

RANTAI NILAI DIKW : BELAJAR DARI MASA LALU UNTUK MERENCANAKAN MASA DEPAN

ORASI ILMIAH

Disampaikan pada acara
Rapat Terbuka Senat STMIK Jakarta STI&K dalam rangka Wisuda Diploma Tiga
dan Sarjana ke-44 dan Dies Natalis ke-38 STMIK Jakarta STI&K

24 Desember 2016

Oleh

Prof. Dr. Jazi Eko Istiyanto, M.Sc., IPU

Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN)

dan

Guru Besar Elektronika dan Instrumentasi UGM

STMIK Jakarta STI*K

Jakarta 2016

Bismi Allahi al-Rahmaani al-Rahiimi,

Yang terhormat Ketua dan Pengurus Yayasan yang menaungi STMIK Jakarta STI&K

Yang terhormat Ketua dan Seluruh Pimpinan STMIK Jakarta STI&K

Yang terhormat Para Dosen STMIK Jakarta STI&K

Yang terhormat Orangtua dan keluarga wisudawan/wati

Yang terhormat para tamu undangan, hadirin dan hadirat yang kami muliakan

Al-Salaamu Alaykum Wa Rahmatu Allahi Wa Barakaatuhu

Alhamdu liLLahi Rabbi al-Aalamiena

Pada kesempatan yang berbahagia ini, pada ulang tahun yang ke-38 serta Wisuda Diploma Tiga dan Sarjana ke-44 STMIK Jakarta STI&K, marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat hidayah dan inayah-Nya kepada kita semua sehingga pada hari ini kita masih diberi kesempatan untuk berkumpul bersama pada majelis yang mulia ini dalam keadaan sehat wal afiat. Puji syukur juga selalu kita panjatkan ke hadiratNya karena segala kebaikan, kesuksesan, dan prestasi yang telah kita raih dapat terjadi semata-mata karena kehendak dan izinNya.

Terima kasih kita ucapkan kepada para tokoh dan pendiri STMIK Jakarta STI&K yang telah mendahului kita disertai doa semoga karya-karya dan pengabdianya mendapatkan balasan dari Allah SWT jauh melebihi usaha yang mereka lakukan dan lebih besar dari pada manfaat yang dirasakan masyarakat. Para pendahulu kita telah memberi contoh bagaimana bersyukur kepada Allah SWT dengan menggunakan ilmu dan kompetensi yang juga tidak lain adalah karunia dariNya.

Kepada para wisudawan/wati, beserta keluarga, saya ucapkan selamat, semoga barakah. Barakah adalah istilah Islam, yang diadopsi ke dalam bahasa Indonesia, yang bermakna titik Pareto memenuhi aturan 80/20 : usaha hanya 20%, tetapi memperoleh hasil 80%. Contoh barakah adalah misalnya belajar/membaca/bersujud pada sepertiga malam terakhir akan memperoleh ilmu yang banyak (qaulan tsaqielan = perkataan yang berbobot).

Yang cum laude maupun yang tidak, layak kita selamati. Jalan masih panjang. Para wisudawan/wati masih harus membaktikan dan membuktikan kompetensi dirinya dengan karya nyata di berbagai bidang kehidupan yang mereka pilih.

Kesuksesan wisudawan/wati tidak terlepas dari doa orangtua dan keluarga, selain bimbingan para dosen dan pimpinan STMIK.

Hadirin yang saya hormati!

Pada kesempatan ini saya akan menyampaikan Orasi Ilmiah dengan judul :

“RANTAI NILAI DIKW : BELAJAR DARI MASA LALU UNTUK MERENCANAKAN MASA DEPAN”

DIKW adalah singkatan dari Data Information Knowledge Wisdom. Menggunakan akronim pada judul mungkin tidak lazim. Namun, keterbatasan tempat adalah kendalanya.

Hampir 3(tiga) tahun saya mengemban amanah sebagai Kepala BAPETEN, sebuah LPNK (Lembaga Pemerintah Non Kementrian) yang bertugas melakukan pengawasan ketenaganukliran di Indonesia. Untuk itu, ijinkan saya mengawali pidato ini dengan beberapa paragraf tentang energi nuklir.

Sejak introduksi iptek nuklir di bidang energi, tercatat hanya ada 3(tiga) kecelakaan nuklir besar : Three Mile Island, Chernobyl dan Fukushima. Namun karena nuklir dikenal pertama kali sebagai bom atom di Hiroshima dan Nagasaki, maka istilah “nuklir” menjadi momok bagi ummat manusia. Agama Islam mengajarkan cost-benefit analysis melalui prinsip keharaman miras dan judi “istmuhumaaa aktsaru min naf’ihimaa” -- keburukannya lebih banyak dari manfaatnya (QS 2:219). Ini menunjukkan bahwa sesuatu yang harampun masih ada manfaatnya, tetapi mudharatnya lebih besar. Apalagi bila perhitungan cost benefit analysis membuktikan bahwa PLTN lebih banyak manfaatnya dari pada mudharatnya, pastilah PLTN tidak haram. Tugas BAPETEN setelah itu adalah menjamin bahwa PLTN aman.

Energi nuklir memang membawa mudharat, namun banyak juga manfaatnya : pemenuhan energi demand dengan PLTN, terapi kanker – kanker diidentifikasi menggunakan nuklir dan dimatikan dengan ditembak nuklir, aplikasi pertanian eg beras Sidenuk BATAN adalah beras yang diiradiasi nuklir untuk mematikan bakteri dan kuman-kumannya sehingga lebih sehat dan tahan lama serta produksinya lebih banyak dan masa tanamnya lebih pendek.

BAPETEN melakukan pengawasan melalui penyusunan peraturan, pemberian ijin, inspeksi dan penegakan hukum, berdasarkan UU 10/1997 tentang Ketenaganukliran. Mulai 2016, perijinan BAPETEN telah dilaksanakan melalui sistem elektronika [B@LIS](#) (BAPETEN Licensing and Inspection System) On-Line sehingga memudahkan pemohon maupun evaluator. BAPETEN juga memberikan ijin ekspor/impор nuklir melalui sistem INSW (Indonesia National Single Window). BAPETEN juga memberikan ijin transportasi nuklir dari produsen radioisotop ke rumah sakit maupun dari rumah sakit ke BATAN untuk radioisotop yang sudah tidak dipakai lagi (*waste*).

Ancaman yang mengemuka sebetulnya bukan kecelakaan nuklir atau PLTN tetapi terorisme nuklir. Sebuah skenario teroris menggunakan drone (UAV = *Unmanned Aerial Vehicle*) dan mencuri zat radioaktif dari pemegang ijin BAPETEN, membegal kendaraan transportasi nuklir, atau menyelundupkannya dari luar negeri. Zat radioaktif ini kemudian disebar dengan menjadikannya muatan UAV pada sebuah box yang dapat dibuka secara remote. Bayangkan UAV ini terbang di atas keramaian eg stadion olahraga dan menyebarkan zat radioaktif ke penonton, atau menginjeksikan zat radioaktif ke sumber air PDAM. “Bom kotor” dengan UAV ini tidak perlu meledak. Tanpa ledakan, tidak ada orang yang tahu kecuali mereka yang memiliki dan mengoperasikan detektor nuklir. Karena radiasi nuklir tidak terlihat, tidak memberikan efek langsung, tidak berbau, maka tidak ada yang merasakannya. Tetapi, dampak stochastic radiasi nuklir akan dirasakan oleh mereka yang terkena. Untuk mencuri zat radioaktif, agar tidak terdeteksi, maka teroris harus meng-hack server BAPETEN, misalnya ada transportasi nuklir sebanyak 5, dicuri 2, sehingga diserver BAPETEN harus diubah juga bahwa transportasinya hanya 3 bukan 5. Ini menunjukkan bahwa IT (dalam hal ini, keamanan data server) memainkan peranan penting dalam keamanan nuklir. BAPETEN memang institusi yang mengawasi nuklir, tetapi sebetulnya BAPETEN adalah institusi IT, nuklir hanya sebagai parameter.

Evakuasi korban kecelakaan nuklir sebetulnya lebih sederhana dari pada evakuasi kecelakaan kimia (eg kecelakaan pabrik kimia di Bophal, India, 2-3 Desember 1984, korban mencapai 500.000) di mana banyak yang hidup tetapi menjadi buta karena gas beracun *methyl isocyanate*. Perlindungan dari gas tersebut sebetulnya mudah yaitu menutup muka dengan handuk basah, tetapi karena gas tersebut juga tidak terlihat, maka korban tidak menyadarinya. Pada evakuasi kecelakaan nuklir, penduduk dievakuasi ke arah yang berlawanan dengan arah angin karena radiasinya mengikuti arah angin. Target BAPETEN adalah memasang sebanyak mungkin sensor/detektor radiasi di seluruh Indonesia untuk mengetahui tingkat radiasi yang mungkin ditimbulkan serta di pelabuhan laut/udara/batas antar negara untuk mendeteksi *illegal trafficking* zat radioaktif atau bahan nuklir. Bapak Presiden telah mengizinkan kami memasang detektor nuklir di Istana, untuk melindungi keselamatan beliau, serta mengizinkan kami melatih Paspampres dalam penggunaan detektor nuklir yang bersifat mobile/portable.

Hadirin yang saya hormati,

Berbeda dari China yang telah berpartisipasi menorehkan sejarah pengembangan komputer dan industri elektronika pada masa yang sama dengan Amerika Serikat, Inggris, dan Jerman (Zhijun, 2005), bangsa Indonesia tidak memiliki pengalaman yang mencukupi pada tataran industri seperti yang dicita-citakan oleh “petani silikon”, almarhum Prof Samaun Samadikun (Guru Besar Teknik Elektro ITB)

Hadirin yang saya hormati!

Teknologi Informasi (IT) telah merambah ke semua aspek kehidupan. Di mana-mana ia dapat kita temukan. Ini memunculkan pertanyaan :

- (1) Apakah kita sudah mampu memanfaatkannya semaksimal mungkin?
- (2) Apakah bentuk partisipasi kita dalam gerak kemajuan ipteks (ilmu pengetahuan teknologi dan seni) informasi?
- (3) Mampukah kita berperanan sebagai aktor, bukan sekedar penonton, dan pelopor, bukan sekedar pengekor, perkembangan ipteks informasi?
- (4) Bagaimanakah strategi agar kita tidak justru menjadi korban keberadaan IT?

Hadirin yang saya hormati!

Robert Solow (1987), pemenang hadiah Nobel Ekonomi, pernah menyatakan bahwa "*IT is everywhere, except in the productivity statistics*". Kalimat Solow ini kemudian dipopulerkan sebagai *The Productivity Paradox* oleh Brynjolfsson (1993). Nicholas Carr (2003) juga mempertanyakan kemanfaatan IT dalam papernya "*IT Doesn't Matter*". Dua tokoh ini meragukan nilai (*value*, manfaat) yang diperoleh dari investasi IT yang sedemikian besar. IT memang justru dapat merupakan hambatan. Ketika mahasiswa menulis skripsi, ia tidak lagi boleh beralasan kehilangan skripsinya karena *hard-disk*-nya rusak, misalnya. Pada abad IT ini, setiap orang harus mempunyai *backup* (salinan) dari dokumen yang dibuatnya. Mahasiswa tadi akan menyalin dokumennya di berbagai media (*USB FlashDisk*, CD-ROM), menyimpan di gmail, cloud server, titip di komputer laboratorium dsb. yang justru memunculkan masalah baru yaitu identifikasi dokumen terbaru, bila dalam proses pembuatan skripsi terjadi *update* sebagai akibat dari diskusi dengan dosen pembimbing ataupun perolehan sumber referensi dan data baru, serta implikasi privasi dan hak ciptanya. Interaksi kita dengan gmail, misalnya, terikat kontrak yang jarang kita baca. Umumnya, kita langsung *agree* (setuju), tanpa sempat membacanya, padahal ada implikasi hukumnya. Andai J.K. Rowling (nama samaran, ternyata seorang wanita) menulis Harry Potter menggunakan aplikasi GoogleDoc maka dia tidak akan sekaya sekarang karena hak ciptanya akan dimiliki Google (Goodman, 2016).

Keikutsertaan kita dalam suatu *mailing list*, *social network* dsb justru dapat menggerogoti produktivitas kita, apalagi dengan semakin mudahnya Internet diakses, tidak lagi harus melalui PC ataupun laptop, tetapi melalui *mobile phone*, yang mengakibatkan kita 'tenggelam' dalam mailing list dan *social network*, di manapun dan kapanpun serta dalam situasi apapun.

Kemudahan memperoleh informasi justru memberikan persoalan baru bagi kita yaitu *data smog*, atau *information flood*, yang memaksa kita untuk lebih banyak meluangkan waktu untuk menyaring, memilah dan memilih informasi yang kita peroleh. Kemudahan akses informasi juga memunculkan masalah baru yaitu maraknya plagiasi yang mengharuskan penguatan moral dan etika akademik.

Padahal, dengan kemudahan akses informasi, plagiasi justru lebih mudah dideteksi. Banyaknya hoax (berita bohong, hadits palsu) yang mudah menyebar di social media menunjukkan kurangnya daya analitis dan kritis di masyarakat kita.

Hadirin yang saya hormati!

Otomasi di berbagai bidang memberikan standarisasi proses bisnis, penekanan tingkat kecurangan karena petugas tidak memegang uang tunai (misalnya ATM bank, *e-toll card*, dsb.), penghindaran kehilangan tiket (*e-ticketing*), kemudahan (*e-filing*, *e-office*, dsb.), namun dapat memunculkan cybercrime dan peningkatan pengangguran tenaga yang tidak melek IT. Fenomena *offshoring* (*outsourcing* = alih-daya ke negara lain, misalnya bagi USA adalah India) merupakan peluang negara berkembang tetapi dapat merupakan ancaman negara maju (Friedman, 2006).

Bapak Menristek-Dikti menengarai bahwa pungli (pungutan liar) terbesar di perguruan tinggi ada pada legalisasi ijazah. IT, dalam hemat kami, dapat memberikan solusi. Ijazah masih harus dilegalisasi karena kita masih merupakan masyarakat berbasis kertas. Seharusnya "ijazah" disimpan pada suatu server Dikti, dan wisudawan hanya memegang "salinan"-nya. Pemberi pekerjaan hanya cukup mencek server Dikti (tentu saja dengan sistem pengamanan data yang kuat) untuk mengetahui autentisitas ijazah tersebut. (Jarvis, 2009) memprediksi bahwa 2040 adalah tahun ketika di Amerika Serikat tidak lagi ada koran berbasis kertas. Andaikan semua institusi di Jakarta (atau Indonesia) sudah berbasis e-government, maka kemacetan Jakarta tidak ada lagi karena pegawai tidak harus masuk kantor. Mereka dapat bekerja di rumah masing-masing, dan hasil pekerjaannya dapat diserahkan secara elektronik, tanpa harus membuang 3-4 jam per hari untuk perjalanan pp. IT hanya dapat menjadi solusi ketika dibarengi dengan perubahan peraturan perundang-undangan.

Pengguna Internet yang kecanduan situs porno, game Internet, dsb misalnya, akan dikalahkan oleh mereka yang tidak kecanduan, atau bahkan oleh mereka yang tidak mengenal Internet sekalipun. Andaikan ia secara konsisten berjanji untuk hanya menengok situs porno/game Internet selama 10 menit per hari, maka dalam satu tahun ia akan kehilangan waktu kerja sebanyak $10 \times 365 = 3650$ menit = 61 jam atau 1,5 minggu bekerja penuh 8 jam per hari. Selain kehilangan waktu kerja, ia juga akan kehilangan motivasi dan minatnya pada pekerjaan pokoknya karena ada topik lain yang lebih mengasyikkan.

Keasyikan ini bisa berakibat janji 10 menit tadi tidak dipenuhinya, sehingga menjadi 30 menit, 60 menit, atau bahkan berjam-jam. Ini berakibat ketertinggalannya dari kompetitornya akan semakin jauh.

Hadirin yang saya hormati!

Kebanyakan dari kita mengira bahwa dengan memiliki IT maka kita akan memperoleh kesuksesan dalam pekerjaan kita. Pendapat ini perlu diluruskan, karena nilai (manfaat, *value*) IT tidak muncul dari IT itu sendiri. Paul Strassmann pada situsnya www.strassmann.com memberikan banyak pemikiran tentang bagaimana menarik manfaat dari IT dan bagaimana manfaat dapat dirumuskan dalam ROI (*Return on Investment*), CBA (*Cost-benefit Analysis*), BSC (*Balanced Score Card*), dsb.

Bahwa IT tidak otomatis bermakna keunggulan dapat dibuktikan dengan banyaknya perusahaan dot-com yang gulung tikar sekalipun model bisnis mereka sangat bergantung pada IT. Keberadaan jaringan Internet dengan kecepatan tinggi justru memunculkan penggerogotan produktivitas karena user (pengguna) terlalu asyik dengan Facebook, Whatsapps, Telegram, *mailing-list*, download audio, video dsb yang melupakannya dari pekerjaan/tugas utamanya.

Hadirin yang saya hormati!

Harold Leavitt (1965) mengemukakan diagram Leavitt yang melukiskan adanya interaksi yang sangat erat antara 4(empat) komponen:

- (1) **Teknologi** – dalam hal ini adalah teknologi informasi. IT yang sesuai untuk suatu organisasi ditentukan oleh struktur organisasinya, proses bisnisnya, dan manusianya. IT untuk Bank tidak sama dengan IT untuk Kecamatan, dan berbeda dari IT untuk Sekolah Dasar, serta tidak sama dengan IT untuk Puskesmas. Bahkan IT sekolah anak normal akan berbeda dari IT untuk sekolah anak dengan keterbatasan.
- (2) **Struktur Organisasi** – struktur organisasi akan berubah dengan berubahnya teknologi, proses bisnis, dan kompetensi/gaya hidup manusia. Struktur organisasi universitas berbasis IT tentu saja berbeda dari struktur organisasi universitas yang belum banyak memanfaatkan IT. *IT-based universities* akan tidak saja dipenuhi oleh perangkat IT, tetapi juga unit-unit yang bertanggungjawab atas perolehan data, pemrosesan data, pengklasifikasian informasi, pemanfaatan informasi dalam pengambilan keputusan, dan perumusan strategi agar universitas unggul dalam abad informasi ini.
- (3) **Proses Bisnis** – proses bisnis akan berubah dengan berubahnya teknologi (misalnya, transaksi bank melalui *teller* atukah ATM atukah Internet atukah SMS), struktur organisasi, dan manusianya.
- (4) **Manusia/User** – manusia/*user* harus beradaptasi terhadap teknologi, struktur organisasi, dan proses bisnis. Manusia yang adaptif terhadap perubahan-perubahan inilah yang akan merupakan sumberdaya yang sangat berarti.

Walau gagasan Leavitt dikemukakan 51 tahun yang lalu dan telah secara lebih teliti digantikan oleh McKinsey 7S, namun relevansinya masih cukup tinggi untuk menjelaskan kegagalan dan kesuksesan implementasi IT. Banyaknya kegagalan implementasi IT, padahal sudah menggunakan piranti lunak yang teruji kehandalannya (e.g. Oracle, SAP, dsb.), hanya menunjukkan kebenaran tesis Leavitt. Sering kita dengar plesetan Oracle menjadi “Ora Kelar-Kelar” dan SAP menjadi “Setan Aja Pusing”. Tentu, ini bukan kekurangan pada Oracle ataupun SAP. Implementasi IT memang mengharuskan kita menyesuaikan diri dengan proses bisnis IT tersebut (e.g. apakah semua transaksi bersifat akrual, ataukah akrual sebagian saja, ataukah berbasis cash, atau mungkinkah dilakukan kustomisasi?).

Hadirin yang saya hormati!

Hukum Moore, yang menyatakan bahwa setiap 18 bulan akan diciptakan CPU (*Central Processing Unit*) yang baru dengan kecepatan dua kali CPU sebelumnya, menjamin bahwa teknologi pasti akan berubah. Keberlakuan hukum Moore mengakibatkan bahwa investasi IT harus berhadapan dengan kenyataan bahwa dalam 2(dua) tahun ke depan, IT yang dimilikinya akan telah kedaluwarsa. Kedaluwarsa dapat diakibatkan oleh perkembangan IT, tetapi juga oleh berkembangnya VMTS (Visi, Misi, Tujuan, dan Sasaran) organisasi serta berubahnya lingkungan kompetisi.

IT tersusun atas *hardware* (perangkat keras), *software* (perangkat lunak), dan *network* (jaringan/interkoneksi). Yang sebetulnya kita perlukan, dan yang sesungguhnya dapat memberikan keunggulan (*advantage*) adalah *Information Systems* (IS), bukan *Information Technology* (IT). IS tersusun atas IT, data, *user*, dan peraturan-peraturan (*procedures*).

Perangkat lunak akan selalu mengalami perubahan. Versi-versi akan selalu muncul karena *bug(error)* ditemukan oleh *user* atau karena persaingan bisnis antar *vendor/developer*. Fenomena ini menjamin keusangan *software* dalam beberapa tahun setelah diinstall dan mengakibatkan diperlukannya investasi baru untuk *software*.

Kebutuhan akan jaringan/interkoneksi selalu bertambah, sementara dari sisi kapasitas dapat dikatakan tetap. Oleh karena itu diperlukan riset dalam hal penyandian(*coding*) dan *multiplexing* (teknik di mana banyak user dapat menggunakan saluran/frekuensi yang sama) untuk memperoleh skema telekomunikasi yang memungkinkan sebuah frekuensi dikeroyok oleh semakin banyak pengguna. Keusangan *network* merupakan sebuah kepastian.

Manfaat IT tidak akan diperoleh bila tidak digunakan secara benar. Ini mengindikasikan bahwa diperlukan pengguna dan peraturan penggunaan agar

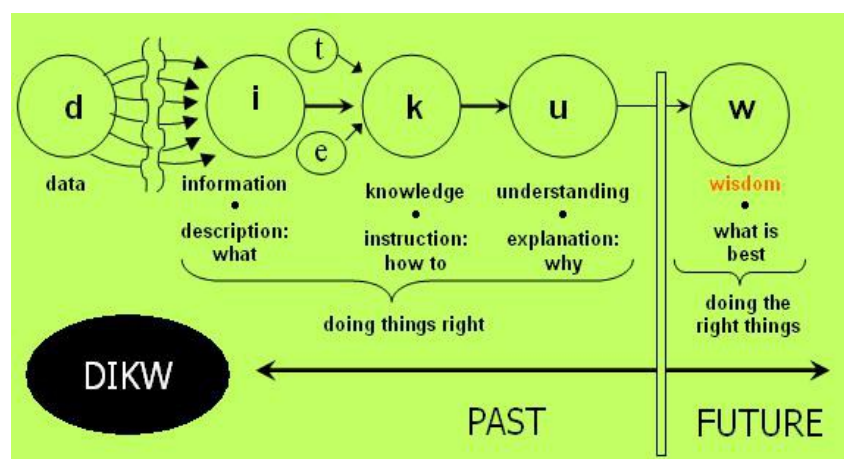
tujuan-tujuan investasi IT dapat tercapai. *Software* hebat yang tidak dipakai merupakan indikator kegagalan inisiatif IT. Manusia (pengguna) tidak kalis dari keusangan (pindah/mutasi, pensiun, dipecat/keluar, dsb.) dan peraturan akan selalu berubah dari tahun ke tahun untuk menyesuaikan dengan perkembangan kompetensi dan gaya hidup manusia. Peraturan penggunaan juga akan usang karena apa yang boleh dan tidak boleh dapat saja berubah dari waktu ke waktu.

UU ITE (Informasi dan Transaksi Elektronik) telah memunculkan kasus-kasus yang dapat kita baca di media. Dahulu bukti digital belum diterima. Dengan UU ITE, dokumen digital telah merupakan bukti yang sah.

Penggunaan IT memunculkan data. Walau pengguna tidak menyadari keberadaan data-pun, data akan selalu terkumpul. Facebook mengkoleksi data tentang siapa kawan-kawan kita, apa yang kita bicarakan, kapan, dan dari mana saja, dsb. Facebook kemudian dapat mengusulkan orang-orang yang mungkin kita kenal berdasarkan data. Bila A bukan temannya B, A temannya C, dan B temannya C, maka Facebook dapat mengusulkan agar A berteman dengan B.

Data adalah satu-satunya komponen IS yang tidak mungkin usang. Data setelah diposisikan pada suatu konteks akan menjadi informasi. Pengelolaan informasi menghasilkan *knowledge*. Akumulasi *knowledge* melalui proses *learning* (pembelajaran) memberikan *wisdom* (Ackoff, 1989). Oleh karena itu, akumulasi data yang tidak diproses akan menurunkan/menghilangkan nilai/manfaat data.

Gambar 1 menjelaskan apa yang dimaksud dengan Rantai Nilai DIKW (*Data Information Knowledge Wisdom*). Pemanfaatan DIK lebih banyak berkaitan dengan masa lalu (apa, bagaimana, dan mengapa), sedangkan W berkaitan dengan masa depan (pilihan apa yang terbaik). Untuk menghadapi masa depan, data harus diproses menjadi informasi, *knowledge*, dan *wisdom*.

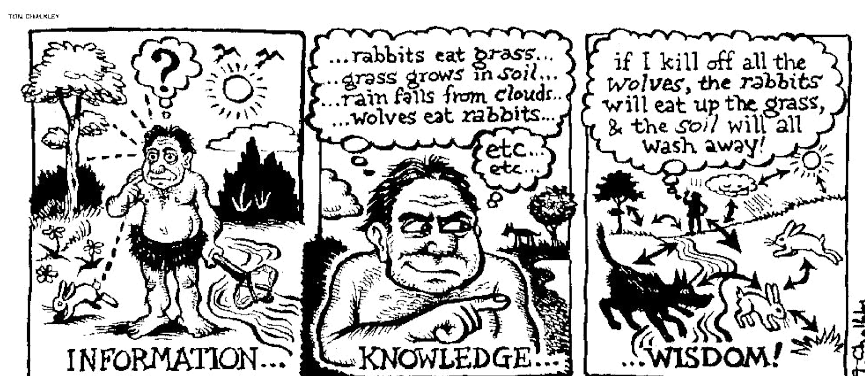


Gambar 1 Rantai Nilai DIKW
(<http://en.wikipedia.org/wiki/File:DIKW.png>)

Nampak bahwa akumulasi data, *information*, dan *knowledge* yang tidak disertai *understanding*, tidak akan memunculkan *wisdom*.

Hadirin yang saya hormati!

Gambar 2 secara sederhana melukiskan hubungan antara data, informasi, *knowledge*, dan *wisdom*. Pada awalnya, manusia belajar mengenai nama (*data*) benda-benda di sekitarnya (*Information*). Kemudian ia mempelajari bahwa benda-benda itu tidak terpisah tetapi terkait satu sama lain (*knowledge*). Dari hubungan keterkaitan (*knowledge*) ini, ia kemudian memperoleh tindakan yang terbaik (*wisdom*).



Gambar 2. Data, Information, Knowledge, dan Wisdom
(Cleveland H. "Information as Resource", The Futurist, December 1982 p 34-39)

Hadirin yang saya hormati!

Para pengguna Frequent Flyer Card akan memperoleh manfaat yang jauh lebih besar dibandingkan dengan apa yang mereka bayar. Ia akan memperoleh layanan *executive lounge* ditambah akumulasi *mileage* dan fasilitas lain yang dapat diperoleh pada *executive lounge* (makan, minum, mandi, koneksi internet gratis, majalah gratis). Manfaat ini akan lebih terasa lagi bila perjalanannya dibiayai oleh lembaga.

Pemegang *Frequent Flyer Card* sebenarnya menjual data kepergiannya kepada maskapai penerbangan ataupun siapa saja yang tertarik, dan data ini dibeli dengan layanan *executive lounge*.

Pemegang *discount card* suatu supermarket ketika berbelanja akan memperoleh potongan harga karena mereka menjual data perilaku belanjanya kepada supermarket. *Brand switching* terkait dengan *consumer goods* adalah fenomena di mana konsumen berganti-ganti produk dalam suatu masa (misalnya merek minyak goreng yang dibelinya berganti-ganti). Perubahan ini dapat berceritera banyak tentang konsumen dan tentang produknya, **bila dan hanya bila** data yang terkumpul diproses menjadi informasi melalui berbagai teknik *datamining*. Dengan fakta bahwa

konsumen Indonesia bersifat *impulsive* (membeli sesuatu tanpa direncanakan), maka penyelenggara bisnis dapat menempatkan roti tawar tidak selalu bersebelahan dengan mentega, selai, toaster dsb. Biasanya pembeli roti tawar pasti mencari produk-produk tersebut, dan dalam proses pencarian menemukan produk lain yang mereka sukai.

Operator telekomunikasi seluler mempunyai data lengkap tentang perilaku pelanggannya : menelepon/mengirim SMS ke siapa saja, menerima telepon/SMS dari siapa saja, mengunjungi web dengan alamat mana saja, *download* apa saja, posisi geografis pelanggan dari sejak menjadi pelanggan hingga hari ini, dsb. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk perumusan strategi bisnisnya. Ini juga berlaku untuk Whatsapp, Facebook, Telegram, Google, Line, dsb.

Hadirin yang saya hormati!

Google adalah suatu fenomenan menarik. Diawali dengan penyediaan mesin pencari (*search engine*), Google kini setidaknya menyediakan layanan email, Google Library, Google Translate, dan Google Office. Google unggul dalam berbagai teknologi komputer (*software* maupun *hardware*). Mengelola *server* sejumlah 500.000 bukanlah pekerjaan yang mudah. Tetapi dengan *demand* dan *hit* yang sangat besar, Google tidak mungkin melayani permintaan ratusan juta pengguna di seluruh dunia hanya dengan sebuah *server* sederhana. Google adalah salah satu contoh *server* yang belum pernah *down* sejak dimulainya pertama kali, 1995 dan dikelola oleh dua orang yang lebih memilih Google dari pada menyelesaikan Ph.D Computer Science mereka di Stanford University (Vise, 2005).

Google Office memungkinkan kita menyiapkan dokumen tanpa harus menginstal *software* Office. Biasanya pengguna membeli *notebook* beserta sistem operasi Windows. Sampai di sini, kehalalannya masih terjamin. Tetapi dia kemudian mencampurkan antara yang haq dengan yang batil dengan menginstal Microsoft Office bajakan. Dengan Google Office, kehalalan tetap terjamin, tetapi dengan resiko bahwa semua dokumen yang kita tulis juga dimiliki oleh Google, beserta dengan hak ciptanya.

Google Translate juga akan mengetahui pengguna menterjemahkan dari bahasa apa ke bahasa apa, apa saja yang diterjemahkan (makalah, buku, halaman web dsb) serta dari mana (lokasi, IP address) permintaan penterjemahan dilakukan.

Hadirin yang saya hormati!

Banyak layanan gratis yang sebetulnya bukanlah gratis. Ini didasarkan atas hukum Metcalfe yang menyatakan bahwa manfaat yang diperoleh oleh 1 orang, yang bergabung dengan suatu jaringan yang telah memiliki N-1 anggota, adalah

berbanding lurus dengan $N(N-1)/2$. Robert Metcalfe, seorang profesor di University of Hawaii, menemukan *network interface card* (NIC), sebuah kartu komputer yang memungkinkan kita terhubung Internet. Metcalfe kemudian meningkatkan adopsi dan penetrasi karyanya di tengah masyarakat dengan membangun perusahaan 3Com. Menurut statistik, 1 dari 4 orang dosen di Amerika Serikat membangun perusahaan untuk memasarkan karya-karyanya. ARM, prosesor yang banyak dipakai pada smartphone, adalah juga nama sebuah perusahaan. Uniknya, perusahaan yang diawali dengan nama AcornARM di Cambridge, UK ini “hanya” merancang IC (Integrated Circuit) prosesor, tidak pernah memproduksi IC. ARM menjual desain ke perusahaan fabrikasi IC. Model bisnis ARM mirip dengan perusahaan taxi yang tidak memiliki taxi sama sekali.

Layanan gratis meningkatkan nilai N. Telah menjadi kebiasaan bahwa orang bisnis memberikan harga berbeda untuk konsumen yang berbeda sekalipun produknya sama. Dengan semakin besarnya nilai N, maka manfaat yang dirasakan juga semakin besar. Ini memungkinkan konsumen yang mau membayar akan bersedia membayar dengan harga yang tinggi. Hukum Metcalfe juga memunculkan *bandwagon effect*. Tidak ada manfaatnya bila kita menjadi satu-satunya orang yang memiliki mesin fax di seluruh dunia, karena kita tidak mungkin mengirim/menerima fax. Karena itu keberadaan orang lain yang juga memiliki mesin fax menjadi penting.

Bandwagon effect ditengarai sebagai penyebab kekalahan teknologi *video cassette* Sony Betamax dari Matsushita VHS di pasar Amerika Serikat. Betamax jauh lebih unggul dibandingkan VHS dari berbagai sisi teknologi (*audio/video engineering, cassette handling* dsb dan muncul lebih dari 1 tahun sebelum VHS). Tetapi, VHS lebih dulu masuk pasar Amerika. Ini mengindikasikan bahwa kesuksesan teknologi belum tentu memberikan kesuksesan ekonomi. Sebagai contoh lain adalah kegagalan program satelit Iridium di Amerika Serikat. Yang lebih banyak terjadi ternyata adalah *technological success implies economic failures*.

Hukum Metcalfe juga mendasari kompetisi antara Microsoft Windows (*closed source*) dan Linux (*open source*). Walau tidak semua produk *open source* bermakna gratis, distribusi Linux seperti Ubuntu telah menjadikan Linux bersifat *disruptive*. Dengan semakin matangnya produk-produk *open source*, perbedaan yang dahulu besar di sisi *support* dan keberadaan kelompok pengguna menjadi semakin kecil. Ini menurunkan reluktansi pengguna untuk mengadopsi produk *open-source*, walau pengguna korporasi masih tetap memilih Microsoft..

Kantor pos (dan industri percetakan) juga berhadapan dengan realitas bahwa mayoritas penduduk akan mengirimkan ucapan selamat Idul Fitri menggunakan sarana SMS (*Short Message Service*), WA, email, atau pesan di *social network*. Realitas ini saya yakin tidak akan menghabisi pasar kantor pos (dan percetakan) karena konsumen korporasi (Presiden, Menteri, Rektor, CEO perusahaan dsb.) pasti mengirim selamat Idul Fitri dalam bentuk tercetak (*hard copy*).

Hadirin yang saya hormati!

Wikipedia (Lih, 2009), walau belum dapat diterima sebagai sumber referensi di berbagai Universitas, telah merubah cara bagaimana orang menyusun, mengembangkan dan melihat/membaca ensiklopedia. Sebuah ensiklopedia yang disusun secara kolaboratif berbasis komunitas mempunyai keunggulan dalam hal keakuratan, kecepatan *update*, dan rendahnya biaya penyusunan dan harga akses.

Kolaborasi masa ini telah memunculkan situs seperti Innocentive yang esensinya adalah mengembangkan unit-unit R & D ke luar perusahaan dan lembaga. GoldCorp telah menemukan sumber-sumber emasnya yang baru setelah mempublikasikan data-data geologinya. Demikian pula, Procter & Gamble memperoleh masukan dari seorang pensiunan ahli kimia via Innocentive. Sang ahli kimia pensiunan akhirnya dapat membangun laboratoriumnya dan bekerja kembali setelah memperoleh 250.000 dollar dari Procter & Gamble (Tapscott & Williams, 2006).

Social networking seperti facebook dilandasi oleh suatu konsep matematika yang dikenal sebagai bilangan Erdos. Seorang mahasiswa telah menyusun suatu permainan yang dikenal dengan **The Kevin Bacon Game**. Permainan ini didukung oleh satu *database* dari 500.000 artis Hollywood untuk menemukan siapakah sebenarnya “pusat” Hollywood, dan berapakah “jarak” antar artis. Artis-artis membentuk jaringan (graph) dengan *vertex* adalah artis dan *edge* mewakili fakta bahwa mereka pernah bermain pada film yang sama atau mengenal satu sama lain. “Jarak” adalah banyaknya *edge* antara satu artis dengan artis lainnya. Disimpulkan bahwa rata-rata “jarak” antar artis adalah 3 atau 4. Ini memunculkan pertanyaan : bila “jarak” antar orang di dunia hanya 3 atau 4, maka untuk mencapai seorang buronan sebetulnya tidak sulit. Tetapi, mengapa banyak buronan belum tertangkap?

Hadirin yang saya hormati!

Geoffery A. Moore (1991) dalam bukunya “*Crossing the Chasm-- Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customers*” mengemukakan bahwa pasar teknologi tinggi, termasuk IT, dapat diklasifikasikan menjadi 5(lima) kelompok”

1. **Technologists/innovators** – ini adalah kelompok yang mengadopsi teknologi baru sekalipun teknologi tersebut belum terlihat memberikan manfaat apapun. Kelompok ini akan mengadopsi teknologi tersebut dengan cara membelinya dan kemudian mengembalikan investasinya dengan menulis artikel di media, menjadi penceramah teknologi, atau konsultan teknologi.
2. **Early adopters** – kelompok ini adalah mereka yang mengadopsi teknologi setelah mengetahui ada sedikit manfaatnya dan melihat ada peluang bagi keunggulan terhadap kompetitornya. Contohnya adalah BCA sebagai bank dengan IT pertama di Indonesia dan Citibank dengan teknologi XML (*eXtensible Markup Language*).

3. **Early majority** – kelompok ini mengadopsi suatu teknologi setelah melihat ada kelompok lain (*early adopters*) yang telah sukses memperoleh keunggulan dengan memanfaatkan teknologi tersebut.
4. **Late majority** -- kelompok ini mengadopsi suatu teknologi setelah melihat ada kelompok lain (*early majority*) yang telah sukses memperoleh keunggulan dengan memanfaatkan teknologi tersebut. Late Majority dapat beresiko kehilangan *opportunity window*.
5. **Laggards** – ini adalah kelompok yang paling akhir mengadopsi teknologi yaitu ketika mayoritas telah mengadopsi atau ketika teknologi sudah *embedded* pada produk lain.

Di antara kelompok-kelompok ini, terdapat suatu jurang yang menganga (*chasm*) dan ini adalah peluang bagi orang bisnis untuk menjembatannya sehingga antusiasme kelompok *technologist* dapat ditiru oleh kelompok *early adopter* dan seterusnya.

Gartner Inc. secara periodik mempublikasikan apa yang dikenal dengan *Gartner Hype Cycle*. Gartner membagi tahapan suatu teknologi menjadi 5 (lima) kelompok (Fenn dan Raskino, 2009) :

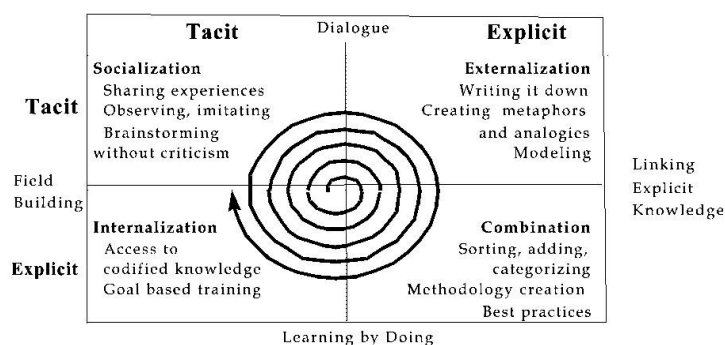
1. **Innovation trigger** – ini adalah tahapan ketika suatu penemuan memicu minat publik dan media meliputnya.
2. **Peak of inflated expectation** – perusahaan yang ingin berada di depan mencari inovasi dan mengadopsi teknologi sebelum kompetitornya
3. **Trough of disillusionment** – ini adalah saat ketika perusahaan menyadari bahwa teknologi yang ia adopsi ternyata belum memberikan manfaat, tidak seperti kehebatan yang digembar-gemborkan media
4. **Slope of enlightenment** – ini adalah masa ketika *early adopters* mulai mampu mengatasi hambatan-hambatan awal implementasi teknologi baru dan mulai melihat peluang untuk utilisasi manfaatnya.
5. **Plateau of productivity** – pengadopsi teknologi mulai memperoleh manfaat nyata dari teknologi dan resiko implementasinya semakin kecil.

Strategi kelompok *laggard* adalah strategi terbaik dalam menghindari kesalahan pemilihan teknologi, tetapi tidak mampu memberikan keunggulan terhadap kompetitor dan jelas-jelas sudah kehilangan *opportunity window*. Fenn dan Raskino (2009) mencontohkan strategi *laggard* yang ditempuh oleh kelompok imigran Katolik Belanda di Amerika yaitu kelompok *the Old Order Amish*. Kelompok ini tidak menggunakan mobil, radio, televisi, Internet, telepon rumah, dan bahkan listrik.

Tetapi mereka sudah menggunakan *disposable diapers*, *modern gas barbeque grill*, dan telepon bersama.

Hadirin yang saya hormati!

Nonaka (1991) mengemukakan konversi antara *tacit knowledge* dan *explicit knowledge* atau sebaliknya dalam Spiral Nonaka (Gambar 3). *Tacit knowledge* adalah pengetahuan/ketrampilan yang terakumulasi dalam bentuk pengalaman/produk baik *hardware* maupun *software* dan belum dituliskan dalam bentuk dokumen. *Explicit knowledge* adalah pengetahuan/ketrampilan yang terdokumentasi.



Gambar 3 Spiral Nonaka (Nonaka, I. (1991) "The knowledge creating company." *Harvard Business Review*, 69, (Nov-Dec), 96-104)

Ketika kita belajar berenang/menari/bela diri dengan memperhatikan gerakan-gerakan pelatih, maka ketika itu kita mengkonversikan *tacit knowledge* pelatih menjadi *tacit knowledge* kita. Tentu saja, tidak semua *tacit knowledge* pelatih akan disalin menjadi *tacit knowledge* yang berlatih, karena ada faktor jam terbang.

Gladwell (2008) mengemukakan bahwa Bill Gates menjadi mendunia karena telah melewati batas jam terbang pemrograman komputer sebesar 10.000 jam. Bila seorang mahasiswa berkeinginan menyamai Bill Gates dan hanya bersedia mengalokasikan 3 jam saja per hari untuk melakukan aktivitas pemrograman komputer, maka ia memerlukan waktu 10 tahun untuk mencapai 10.000 jam. Untuk mendahului Bill Gates, bila bukan tidak mungkin, maka ia memerlukan strategi khusus, karena Bill Gates tidak tinggal diam. Tiap hari, Bill Gates menambah akumulasi jam terbang pemrograman komputernya. Ini menunjukkan keunggulan strategi *first mover*.

Seorang wartawan, peneliti, atau mahasiswa melakukan praktikum, pada dasarnya mengkonversikan *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge*. Karena itu, wajib bagi tiap peneliti dan mahasiswa untuk memiliki jurnal atau *log book* dan peralatan seperti *camera*, *scanner*, dsb agar obyek yang menjadi minat penelitiannya dapat didokumentasi dengan baik dari waktu ke waktu.

Ketika kita membaca buku, maka kita sedang mengkonversikan *explicit knowledge* penulisnya menjadi *tacit knowledge* kita. Itulah sebabnya mengapa orang yang berbeda membaca buku yang sama dapat memperoleh gambaran/kesimpulan yang berbeda karena *tacit knowledge* awal pembaca akan berinteraksi dengan *explicit knowledge* penulis buku.

Ketika kita merangkum beberapa buku, atau beberapa paper menjadi sebuah buku atau sebuah paper, maka kita telah melakukan konversi dari *explicit knowledge* menjadi *explicit knowledge* lainnya.

Merancang Masa Depan

Ada pendapat bahwa memprediksi masa depan adalah sulit. Oleh karena itu yang bisa dilakukan adalah berperan aktif dalam menentukan arah masa depan (*Inventing the Future*). Belakangan ini banyak buku berkaitan dengan masa depan. Di antaranya adalah Taleb (2004), Taleb (2008), dan Mlodinow (2009), serta Gigerenzer (2014). Nassim Nicholas Taleb adalah seorang pedagang *option*, bergelar Ph.D dalam Ilmu Filsafat dari Princeton University dan Leonard Mlodinow adalah seorang Ph.D Fisika dari University of California Berkeley. *Randomness* sudah selayaknya menjadi salah satu kompetensi sarjana Informatika. Sayangnya, matematika yang umum kita pelajari adalah matematika deterministik, bukan matematika stochastic, sehingga publik tidak dapat membedakan antara uncertainty (resiko yang tidak terukur) dengan risk (resiko yang terukur dan dapat dilakukan mitigasi yang efektif, seandainya hal itu terjadi) (Gigerenzer, 2014)

Sebagai filsuf, Taleb mengembangkan sendiri program komputer untuk mensimulasikan harga saham dan program ini dia manfaatkan dalam pekerjaannya sebagai *option trader*. Mlodinow menyadarkan kita bahwa banyak kali “matematika yang salah” justru memberikan hasil yang diharapkan. Ia mencontohkan seorang pemenang lotere (sekalipun haram) ketika ditanya mengapa ia memilih angka 48, menjawab bahwa selama 7 malam berturut-turut, si pemenang lotere bermimpi melihat angka 7, dan $7 \times 7 = 48$, katanya.

Taleb menyadarkan komunitas informatika bahwa “we are not alone”. Sarjana filsafat seperti Taleb mampu membuat program komputer, walaupun dapat dikategorikan “end-user computing”, yaitu pengguna dan pemrogramnya adalah orang yang sama.

Di era informasi ini, STIMIK Jakarta STI&K memiliki posisi yang strategis karena semakin mudahnya informasi diperoleh dan semakin pendeknya masa antara penemuan suatu konsep algoritma hingga adopsi konsep tersebut dalam bentuk teknologi yang sudah dirasakan manfaatnya oleh masyarakat.

Sudah 38 tahun STMIK Jakarta STI&K ber"bisnis" di bidang informasi, sehingga sisi *tacit knowledge*-nya telah berusia 38 tahun. Usia 38 tahun bagi universitas adalah usia yang masih relatif muda dibandingkan dengan universitas-universitas di luar negeri yang telah berumur paling tidak 600 tahun (misalnya Oxford dan Cambridge). Andapun memiliki modal besar, kita akan tetap kalah dari Oxford dan Cambridge di bidang *tacit knowledge*.

Christensen dkk (2009) menyatakan bahwa ada 3(tiga) macam bentuk usaha :

- (1) **solution shop** – ini adalah institusi yang dibentuk untuk mendiagnosis dan merekomendasikan solusi atas berbagai masalah yang bersifat tidak terstruktur (*unstructured problems*). Layanan yang diberikan berbasis *fee-for-service*. Sebagai contoh adalah lembaga konsultan, biro iklan, lembaga penelitian dan pengembangan, biro hukum, dsb.
- (2) **value-added process** – ini adalah institusi yang mentransformasikan masukan (manusia, material, energi, peralatan, informasi, dan modal) menjadi keluaran yang bernilai lebih tinggi. Sebagai contoh adalah universitas (lembaga pendidikan), restoran, retail, pabrik mobil, dsb.
- (3) **facilitated network** – ini adalah suatu jejaring yang tersusun atas banyak institusi yang menjalankan sistem yang di dalamnya konsumen membeli dan menjual, serta menerima dan memberi barang/jasa dari partisipan lainnya.

Perguruan Tinggi (PT) dapat memerankan ketiga model bisnis tersebut. Sebagai *value-added process*, umumnya PT telah memainkan peranan ini. Sebagai *solution shop*, banyak dosen yang telah memigrasikan konsep-konsep informatika ke ranah publik melalui *software development* (e-government, IT rumah sakit, IT lembaga pendidikan), dan pengembangan *prototipe* perangkat keras (*medical instrument*, berbagai peralatan *teleinstrumentation*), dsb.

Sebagai *facilitated network*, PT harus melayani mahasiswa sebagai *agent* (pola hubungan *relationship*) bukan sekedar sebagai peserta didik (pola hubungan *transactional*) karena dengan menganggap mereka sebagai *agent*, ketika sudah menjadi alumni, mereka akan bangga dengan almamaternya dan bekerjasama untuk kemajuan ipteks.

Selain itu, PT harus berusaha menjadi tempat di mana mahasiswa, dosen, dan alumni, serta tenaga kependidikan dapat memperoleh akses yang mendunia. Keunggulan suatu institusi pendidikan tidak hanya terletak pada banyaknya Guru Besar, Doktor, dan peralatan tetapi juga pada inovasi pembelajaran, dan akses ke studi lanjut/lapangan kerja/kerjasama internasional. Banyaknya Guru Besar, Doktor, dan peralatan dengan mudah dapat diungguli oleh institusi swasta yang bermodal besar. Kita harus mendasarkan pada *tacit knowledge* yang telah selama 38 tahun ini kita kumpulkan dan kembangkan.

Hadirin yang saya hormati!

Usulan saya bagi masa depan STMIK Jakarta STI&K adalah:

1. Dilakukannya inisiatif *knowledge management* dari data-data yang terkumpul melalui digitalisasi interaksi manajemen antar sivitas akademika.
2. Dikembangkannya metode pembelajaran yang menumbuhkan kreativitas dan inovasi mahasiswa. Mahasiswa adalah masa depan bangsa. Mereka harus diberikan tantangan yang setara dengan kecerdasan dan potensinya. Pola pengajaran yang hanya memahami suatu buku justru akan mematikan kreativitas mereka.
3. Diperkuatnya penguasaan ilmu dan teknologi yang mendasar dan intuitif, serta mahasiswa harus ditantang untuk selalu mempertanyakan konsep-konsep keilmuan agar mereka dapat memunculkan *knowledge* yang baru, bukan sekedar membeo dan mengulang-ulang *knowledge* pendahulunya.
4. Diintegrasikannya Informatika dengan kultur masyarakat Indonesia dengan cara ikut berperanan aktif dalam penerapan Informatika di berbagai aspek kehidupan.
5. Dilakukannya inisiatif inventarisasi anak bangsa yang menyukai Informatika dan kita rangkul mereka dalam setting *win-win solution*, misalnya dengan beasiswa, dana pemberdayaan masyarakat dsb.
6. Digalakkannya iklim meneliti dan menulis serta menyebarkan ide dan membangun industri berbasis sains di kalangan para dosen melalui sistem insentif
7. Dikembangkannya paradigma di mana Informatika tidak hanya mendukung teknologi dan rekayasa, tetapi juga ilmu sosial, ekonomi, dan humaniora
8. Dikembangkannya kewirausahaan Informatika dan pemahaman akan manfaat Informatika bagi masyarakat baik jangka panjang, menengah, maupun dekat, di kalangan dosen dan mahasiswa. Ini dilakukan dalam kuliah maupun inkubator bisnis

Hadirin yang saya hormati!

Terima kasih kepada para hadirin dan hadirat yang telah dengan sabar menyimak pidato ini. Semoga Allahu SWT memberikan pertolongan, kekuatan, motivasi, dan kesabaran kepada kita semua untuk menggeluti dan mengembangkan bidang Informatika yang peranannya sangat strategis bagi kemajuan bangsa Indonesia. Amien!

Sekali lagi selamat kepada para wisudawan/wati serta orangtua/keluarganya. Dirgahayu STMIK Jakarta STI&K.

Bi Allahi al-Taufiq Wa al-Hidayah

Wa al-Salaamu Alaykum Wa Rahmatu Allahi Wa Barakaatuhu

Jakarta, 24 Desember 2016

Daftar Pustaka

- Ackoff, R.L., 1986, "From Data to Wisdom", *Journal of Applied Systems Analysis*, Volume 16, p 3-9
- Brynjolfsson, Erik (1993). "The productivity paradox of information technology". *Communications of the ACM* **36** (12): 66–77.
- Carr, N.G., 2003 : "IT Doesn't Matter", *Harvard Business Review*, pp. 41-49.
- Christensen, C.M., J.H. Grossman, and Hwang J., 2009 : *The Innovator's Prescription – A Disruptive Solution for Health Care*, McGraw-Hill, New York.
- Fenn, J. and Raskino, M., 2009 : *Mastering the Hype Cycle – How to Choose the Right Innovation at the Right Time*, Harvard Business Press, Boston.
- Friedman, T., 2006 : *The World is Flat – The Globalized World in the Twenty-First Century*, Penguin, London.
- Gigerenzer, G., 2014 : *Risk Savvy – How to Make Good Decisions*, Allen Lane.
- Gladwell, M., 2008 : *Outlier – A Story of Success*, Penguin, London.
- Goodman, M., 2016 : *Future Crimes – Inside The Digital Underground and The Battle for Our Connected World*, Anchor Books
- Jarvis, J., 2009 : *What Would Google Do*, HarperCollins
- Lih, A.Y., 2009 : *The Wikipedia Revolution – How a Bunch of Nobodies Created the World's Greatest Encyclopedia*, Aurum, London.
- Mlodinow, L., 2009 : *The Drunkard's Walk – How Randomness Rules Our Lives*, Penguin, London
- Moore, G.A., 1991 : *Crossing the Chasm – Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customers*, Harper Information, New York.
- Solow, R., "We'd better watch out", *New York Times Book Review*, July 12 1987, page 36
- Taleb, N.N., 2004 : *Foiled By Randomness –The Hidden Role of Chance in Life and in the Markets*, Penguin, London.
- Taleb, N.N., 2008 : *The Black Swan – The Impact of the Highly Improbable*, Penguin, London.
- Tapscott, D. and Williams, A.D. , 2006 : *Wikinomics – How Mass Collaboration Changes Everything*, Penguin, London.
- Vise, D.A., 2005 : *The Google Story*, Random House, New York.
- Zhijun, L., 2005 : *The Lenovo Affair – The Growth of China's Computer Giant and its Takeover of IBM-PC*, CITIC Publishing.

BIODATA

- Nama : Prof. Dr. Jazi Eko Istiyanto, M.Sc., IPU*
- Tempat/Tgl Lahir : Sleman, 18 Oktober 1961
- Jabatan : (1) Guru Besar Elektronika dan Instrumentasi UGM
(<http://acadstaff.ugm.ac.id/jazi>)
(<http://www.jazieko.com>)
(2) Kepala BAPETEN (<http://bapeten.go.id>)
- Pendidikan : (1) Ph.D Electronic Engineering, Essex U., UK (1995)
(2) M.Sc Computer Science, Essex U., UK (1988)
(3) Dipl. Comp Microprocessor, Essex U., UK (1987)
(4) Sarjana Fisika FMIPA UGM (1986)
(5) Sarjana Muda Fisika FMIPA UGM (1983)
- Keanggotaan Profesi : IEEE, IET, PII (Persatuan Insinyur Indonesia)
- Sertifikat Profesi (*) : IPU (Insinyur Profesional Utama)
- email : jazi@ugm.ac.id, j.istiyanto@bapeten.go.id
- Buku (sudah terbit) :
1. Pengantar Elektronika dan Instrumentasi : Pendekatan Project Arduino dan Android, 2014, Andi
 2. Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android, 2013, Graha Ilmu
- Buku (in sya'a Allahu, terbit 2017, Andi)
1. Elektronika Digital
 2. Elektronika Digital Lanjut
 3. Praktikum Fisika Menggunakan Smartphone Android