Komputer dan System Analyst yang nyata dibutuhkan oleh industri saat ini.

### Strata 3 (Program Doktor)

S3 menghasilkan lulusan bergelar doktor dan ditujukan untuk berfungsi sebagai peneliti dan pengajar. Sebagian besar lulusan S3 Informatika di Indonesia saat ini adalah lulusan Luar Negeri dan masih sangat terbatas jumlahnya serta kebanyakan bekerja utamanya sebagai pengajar dengan kegiatan lainnya meneliti.

Kegiatan penelitian di Indonesia sendiri kurang banyak dilakukan dan terbatas perkembangannya. Kesulitan penelitian di bidang Informatika disebabkan karena permintaan masyarakat masih sangat tinggi untuk aplikasi, sehingga kebanyakan tenaga lulusan Informatika harus mencurahkan perhatiannya pada pembuatan aplikasi, dan bukan pada penelitian di bidang Informatika "murni".

### **SIMPULAN**

Pemakaian komputer yang makin merambah berbagai bidang mendorong makin berkembangnya informatika. Dimana Informatika telah melahirkan berbagai tingkatan profesi yang semakin menuntut spesialisasi khususnya dalam bidang rekayasa perangkat lunak. Pendidikan di Indonesia telah mencoba untuk menjawab tuntutan kebutuhan tenaga profesional di bidang Informatika dengan adanya program studi Diploma, Strata-1 dan Strata-2.

Kerjasama dengan pihak industri dan yang membutuhkan lulusan universitas layak untuk digalang, agar universitas dan industri saling mengisi dalam rangka menghasilkan lulusan yang sesuai dengan kebutuhan.

### **Daftar Pustaka**

- Inggriani Liem Farid Wazdi, Sri Purwanti :  
1994. "*Paradigma Pemrograman di masa mendatang*", Seminar Komunikasi Hasi Penelitian ITB.
- JJ. Siang Andi. 2004. *Pemogramman Dengan Menggunakan Matlab*
- Sitorus, Syahriol, dkk. 2006. *Garfika Komputer*. USUpres. Medan

Sutanta, Edhy. 2003. *Sistem Informasi Manajemen* Edisi Pertama. Yogyakarta, Graha Ilmu. Yogyakarta.