

Pengaruh Revolusi Industri 4.0 dalam Menagih Janji-janji Cloud Computing dan Big Data*)

Disampaikan Oleh:
Muhammad Zarlis **)

- *) Disampaikan pada Acara ***Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI) 2018***, yang diselenggarakan oleh STMIK Budi Darma, 28 Juli 2018 di Green Hall lt.7 STMIK Budi Darma, Jln. Sisingamangaraja No.338 Medan.
- **) Guru Besar / Profesor pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (Fasilkom-TI) Universitas Sumatera Utara, Medan.

Outline

- I. Perkembangan Teknologi Informasi
- II. Revolusi Industri 4.0
- III. Masyarakat Informasi Indonesia 2015
- III. Cloud Computing dan Big Data
- IV. Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
- V. Kategorisasi Kompetensi
- VI. Kesimpulan

REVOLUSI INDUSTRI 4.0...

(RI-1)

- Revolusi industri yang pertama ditandai dengan ditemukannya alat tenun mekanis pertama pada 1784.
- Kala itu, industri diperkenalkan dengan fasilitas produksi mekanis menggunakan tenaga air dan uap.
- Peralatan kerja yang awalnya bergantung pada tenaga manusia dan hewan akhirnya digantikan dengan mesin tersebut.

REVOLUSI INDUSTRI 4.0...

(RI-2)

- Revolusi industri 2.0 terjadi di awal abad ke-20. Kala itu ada pengenalan produksi massal berdasarkan pembagian kerja.
- Lini produksi pertama melibatkan rumah potong hewan di Cincinnati, Amerika Serikat, pada 1870.

REVOLUSI INDUSTRI 4.0...

(RI-3)

- Revolusi industri 3.0 pada tahun 1970an ditandai dengan penggunaan elektronik dan teknologi informasi guna otomatisasi produksi.
- Debut revolusi industri generasi ketiga ditandai dengan kemunculan pengontrol logika terprogram pertama (PLC), yakni modem 084-969.
- Sistem otomatisasi berbasis komputer ini membuat mesin industri tidak lagi dikendalikan manusia. Dampaknya memang biaya produksi menjadi lebih murah.

REVOLUSI INDUSTRI 4.0... & Digital Economy (RI-4.0)

- Revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan sistem cyber-physical mulai terasa muncul pada tahun 2018 ini.
- Saat ini industri mulai menyentuh dunia virtual, berbentuk koneksi manusia, mesin dan data, semua sudah ada di mana-mana.
- Istilah ini dikenal dengan nama internet of things (IoT).
- Tidak ada tahun deklarasi yang pasti
- **Konon, di Malaysia sudah berada di RI-5**

REVOLUSI INDUSTRI 4.0... & Digital Economy

- Bagi NKRI RI 4.0 Merupakan Keniscayaan Perkembangan Teknologi Saat ini
- Merupakan Kebijakan Kemenristekdikti 29 Januari 2018

ENVIRONMENT → STRATEGI → INSTITUTION

Cyber Tech

IoT

Cloud Computing

Smart Tech

Business Model

Tech Development

Open Inovation

Creativity

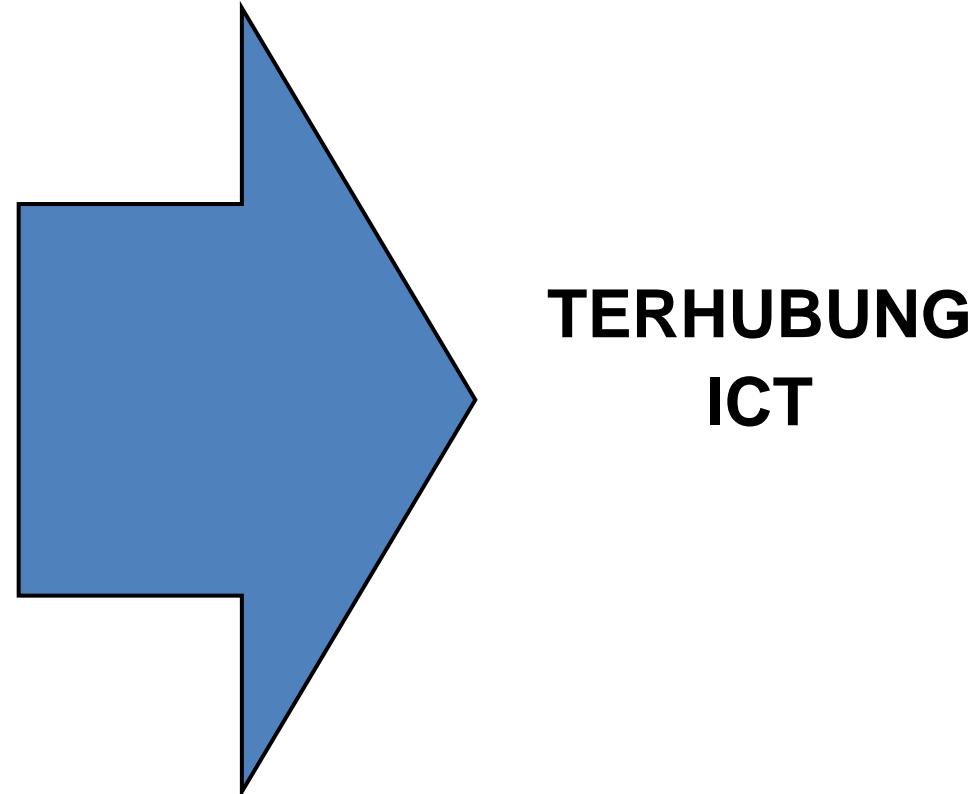
Inovation

Multidisiplin

VISI : Masyarakat Informasi Indonesia 2015

(MII 2015)

- **50 % Penduduk Terhubung Ke ICT**
- **100 % Penduduk akses TV dan RADIO**
- **DESA**
- **UNIVERSITAS, AKADEMI,**
- **SMU, SMP, SD**
- **PUSAT ILMU DAN PENELITIAN**
- **PERPUSTAKAAN UMUM**
- **PUSAT KEBUDAYAAN**
- **MUSEUM, ARSIP, POS**
- **RUMAH SAKIT,**
- **PEMERINTAH PUSAT website dan alamat e-mail**
- **PEMDA website dan alamat e-mail;**



Perkembangan Ilmu Komputer & Teknologi Informasi

Gartner's Top 10 Strategic Technologies for 2016

1. MOBILE DEVICES BATTLES
2. MOBILE APPS AND HTML5
3. PERSONAL CLOUD
4. THE INTERNET OF THINGS
5. HYBRID IT AND CLOUD COMPUTING
6. STRATEGIC BIG DATA
7. ACTIONABLE ANALYTICS
8. MAINSTREAM IN-MEMORY COMPUTING (IMC)
9. INTEGRATED ECOSYSTEMS
10. ENTERPRISE APP STORES

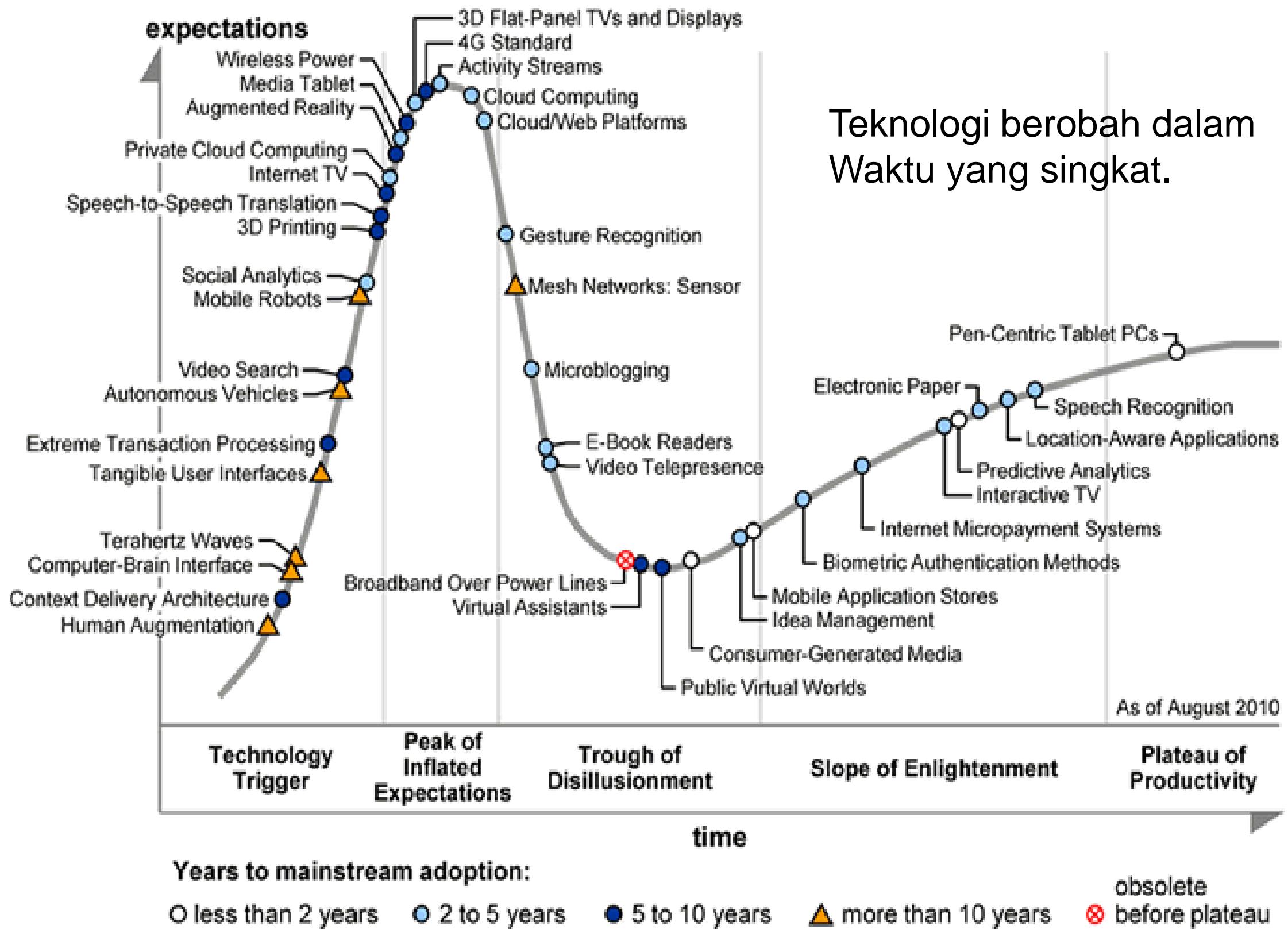


Apa yang akan
di ajarkan
harusnya
berorientasi
kedepan

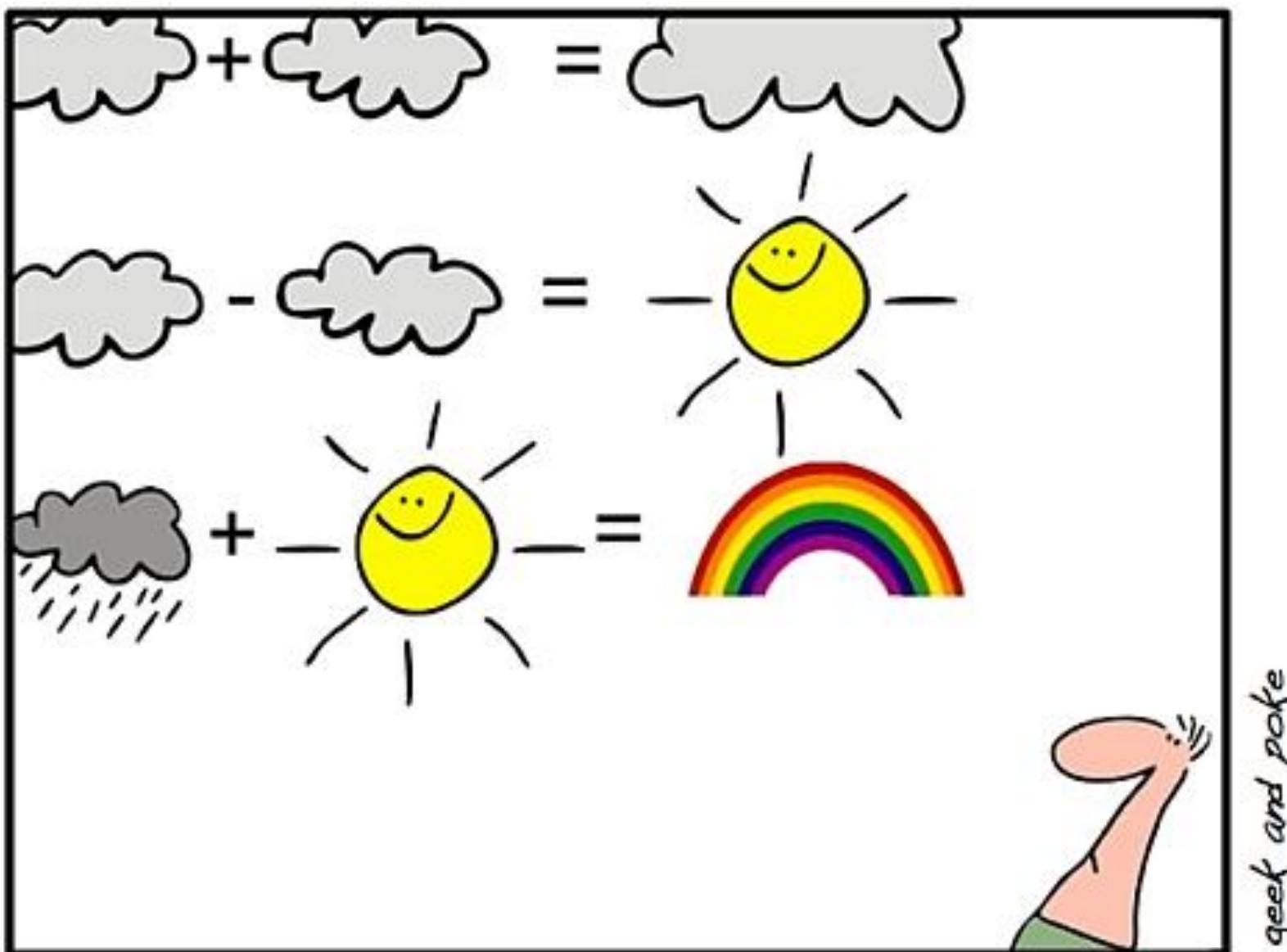
Sumber: Gartner, Inc. (www.gartner.com)

ICT Technology Hype

(source: Gartner)



Menagih Janji-jani CLOUD COMPUTING dan Big Data



Sumber:

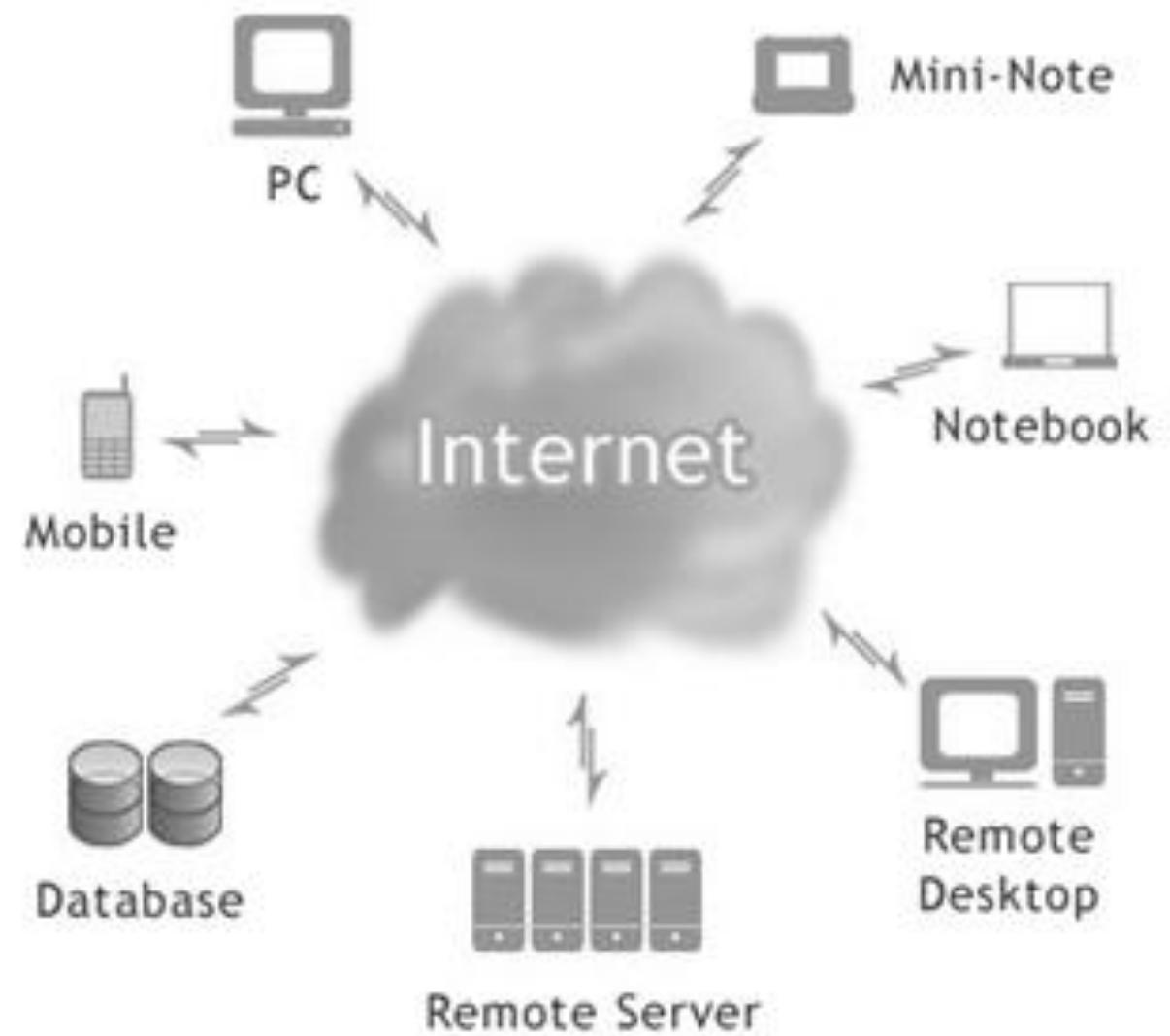
[http://www.ladysign-apps.com/blog/other/
geeky/cloud-computing/](http://www.ladysign-apps.com/blog/other/geeky/cloud-computing/)

CLOUD COMPUTING = ?

- Banyak defenisi atau terminologi pengertian tentang Cloud Computing.
- “Model dalam menyediakan akses jaringan yang mudah dan sesuai kebutuhan kepada suatu kumpulan sumber daya komputasi (seperti jaringan, *server*, penyimpanan/*storage*, aplikasi dan layanan) yang digunakan bersama dan dapat tersedia secara cepat dan dengan upaya manajemen ataupun interaksi yang minimal dengan penyedia layanan”. (NIST, 2009)
- *Cloud Computing* mengacu baik kepada aplikasi yang disediakan sebagai layanan melalui Internet, serta perangkat keras dan sistem perangkat lunak pada pusat-data (*datacenter*) yang menyediakan layanan tersebut (*Reliable Adaptive Distributed Systems Lab*, UC Berkeley, 2009)

CLOUD COMPUTING

- Layanan komputasi melalui Internet
- Mencakup layanan aplikasi, penyimpanan data, hingga infrastruktur
- Layanan komputasi yang *scalable* terhadap kebutuhan pengguna dan dapat disesuaikan dengan cepat
- Pengguna hanya membayar layanan yang digunakannya



Sumber:
<http://www.techday.co.nz/itbrief/news/cisco-study-reveals-cloud-computing-trends/18944/>

MODEL IMPLEMENTASI (NIST, 2009)

- **Awan swasta (*Private cloud*).**
 - Infrastruktur awan dioperasikan secara khusus untuk suatu organisasi.
- **Awan komunitas (*Community cloud*).**
 - Infrastruktur awan digunakan bersama oleh beberapa organisasi dan mendukung suatu komunitas yang memiliki perhatian/minat yang sama (misalnya misi, persyaratan keamanan, kebijakan, dan pertimbangan kepatuhan/ *compliance*).

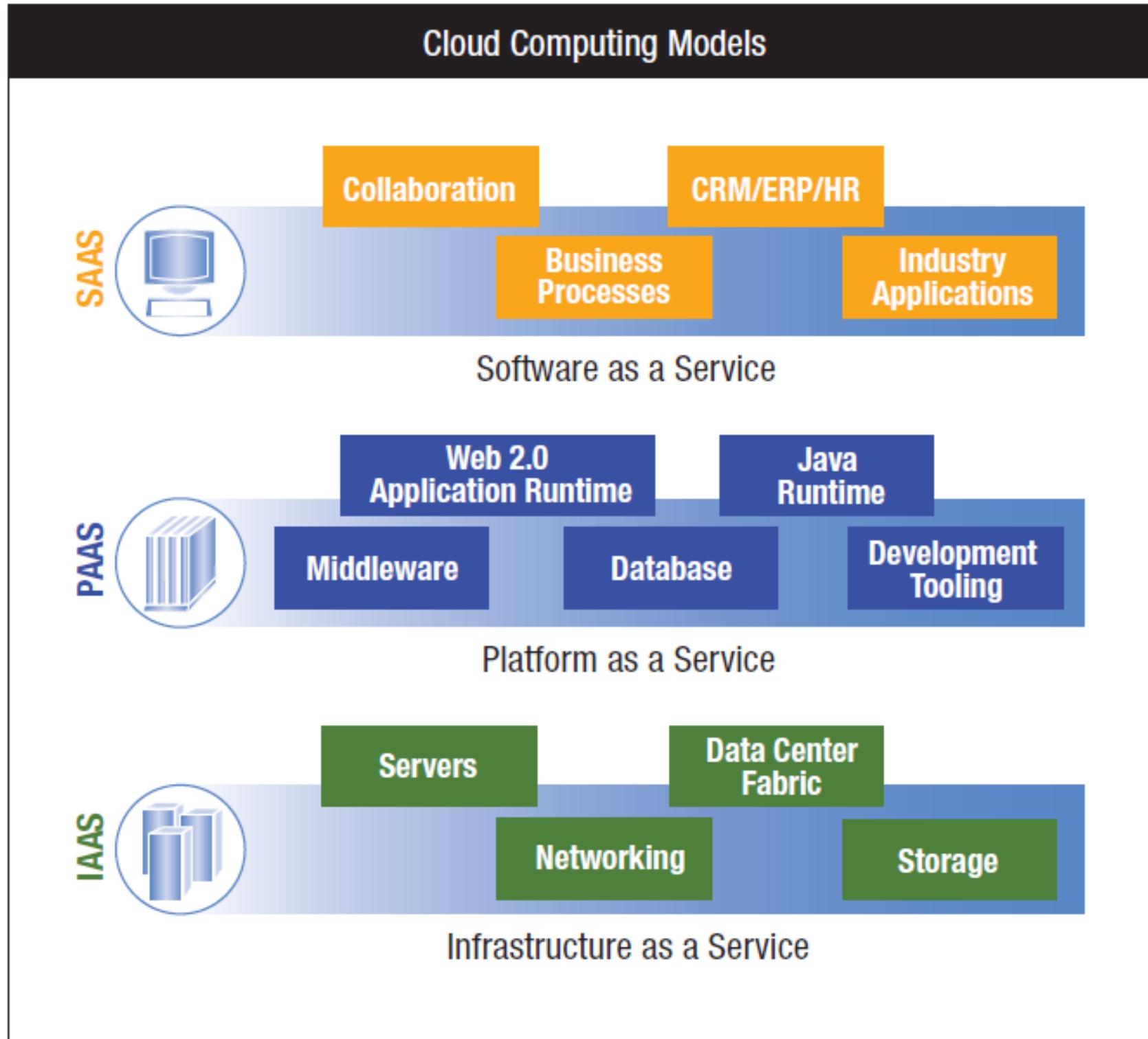
MODEL IMPLEMENTASI (NIST, 2009)

- **Awan publik (*Public cloud*).**
 - Infrastruktur awan yang disediakan buat masyarakat umum ataupun kelompok industri besar dan dimiliki oleh organisasi yang menawarkan layanan awan.
- **Awan hibrid (*Hybrid cloud*).**
 - Infrastruktur awan yang merupakan gabungan dari dua atau lebih awan (swasta, komunitas, ataupun publik)

MODEL LAYANAN

- ***Cloud Software as a Service (SaaS).***
 - Menggunakan aplikasi penyedia yang berjalan pada infrastruktur awan.
 - Aplikasi diakses melalui antarmuka seperti *web browser*
- ***Cloud Platform as a Service (PaaS).***
 - Memanfaatkan infrastruktur awan untuk menjalankan aplikasi yang dibangun atau dimiliki oleh konsumen menggunakan bahasa pemrograman dan alat-alat bantu (*tools*) yang didukung oleh penyedia layanan.
- ***Cloud Infrastructure as a Service (IaaS).***
 - Penyediaan sumberdaya-sumberdaya komputasi mendasar seperti pengolahan, penyimpanan, dan jaringan
 - Pengguna dapat menjalankan sembarang perangkat lunak seperti sistem operasi dan aplikasi-aplikasinya

MODEL LAYANAN



Sumber:
IBM Point of View: Security and Cloud Computing, IBM (2009).

KARAKTERISTIK CLOUD COMPUTING

- **Elastisitas yang cepat**

- Kemampuan mengurangi ataupun menambahkan sumber daya sesuai kebutuhan.
- Konsumen dapat membeli daya komputasi sesedikit atau sebanyak yang diperlukannya.

- **Layanan yang terukur**

- Aspek-aspek pelayanan awan dapat terkendali dan diukur oleh penyedia awan menggunakan layanan yang terukur.
- Penting untuk penagihan, kontrol akses, optimisasi sumber daya, perencanaan kapasitas, dan tugas lainnya.

KARAKTERISTIK CLOUD COMPUTING

- **Swalayan berdasarkan permintaan**
 - Konsumen dapat menggunakan layanan awan sebanyak yang dibutuhkannya tanpa interaksi operator dengan penyedia awan.
- **Akses jaringan universal**
 - Layanan tersedia melalui jaringan dan dapat diakses melalui mekanisme standar oleh *client* seperti Internet.
- **Pengumpulan (*pooling*) sumber daya:**
 - Memungkinkan penyedia awan melayani konsumennya melalui model manca-penyewa (*multi-tenant*).
 - Kemandirian lokasi karena konsumen umumnya tidak mengatur atau tidak mengetahui lokasi persis sumberdaya

MANFAAT CLOUD COMPUTING

- **Biaya.**
 - *Cloud computing* menjanjikan biaya untuk pengadaan, serah terima, dan pengelolaan daya komputasi akan dapat dikurangi.
- **Akses.**
 - *Cloud computing* menjanjikan akses universal ke sumber daya komputasi dan penyimpanan berdaya tinggi bagi siapa saja yang memiliki perangkat akses jaringan.

MANFAAT CLOUD COMPUTING

- **Skalabilitas dan kapasitas.**
 - *Cloud computing* merupakan sumber daya komputasi yang selalu-tersedia (*always on*) yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan pemakaian sesuai dengan kebutuhan spesifiknya masing-masing.
 - *Utility computing*: pengguna hanya membayar daya komputasi yang dipakainya sesuai kebutuhannya (seperti membayar listrik atau telefon)
- **Memaksimalkan sumber daya.**
 - *Cloud computing* dapat memaksimalkan tingkat utilisasi perangkat *datacenter* penyedia layanan

MANFAAT CLOUD COMPUTING

- **Kolaborasi.**
 - *Cloud computing* merepresentasikan suatu lingkungan di mana pengguna dapat membangun layanan berbasis-perangkat lunak yang meningkatkan kolaborasi
- **Penyesuaian.**
 - *Cloud computing* menyediakan landasan potensial yang luar biasa untuk menciptakan dan menambahi aplikasi yang menangani berbagai tugas dan tantangan.

Perkembangan Ilmu Pengetahuan → Multidisiplin



Apa yang akan
di ajarkan
harusnya
Multidisiplin dan
Multistakeholder

BIG DATA, DATA MINING & SPK

- Big Data adalah istilah umum untuk segala kumpulan himpunan **data** dalam jumlah yang sangat besar dan kompleks sehingga menjadikannya sulit untuk ditangani atau di proses jika hanya menggunakan manajemen basis **data** biasa atau aplikasi ~~Cloud~~ ~~Open~~ ~~Big~~ ~~data~~ proses ~~data~~ tradisional.
- Sistem Pendukung Keputusan (SPK)
(*Decision Support Systems* disingkat **DSS**) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan)) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan.

The Next Revolution in IT

The Big Switch in IT

Every 18 months?

- Classical Computing
 - Buy & Own
 - Hardware, System Software, Applications often to meet peak needs.
 - Install, Configure, Test, Verify
 - Manage
 - ..
 - Finally, use it
 - \$\$\$\$...\$(High CapEx)
- Cloud Computing
 - Subscribe
 - Use



- \$ - pay for what you use,
- based on QoS

The Next Revolution in IT

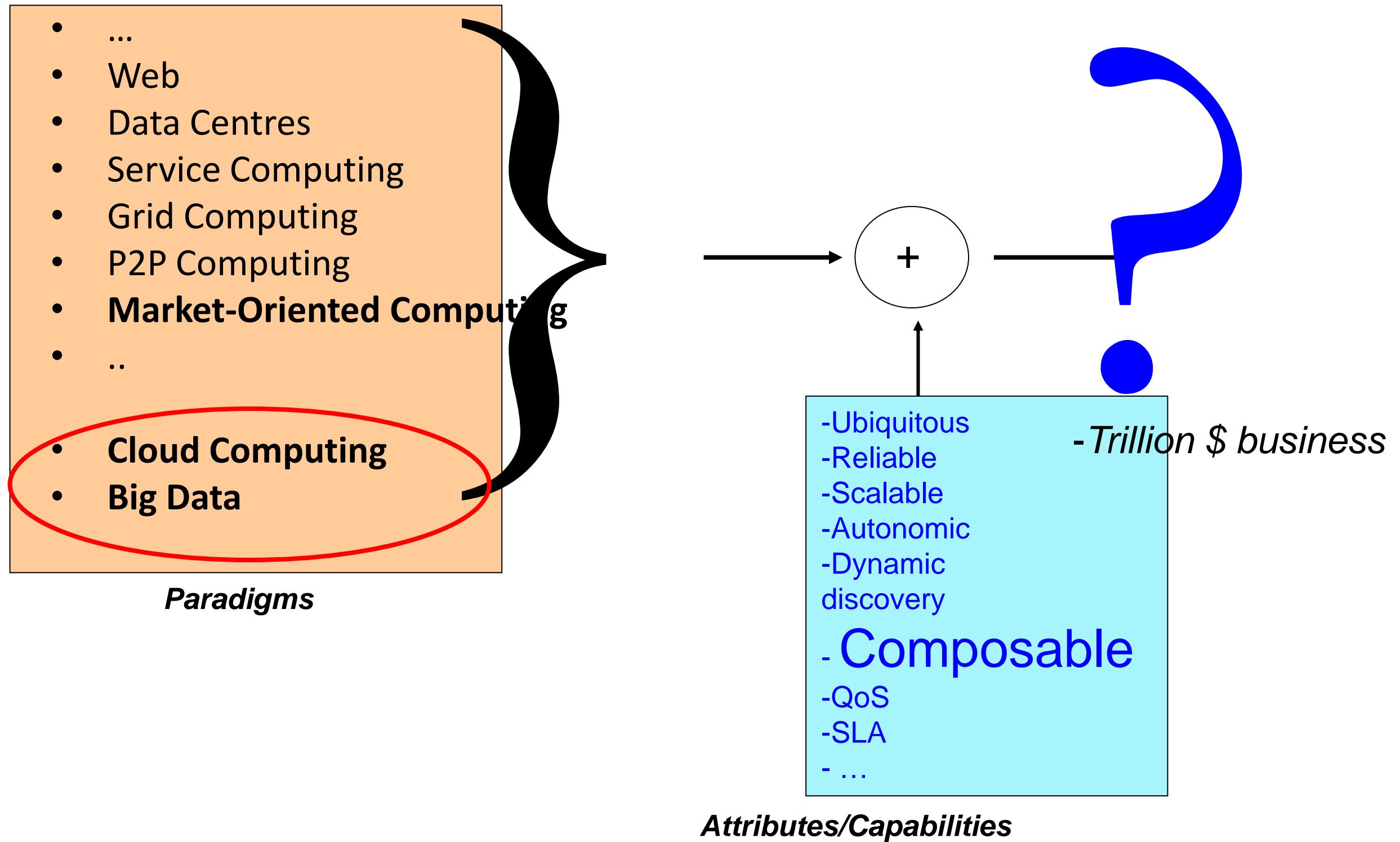
The Big Switch in IT (Cont..)

- “Computer Utilities”
 - Vision and Promising IT Paradigms/Platforms
- Cloud Computing and Related Paradigms
 - Trends, Definition, Cloud Benefits and Challenges
- Market-Oriented Cloud Architecture
 - SLA-oriented Resource Allocation
 - Global Cloud Exchange
- Aneka: A Cloud Application Platform
- Summary and Thoughts for Future



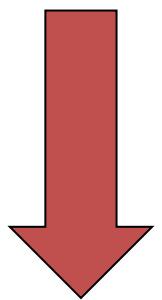
- 1969 – Leonard Kleinrock, ARPANET project
 - “As of now, computer networks are still in their infancy, but as they grow up and become sophisticated, we will probably see the spread of “**Computer Utilities**”, which, like present electric and telephone utilities, will service individual homes and offices across the country”.
 - During the last **45 years**, several advances have taken place in both “computing” and “communications” areas that are turning the vision of “**Computer Utilities**” in to a reality.

Paradigma Komputasi dan Attribut: Realizing the ‘Computer Utilities’ Vision

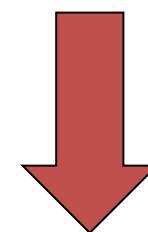
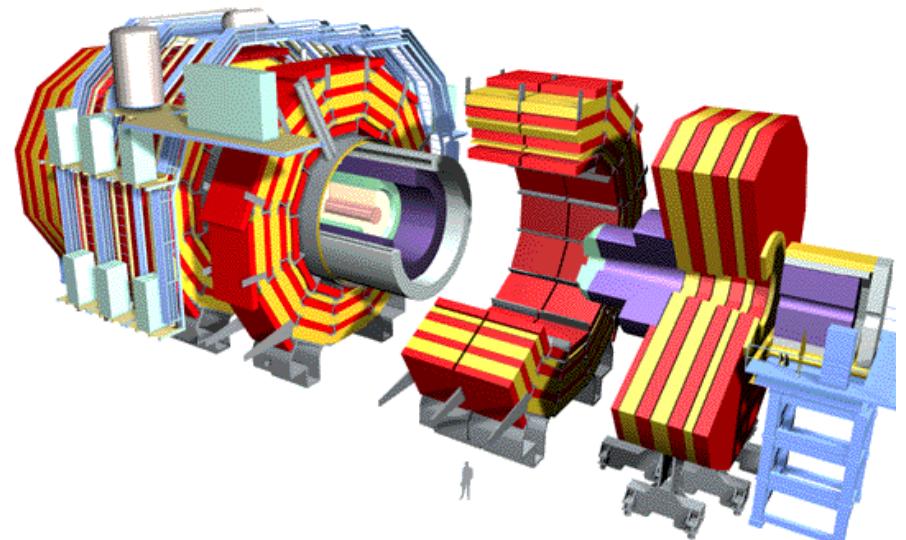


A Data-Driven World

Big Data for
Big Science



Big Data/Clouds for
Big Population



Data Mining (DM)

Data Mining

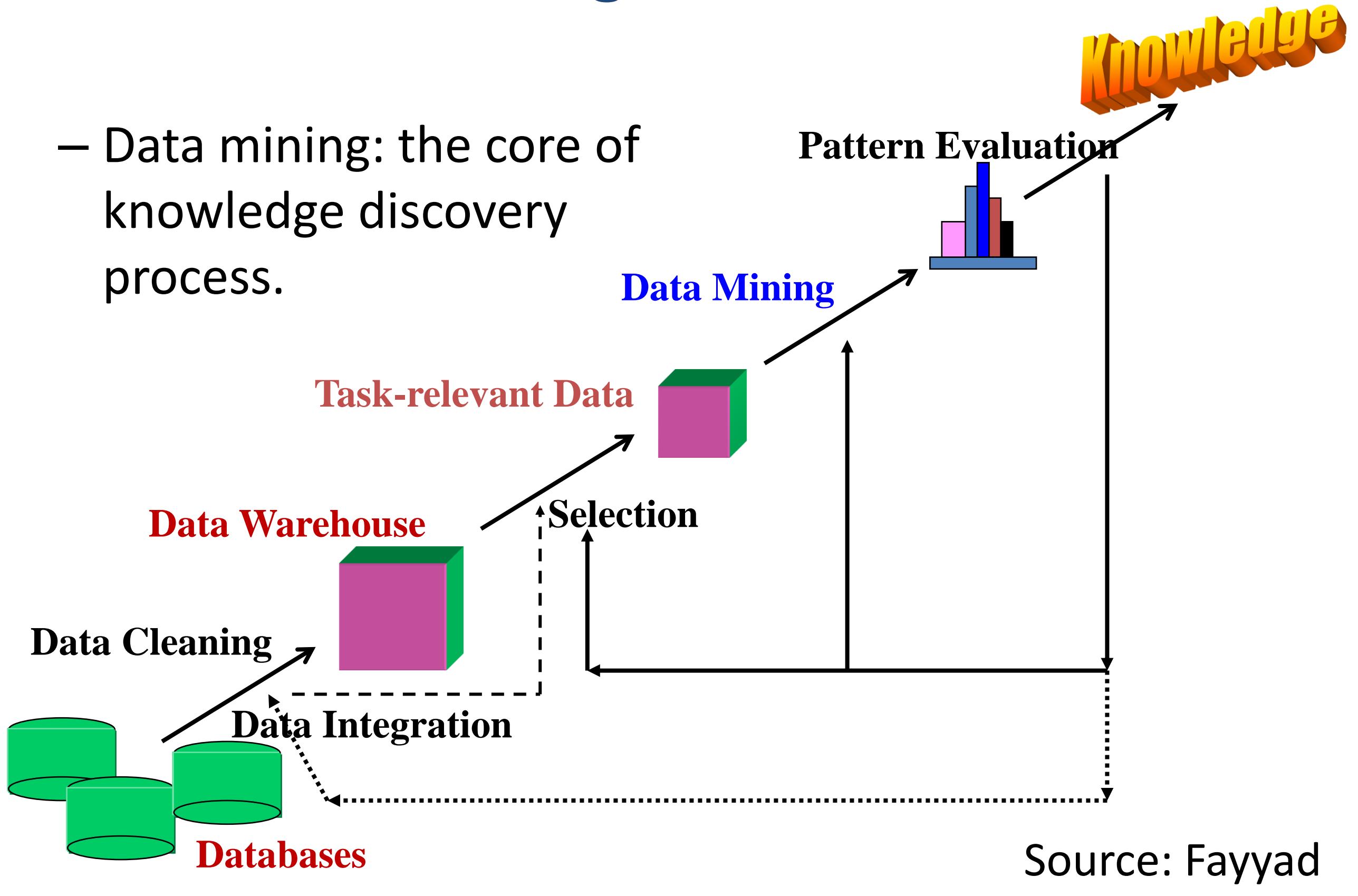
“... Data Mining (DM) adalah salah satu bidang yang berkembang pesat karena besarnya kebutuhan akan nilai tambah dari database skala besar yang makin banyak terakumulasi sejalan dengan pertumbuhan teknologi informasi.”

Data Mining

“... Definisi umum dari DM itu sendiri adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data. (Gartner Group)

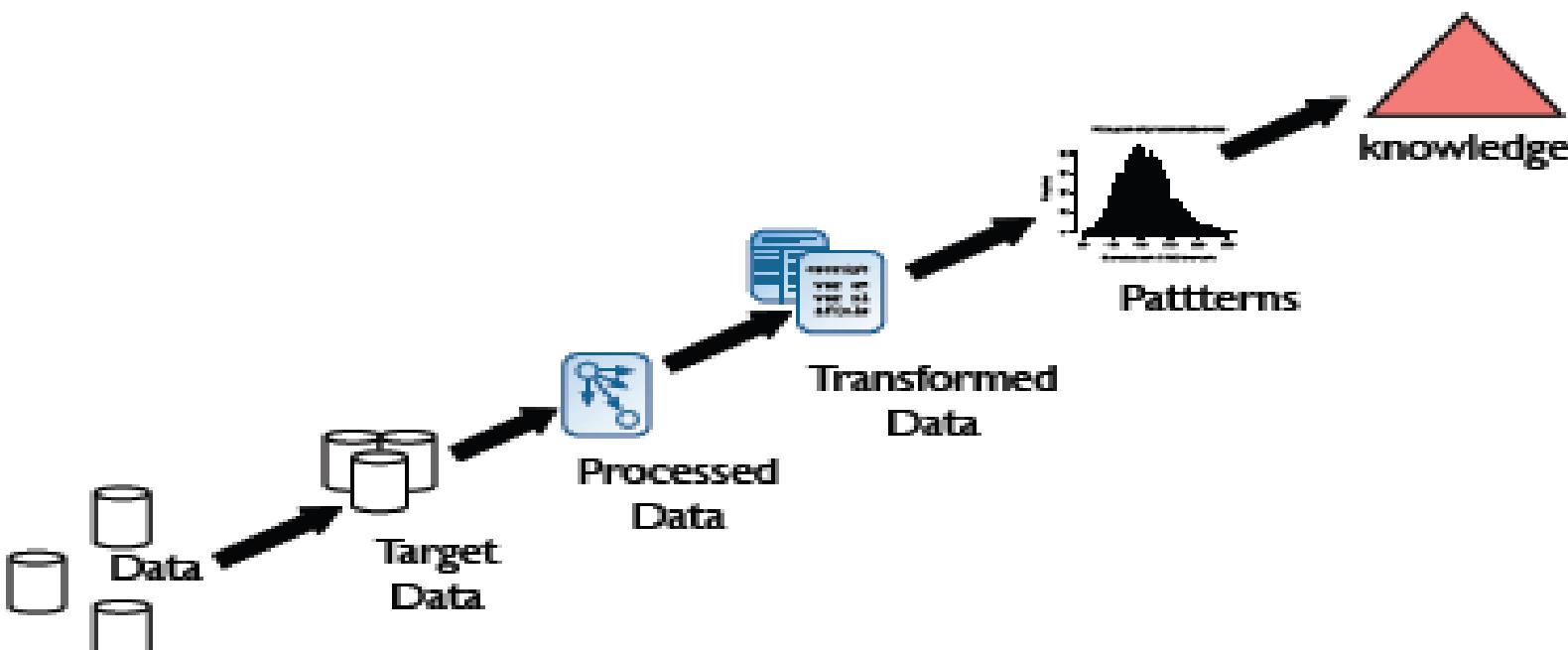
Data Mining: A KDD Process

- Data mining: the core of knowledge discovery process.



Source: Fayyad
'96

What is Data Mining? (2)



Data → **Information** → **knowledge**

But....

- We need to use the right method according the problem.
- And data not always is clean (noise)

KKNI dan Sistem Sertifikasi

Sistem Sertifikasi Kompetensi Indonesia

- 1. SISTEM SERTIFIKASI KOMPETENSI**
- 2. KETELUSURAN SISTEM SERTIFIKASI**
- 3. SKEMA GENERIK UJI KOMPETENSI**
- 4. STANDAR KOMPETENSI KERJA
NASIONAL INDONESIA**

Acuan Normatif

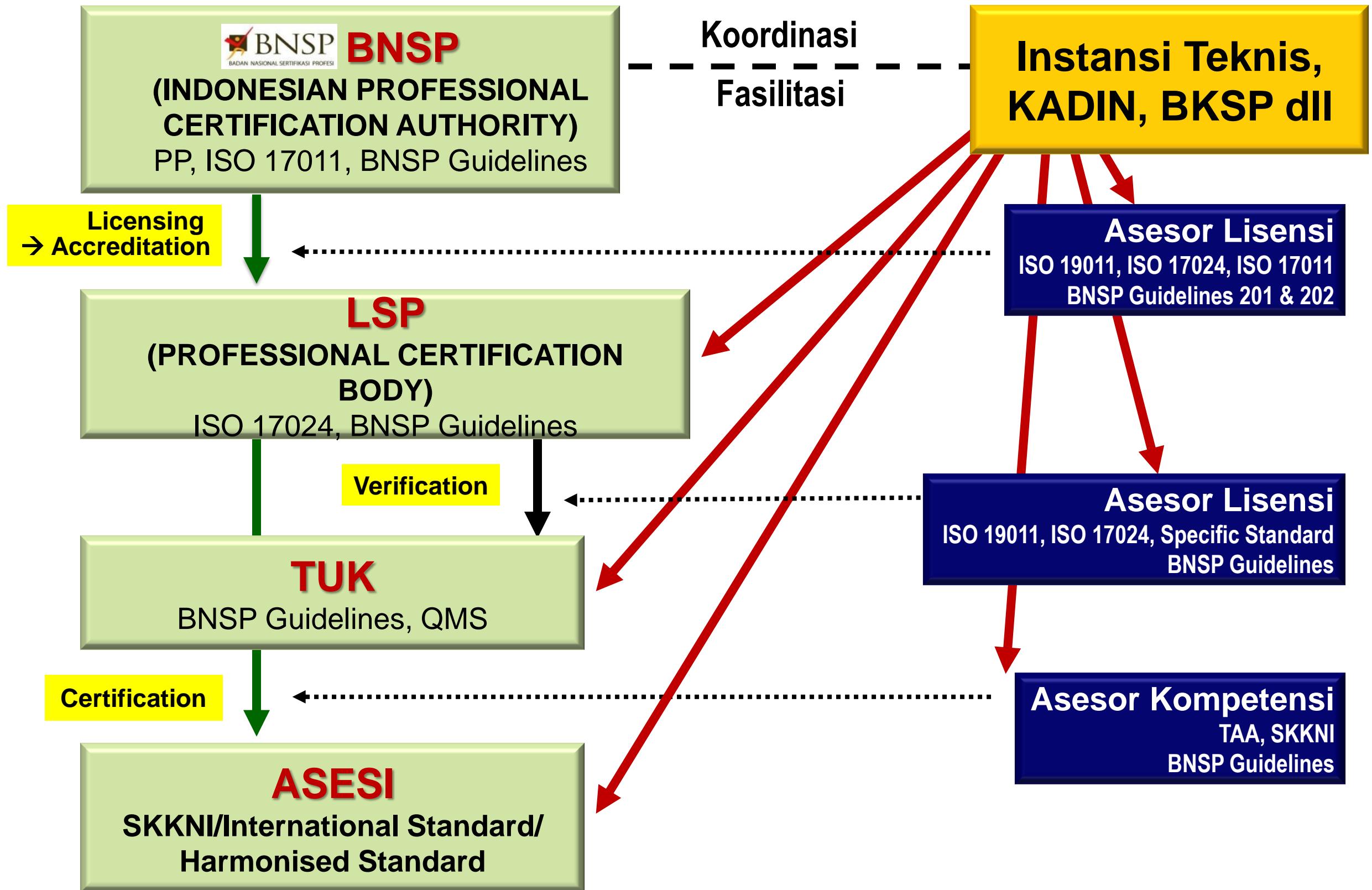
- **Regulasi teknis:**
 - PP 23/2004 tentang BNSP
 - PP 31/2006 tentang SISLATKERNAS
 - PERMENAKERTRANS 05/2012 tentang
- **Standar:**
 - Pedoman-pedoman BNSP terkait.

Lanjutan

BAB VII
KETENTUAN LAIN-LAIN
Pasal 18

Pelaksanaan sertifikasi kompetensi kerja yang telah dilakukan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan/atau telah diakui oleh lembaga internasional tetap dilaksanakan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi yang bersangkutan.

Ketelusuran Sistem Sertifikasi



Rangkuman

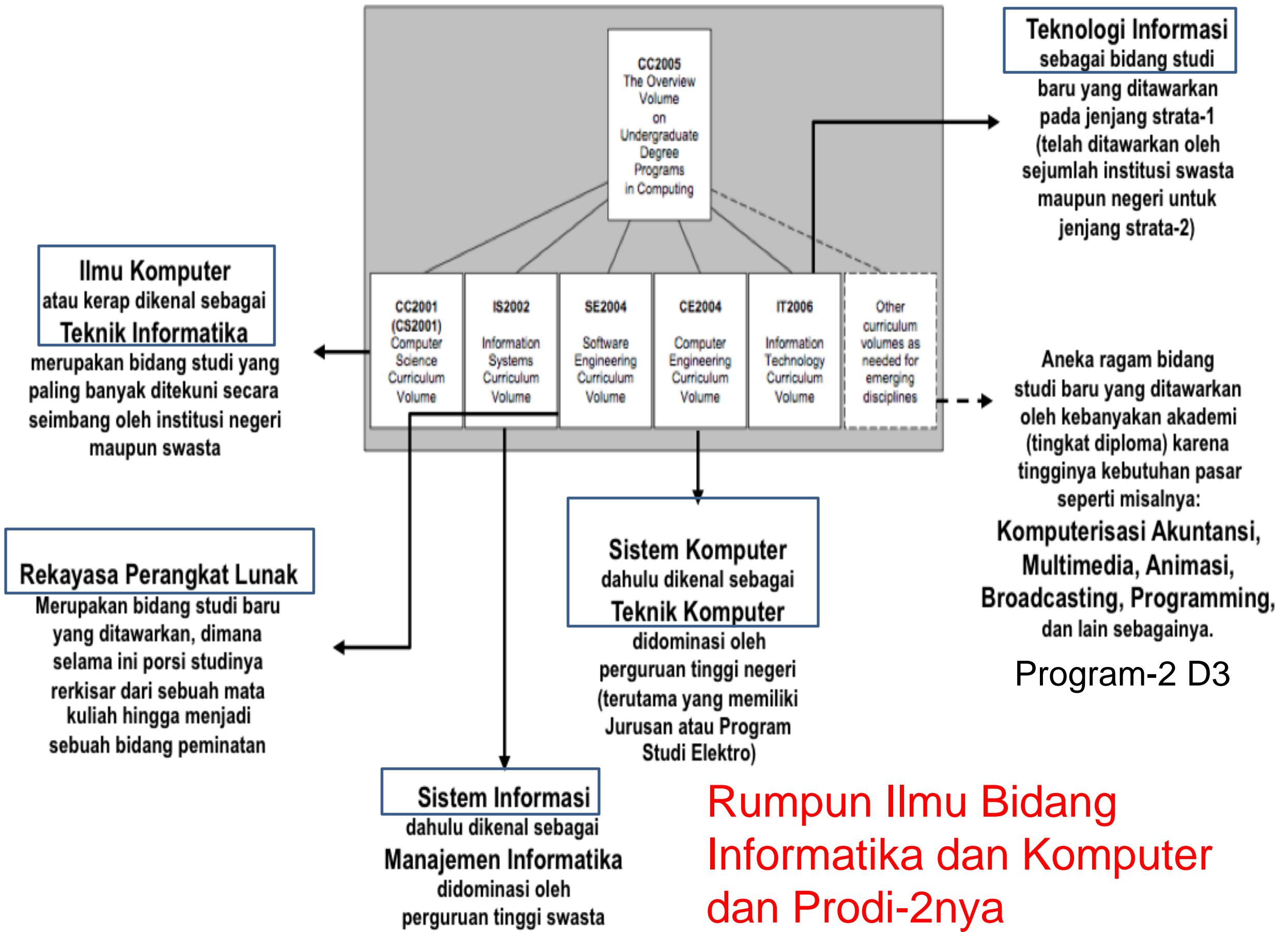
Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berkembang dengan order kurang dari 2 tahun dan melibatkan multidisiplin dan multistakeholder.

Oleh karena itu, materi ajar dengan mudah “kadaluarsa”

Rumpun Ilmu

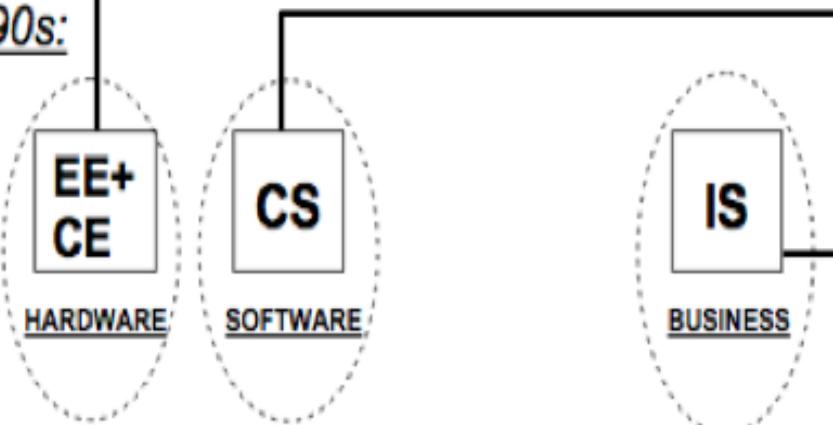
Bidang Komputer

- Ilmu Komputer atau Informatika (S/W dan Komputasi → Matematika)
- Sistem Komputer (H/W dan Processor → Perangkat Keras)
- Sistem Informasi (B/W dan Manajemen Informasi)
- Rekayasa Perangkat Lunak (S/W Engineering)
- Teknologi Informasi (Tek. Komputer (Pengolahan Data) + Tek. Komunikasi (Desiminasi Informasi))



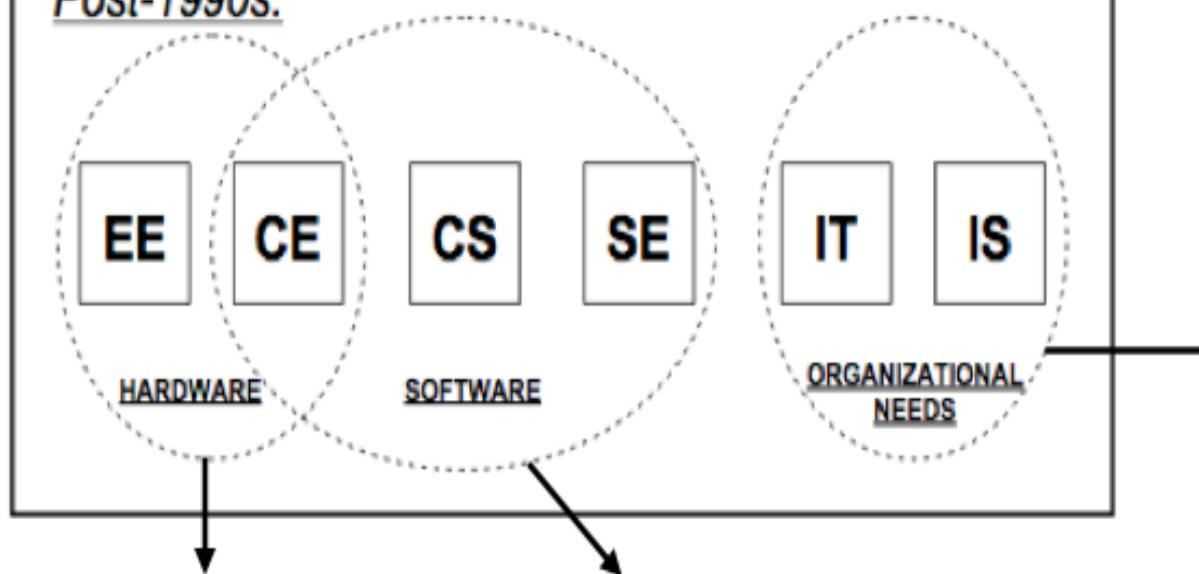
Berasal dari bidang ilmu elektronika, ditujukan bagi mereka yang ingin mengkonsentrasi dirinya pada ilmu dan penerapan teknologi digital (atau perangkat keras). Di sejumlah institusi, masih merupakan salah satu bidang peminatan dari teknik elektronika, sementara di beberapa tempat telah menjadi sebuah program studi tersendiri.

Pre-1990s:



Diperuntukkan bagi mereka yang berniat untuk mempelajari secara mendalam mengenai dasar-dasar teori komputasi dan implementasinya dalam kaitannya dengan komponen-komponen teknologi perangkat keras maupun perangkat lunak. Spektrum bidang ilmu ini sangatlah lebar, mulai dari yang sangat bernuansa matematis dan algoritmis, hingga yang sangat aplikatif di satu titik ekstrim yang lain.

Post-1990s:



Pada mulanya diperuntukkan bagi mereka yang ingin memiliki pengetahuan dan kompetensi dalam hal penerapan ilmu komputer dan informatika di dunia nyata, seperti dalam entitas bisnis maupun organisasi komersial lainnya. Di luar negeri biasa merupakan bagian dari sekolah atau institusi manajemen dan bisnis (business school) dengan fokus menerapkan "the business value of computer and information technology".

Terjadi pemisahan yang tegas antara "sistem informasi" sebagai sebuah kebutuhan organisasi (sisi DEMAND) dengan Teknologi informasi sebagai infrastruktur atau penunjang Pemenuhan kebutuhan tersebut (sisi SUPPLY)

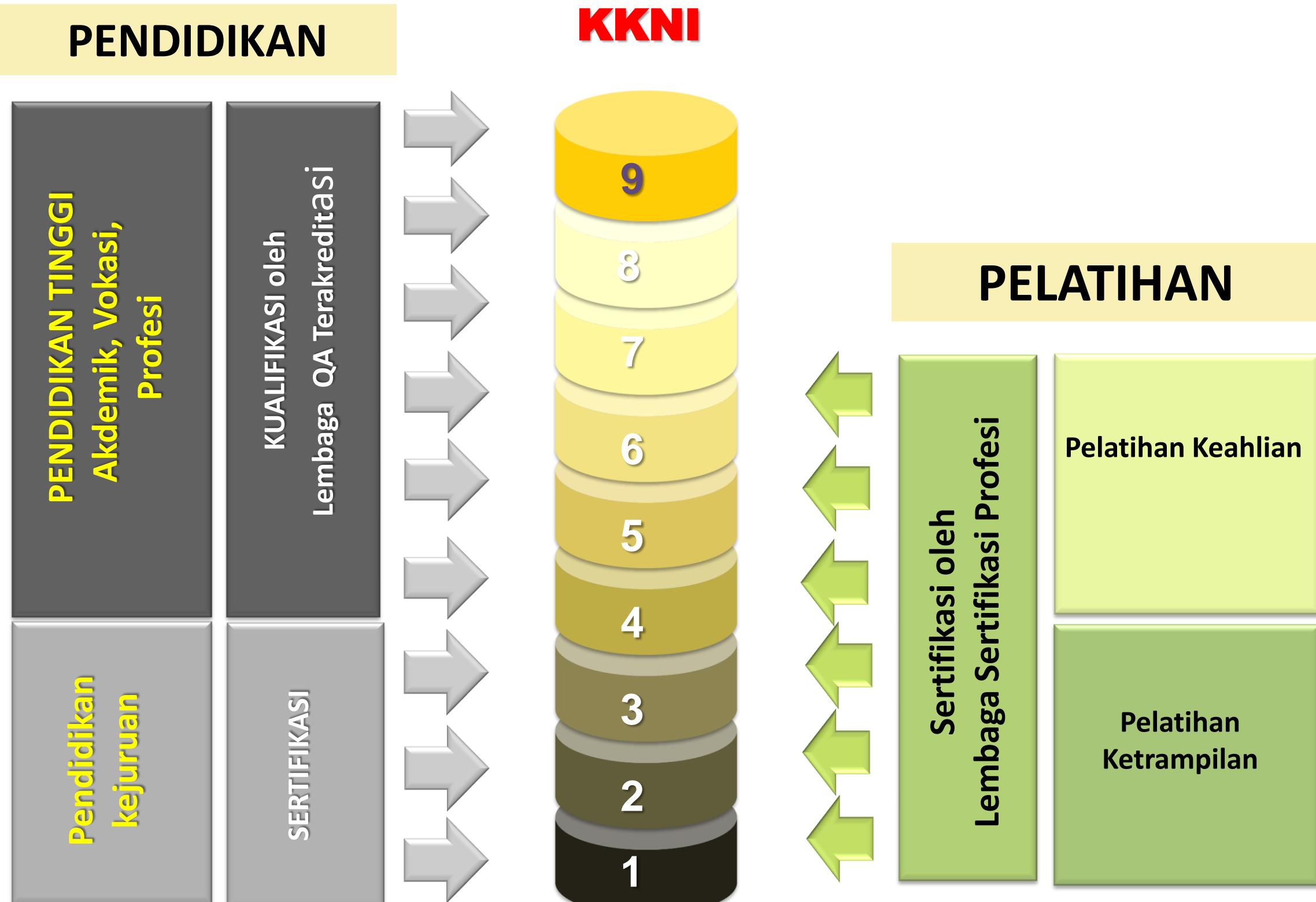
Terjadi pemisahan yang tegas antara teknik elektro peminatan komputer dengan baku ilmu teknik komputer yang berbasis digital murni.

Terjadi pemisahan yang tegas antara ilmu informatika yang berbau teoritis dengan yang bersifat aplikatif (didominasi oleh ilmu rekayasa perangkat lunak)

KKNI

- Pemerintah telah menerbitkan Perpres No. 8/2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) untuk menjadi acuan dalam penyusunan capaian pembelajaran lulusan dari setiap jenjang pendidikan secara nasional.

Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)



Source: KEBIJAKAN DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI Tentang Program Studi, 2011.

Definisi KKNI

- KKNI merupakan sistem yang berdiri sendiri dan merupakan jembatan antara sektor pendidikan dan pelatihan untuk membentuk SDM nasional berkualifikasi (QUALIFIED PERSON) dan bersertifikasi (CERTIFIED PERSON) melalui skema pendidikan formal, non formal, in formal, pelatihan kerja atau pengalaman kerja.



Source: Indonesia Qualification Framework, 2010.

Rangkuman 2:

1. KKNI BELUM sepenuhnya menjadi acuan dalam penyusunan capaian pembelajaran lulusan dari setiap jenjang pendidikan secara nasional.
2. KKNI → Capaian Pembelajaran → Kompetensi

Rencana Pengembangan Profesi Informatika di Indonesia

- Manajemen Proyek TI
- Arsitektur TI
- Keamanan Informasi
- Tata Kelola TI
- Layanan Operasional TI
- Manajemen Resiko
- Perencanaan Strategis IT
- Audit TI
- RPL
- Basis Data; Manajemen Data
- Games and Entertainment
- Social Media
- Jaringan Komputer
- Pemasaran TI
- Bisnis Analis
- Analisis Investasi
- Technopreneur
- e-Government
- Kebijakan dan Hukum TI
- E-Business
- Manajemen Perubahan
- Multimedia dan Desain
- Etika TI
- e-Learning
- IT Education

Cara Baru Penyusunan Kurikulum Berbasis KKNI

The diagram illustrates the shift from traditional to new curriculum compilation methods. It features a horizontal blue arrow pointing from right to left, labeled "Cara Baru Penyusunan Kurikulum Berbasis KKNI" at its head. Along the arrow, six vertical blue bars represent different components: "Dosen Pengampu", "Mata Kuliah", "Kurikulum", "KKNI", "Kompetensi", and "Profesi". These components are arranged from left to right, indicating their sequence in the new process.

Dosen Pengampu

Mata Kuliah

Kurikulum

KKNI

Kompetensi

Profesi

Cara Lama Proses Penyusunan Kurikulum

The diagram illustrates the shift from traditional to new curriculum compilation methods. It features a horizontal blue arrow pointing from left to right, labeled "Cara Lama Proses Penyusunan Kurikulum" at its tail. Along the arrow, the same six vertical blue bars represent the components: "Dosen Pengampu", "Mata Kuliah", "Kurikulum", "KKNI", "Kompetensi", and "Profesi". This arrangement indicates that these components were traditionally compiled in a different order or context compared to the new method shown above.

Penutup (1)

- Revolusi industri 4.0 sudah di depan mata. Bahkan revolusi industri generasi keempat ini telah dibicarakan dan gaungnya semakin nyaring terdengar di Indonesia.
- Revolusi industri 4.0 memberikan suatu arah yang jelas bagi pergerakan industri nasional di masa depan, termasuk fokus pada pengembangan lima sektor manufaktur yang akan menjadi percontohan.
- Melihat perkembangan teknologi sekarang ini , khususnya in “The Next Revolution in IT and The Big Switch in IT”, maka perlu dilakukan secara terus menerus penelitian/ Riset yang Merupakan Faktor Yang Semakin Penting Dalam Membangun Daya Saing Bangsa di era Revolusi Industri 4.0Revolusi Industri 4.0 sangat berimplikasi pada perubahan kurikulum PT dan tidak serta merta dipahami oleh pengelola prodi di PT yang bersangkutan. Kurikulum yang diharapkan saat ini adalah berbasis KKNI, yang mengintegrasikan:

Kurikulum → Kualifikasi → Kompetensi → Profesi

Penutup (2)

- Kurikulum berbasis KKNI dimulai dari profesi apa yang akan kita capai, kemudian diturunkan kepada kompetensi SDM yang mengampunya, sehingga diharapkan mampu menopang Rencana Pengembangan Profesi Informatika di Indonesia
- Setiap mata kuliah harus menguraikan kompetensi yang dihasilkan, dan harus sejalan dengan materi, evaluasi, cara mengajar, dll., dalam PBM.

Terima Kasih

Wassalamualaikum W W