

Aplikasi Design Thinking for Education 4.0 untuk Menghadapi Era Industri 4.0

Makalah

(Makalah ini telah terdaftar pada Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia dengan No. Registrasi: 000131798)

Oleh: Prof. Dr. Vincent Gaspersz, IPU, AER

- Guru Besar (Prof) Total Quality and Operations Management
- Doktor Teknik Sistem dan Manajemen Industri, Institut Teknologi Bandung (ITB) ,
- APICS (www.apics.org) Certified in Production and Inventory Management (CPIM), Certified in Production and Inventory Management Fellow (CPIM-F), Certified Supply Chain Professional (CSCP), Certified Supply Chain Professional Fellow (CSCP-F),
- International Quality Federation (www.iqf.org) Six Sigma Master Black Belt (SSMBB),
- American Society for Quality (www.asq.org) Certified Six Sigma Black Belt (CSSBB), Certified Quality Engineer (CQE), Certified Quality Auditor (CQA), Certified Manager of Quality/Organizational Excellence (CMQ/OE), Certified Quality Improvement Associate
- Registration Accreditation Board (www.exemplarglobal.org) Certified Management Systems Lead Specialist (CMSLS),
- Insinyur Profesional Utama (IPU) – Badan Kejuruan Teknik Industri- Persatuan Insinyur Indonesia (BKTI – PII)
- Asean Engineer Register (AER No. 10084), Asean Federation of Engineering Organizations (AFEO)
- Senior Member of the American Society for Quality (Member #: 00749775), International Member of the American Production and Inventory Control Society (Member #: 1023620), and Senior Member of the Institute of Industrial and Systems Engineers (Member #: 880194630).

Bogor, Indonesia

7 Januari 2019

Aplikasi Design Thinking for Education 4.0 untuk Menghadapi Era Industri 4.0

Oleh: Vincent Gaspersz,
Lean Six Sigma Master Black Belt & Certified Management Systems Lead Specialist

I. Pengantar Memahami Revolusi Industri 4.0

Makalah ini akan membahas secara garis besar tentang: (1) Pengantar Memahami Revolusi Industri 4.0, (2) Karakteristik Revolusi Industri 4.0, (3) Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM) yang diperlukan dalam Revolusi Industri 4.0, (4) Pemahaman System Thinking, Statistical Thinking dan Design Thinking, dan (5) Design Thinking for Education 4.0 untuk Menghadapi Revolusi Industri 4.0.

Era Revolusi Industri 4.0 dimulai sekitar tahun 2011 dan hanya membutuhkan waktu sekitar 12 tahun dari Revolusi Industri 3.0. Sedangkan perpindahan Revolusi Industri 1.0 ke 2.0 dan dari 2.0 ke 3.0 membutuhkan waktu 100 tahun. Karakteristik dari masing-masing Revolusi Industri ditandai dengan beberapa hal berikut (Source: <http://newsfluss.com/index.php/2016/09/17/industry-4-0-water-4-0>).

Periode 1800: Revolusi Industri 1.0 ditandai dengan mesin-mesin produksi masih menggunakan kekuatan energi dari air dan uap (water and steam).

Periode 1900: Revolusi Industri 2.0 ditandai dengan penggunaan energi listrik yang memungkinkan terjadi produksi massal dan pembagian tenaga kerja berdasarkan divisi.

Periode 2000: Revolusi Industri 3.0 ditandai dengan otomatisasi sistem teknologi informasi pada lini produksi.

Periode 2011: Istilah Revolusi Industri 4.0 diperkenalkan pertama kali pada tahun 2011 di Hannover Fair, yang ditandai dengan Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT) atau Internet of People (IoP), Cloud Technology (Cloud Computing and Cognitive Computing), yang memberikan konsekuensi tugas-tugas menjadi semakin kompleks secara otomatis.

Menurut Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0), pada bulan Oktober 2012, Kelompok Kerja untuk Industri 4.0 menyajikan seperangkat rekomendasi pelaksanaan Industri 4.0 kepada pemerintah federal Jerman. Anggota kelompok kerja Industri 4.0 diakui sebagai pendiri dan kekuatan pendorong kelahiran Industri 4.0. Pada 8 April 2013 di Hannover Fair, laporan akhir dari Kelompok Kerja Industri 4.0 disajikan. Kelompok kerja ini dipimpin oleh Siegfried Dais (Robert Bosch GmbH) dan Henning Kagermann (Akademi Sains dan Teknik Jerman).

Ada empat prinsip desain dalam Industri 4.0. Prinsip-prinsip ini mendukung perusahaan dalam mengidentifikasi dan menerapkan skenario Industri 4.0. dalam hal berikut (https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0):

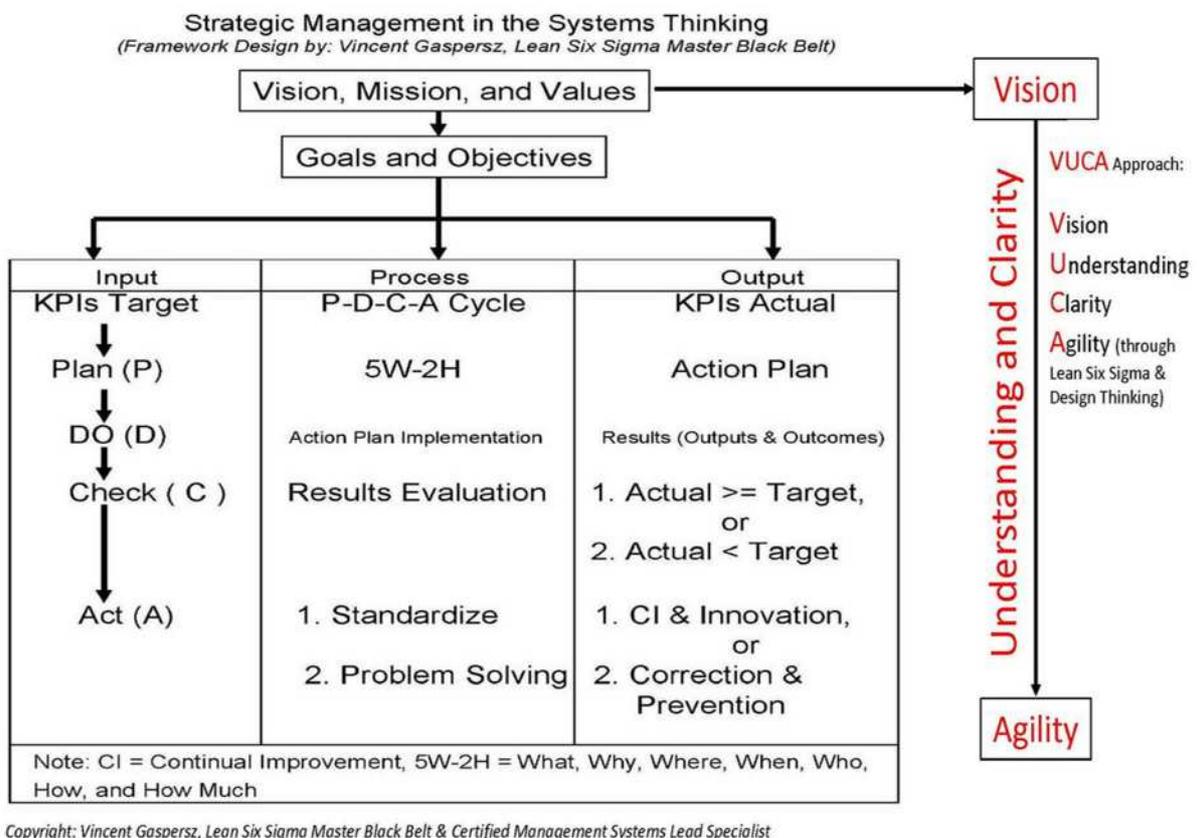
- Interkoneksi (Interconnection): Kemampuan mesin, perangkat, sensor, dan orang-orang untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui Internet of Things (IoT) atau Internet of People (IoP).
- Keterbukaan Informasi (Information Transparency): Transparansi yang diberikan oleh teknologi Industri 4.0 memberikan operator sejumlah besar informasi berguna yang dibutuhkan untuk membuat keputusan yang tepat. Interkoneksi memungkinkan operator untuk mengumpulkan sejumlah besar data dan informasi dari semua titik dalam proses manufaktur, sehingga membantu fungsi dan mengidentifikasi bidang utama yang dapat memperoleh manfaat dari inovasi dan perbaikan atau peningkatan terus-menerus.
- Bantuan Teknis (Technical Assistance): Pertama, kemampuan sistem untuk membantu atau mendukung manusia dengan mengumpulkan dan memvisualisasikan informasi secara komprehensif untuk membuat keputusan dan memecahkan masalah yang mendesak dengan pemberitahuan singkat. Kedua, kemampuan sistem fisik dunia maya (cyber physical systems) untuk secara fisik mendukung manusia dengan melakukan berbagai

tugas yang tidak menyenangkan bagi manusia, terlalu melelahkan, atau tidak aman bagi rekan kerja manusia, dll.

- Keputusan yang Terdesentralisasi: Kemampuan sistem fisik dunia maya (cyber physical systems) untuk mengambil keputusan mandiri dan melaksanakan tugasnya secara otonom. Hanya dalam kasus pengecualian, interferensi, atau tujuan yang saling bertentangan, maka tugas yang didelegasikan itu harus dialihkan ke hirarki yang lebih tinggi.

II. Karakteristik Revolusi Industri 4.0

Di samping karakteristik revolusi industri 4.0 yang telah dikemukakan pada Bagian I (Pengantar), Era Industri 4.0 juga ditandai dengan gejala tinggi VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity), sehingga sering disebut juga sebagai Era VUCA. Menurut Vincent Gaspersz (2018) Era VUCA ini harus dihadapi juga dengan strategi VUCA (Vision, Understanding, Clarity, Agility) seperti ditunjukkan dalam Bagan 1.



Bagan 1. Strategi VUCA untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 (Era VUCA)

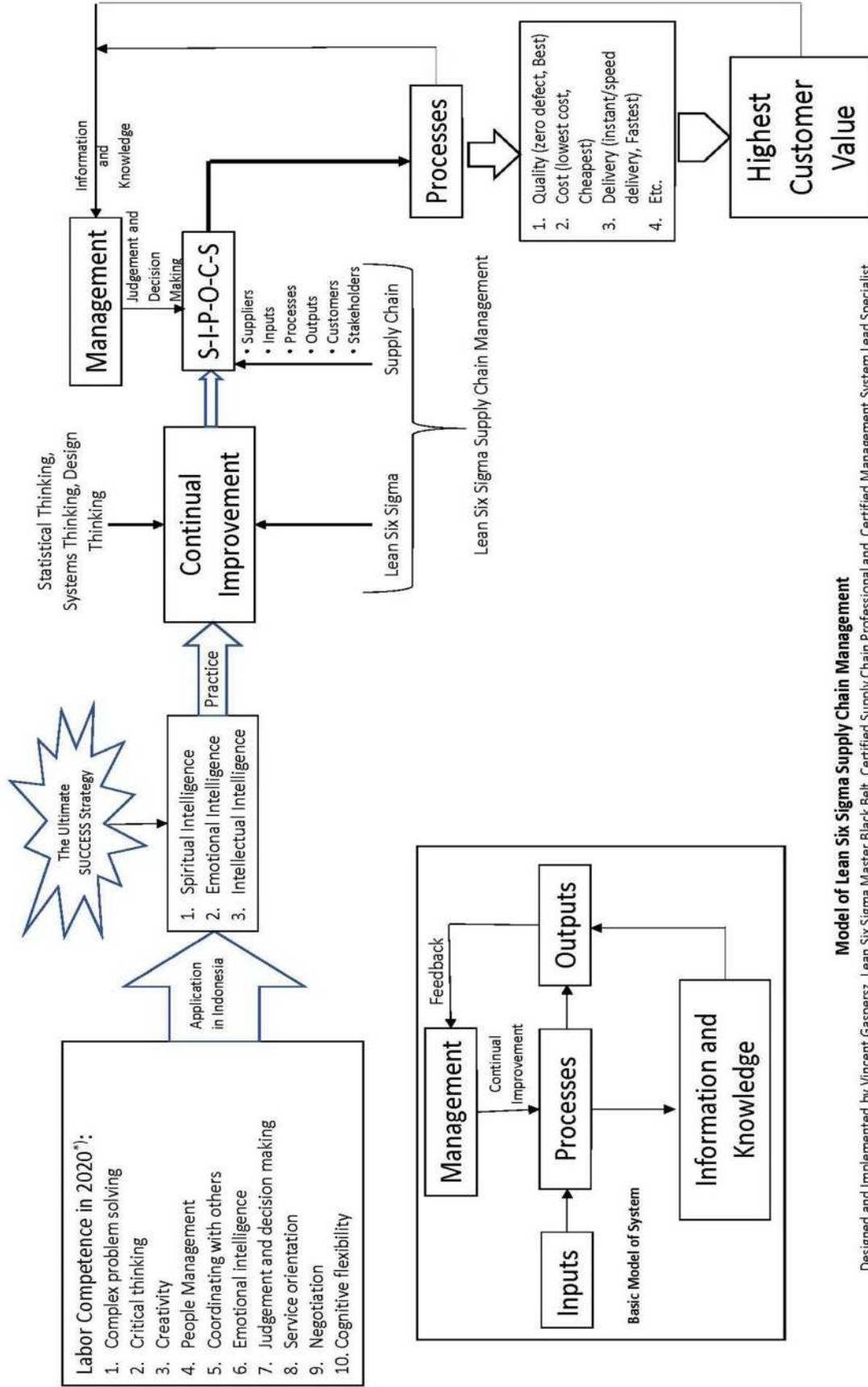
Volatility HARUS dihadapi dengan Vision (tetap berpegang pada Visi jangka panjang). Uncertainty HARUS dihadapi dengan Understanding (memahami Visi dan strategi untuk mencapai dan merealisasikan Visi itu). Complexity HARUS dihadapi dengan Clarity (Kejelasan arah/Clarity of Direction) menuju Visi yang disepakati itu. Ambiguity HARUS dihadapi dengan Agility (Ketangkasan/Kelincahan mulai dari berpikir, eksekusi, evaluasi dan perbaikan terus-menerus). Berkaitan dengan Agility ini, maka Vincent Gaspersz (2018) mengajukan pendekatan Design Thinking dan Lean Six Sigma Supply Chain Management. Aplikasi Lean Six Sigma Supply Chain Management di Indonesia dikemukakan dalam Bagan 2, sedangkan Design Thinking akan dibahas pada bagian berikut.

III. Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM) yang diperlukan dalam Revolusi Industri 4.0

Menurut Laporan World Economic Forum (2016) kompetensi sumber daya manusia yang dibutuhkan pada tahun 2020 (era revolusi industri 4.0) adalah, sebagai berikut:

- Solusi Masalah Kompleks (Complex Problem Solving)
- Berpikir Kritis (Critical Thinking)
- Kreativitas (Creativity)
- Manajemen Orang (People Management)
- Koordinasi dengan Orang Lain (Coordinating with Others)
- Kecerdasan Emosional (Emotional Intelligence)
- Pertimbangan dan Pembuatan Keputusan (Judgement & Decision Making)
- Orientasi Pelayanan (Service Orientation)
- Negosiasi (Negotiation)
- Fleksibilitas Kognitif (Cognitive Flexibility)

Jika kita mengutip pernyataan dari Albert Einstein dan Stephen Covey, maka kita akan memahami bahwa kompetensi sumber daya manusia di masa sekarang maupun yang akan datang, adalah sebagai berikut.



Model of Lean Six Sigma Supply Chain Management

Designed and Implemented by Vincent Gasparisz, Lean Six Sigma Master Black Belt, Certified Supply Chain Professional and Certified Management System Lead Specialist.

*) Labor Competence in 2020 based on the World Economic Forum, 2016 Report. The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution—Top 10 Skills important in the Workforce

- “The value of an education in a college or university is not the learning of many facts, but the training of the mind to think something that cannot be learned from textbooks.” (“Nilai dari pendidikan di sekolah atau perguruan tinggi adalah BUKAN mempelajari banyak fakta, tetapi melatih pikiran untuk memikirkan sesuatu yang TIDAK dapat dipelajari dari buku-buku teks”) — Albert Einstein.
- “Effective people are not problem-minded; they are opportunity minded. If you want small changes, work on your behavior; if you want quantum-leap changes, work on your paradigm” (“Orang yang efektif tidak berpikir tentang masalah (problem-minded); mereka berpikir tentang kesempatan (opportunity minded). Jika Anda ingin perubahan kecil, ubahlah perilaku Anda; jika Anda ingin perubahan besar (lompatan jauh ke depan), ubahlah paradigma Anda”). --Stephen R. Covey.

Persyaratan dan kualifikasi insinyur di masa depan akan menjadi tantangan terbesar apabila program studi/fakultas/universitas teknik (teknologi) masih menggunakan kurikulum dan program teknik masa sekarang.

Pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) tetap merupakan landasan bagi Pendidikan Teknik, TETAPI hal itu saja tidak cukup.

Haase (2014) dalam buku yang ditulis Ibrahim Garbie (2016) berjudul: *Sustainability in Manufacturing Enterprises Concepts, Analyses and Assessments for Industry 4.0*, menyatakan bahwa agar profesi insinyur dapat berkelanjutan, maka perlu ditambahkan keterampilan teknik (engineering skills) yang dikelompokkan ke dalam empat kategori utama, yaitu: (1) keterampilan perilaku (behavioral skills), (2) keterampilan profesional generik (generic professional skills), (3) keterampilan cara berpikir (way of thinking skills), dan (4) keterampilan keterlibatan/melibatkan masyarakat (community engagement skills).

Sangat disayangkan bahwa empat keterampilan tambahan dan bersifat utama yang diperlukan dalam Era Industri 4.0 ini TIDAK diperoleh selama mahasiswa/i belajar di jurusan/program studi teknik di Indonesia.

1. Keterampilan Perilaku (Behavioral Skills)

Keterampilan perilaku meliputi tidak hanya keterampilan pribadi dan interpersonal (berhubungan dengan orang lain) seperti memahami kelompok kerja, team dan komunikasi, tetapi termasuk dalam keterampilan perilaku ini adalah memotivasi karyawan, mengembangkan keterampilan kepemimpinan, mengelola konflik, mengelola stres, mengelola perubahan, dan budaya. Meskipun konsep-konsep ini bisa dipelajari melalui mata kuliah yang berkaitan dengan perilaku organisasi, manajemen dan kepemimpinan TETAPI bagaimana memperoleh keterampilan untuk penerapan merupakan tantangan besar bagi pendidikan profesi insinyur. Tentu saja mata kuliah Perilaku Organisasi, Manajemen dan Kepemimpinan HARUS menjadi mata kuliah WAJIB dalam Pendidikan Teknik, kemudian dicari jalan keluar untuk penerapan konsep-konsep perilaku organisasi, manajemen dan kepemimpinan dalam aktivitas perkuliahan yang berkaitan dengan praktek sehari-hari agar lulusan Pendidikan Teknik memperoleh keterampilan perilaku tersebut di atas.

2. Keterampilan Profesional Generik (Generic Professional Skills)

Untuk meningkatkan praktek profesional, diperlukan keterampilan profesional generik bagi mahasiswa teknik. Praktek profesional akan meningkat melalui pengembangan keterampilan yang terkait dengan produksi industri dan manufaktur. Hal-hal yang berkaitan dengan identifikasi; prosedur solusi masalah termasuk analisis, alat (tools), dan metodologi; pengembangan dan desain ulang metodologi yang ada, beserta evaluasi kinerja dan implementasi dianggap sebagai keterampilan profesional generik yang HARUS dimiliki dan dikembangkan dalam praktek insinyur masa depan dalam Era Industri 4.0 itu. Tentu saja pembelajaran secara teoritikal dapat ditemukan dalam mata kuliah seperti: analisis dan pengukuran sistem kerja, desain fasilitas dan sistem manufaktur, solusi masalah dan pembuatan keputusan (problem solving and decision making), dll TETAPI bagaimana memperoleh keterampilan praktek agar dapat diterapkan dalam dunia nyata merupakan tantangan tersendiri.

3. Keterampilan Cara Berpikir (Way of Thinking Skills)

Menurut Haase (2014) dalam Garbie (2016) cara berpikir merepresentasikan keterampilan yang lebih maju daripada keterampilan perilaku dan keterampilan profesional generik (point 1 dan 2 di atas). Agar memperoleh keterampilan cara berpikir ini membutuhkan investasi dan upaya yang sangat individual karena terdiri dari penalaran (reasoning), pemikiran kritis (critical thinking), refleksi diri (self reflection), integritas (integrity), otonomi

(autonomy), dan praktek-praktek multidisipliner, transdisipliner atau interdisipliner (multidisciplinary, transdisciplinary, or interdisciplinary practices), pemikiran sistemik, relasional, dan holistik dalam konteks sosial. Meskipun telah ada mata kuliah yang berkaitan dengan ilmu sosial, bisnis dan kewirausahaan, manajemen inovasi, globalisasi, dll yang dipelajari secara teoritikal, TETAPI memperoleh keterampilan cara berpikir profesional bagi mahasiswa teknik merupakan hal yang paling sulit selama ini. Keterampilan cara berpikir profesional akan menjadi sangat diperlukan dalam Era Industri 4.0 karena segala sesuatu telah terinterkoneksi melalui internet.

4. Keterampilan Keterlibatan/Melibatkan Masyarakat (Community Engagement Skills)

Keterampilan keterlibatan (atau melibatkan) masyarakat dapat dicapai melalui interaksi aktif antara mahasiswa teknik dan masyarakat baik melalui proyek atau tugas akhir, maupun berbagai kegiatan yang berkaitan dengan profesi insinyur. Berbagai aktivitas sosial yang dilakukan termasuk dalam upaya memperoleh keterampilan berinteraksi dengan masyarakat.

Mengingat Keterampilan Cara Berpikir (Way of Thinking Skills) dari empat keterampilan utama bagi Pendidikan Teknik yang dikemukakan oleh Haase (2014) dalam Garbie (2016) di atas adalah yang paling SULIT, maka Vincent Gaspersz (2018) berdasarkan keahliannya sebagai seorang Lean Six Sigma Master Black Belt dan Supply Chain Professional telah mendesain berdasarkan kompetensi utama yang dibutuhkan para profesional pada tahun 2020 untuk menerapkan secara PRAKTEK keterampilan berpikir Lean (Lean Thinking) agar MAMPU menerapkan prinsip-prinsip Lean Six Sigma Supply Chain Management ke dalam praktek sehari-hari sejak menjadi Mahasiswa Teknik, mengikuti proses belajar-mengajar di jurusan/program studi, sampai pada penerapan dalam semua bidang kehidupan baik dalam lingkungan keluarga, lingkungan profesional, maupun lingkungan masyarakat secara global (Lihat Bagan 2 di atas).

IV. Pemahaman Systems Thinking, Statistical Thinking dan Design Thinking

System Thinking adalah suatu disiplin untuk melihat sesuatu secara keseluruhan (holistik) bukan secara parsial, yang bertujuan untuk mempelajari pola perubahan (dinamika) bukan statis, serta untuk memahami kesaling-terkaitan di antara banyak elemen (pola hubungan) dalam sistem yang didefinisikan. Di dunia nyata segala sesuatu yang saling

berkaitan akan membentuk system, misalnya: sistem pendidikan, sistem pertanian, sistem pemerintahan, sistem sosial, sistem bisnis, dll.

Systematic Thinking adalah cara berpikir menggunakan metodologi (metode-metode) tertentu. Misalnya seorang Lean Six Sigma Master Black Belt/Black Belt/Green Belt/Yellow Belt akan menggunakan metodologi DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) atau PDCA (Plan, Do, Check, Act) ketika melakukan perbaikan proses-proses dalam system. Atau menggunakan DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify) atau metodologi Design Thinking ketika melakukan desain proses-proses dalam sistem yang baru atau sistem yang telah ada. Systemic Thinking adalah cara berpikir menggunakan kombinasi analitikal (berdasarkan analisis) dan sintesis. Catatan: analisis dan sintesis merupakan higher order thinking berdasarkan taksonomi Bloom.

Beberapa cara untuk memikirkan dan menentukan sistem adalah berkaitan dengan kriteria berikut:

- sistem memiliki tujuan (objective)
- sistem terdiri dari elemen-elemen,
- semua elemen dari sistem harus berhubungan (langsung atau tidak langsung),
- sistem memiliki batas,
- batas sistem adalah keputusan yang dibuat oleh seseorang atau sekelompok orang,
- sistem dapat “bersarang” di dalam sistem lain yang lebih besar,
- sistem dapat tumpang tindih dengan sistem lain,
- sistem dibatasi dalam ruang dan waktu,
- sistem menerima input (masukan) dari pemasok (supplier), dan mengirimkan output ke pelanggan (customer) atau ke lingkungan yang lebih luas,
- sistem terdiri dari proses yang mengubah input menjadi output,
- sistem bekerja otonom dalam memenuhi tujuannya. Contoh: mobil bukan sistem. Tetapi sebuah mobil dengan sopir adalah sebuah sistem.

Pendekatan berpikir sistem (systems thinking) menggabungkan beberapa prinsip:

- Interdependensi elemen-elemen (obyek-obyek), elemen-elemen yang independen bukan merupakan suatu sistem;
- Menggunakan pendekatan holistik secara menyeluruh;
- Memiliki tujuan di mana interaksi sistemik harus menghasilkan satu atau beberapa tujuan akhir;
- Memiliki input dan output serta proses transformasi, di mana untuk sistem tertutup proses input akan ditransformasikan menjadi output tanpa berinteraksi dengan lingkungan, sedangkan dalam sistem terbuka selalu berinteraksi dengan lingkungan;
- Memiliki entropi di mana gangguan dan keacakan selalu hadir dalam sistem apapun;
- Memiliki peraturan yang memerlukan metode umpan-balik untuk keberlanjutan operasional dari sistem;
- Memiliki hirarki, di mana setiap sistem selalu memiliki subsistem yang lebih kecil.

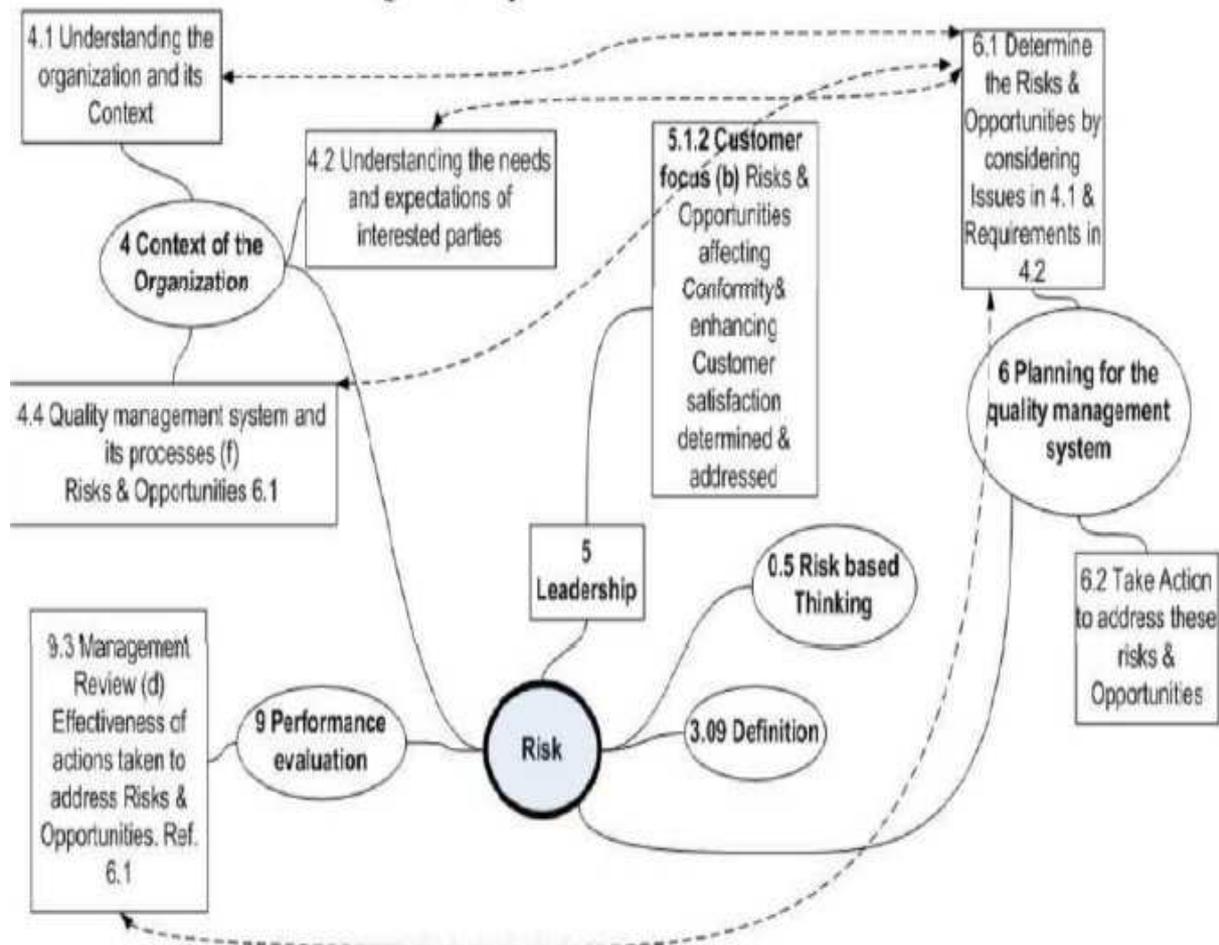
Jika kita memahami systems thinking, maka kita dengan mudah akan melihat keterkaitan antar-elemen dalam sistem, sebagai misal antar-klausul dari sistem manajemen kualitas ISO 9001:2015 seperti ditunjukkan dalam Bagan 3.

Divisi Statistika dari The American Society for Quality (ASQ Statistics Division) mengemukakan tiga prinsip utama yang bersifat filosofi yang sangat mendasar tentang Statistical Thinking, yaitu:

1. Semua pekerjaan terjadi dalam proses-proses yang saling berhubungan di dalam sistem.
2. Variasi selalu ada di semua proses di dalam sistem
3. Kunci SUCCESS adalah memahami proses dan mengurangi variasi di semua proses agar mencapai nilai TARGET yang diinginkan di dalam sistem.

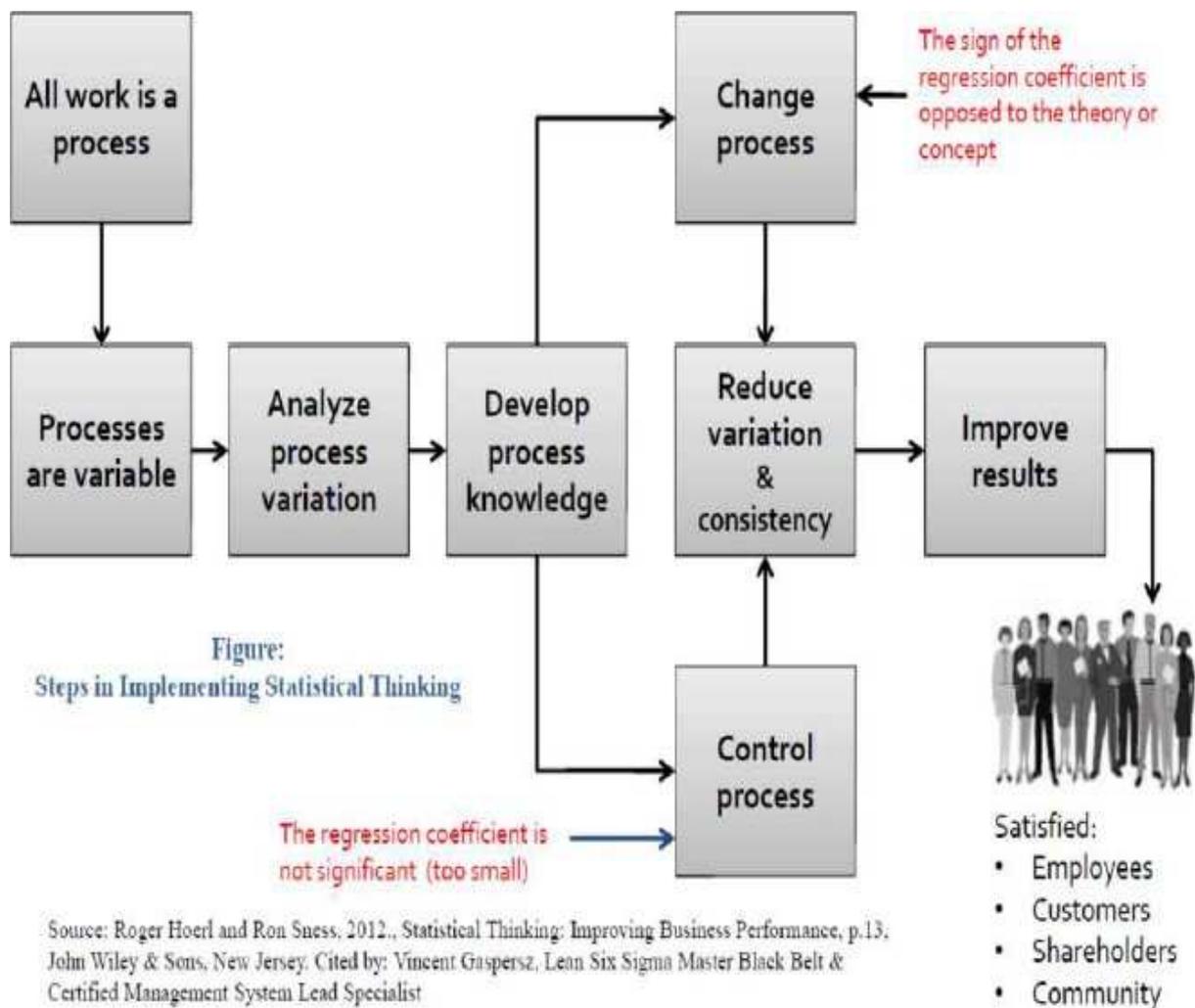
Ketiga prinsip dasar dari Statistical Thinking di atas dapat ditunjukkan melalui Bagan 4.

ISO 9001:2015 as a Management System



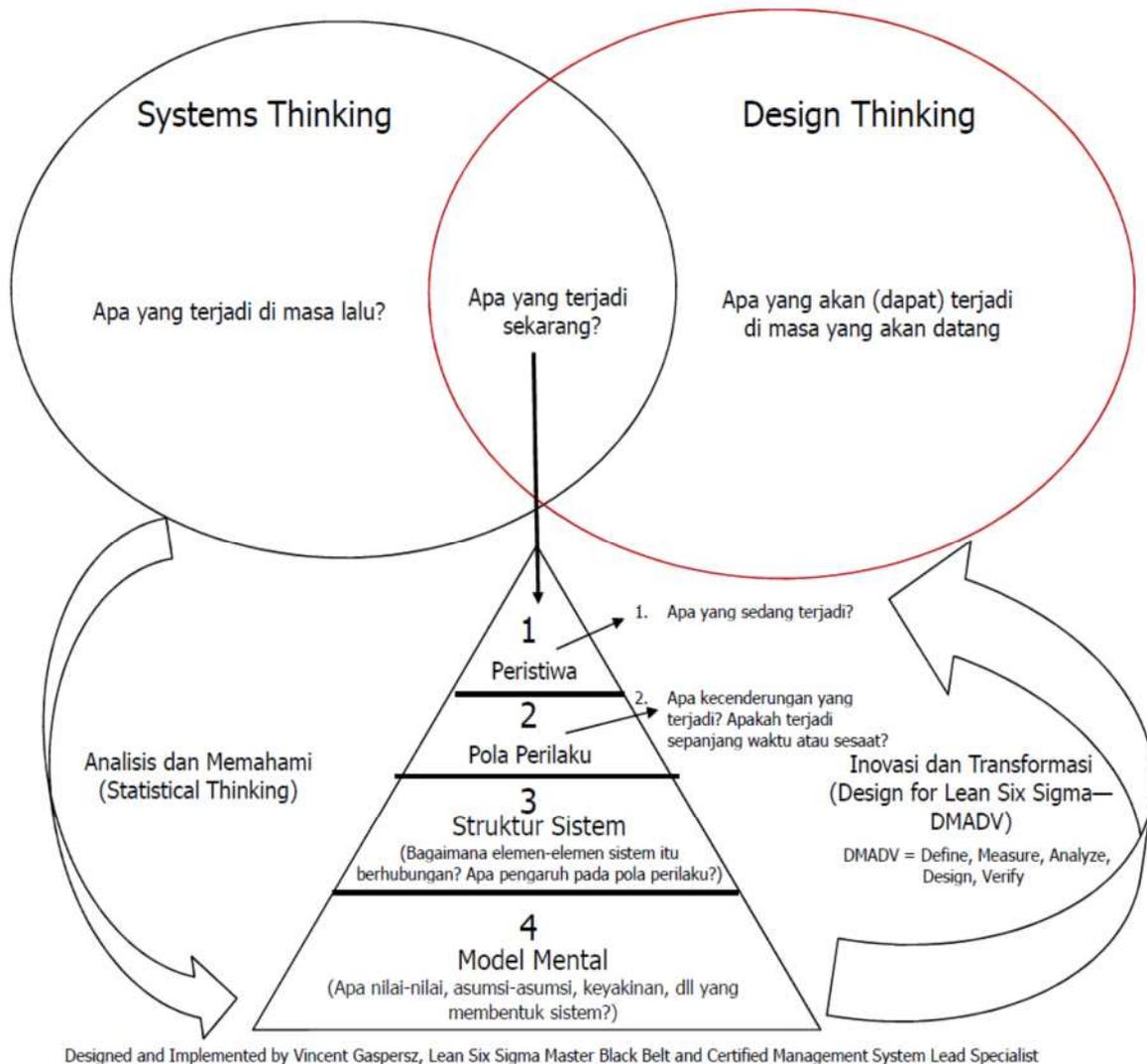
Bagan 3. Systems Thinking untuk Memahami Sistem Manajemen ISO 9001:2015

Design Thinking adalah metode untuk solusi masalah kreatif menggunakan strategi yang digunakan desainer selama proses perancangan (desain). Pemikiran desain juga telah dikembangkan sebagai pendekatan untuk menyelesaikan masalah di luar praktek-praktek desain profesional, seperti dalam konteks bisnis, ekonomi, politik, dan sosial yang kompleks. Berpikir Desain (Design Thinking) bukanlah milik eksklusif desainer — semua inovator hebat dalam sastra, seni, musik, sains, teknik, dan bisnis telah mempraktekkannya. Design Thinking adalah proses kerja para desainer yang dapat membantu kita secara sistematis mengekstrak, mengajar, belajar dan menerapkan teknik-teknik yang berpusat pada manusia ini untuk menyelesaikan masalah dengan cara yang kreatif dan inovatif - dalam desain, dalam bisnis, pendidikan, dan bidang lain, termasuk dalam kehidupan kita (mendesain kehidupan kita agar mencapai SUCCESS).



Bagan 4. Langkah-langkah Implementasi Statistical Thinking

Keterkaitan Systems Thinking, Statistical Thinking dan Design Thinking dikemukakan dalam Bagan 5.



Bagan 5. Keterkaitan Systems Thinking, Statistical Thinking dan Design Thinking

V. Design Thinking for Education 4.0 untuk Menghadapi Revolusi Industri 4.0.

V.1 Revolusi Pembelajaran dalam Education 4.0

Telah terjadi revolusi (bukan sekedar evolusi) sistem pendidikan di negara-negara maju beberapa tahun terakhir ini. Sistem Pendidikan di negara-negara sedang berkembang seperti di Indonesia, terutama di daerah-daerah yang belum maju pendidikannya tidak merasakan perubahan cepat karena sesungguhnya tidak terjadi persaingan ketat dalam sistem pendidikan di daerah itu. Konsekuensinya TIDAK ADA satu kata antara konsep (teori) dan praktek (aksi

nyata). Membicarakan tentang pendidikan modern TETAPI mempraktekkan pendidikan tradisional.

Education 4.0 BUKAN sekedar digitalisasi pendidikan, e-Learning, dll (Catatan: Education 1.0 juga telah menggunakan internet dan e-Learning) TETAPI dalam Education 4.0 terjadi perubahan radikal dalam metode pembelajaran yang menekankan pada Heutagogy (Learners-determined Learning—Pembelajaran Determinasi Mandiri oleh Pembelajar), di mana siswa/mahasiswa yang akan memilih sendiri bahan-bahan pembelajaran agar mereka menjadi kreatif, inovatif dan memiliki mental entrepreneur dan/atau interpreneur. Karena dalam Era Revolusi Industri 4.0, perusahaan-perusahaan industri TIDAK LAGI memandang lulusan pendidikan 4.0 sebagai karyawan saja melainkan sebagai mitra kerja (entrepreneur dan/atau interpreneur).

Di samping sistem pendidikan di Indonesia masih berada pada tahapan Education 1.0, atau beberapa institusi pendidikan maju telah melangkah kepada Education 3.0, tetapi internet yang berkembang di Indonesia, pemanfaatannya hanya banyak digunakan untuk aktivitas-aktivitas sosial seperti yang terjadi selama ini dalam pemanfaatan FB, WA, Instagram, dll BUKAN (hanya sedikit sekali) dimanfaatkan untuk akses perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Karakteristik utama yang paling menonjol dari Education 1.0 (Sistem Pendidikan Indonesia secara umum) vs. Education 4.0 yang telah mulai terjadi dan sedang berlangsung di negara-negara maju adalah:

- Dalam Education 1.0, guru/dosen berfungsi sebagai sumber utama ilmu pengetahuan dan teknologi; sedangkan dalam Education 4.0, guru/dosen berfungsi sebagai pemimpin team (team leader) yang bekerjasama dengan siswa/mahasiswa untuk menciptakan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan didukung banyak sumber pembelajaran berbasis internet (Artificial Intelligence Portals).
- Dalam Education 1.0, materi pembelajaran semata-mata dari buku-buku teks; sedangkan dalam Education 4.0 materi pembelajaran sesuai kebutuhan praktek yang

bersumber dari berbagai portal internet (Artificial Intelligence Portals) tanpa perlu terikat secara kaku pada buku-buku teks.

- Dalam Education 1.0, proses pembelajaran dilakukan melalui kuliah, membuat paper dan bahan presentasi, ujian tertulis dan/atau lisan; sedangkan dalam Education 4.0 proses pembelajaran secara terbuka untuk meningkatkan kreativitas pembelajar, membangun jaringan sosial melewati ruang-ruang kelas dan disiplin ilmu, pembelajaran adaptif yang dikendalikan oleh banyak Artificial Intelligence Portals (berbasis internet).
- Dalam Education 1.0, organisasi pembelajaran tergantung pada bangunan fisik berbentuk ruang-ruang kelas dengan guru/dosen lokal, pembelajaran, penilaian, maupun akreditasi tergantung pada institusi tunggal; sedangkan dalam Education 4.0 pembelajaran tidak lagi tergantung pada bangunan fisik karena aktivitas pembelajaran dilakukan secara terbuka dengan pertukaran guru/dosen melintasi daerah/wilayah/nasional seperti menawarkan gelar/ijazah ganda (double degree), dan akreditasi dari banyak institusi yang diakui secara internasional.
- Dalam Education 1.0, siswa/mahasiswa bersikap pasif hanya menerima pengaturan 100% dari sekolah/universitas; sedangkan dalam Education 4.0, siswa/mahasiswa memiliki otonomi untuk menyusun rencana pembelajaran yang dibantu oleh guru/dosen sebagai penasehat serta didukung oleh Artificial Intelligence Portals, di mana rencana pembelajaran ini dapat diperbaharui secara terus-menerus melalui mekanisme adaptif.
- Dalam Education 1.0, alat-alat pembelajaran meskipun telah menggunakan sistem manajemen E-learning tetapi dibatasi dan tergantung 100% oleh institusi (sekolah/universitas) tempat pembelajaran itu; sedangkan dalam Education 4.0 sistem manajemen E-learning dilakukan secara terintegrasi dengan banyak aplikasi Artificial Intelligence.

V.2 Design Thinking for Education 4.0

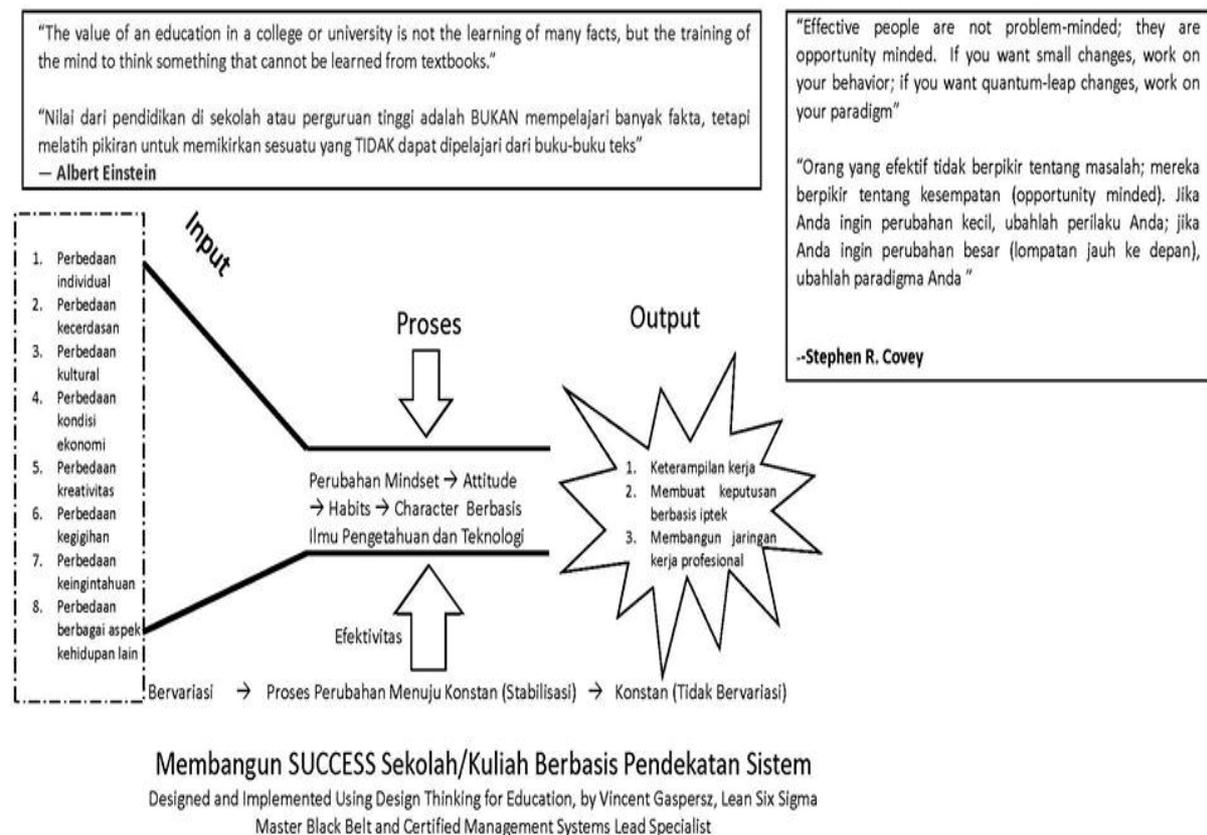
Mebutuhkan kemandirian 100% dari pembelajar dalam Education 4.0 untuk memilih sendiri bahan-bahan pembelajaran agar meningkatkan kompetensi pembelajar secara mandiri, Bahan-bahan pembelajaran itu dapat diakses baik secara gratis maupun berbayar melalui internet.

Pembelajaran yang semata-mata untuk tujuan motivasi ekstrinsik seperti hanya mengejar ijazah akademik dari sekolah/universitas dan/atau sertifikasi professional dari asosiasi-asosiasi professional menjadi tidak relevan lagi pada Education 4.0!

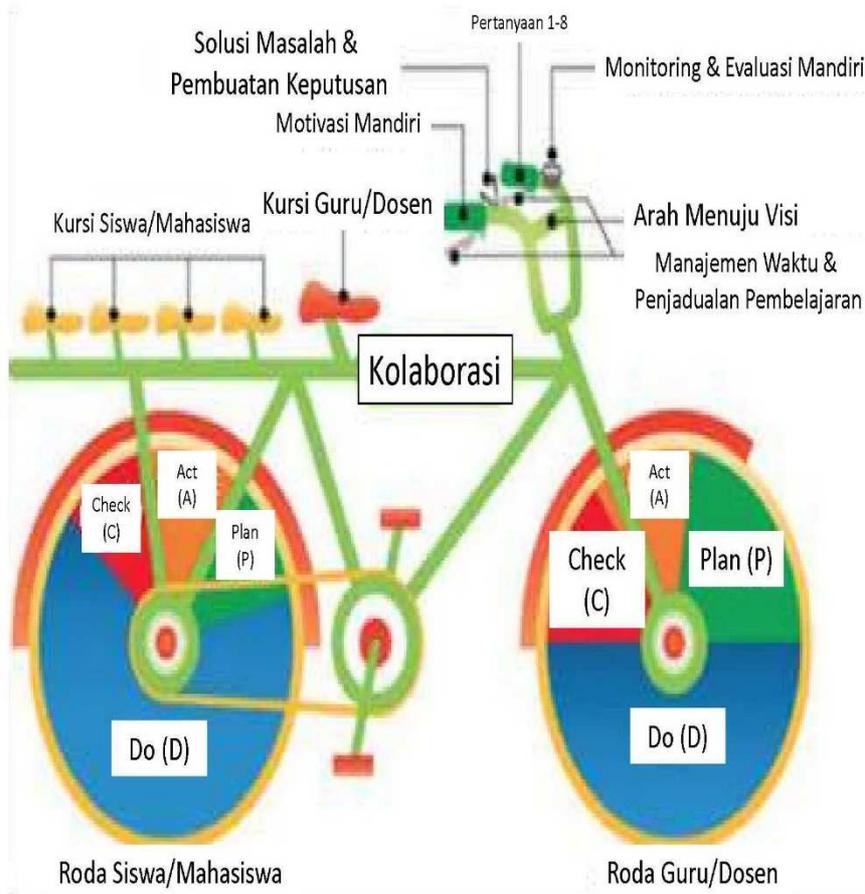
Motivasi intrinsik untuk meningkatkan kompetensi agar mampu berkompetisi secara professional merupakan hal yang paling utama dalam Education 4.0.

Membutuhkan revolusi mental mulai dari perubahan dramatik pada Mindset—Attitude—Habits—Character agar bisa memasuki Education 4.0 (lompatan melewati Education 2.0 dan 3.0) atau TETAP bertahan saja dalam Sistem Pendidikan: Education 1.0 ? Malaysia adalah contoh negara maju yang telah memulai aplikasi Education 4.0.

Jika sistem pendidikan Indonesia akan mengaplikasikan metode pembelajaran determinasi mandiri (Self-Determined Learning), maka Vincent Gaspersz (2018) menawarkan Konsep Pembelajaran Determinasi Mandiri menggunakan Design Thinking seperti ditunjukkan dalam Bagan 6, 7, dan 8 secara berurutan.



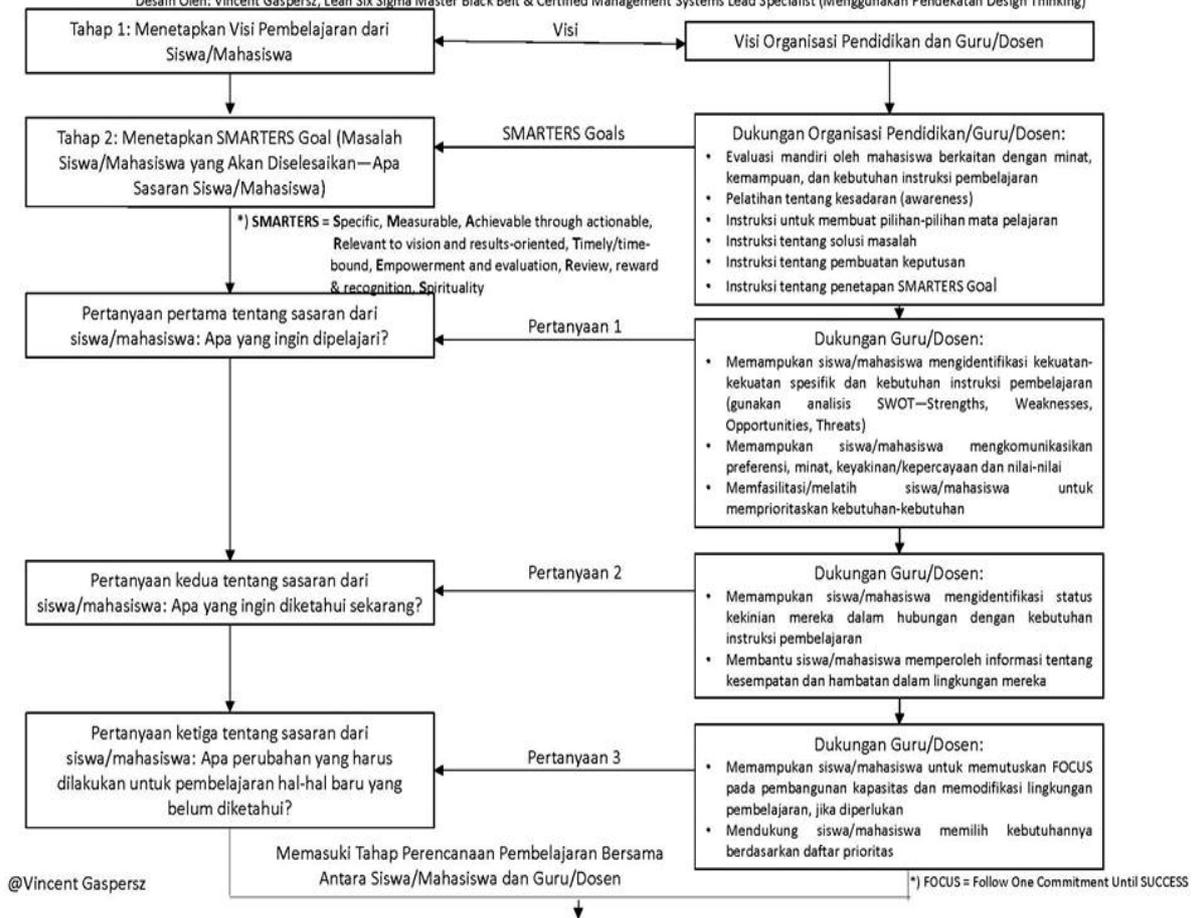
Bagan 6. Membangun Pendidikan Berbasis Pendekatan Sistem



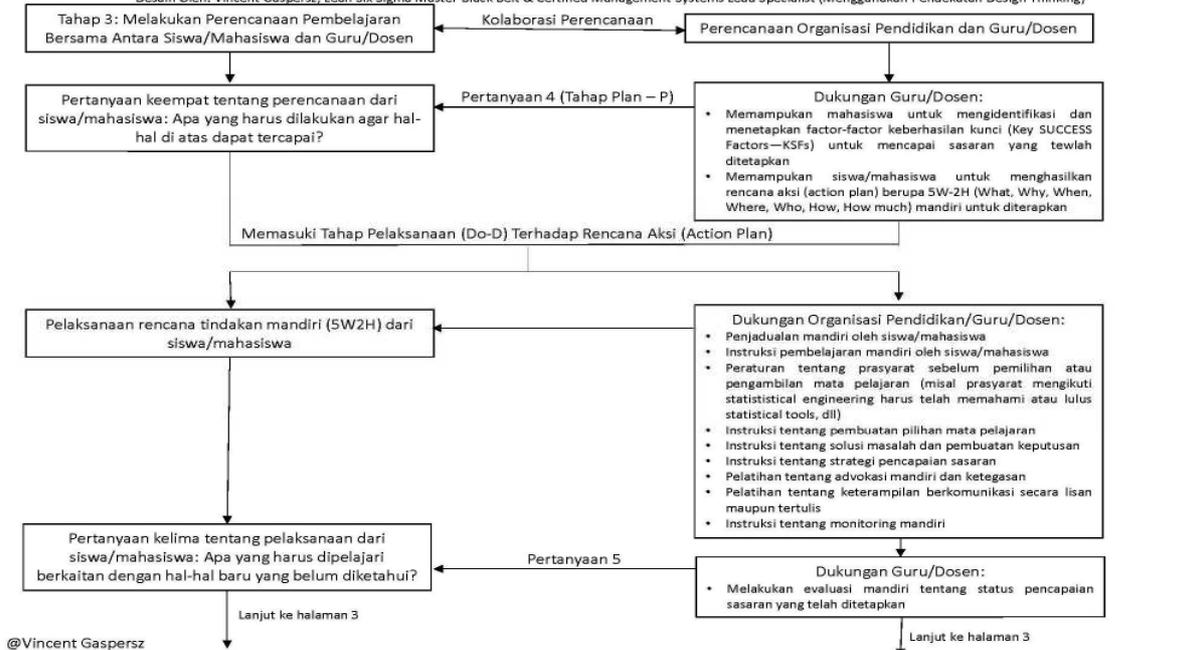
Catatan: Gambar Sepeda Tandem dan Vision diambil dari internet. Sedangkan penempatan tulisan berdasarkan desain asli Vincent Gaspersz untuk aplikasi metode pembelajaran determinasi mandiri dalam pendidikan 4.0. Design Thinking for Education 4.0 by Vincent Gaspersz, Lean Six Sigma Master Black Belt & Certified Management Systems Lead Specialist. Copyright: Vincent Gaspersz

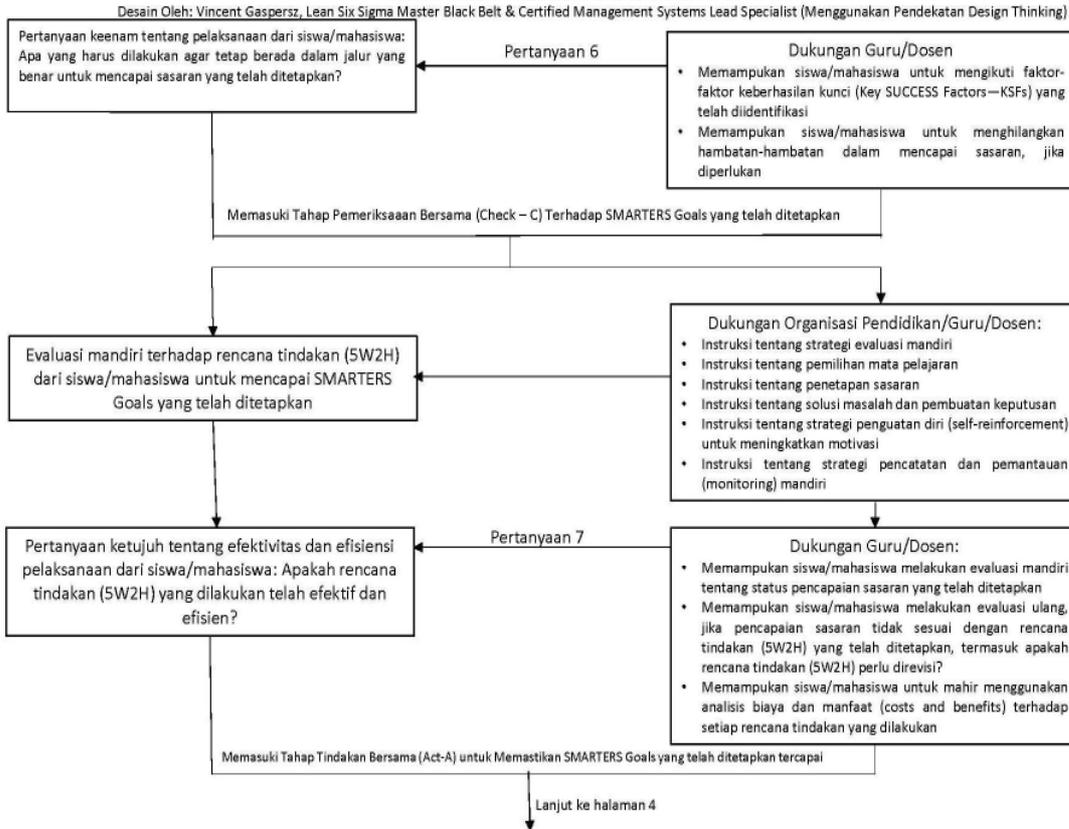
Bagan 8. Kolaborasi Guru/Dosen dengan Siswa/Mahasiswa dalam Pembelajaran Determinasi Mandiri (Education 4.0) Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 (Era VUCA)

Desain Oleh: Vincent Gaspersz, Lean Six Sigma Master Black Belt & Certified Management Systems Lead Specialist (Menggunakan Pendekatan Design Thinking)

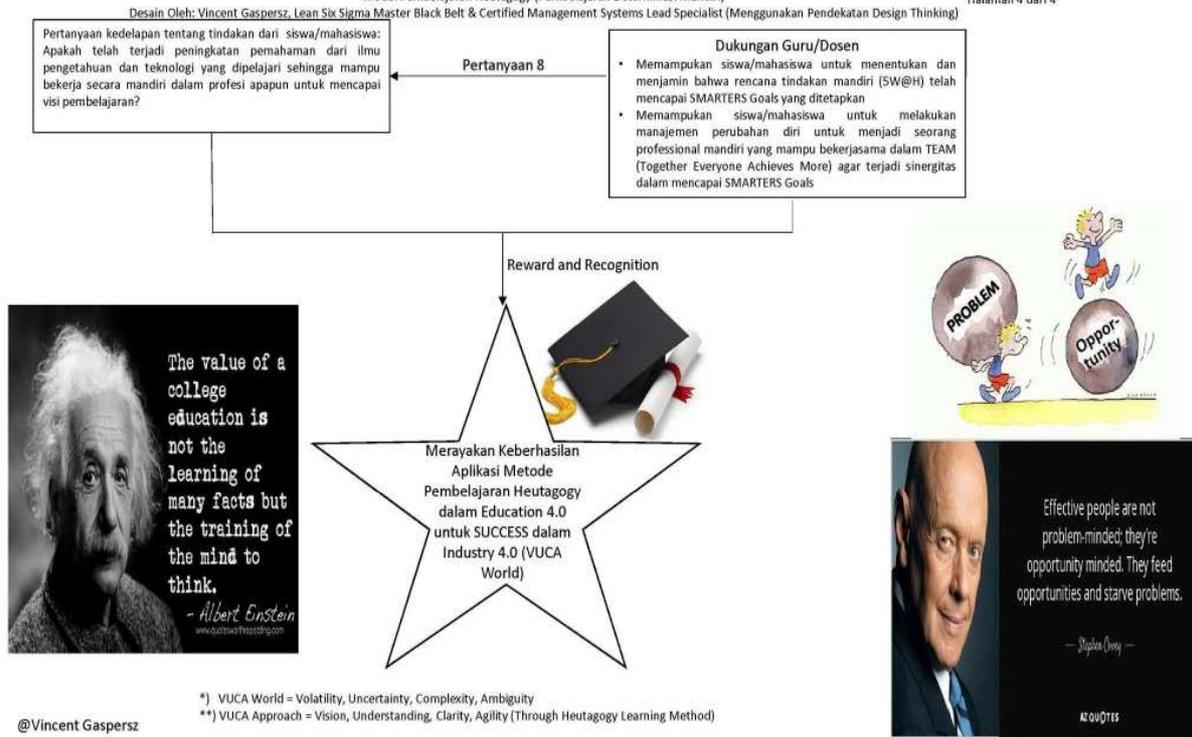


Desain Oleh: Vincent Gaspersz, Lean Six Sigma Master Black Belt & Certified Management Systems Lead Specialist (Menggunakan Pendekatan Design Thinking)





@Vincent Gasperz



@Vincent Gasperz

Bagan 9. Model Pembelajaran Determinasi Mandiri (Heutagogy)

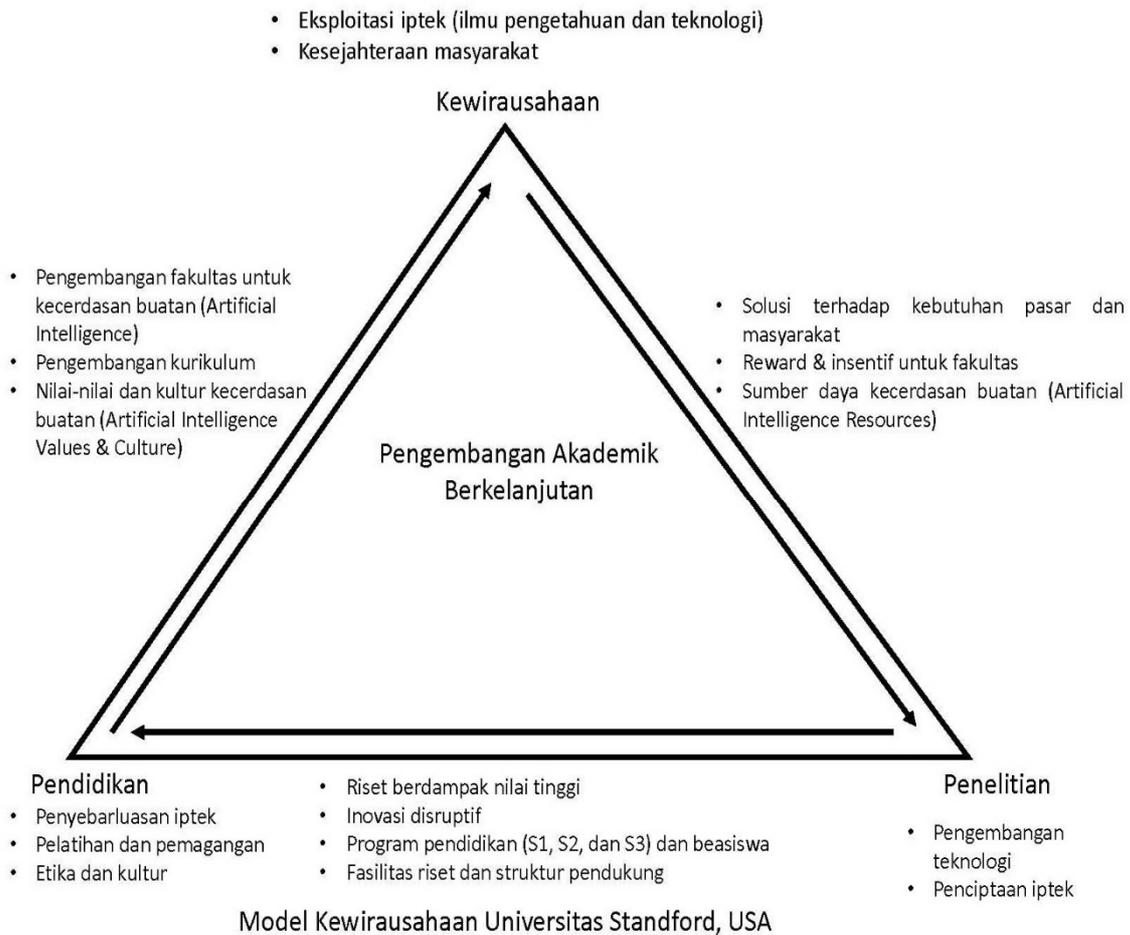
Design Thinking untuk Pengembangan Kurikulum menggunakan lima tahap atau langkah dari Design Thinking, yaitu: (1) Berempati, (2) Membentuk Ide-ide, (3) Memilih Ide, (4) Membuat Prototype, dan (5) Mencoba dan Melakukan Perbaikan Terus-menerus seperti ditunjukkan dalam Bagan 9. Sedangkan universitas yang SUCCESS dalam era revolusi industri 4.0 (era VUCA) adalah universitas yang berorientasi pada pembentukan mindset—attitude—habits-character kewirausahaan (bermental kewirausahaan) seperti ditunjukkan dalam Bagan 10.

Proses Pengembangan Kurikulum Menggunakan Design Thinking

Berempati	Membentuk Ide-ide	Memilih Ide	Prototype	Coba & Renungan
<ul style="list-style-type: none"> • Memahami kebutuhan mahasiswa • Meninjau-ulang kurikulum dan pembelajaran masa lalu • Mengumpulkan inspirasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Memetakan pikiran (mind map) • Memperoleh sumber-sumber daya • Mengeksplorasi cara baru untuk mengajar • Menyempurnakan/menyaring ide-ide 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerjemahkan <i>brainstorming</i> ke dalam tiga kategori utama: (1) Tujuan, (2) Pengukuran, dan (3) Instruksi • Berpikir luas yang diikuti secara terperinci (detail) 	<ul style="list-style-type: none"> • Menambahkan hal-hal terperinci—menciptakan unit instruksi dan aktivitas pembelajaran • Memperoleh umpan-balik dari kolega 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajarkan kepada mahasiswa • Meninjau-ulang dan merefleksikan pembelajaran • Melakukan perbaikan terus-menerus

Source: Kelby Zenor, Rubicon International, 2018. Cited and added continual improvement by Vincent Gaspersz, Lean Six Sigma Master Black Belt & Certified Management Systems Lead Specialists.

Bagan 9. Design Thinking untuk Pengembangan Kurikulum Pendidikan



Sumber: Laurs, Ilja. 2017., Nextury Ventures: Entrepreneurship and Innovation in European Union. Dikutip oleh: Vincent Gaspersz, Lean Six Sigma Master Black Belt & Certified Management System Lead Specialist.

Bagan 10. Model Kewirausahaan Universitas

Ewing M. Carl Schram dari Kauffman Foundation dalam Turner (2009) memberikan pernyataan bahwa: "Pertumbuhan ekonomi sekarang adalah prioritas utama dunia, dan satu-satunya cara untuk menghasilkan pertumbuhan ekonomi adalah melalui menciptakan jumlah pengusaha inovasi yang lebih banyak.

Namun pertanyaan tentang bagaimana memupuk pengusaha inovasi masih banyak diperdebatkan. Apakah bisa inovasi diajarkan? Apakah bisa wirausahawan (entrepreneurs) dilatih? Jika inovasi bisa diajarkan dan wirausahawan bisa dilatih, mengapa efektivitas pembelajaran tentang inovasi dan kewirausahaan di perguruan tinggi sangat rendah, sehingga seolah-olah lulusan perguruan tinggi itu HANYA bergembira ketika mereka menghadiri wisuda saja? Setelah itu, sang Sarjana (S1) atau Magister (S2) mulai masgul, gelisah, cemas (anxiety) ketika mereka memasuki pasar tenaga kerja?

Buku berjudul: “Teaching Innovation and Entrepreneurship: Building on the Singapore Experiment. Cambridge University Press, Cambridge. 231 pages” yang ditulis oleh Prof. Charles Hampden Turner pada tahun 2009 ini sangat menarik untuk dikaji karena merupakan pengalaman aktual dari mahasiswa/i Nanyang Technological University (NTU), Singapore.

Sebagai informasi bahwa berdasarkan peringkat universitas terbaik dunia versi QS (Quacquarelli Symonds) World University Rankings tahun 2019, NTU berada pada urutan ke-12 dunia, dan peringkat pertama di antara universitas muda terbaik dunia (berdiri secara resmi 1981) selama enam tahun berturut-turut (berdasarkan peringkat universitas versi QS). Sebagai pembandingan pada tahun 2019, QS memberikan peringkat universitas top di Indonesia, adalah: UI (peringkat 292 dunia), ITB (peringkat 359 dunia), UGM (peringkat 391 dunia), dan Unpad (peringkat 651 – 700 dunia).

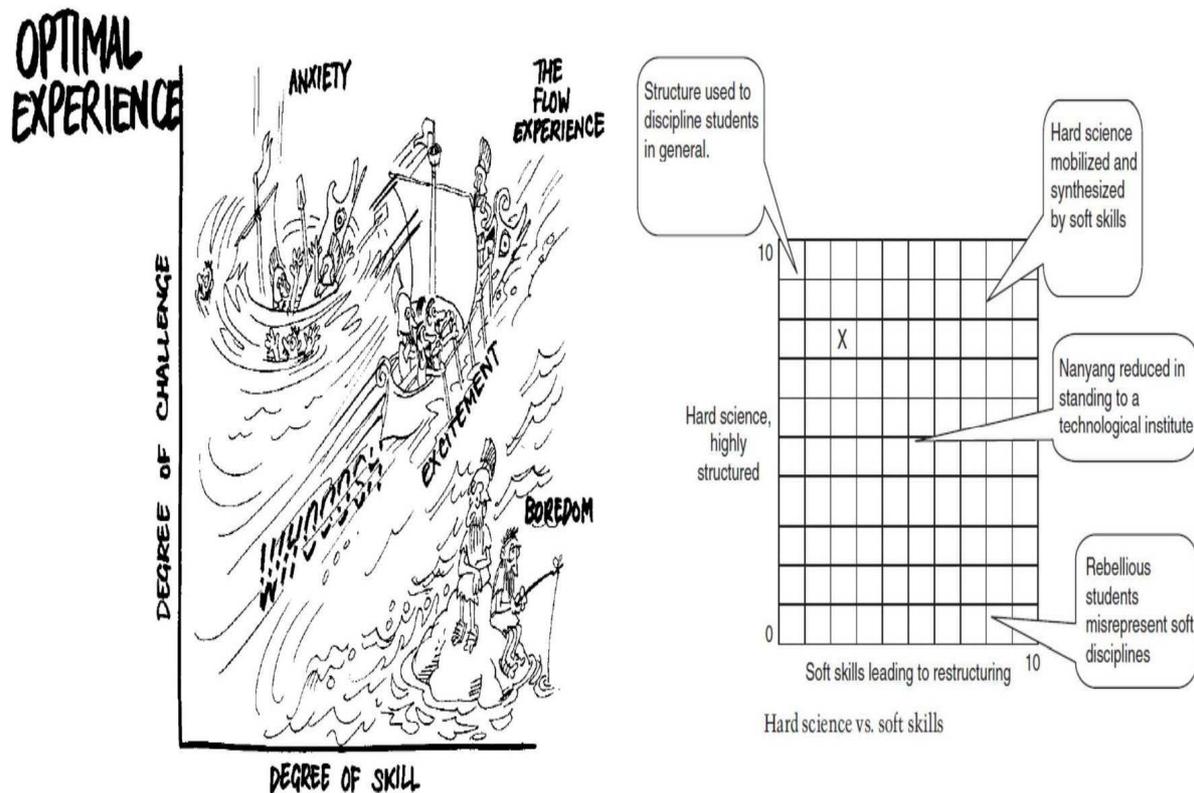
QS World University Rankings adalah publikasi tahunan peringkat universitas oleh Quacquarelli Symonds (QS). Sebelumnya dikenal sebagai Times Higher Education – QS World University Rankings, karena penerbit telah berkolaborasi dengan majalah Times Higher Education (THE) untuk mempublikasikan peringkat universitas dunia sejak 2004 hingga 2009, sebelum keduanya (QS dan THE) mulai mengumumkan versi mereka sendiri. QS kemudian memilih untuk terus menggunakan metodologi yang sudah ada sementara Times Higher Education mengadopsi metodologi baru untuk membuat peringkat mereka.

Sistem QS sekarang terdiri dari peringkat komposit global dan peringkat subjek (yang mempelajari universitas-universitas top dunia untuk 48 mata pelajaran yang berbeda pada lima bidang di fakultas), bersama dengan wilayah regional secara independen (Asia, Amerika Latin, Europe, Asia Tengah, Wilayah Arab, dan negara-negara BRICS/Brazil, Rusia, India, China, South Africa). QS merupakan satu-satunya peringkat internasional yang telah menerima persetujuan International Ranking Expert Group (IREG).

NTU memiliki 33 ribu mahasiswa dalam berbagai bidang teknik, sains, bisnis, humaniora, seni, ilmu sosial, pendidikan, dan memiliki sekolah kedokteran bersama (gabungan) dengan Imperial College di London, UK. NTU memiliki 4.216 staf dosen. NTU juga merupakan peringkat universitas terbaik di dunia untuk kecerdasan buatan (Nikkei dan Elsevier 2017) untuk periode 2012-2016. NTU menggunakan teknologi digital untuk pembelajaran yang lebih baik dan sebagai bagian dari implementasi Visi NTU menjadi Smart Campus. NTU memiliki kemitraan dengan perusahaan teknologi terkemuka di dunia seperti Alibaba, Rolls-Royce, BMW, Volvo, Delta Electronics, dan Singtel di banyak bidang kepentingan dan berdampak tinggi bagi masyarakat yang meliputi kecerdasan buatan, ilmu data (data science),

robotika, transportasi cerdas (smart transportation), komputasi, yang pelayanan medik secara pribadi (personalized medicine), perawatan kesehatan, dan energi bersih (clean energi).

Berdasarkan informasi dalam Turner (2009), NTU menerapkan TIP (Technopreneurship and Innovation Program) seperti Bagan 11, di mana program ini dapat ditiru oleh pendidikan tinggi di Indonesia.



Source: Turner, Charles Hampden. Teaching Innovation and Entrepreneurship: Building on the Singapore Experiment. Cambridge University Press. Cambridge. 231 pages. Cited by Vincent Gasperz, Lean Six Sigma Master Black Belt & Certified Management Systems Lead Specialist

Bagan 11. Keseimbangan Hard Sciences vs. Soft Skills di NTU

Dari Bagan 11, kita akan jelas melihat bahwa lulusan perguruan tinggi, apakah Sarjana (S1) maupun Magister (S2) yang ketika masih berada dalam kampus-kampus sangat percaya diri, menjadi ciut nyali (gelisah, masgul, cemas) ketika memasuki pasar tenaga kerja, karena mereka memasuki pasar tenaga kerja dengan keterampilan yang rendah. Padahal tantangan atau tuntutan pasar tenaga kerja sangat tinggi.

Keterampilan HANYA mungkin diperoleh melalui pengalaman (experience) yang mengalir bagaikan arus sungai, di mana semakin lama kita menerapkan iptek dalam praktek, maka pengalaman kita akan semakin meningkat. Dalam Bagan 11, tampak bahwa HARUS ada keseimbangan antara derajat keterampilan yang dimiliki dengan tantangan yang dihadapi dalam pasar tenaga kerja. Jika derajat keterampilan tinggi TETAPI tantangan yang dihadapi

kurang, maka kita harus mencari tantangan baru atau meningkatkan tantangan lagi agar kita TIDAK Bosan (Boredom).

NTU membekali lulusannya dengan Soft Skills, sehingga terdapat keseimbangan antara pendidikan sains dan teknologi yang berorientasi ilmu pengetahuan dan teknologi (Hard Science/Skills) serta Soft Skills yang membuat agar lulusan NTU tetap berada dalam wilayah gembira, antusias, dll (Exitement). Lihat Bagan 11 di atas.

NTU membekali lulusan agar siap memasuki pasar tenaga kerja dengan SOFT SKILLS yang disebut 5Cs (Character, Creativity, Competence, Communication, and Civic-mindedness), sebagai berikut:

1. Character: Ethical Reasoning, Integrity and Moral Character.
2. Creativity: Entrepreneurship, Innovation and Interdisciplinary Synthesis.
3. Competence: Self-discipline, Disciplinary Depth & Lifelong Learning
4. Communication: Leadership, Teamwork, Mutual Respect & Communication Skills
5. Civic-mindedness: Professionalism, Public Service, Social Engagement & Global Citizenship

V.3 Menuju World Class Education

Berdasarkan informasi, jika sesuai rencana, maka mulai tahun 2018 akreditasi perguruan tinggi Indonesia akan menggunakan 24 Standar berikut:

1. Standar Nasional Pendidikan:

- Standar Kompetensi Lulusan
- Standar Isi Pembelajaran
- Standar Proses Pembelajaran
- Standar Penilaian Pembelajaran
- Standar Dosen dan Tenaga Kependidikan
- Standar Sarana dan Prasarana Pembelajaran
- Standar Pengelolaan Pembelajaran
- Standar Pembiayaan Pembelajaran

2. Standar Nasional Penelitian

- Standar Hasil Penelitian
- Standar Isi Penelitian
- Standar Proses Penelitian

- Standar Penilaian Penelitian
- Standar Peneliti
- Standar Sarana dan Prasarana Penelitian
- Standar Pengelolaan Penelitian
- Standar Pendanaan dan Pembiayaan Penelitian

3. Standar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat

- Standar Hasil Pengabdian kepada Masyarakat
- Standar Isi Pengabdian kepada Masyarakat
- Standar Proses Pengabdian kepada Masyarakat
- Standar Penilaian Pengabdian kepada Masyarakat
- Standar Pelaksana Pengabdian kepada Masyarakat
- Standar Sarana dan Prasarana Pengabdian kepada Masyarakat
- Standar Pengelolaan Pengabdian kepada Masyarakat
- Standar Pendanaan dan Pembiayaan Pengabdian kepada Masyarakat

Selanjutnya berdasarkan “PERATURAN BADAN AKREDITASI NASIONAL PERGURUAN TINGGI NOMOR 4 TAHUN 2017 TENTANG KEBIJAKAN PENYUSUNAN INSTRUMEN AKREDITASI”, maka ke-24 standar nasional pendidikan tinggi itu telah disusun ke dalam sebuah sistem yang terdiri dari sembilan (9) elemen/komponen/kriteria/kategori berikut:

Kategori 1: Visi, misi, tujuan, dan strategi

Kategori 2: Tata pamong dan kerjasama

Kategori 3: Mahasiswa

Kategori 4: Sumber Daya Manusia

Kategori 5: Keuangan, Sarana, dan Prasarana

Kategori 6: Pendidikan

Kategori 7: Penelitian

Kategori 8: Pengabdian kepada Masyarakat

Kategori 9: Luaran dan Capaian: hasil pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Proses akreditasi dari BAN PT yang berlaku selama ini (sebelum tahun 2018), masih mengacu pada tujuh kriteria dan beberapa instrumen belum mencakup pada standar nasional pendidikan tinggi, yaitu:

Standar 1. Visi, Misi, Tujuan dan Sasaran, serta Strategi Pencapaian

Standar 2. Tata pamong, Kepemimpinan, Sistem Pengelolaan, dan Penjaminan mutu

Standar 3. Mahasiswa dan Lulusan

Standar 4. Sumber daya manusia

Standar 5. Kurikulum, Pembelajaran, dan Suasana Akademik

Standar 6. Pembiayaan, Sarana dan Prasarana, serta Sistem Informasi

Standar 7. Penelitian, Pelayanan/Pengabdian kepada Masyarakat, dan Kerjasama.

Meskipun 9 (Sembilan) Elemen/Kriteria/Kategori akreditasi dari BAN PT yang akan berlaku mulai 2018 itu telah lebih baik daripada 7 (Tujuh) Elemen/Kriteria/Kategori TETAPI masih kurang efektif dibandingkan dengan Education Performance Excellence (EdPEX) versi Malcolm Baldrige 2017-2018, yang di samping penilaian EdPEX itu sangat ketat juga telah ada standar yang jelas untuk mencapai World Class Education (School or University).

Hal ini menjadi kesempatan emas bagi perguruan tinggi yang ingin berkompetisi secara internasional (pasar global) untuk mengadopsi Education Performance Excellence (EdPEX), sehingga di samping institusi perguruan tinggi itu akan memperoleh standar nasional untuk institusi berakreditasi A, juga memperoleh standar internasional menjadi World Class University yang memiliki skor minimum 876.

Karena jika institusi perguruan tinggi itu HANYA mengandalkan standar penilaian dari BAN PT yang mencakup sembilan (9) kriteria/kategori, meskipun institusi perguruan tinggi itu telah memperoleh akreditasi A, tetapi apabila diukur dengan standar internasional EdPEX mungkin hanya memperoleh skor di dalam interval 476 – 575, sehingga secara internasional mungkin dikategorikan sebagai Good Performance University saja BELUM mencapai World Class University.

V.4 Kesempatan Mencapai World Class University Menggunakan EdPEX

Education Performance Excellence (EdPEX) 2017-2018 adalah berbasis Malcolm Baldrige Criteria for Performance Excellence (MBCfPE). Pada dasarnya MBCfPE disusun oleh Team ASQ (American Society for Quality—www.asq.org) bersama dengan Team dari NIST US Department of Commerce yang proses administrasinya berada di bawah kewenangan NIST (National Institute of Standards and Technology) USA. Terdapat tiga jenis MBCfPE, yaitu untuk (1) Organisasi Bisnis, (2) Organisasi Pendidikan, dan (3) Organisasi Kesehatan.

Berdasarkan MBCfPE, maka suatu institusi dapat dikategorikan menjadi delapan level tergantung pada skor pencapaian dari institusi itu. Skor MBCfPE berkisar dari 0 sampai 1.000. Delapan level pencapaian itu adalah:

1. Interval Skor 0 – 275: Early Development
2. Interval Skor 276 – 375: Early Result
3. Interval Skor 476 – 475: Early Improvement
4. Interval Skor 476 – 575: Good Performance

5. Interval Skor 576 – 675: Emerging Organization Leader
6. Interval Skor 676 – 775: Organization Leader
7. Interval Skor 776 – 875: Benchmark Leader
8. Interval Skor 876 – 1.000: World Leader

Dari informasi ini, kita bisa melihat bahwa untuk menjadi Universitas Kelas Dunia, maka organisasi atau institusi perguruan tinggi harus mencapai skor minimum 876.

Jika universitas-universitas di Indonesia ingin berkompetisi dan mencapai universitas kelas dunia, maka seyogianya menggunakan peta jalan (road map) dari EdPEX ini, BUKAN menggunakan standar nasional dari BAN PT yang memang sasaran (goal) adalah menjadi institusi terbaik secara nasional di Indonesia BUKAN menjadi universitas kelas dunia. Berdasarkan hal ini, maka EdPEX dapat melengkapi Standar Akreditasi BAN PT agar di samping institusi perguruan tinggi itu unggul secara nasional (Akreditasi A), juga mampu berkompetisi secara internasional karena memperoleh skor EdPEX yang tinggi atau sangat tinggi.

Universitas-universitas di USA pada umumnya menggunakan EdPEX (Education Performance Excellence) ini sebagai standar kompetitif mereka.

EdPEX 2017-2018:

EdPEX 2017-2018 telah disusun oleh Vincent Gaspersz dalam buku singkat tentang Panduan Implementasi Education Performance Excellence Berbasiskan MBCfPE 2017-2018 untuk Organisasi Pendidikan. Berikut ini kerangka untuk membangun EdPEX 2017-2018 untuk mencapai World Class University.

Education Performance Excellence

P Pengantar: Profil Organisasi

P.1 Deskripsi Organisasi

P.1a. Lingkungan Organisasi

P.1a(1) Program Pendidikan dan Jasa Yang Diberikan

P.1a(2) Visi, Misi, Nilai-nilai

P.1a(3) Profil Tenaga Kerja

P.1a(4) Assets

P.1a(5) Peraturan dan Perundangan (Persyaratan Regulasi)

P.1b Hubungan Organisasi

P.1b(1) Struktur Organisasi

P.1b(2) Mahasiswa, Pelanggan Lain dan Pemangku Kepentingan (Students, Other Customers and Stakeholders)

P.1b(3) Pemasok dan Mitra Kerja (Suppliers and Partners)

P.2 Situasi Organisasi

P.2a Lingkungan Persaingan

P.2a(1) Posisi Kompetitif

P.2a(2) Perubahan Daya Saing (Competitiveness Changes)

P.2a(3) Data Perbandingan

P.2.b Konteks Strategik

P.2.c Sistem Peningkatan Kinerja

1. Kepemimpinan (120 poin)

1.1 Kepemimpinan Senior (70 poin)

1.1.a. Visi, Tata Nilai dan Misi

1.1.a(1) Visi dan Tata Nilai

1.1.a(2) Promosi Penegakan Hukum dan Perilaku Etika

1.1.a(3) Menciptakan Organisasi yang Berhasil

1.1.b. Komunikasi dan Kinerja Organisasi

1.1.b(1) Komunikasi

1.1.b(2) Fokus pada Tindakan

1.2 Tata Kelola dan Tanggung Jawab Sosial (50 poin)

1.2.a. Tata Kelola Organisasi

1.2.a(1) Sistem Tata Kelola

1.2.a(2) Evaluasi Kinerja

1.2.b. Hukum dan Perilaku Etika

1.2.b.(1) Hukum, Peraturan dan Pemenuhan Akreditasi

1.2.b(2) Perilaku Etika

1.2.c. Tanggung Jawab Sosial

1.2.c(1) Kesejahteraan Masyarakat

1.2.c(2) Dukungan Masyarakat

2. Strategi (85 poin)

2.1 Pengembangan Strategi (45 poin)

2.1.(a) Proses Pengembangan Strategi

2.1.a(1) Proses Perencanaan Strategik

2.1.a(2) Inovasi

2.1.a(3) Pertimbangan Strategi

2.1.a(4) Sistem Kerja dan Kompetensi Inti

2.1.b. Tujuan Strategik

2.1.b(1) Tujuan Strategik Kunci

2.1.b(2) Pertimbangan Tujuan Strategik

2.2 Implementasi Strategi (40 poin)

2.2.a Pengembangan Rencana Tindakan dan Penyebarluasan

2.2.a(1) Rencana Tindakan

2.2.a(2) Implementasi Rencana Tindakan

2.2.a(3) Alokasi Sumberdaya

2.2.a(4) Rencana Tenaga Kerja

2.2.a(5) Ukuran-ukuran Kinerja

2.2.a(6) Proyeksi Kinerja

2.2.b Modifikasi Rencana Tindakan

3. Pelanggan (85 poin)

3.1 Suara Pelanggan (40 poin)

3.1.a. Mendengarkan Mahasiswa dan Pelanggan Lain

3.1.a(1) Mahasiswa Sekarang (Aktif) dan Pelanggan Lain

3.1.a(2) Mahasiswa Potensial dan Pelanggan Lain

3.1.b. Penentuan Kepuasan dan Keterlibatan Mahasiswa dan Pelanggan Lain

3.1.b(1) Kepuasan, Ketidakpuasan, dan Keterlibatan

3.1.b(2) Kepuasan Relatif Terhadap Pesaing

3.2 Keterlibatan Pelanggan (45 poin)

3.2.a. Program, Jasa yang Ditawarkan, Dukungan Kepada Mahasiswa dan Pelanggan Lain

3.2.a(1) Program dan Jasa yang Ditawarkan

3.2.a(2) Dukungan Kepada Mahasiswa dan Pelanggan Lain

3.2.a(3) Segmentasi Mahasiswa dan Pelanggan Lain

- 3.2.b. Hubungan dengan Mahasiswa dan Pelanggan Lain
 - 3.2.b(1) Manajemen Hubungan
 - 3.2.b(2) Manajemen Keluhan
- 4. Pengukuran, Analisis dan Manajemen Pengetahuan (90 poin)
 - 4.1 Pengukuran, Analisis, dan Peningkatan Kinerja Organisasi (45 poin)
 - 4.1.a. Pengukuran Kinerja
 - 4.1.a(1) Ukuran-ukuran Kinerja
 - 4.1.a(2) Data Pembandingan
 - 4.1.a(3) Data Mahasiswa dan Pelanggan Lain
 - 4.1.a(4) Ketangkasan Pengukuran (Measurement Agility)
 - 4.1.b Analisis dan Peninjauan-ulang (Review) Kinerja
 - 4.1.c. Peningkatan Kinerja
 - 4.1.c(1) Praktek-praktek Terbaik
 - 4.1.c(2) Kinerja Di masa yang Akan Datang
 - 4.1.c(3) Peningkatan Terus-menerus dan Inovasi
 - 4.2 Manajemen Pengetahuan, Informasi dan Teknologi Informasi (45 poin)
 - 4.2.a. Pengetahuan Organisasi
 - 4.2.a(1) Manajemen Pengetahuan
 - 4.2.a(2) Pembelajaran Organisasi
 - 4.2.b Data, Informasi, dan Teknologi Informasi
 - 4.2.b(1) Kualitas Data dan Informasi
 - 4.2.b(2) Keamanan Data dan Informasi
 - 4.2.b(3) Ketersediaan Data dan Informasi
 - 4.2.b(4) Properti Perangkat Keras dan Perangkat Lunak
 - 4.2.b(5) Ketersediaan Data dan Informasi dalam Keadaan Darurat
- 5. Tenaga Kerja (85 poin)
 - 5.1 Lingkungan Tenaga Kerja (40 poin)
 - 5.1.a. Kapabilitas dan Kapasitas Tenaga Kerja
 - 5.1.a(1) Kapabilitas dan Kapasitas Tenaga Kerja
 - 5.1.a(2) Anggota Tenaga Kerja Baru

- 5.1.a(3) Pencapaian Kerja
- 5.1.a(4) Manajemen Perubahan Tenaga Kerja

- 5.1.b Iklim Tenaga Kerja
- 5.1.b(1) Lingkungan Tenaga Kerja
- 5.1.b(2) Manfaat dan Kebijakan Tenaga Kerja

- 5.2 Keterlibatan Tenaga Kerja (45 poin)

- 5.2.a. Keterlibatan Tenaga Kerja dan Kinerja
- 5.2.a(1) Kultur Organisasi
- 5.2.a(2) Pengendali Keterlibatan Tenaga Kerja
- 5.2.a(3) Penilaian Keterlibatan Tenaga Kerja
- 5.2.a(4) Manajemen Kinerja

- 5.2.b Pengembangan Tenaga Kerja dan Kepemimpinan
- 5.2.b(1) Sistem Pembelajaran dan Pengembangan
- 5.2.b(2) Efektivitas Pembelajaran dan Pengembangan
- 5.2.b(3) Kemajuan Karier

- 6. Operasional (85 poin)

- 6.1 Proses Kerja (45 poin)

- 6.1.a. Program, Jasa, dan Desain Proses
- 6.1.a(1) Program, Jasa, dan Persyaratan Proses
- 6.1.a(2) Konsep Desain

- 6.1.b Manajemen Proses
- 6.1.b(1) Implementasi Proses
- 6.1.b(2) Proses-proses Pendukung

- 6.1.c Manajemen Inovasi

- 6.2 Efektivitas Operasional (40 poin)

- 6.2.a. Efisiensi dan Efektivitas Proses

- 6.2.b Manajemen Rantai Pasok (Supply Chain Management)

- 6.2.c Keselamatan dan Kesiapsiagaan dalam Keadaan Darurat
- 6.2.c(1) Keselamatan
- 6.2.c(2) Kesiapsiagaan dalam Keadaan Darurat

7. Hasil-hasil (450 poin)

7.1 Hasil-hasil Proses dan Pembelajaran Mahasiswa (120 poin)

7.1.a. Hasil-hasil Pelayanan Berfokus Pelanggan dan Pembelajaran Mahasiswa

7.1.b Hasil-hasil Efektivitas Proses Kerja

7.1.b(1) Efektivitas dan Efisiensi Proses

7.1.b(2) Kesiapsiagaan dalam Keadaan Darurat

7.1.c Hasil-hasil Manajemen Rantai Pasok

7.2 Hasil Berfokus Pelanggan (80 poin)

7.2.a. Hasil-hasil Berfokus Mahasiswa dan Pelanggan Lain

7.2.a(1) Kepuasan Mahasiswa dan Pelanggan Lain

7.2.a(2) Keterlibatan Mahasiswa dan Pelanggan Lain

7.3 Hasil Berfokus Tenaga Kerja (80 poin)

7.3.a. Hasil-hasil Berfokus Tenaga Kerja

7.3.a(1) Kapabilitas dan Kapasitas Tenaga Kerja

7.3.a(2) Iklim Tenaga Kerja

7.3.a(3) Keterlibatan Tenaga Kerja

7.3.a(4) Pengembangan Tenaga Kerja

7.4 Hasil Pengaturan (Manajemen) dan Kepemimpinan (80 poin)

7.4.a. Kepemimpinan, Pengaturan (Tata Kelola), dan Tanggung Jawab Sosial

7.4.a(1) Kepemimpinan

7.4.a(2) Pengaturan (Tata Kelola)

7.4.a(3) Hukum, Peraturan, dan Akreditasi

7.4.a(4) Etika

7.4.a(5) Masyarakat

7.4.b Implementasi Strategi

7.5 Hasil Anggaran, Finansial dan Pasar (90 poin)

7.5.a. Hasil-hasil Anggaran, Finansial dan Pasar

7.5.a(1) Anggaran dan Kinerja Finansial

7.5.a(2) Kinerja Pasar

VI. Daftar Pustaka

Ali Selamat. Higher Education 4.0 : Current Status and Readiness in Meeting the Fourth Industrial Revolution Challenges.

Badan Akreditasi Nasional. 2017. Peraturan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi Nomor 4 Tahun 2017 Tentang Kebijakan Penyusunan Instrumen Akreditasi. Majelis Akreditasi Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi.

Garbie, Ibrahim. 2016. Sustainability in Manufacturing Enterprises Concepts, Analyses and Assessments for Industry 4.0, Springer International Publishing, Switzerland.

Hoerl, Roger W. and Ronald D. Snee. 2012. Statistical Thinking: Improving Business Performance 2nd Edition., John Wiley & Sons, New Jersey.

Kementerian Ristek Dikti. 2015. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.

Laurs, Ilja. 2017., Nextury Ventures: Entrepreneurship and Innovation in European Union.

NIST, 2017. 2017–2018 Baldrige Excellence Framework (Education): A Systems Approach to Improving Your Organization’s Performance. US Department of Commerce National Institute of Standards and Technology.

Turner, Charles Hampden. 2009. Teaching Innovation and Entrepreneurship: Building on the Singapore Experiment. Cambridge University Press, Cambridge.

Vincent Gaspersz, 2018. Pedoman Implementasi Education Performance Excellence: Berdasarkan 2017 – 2018 Education Criteria for Performance Excellence.

Vincent Gaspersz. 2018. Lean Six Sigma Supply Chain Management: Perkembangan Terbaru dalam Ilmu Teknik dan Manajemen Industri. Bahan Presentasi Kuliah Umum pada Program Magister Teknik Industri (MTI) Universitas Mercu Buana, Jakarta, 21 April 2018.

World Economic Forum. 2016. The Future of Jobs: Employment, Skills, and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution—Top 10 Skills Important in the Workforce.

<http://newsfluss.com/index.php/2016/09/17/industry-4-0-water-4-0>). Accessed on 7 December 2018.

(https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0), Accessed on 8 December 2018.

<https://www.nist.gov/baldrige/about-baldrige-excellence-framework-education>, Accessed on 8 December 2018.

<https://www.topuniversities.com/universities/nanyang-technological-university-singapore-ntu>
Accessed on 8 December 2018.

<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2019>
Accessed on 8 December 2018.

https://en.wikipedia.org/wiki/QS_World_University_Rankings. Accessed on 7 December 2018.