

KEPUTUSAN SENAT AKADEMIK INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG Nomor: 12/SK/K01-SA/OT/2015

TENTANG

NORMA DAN KEBIJAKAN PENELITIAN INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

SENAT AKADEMIK INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

- Menimbang: (a) bahwa dalam Peraturan Pemerintah Nomor 65 tahun 2013 tentang Statuta ITB pasal 5 (1) dinyatakan: ITB merupakan universitas penelitian yang mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, ilmu sosial, serta ilmu humaniora dan yang diakui dunia untuk memajukan dan mewujudkan bangsa yang kuat, bersatu, berdaulat, bermartabat dan sejahtera;
 - (b) bahwa SK Senat Akademik ITB No. 15/SK/K01-SA/2004 tentang Kebijakan Riset ITB perlu direvisi agar sejalan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 65 tahun 2013 tentang Statuta ITB, serta arah dan dinamika perkembangan penelitian ITB di masa depan;
 - (c) bahwa Sidang Senat Akademik Institut Teknologi Bandung tanggal 22 Mei 2015 telah menyetujui Norma dan Kebijakan Penelitian Institut Teknologi Bandung yang baru;
 - (d) bahwa sebagai tindak lanjut butir (c) di atas perlu ditindaklanjuti dengan penetapan Surat Keputusan Senat Akademik.

Mengingat:

- (a) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- (b) Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- (c) Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 1959, tentang pendirian ITB;
- (d) Peraturan Pemerintah No 65 Tahun 2013 tentang Statuta Institut Teknologi Bandung;
- (e) Peraturan Pemerintah No 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- (f) Surat Keputusan Senat Akademik Institut Teknologi Bandung No 09/SK/I1-SA/OT/2011 tentang Visi dan Misi Institut Teknologi Bandung;
- (g) Surat Keputusan Senat Akademik Nomor 15/SK/K01-SA/2004 tentang Kebijakan Penelitian Institut Teknologi Bandung;
- (h) Surat Keputusan Senat Akademik Nomor 01/SK/K01-SA/2009 tentang ITB sebagai Universitas Penelitian;

- (i) Surat Keputusan Senat Akademik Nomor 23/SK/K01-SA/2009 tentang Kategori Luaran Penelitian;
- (j) Surat Keputusan Rektor Institut Teknologi Bandung Nomor 012/SK/I1.A/KP/2014 tanggal 21 Januari 2014, tentang Pengangkatan Ketua dan Sekretaris Senat Akademik Institut Teknologi Bandung periode 2014 -2019.

MEMUTUSKAN:

PERTAMA: Menetapkan Beberapa Definisi Terkait Norma dan Kebijakan Penelitian.

- (a) Norma penelitian adalah seperangkat nilai, kebiasaan, dan tradisi ilmiah yang dijadikan acuan dalam melaksanakan aktivitas penelitian dan meningkatkan budaya penelitian di ITB.
- (b) Kebijakan penelitian adalah seperangkat prinsip, aturan dan pedoman penyelenggaraan penelitian yang ditetapkan untuk mencapai tujuan penelitian, meliputi kebijakan umum, sumber daya, proses, dan hasil penelitian.
- (c) Penelitian adalah penyelidikan sistematis ke dalam subjek atau masalah tertentu yang dilakukan menurut kaidah dan metode yang berlaku di masing-masing bidang ilmu, untuk memperoleh penjelasan atau solusi yang lebih baik dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan ilmu-ilmu sosial-humaniora.
- (d) Sistem penelitian adalah jejaring dan interaksi antar unsur dan lembagalembaga penelitian, yang dibina untuk menjamin pengelolaan siklus penelitian dan dalam rangka mencapai tujuan bersama.
- (e) Lembaga Penelitian adalah unit-unit penelitian yang diperlukan dalam membangun sebuah sistem penelitian, terdiri dari: Kelompok Keahlian/Keilmuan, Pusat, Pusat Penelitian, dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat.
- (f) Peneliti adalah individu atau kelompok yang memiliki kepakaran tertentu untuk melakukan penelitian.

KEDUA: NORMA PENELITIAN

Untuk membangun budaya penelitian yang mendorong ke arah kemajuan ilmu pengetahuan, peningkatan daya kreativitas, dan penciptaan produk-produk inovatif, sistem penelitian di ITB harus dibangun berlandaskan nilai-nilai berikut:

- 1. **Kejujuran.** Nilai kejujuran merupakan nilai utama budaya penelitian di ITB, sebagai landasan dalam mencari dan menemukan kebenaran ilmiah.
- 2. **Non-partisan.** Seluruh proses penyelenggaraan dan publikasi penelitian dimaksudkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan ilmu sosial-humaniora, yang harus terbebas dari berbagai kepentingan politik dan golongan.
- 3. **Sistemik**. Aktivitas penelitian dilaksanakan dengan mengutamakan cara kerja kolaborasi di antara lembaga-lembaga penelitian yang ada di ITB, dan dengan

lembaga-lembaga lain di luar ITB termasuk perguruan tinggi lain, pemerintah, dan pihak swasta.

- 4. **Pluralisme**. Sistem penelitian mengutamakan penghargaan atas keanekaragaman bidang, produk dan standar penilaian masing-masing bidang keilmuan.
- 5. **Kesetaraan**. Sistem penelitian mengutamakan nilai etika kesetaraan, yaitu memberikan kesempatan yang sama pada setiap bidang untuk tumbuh dan berkembang, sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan masyarakat.
- 6. **Inovasi.** Penelitian mengutamakan temuan-temuan pengetahuan, sistem atau produk-produk baru secara kreatif.
- 7. **Kepeloporan**. Sistem penelitian dibangun di atas landasan nilai kepeloporan, yaitu kemampuan dan kapasitas untuk selalu menjadi pionir dalam setiap bidang ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan ilmu sosial-humaniora.
- 8. **Kemanfaatan**. Penelitian ditujukan untuk memberikan dampak positif bagi masyarakat luas, bangsa dan umat manusia pada umumnya.
- 9. **Terbuka.** Hasil penelitian harus disebarkan dan dipertanggungjawabkan kepada masyarakat, serta dikaji oleh pihak-pihak yang memiliki otoritas dan kompetensi.
- 10. **Excellence**. Sistem penelitian dilandasi oleh nilai yang mengutamakan proses dan hasil penelitian yang memiliki kualitas tinggi dan keunggulan ilmiah.
- 11. **Tradisi ilmiah**. Penelitian dilaksanakan untuk membangun tradisi ilmiah, yaitu dorongan untuk selalu menghasilkan pendekatan, cara pandang, pola pikir dan metode yang baru, melalui refleksi berkelanjutan dan konsisten.
- 12. **Universalisme**. Proses penyelenggaraan penelitian harus merujuk pada kaidah dan metodologi yang diakui oleh bidang keilmuan masing-masing.
- 13. **Etis dan Legal**. Penelitian harus memenuhi kaidah etika dan peraturan yang berlaku dalam lingkungan di mana penelitian dilaksanakan.

KETIGA: KEBIJAKAN PENELITIAN

I. Umum

- 1. Penelitian diarahkan untuk mewujudkan kepeloporan ITB dalam pengembangan sains, teknologi, seni dan ilmu sosial-humaniora, terutama dalam menanggulangi berbagai permasalahan bangsa dan memperkuat peran serta menjaga kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia.
- 2. Prioritas penelitian ditentukan berdasar pada unsur inovasi dan kreativitas, prinsip ramah lingkungan, pemenuhan kebutuhan strategis nasional, dan

kepakaran yang dimiliki ITB, terutama dalam bidang Energi, Informasi, Kebencanaan, Kesehatan, Kewilayahan dan Infrastruktur, Pangan, dan Produk Budaya

- 3. Penelitian dilaksanakan terpadu dengan kegiatan pendidikan dar pengabdian pada masyarakat.
- 4. Standar penelitian ITB meliputi kualifikasi penelitian, kualitas sarana dan prasarana, kualitas proses, dan kualitas hasil penelitian.
- 5. Sistem apresiasi penelitian dibangun atas dasar prestasi (*merit system*) yang dicapai oleh peneliti.

II. Sumber Daya

- 1. Pendanaan program penelitian berasal dari ITB dan/atau pihak lain sebagai hibah atau atas dasar kerja sama dengan ITB.
- 2. Penelitian yang menggunakan hewan percobaan atau melibatkan manusia harus memenuhi persyaratan kode etik dan peraturan yang berlaku.
- 3. Penelitian yang terkait dengan sumber daya asli alam Indonesia harus melindungi kepentingan nasional dari berbagai bentuk eksploitasi pihak asing.

III. Proses

- 1. Tata kelola penelitian harus mendorong produktivitas, kualitas dan akuntabilitas kegiatan penelitian.
- 2. Penelitian di ITB bersifat sistematik dan terbuka, mensinergikan berbagai kepakaran dan lembaga yang dimiliki ITB.
- 3. Penelitian dilaksanakan secara terstruktur dan berkelanjutan, sehingga semakin memperkuat kepakaran-kepakaran di ITB.
- 4. Kerjasama penelitian dengan dunia industri dan pemerintah perlu difasilitasi, agar produk-produk penelitian dapat diproduksi lebih lanjut dan digunakan bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat dan daya saing bangsa.
- 5. Penelitian harus memenuhi persyaratan kenyamanan, keselamatan kerja, kesehatan, serta keamanan peneliti, masyarakat, dan lingkungan.

IV. Hasil

1. Luaran (*output*) penelitian dapat berupa karya tulis ilmiah (dalam jurnal/ prosiding, bab dalam buku, buku, laporan penelitian, tugas akhir, tesis, disertasi), artifak seni, paten, prototipe, eksibisi, kuratorial, perangkat lunak dan keras, produk desain, kebijakan publik, dan bentuk luaran lainnya, sesuai dengan bidang keilmuan masing-masing

2. Luaran penelitian diharapkan dapat memberikan dampak (*impact*) positif bagi kesejahteraan masyarakat, peningkatan nilai tambah, pemanfaatan secara optimal sumber daya nasional, dan lebih jauh bagi peningkatan ketahanan dan daya saing nasional.

KEEMPAT:

Naskah Akademik tentang Norma dan Kebijakan Penelitian ITB terlampir merupakan dokumen rujukan bagi Pimpinan dan sivitas akademika ITB dalam penyelenggaraan kegiatan penelitian.

KELIMA:

Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan akan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapannya.

Ditetapkan di Bandung Pada tanggal 12 Juni 2015 Ketua,

Prof. Intan Ahmad, Ph.D NIP 195805011986011001

Tembusan Yth:

- 1. Ketua Majelis Wali Amanat;
- 2. Rektor;
- 3. Para Dekan Fakultas/Sekolah.

Lampiran Surat Keputusan Senat Akademik

Nomor

: 12/SK/K01-SA/OT/2015

Tanggal

: 12 Juni 2015

Tentang

: Norma dan Kebijakan Penelitian

Naskah Akademik Norma dan Kebijakan Penelitian ITB

Ilmu pengetahuan, teknologi dan seni bukanlah bidang-bidang yang terpisah dari masyarakat dan kebudayaan, melainkan bagian integral darinya. Pencapaian ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, hanya bermakna, bila ditempatkan dalam bingkai nilai-nilai sosio-kultural, sebagai landasan pengembangannya. Karenanya, pengetahuan (*knowledge*) sebagai produk ilmu pengetahuan, tidak hanya dilihat sebagai persoalan epistemologis, tetapi juga aksiologis, khususnya nilai-nilai sosial dan kultural yang dibangunnya. Selain itu, pengetahuan dikatakan dikonstruksi secara sosial (*social construction of knowledge*), dimana struktur sosial, mentalitas dan nilai-nilai budaya yang ada sangat menentukan bentuk, pertumbuhan dan arah perkembangan pengetahuan.

Ilmu pengetahuan dikatakan mencapai sebuah kemajuan (*progress of science*), ketika para ilmuan berhasil menjawab masalah, membuka misteri atau menemukan sebuah solusi. Pengetahuan membeku di dalam semacam kotak hitam (*black box*) ketika tak ada orang yang termotivasi untuk membongkar kotak itu, untuk menjawab pertanyaan, masalah atau misteri. Membekunya pengetahuan boleh jadi karena orang larut dalam aneka kotak masalah yang ada, dan tak mampu menemukan kunci untuk membukanya. Akan tetapi, kebekuan pengetahuan itu boleh jadi pula karena tak ada dorongan dari dalam diri (*drive*) untuk mencari kunci pengetahuan itu. Dengan kata lain, tak ada kesadaran, mentalitas dan pola pikir yang diperlukan untuk mencari pengetahuan.

Pengetahuan objektif hanya dimungkinkan dalam alam pikiran ontologis, dimana manusia menempatkan diri sebagai subjek yang mengambil jarak dengan dunia realitas sebagai objek, dilandasi oleh otoritasnya untuk menghasilkan kebenaran tentang dunia itu (*truth*). Inilah kecenderungan *anthropocentric*, dimana manusia dianggap sebagai pusat kebenaran dari dunia di luar dirinya. Berdasarkan pandangan ini, dibedakan antara *res cogitans* subyek yang berpikir, pengalaman subyek, jiwa, kesadaran (*consciousness*) sebagai pusat dunia, dan res extensa dunia obyek, zat, substansi, tubuh, fisik, flora dan fauna, bebatuan dan tata surya, segala jagad fisik, segala sesuatu yang diterima manusia sebagai bagian luar dari pikirannya. (Tarnas, 1991)

Mengambil jarak di sini harus dipahami sebagai kata kerja, sebuah kehendak aktif memahami dunia. Akan tetapi, karena dunia itu sendiri terus berubah secara dinamis dan terkadang chaotic, mengambil jarak dengan dunia harus dipandang sebagai proses tanpa akhir, yang menghasilkan rangkaian pengetahuan baru dan menciptakan kemajuan (progress). Dalam hal ini, sangat penting pemahaman tentang kesadaran diri (self consciousness), yang selalu bergerak, tergerak, dan menggerakkan menuju sebuah tujuan universal kemajuan, yang hanya

dapat dicapai melalui peningkatan derajad subyektivitas (antroposentris) melalui dua proses tak terpisahkan: manifestasi atau eksternalisasi pikiran dan kesadaran (pengetahuan) menjadi objek ciptaan, dan internalisasi nilai-nilai dari obyek-obyek ciptaan itu (makna). Inilah model berpikir tesis-anti tesis-sintesis. (Hegel, 1997)

I. Landasan Filosofis

Riset di sebuah perguruan tinggi harus ditempatkan dalam bingkai ilmu pengetahuan yang luas, komprehensif, melingkupi, saling melengkapi dan terintegrasi. Di ITB sendiri, penelitian, pendidikan dan pengabdian masyarakat dibangun oleh empat pilar utamanya: sains, teknologi, seni dan ilmu-sosial dan humaniora. Dalam hal ini, norma dan kebijakan penelitian haruslah didasari oleh pemahaman terhadap landasan filosofis keempat pilar ini, dan keterkaitan di antara semuanya. Pertama, pemahaman tentang teknologi sendiri. Teknologi didefinisikan Miles (Olsen, 2009) sebagai cara yang melaluinya kita menerapkan pemahaman kita terhadap alam ke dalam solusi terhadap masalah-masalah praktis. Ia adalah kombinasi *hard ware* (bangunan, pabrik, peralatan) dan software (keahlian, pengetahuan, pengalaman) beserta tatanan organisasi dan institusi Dalam hal ini, teknologi dipahami sebagai konsep teknologi yang melibatkan empat unsur utama: teknik, pengetahuan, organisasi produksi, dan produk.

Akan tetapi, teknologi dapat didefinisikan sebagai sebuah sistem, yang berarti penerapan pengetahuan ilmiah (*scientific*) dan yang lainnya untuk pekerjaan-pekerjaan praktis melalui sistem yang tertata yang melibatkan orang-orang dan organisasi, makhluk hidup, dan mesin. Sistem teknologi adalah kompleksitas hardware (termasuk tumbuhan dan binatang), pengetahuan, penemu, operator, tukang reparasi, konsumer, ahli pemasaran, pembuat iklan, administrator pemerintah, dan lain-lainnya yang dilibatkan dalam teknologi (Dusek 2006). Definisi teknologi melalui pendekatan sistem jauh lebih luas dan komprehensif dibandingkan sekadar pendekatan alat/hardware atau aturan/software.

Pemahaman tentang filsafat teknologi adalah untuk memahami esensi teknologi itu sendiri. Esensi teknologi tidak berkaitan langsung dengan teknologi sebagai hardware atau software, akan tetapi dengan dunia kehidupan manusia (*lifeworld*) yang dibukakan melalui peran teknologi tersebut. Menurut Heidegger, teknologi tidak sekadar cara (*means*) atau alat (*tool*), akan tetapi sebuah cara membentangkan kebenaran, yaitu membukakan sebuah cara menjalankan kehidupan di dunia (Heidegger, 1977). Misalnya, teknologi handphone telah membukakan cara baru berkomunikasi, berinteraksi, berbisnis, berteman, belajar bahkan mencontek. Pemahaman tentang filosofi teknologi yang diperluas sangat penting untuk merumuskan tentang domain dari penelitian teknologi itu sendiri yang tidak terbatas sebagai cara atau alat.

Dalam filosofi sains beberapa pertanyaan fundamental melingkupi tentang sifat pengetahuan ilmiah, konsep dan kategori-kategori ilmiah, serta bahasa ilmiah (Boyd, 1991). Sains didefinisikan sebagai cara kerja aktif dan kreatif pikiran kita dalam kaitannya dengan alam dalam upaya memahaminya (Derry, 1999). Sains bekerja dimulai dengan ide dan konsep-konsep yang diketahui, mengobservasi alam, mencoba sesuatu yang berbeda, menciptakan konteks yang berkaitan, melihat pola-pola, merumuskan hipotesis dan prediksi, menemukan batas-batas di mana pemahaman kita akan menemukan kegagalan, menciptakan penemuan baru ketika sesuatu

yang tak-terduga ditemukan, dan merumuskan konteks lebih luas atau teori. Pandangan tentang sains sebagai aktivitas aktif dan kreatif merupakan sebuah pemahaman fundamental dalam menyusun norma dan kebijakan penelitian sains.

Seni (desain dan kriya) sebagai pilar ketiga dari Tridarma Perguruan tinggi memiliki dua karakter sekaligus, yaitu sebagai penciptaan dan penelitian (research). Sebagai bentuk penciptaan, seni adalah sebuah aktivitas untuk menciptakan karya yang memiliki nilai kebaruan (newness), yang ditandai oleh kemunculannya yang baru, menggantikan yang lama. Seni memperkenalkan sesuatu yang baru, yang segera dikuasai dan dijadikan usang melalui kebaruan gaya yang berikutnya (Foster, 1985). Desain didefinisikan sebagai sebuah kegiatan kreatif—(yang) melibatkan penciptaan sesuatu yang baru dan berguna yang tidak ada sebelumnya (Jones, 1979).Desain, dengan demikian, adalah sebuah kegiatan kreatif-progresif, yang produk akhirnya adalah kebaruan dan perbedaan.

Sebagai aktivitas penelitian, seni, desain dan kriya memiliki model yang kurang-lebih sama dengan ilmu kemanusiaan (*human sceinces*), karena ia adalah bagian darinya. Ilmu kemanusiaan sebagai pilar keempat adalah cabang keilmuan yang mempelajari sistem-sistem *budaya* yang saling berhubungan satu sama lain dengan masyarakat (*society*) dan organisasi eksternal dari masyarakat tersebut (Dilthey, 1989). Dalam pengertian yang lebih rinci, ilmu kemanusiaan adalah ilmu yang mempelajari hampir segala sesuatu tentang manusia: evolusi biologis, makanan, nilai-nilai, gaya seni, perilaku, bahasa, agama, dsb. (People, 2012).

Uraian tentang dasar-dasar filosofis keempat pilar Tridarma Perguruan Tinggi di atas harus dilihat sebagai sebuah kesatuan utuh, terintegrasi dan holistic tidak terfragmentasi atau terpisah-pisah untuk melihat sifat-sifat saling-berkaitan, saling-mendukung, saling-memperkuat dan saling-menggerakkan di antara semuanya, dalam konteks pengembangan ilmu pengetahuan yang terintegrasi, melalui model-model penelitian interdisiplin, multidisiplin atau bahkan lintas-disiplin.

I.1. Great Divide

Seni, sains dan teknologi adalah tiga mesin besar kebudayaan dan peradaban: sumber kreativitas, tempat bagi aspirasi, dan penanda identitas. Sebelum *Renaissances*, semuanya menjadi satu. Sains disebut filsafat alam (*natural philosophy*). Filsafat tampak juga berspekulasi tentang seni , sains dan teknologi serta tentang agama dan kebenaran. Seniman, ilmuan dan insinyur adalah orang yang sama. Sosok ini diwakili oleh Leornardo daVinci. *Renaissance* membangun era spesialisasi, yang memisahkan seni, sains dan teknologi sebagai tiga bidang yang otonom. Akan tetapi, cara kerja sains menjadi dominan, yang menjadi paradigma bidang seni dan juga ilmu sosial dan kemanusiaan.

Kecenderungan macam ini disebut Snow kecenderungan dua budaya (two culture), yang menghambat dialog di antara disiplin-disiplin yang ada. Ada semacam pemisahan besar (great divide) diantara dua tradisi pengetahuan, yaitu antara tradisi ilmu pengetahuan alam (science) dan tradisi seni, sastra atau humaniora pada umumnya. Dalam dua budaya ada benteng kokoh yang memisahkan dunia ilmu pengetahuan dan dunia seni (dan humaniora): ilmuan menganggap pikiran seniman sebagai pikiran kacau, dan sebaliknya seniman melihat pikiran ilmuan sebagai pikiran steril (Snow, 1963) Ilmuan tidak melek seni dan sebaliknya para sastrawan dan seniman

tidak melek ilmiah (Brennan, 1990) Kurangnya saling pemahaman *(mutual understanding)* di antara seniman dan ilmuan ini telah mempersempit horizon pandangan dan ruang imajinasinya. Pemisahan besar ini juga terjadi di ITB.

Pemisahan ini menjadikan sains lebih steril, yang tercabut dari akar seni dan ilmu kemanusiaan. Pemisahan ini membawa sains menuju apa yang disebut Thomas Kuhn, *normal science*, di mana sains bekerja berdasarkan capaian ilmiah sebelumnya, capaian yang bagi berbagai komunitas komunitas ilmiah menyediakan sebuah fondasi bagi praktik penelitian mereka selanjutnya. Pencapaian yang memiliki normal science ini disebut paradigma. Melalui cara kerja normal science atau paradigma beberapa contoh praktik ilmiah yang diakui yang meliputi hukum, teori, aplikasi dan instrumentasi secara bersama-sama membangun sebuah model yang darinya tumbuh tradisi riset tertentu, di mana para ilmuan tidak dapat keluar dari tradisi tersebut, bahkan tradisi itu menjadi model pula dari cara kerja seni, ilmu sosial dan kemanusiaan inilah kecenderungan positivisme (Kuhn 1996).

Terkait kondisi pengetahuan, Latour membedakan dua jenis pengetahuan. Pertama, pengetahuan tengah menjadi (science in the making), dimana banyak orang berupaya membuka kotak hitam, untuk menemukan kompleksitas di dalamnya, untuk menghasilkan pengetahuan baru, teori baru, sistem baru, produk baru atau teknologi baru. Kedua, pengetahuan siap pakai (ready made science), di mana orang-orang lebih suka menggunakan konsep, teori, sistem, produk atau teknologi yang ada, sehingga tak punya kegairahan atau dorongan untuk mengintip ke dalam kompleksitas konsep, teori, sistem, produk atau teknologi, untuk menghasilkan yang baru (Latour, 1987). Inilah individu, kelompok atau bangsa yang suka mengimpor konsep, teori, sistem, produk atau teknologi dari luar.

Kotak hitam adalah mekanisme yang menghalangi kita memahami kompleksitas sesuatu, karena terpaku pada relasi input dan output yang membangunnya. Kotak hitam menunjuk pada cara karya ilmiah dan teknik dibuat tak-tampak (invisible) dalam keberhasilannya. Ketika sebuah mesin berjalan secara efisien, ketika persoalan fakta sudah diputuskan, orang hanya perlu memfokuskan diri pada input dan output dan bukan pada kompleksitas internalnya (Latour, 1999). Peristiwa gempa, tsunami, atau banjir, misalnya, akan tetap menjadi terkubur atau membeku bila tidak ada para ahli, pakar atau spesialis yang dihimpun; tidak ada peralatan, mesin, teknologi yang dikerahkan, untuk membuka kompleksitas di baliknya. Tugas membuka kotak hitam adalah menghasilkan fakta tak terbantahkan (hard facts), atau mesin sangat rumit, atau teori berpengaruh, atau bukti tak dapat disangkal, (Latour, 1987) sebagai seperangkat pengetahuan eksplisit.

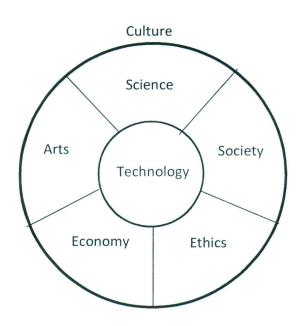
I.2. Paradigma Baru

Ada kecenderungan masa kini, ketika seni, sains dan teknologi saling terkait satu sama lainnya. Riset dan eksperimentasi dalam seni, sains dan teknologi kini mulai terintegrasi di dalam laboratorium-laboratorium yang tak lagi bersekat. *Cultural studies* kini menjadi sebuah pemersatu seni, sains dan teknologi, karena pendekatannya yang inklusif dan eklektik, yang memungkinkan kita melihat ekspresi seni, temuan sains dan produk-produk teknologi sebagai sebuah kesatuan terintegrasi. Kondisi inilah yang kita temukan di dalam *cyberspace*, yang di

dalamnya ada semacam reintegrasi seni, sains dan teknologi, antara nalar rasional dan nalar puitik (Wilson, 2002).

Kecenderungan ini membawa kata *techne* sebagai asal etimologis kata teknologi (dan juga seni) pada maknanya yang murni. Kata Yunani *technikon* menunjuk pada *techne* memiliki dua makna yang tak terpisahkan satu dan lainnya. *Techne* adalah nama yang tidak hanya menunjuk pada aktivitas dan keterampilan (*skill*) dari craftsman, akan tetapi juga pada seni berpikir dan seni halus (*fine arts*). *Techne* mengandung nilai puitis, di samping keterampilan. Apa yang disebut *scientific revolution* atau paradigma 5 baru oleh Kuhn, menunjuk pada kecenderungan kembalinya cara kerja artistik pada sains, di mana ilmuan menerapkan 5 cara kerja, teori atau metode baru dan melihat ke wilayah-wilayah riset baru atau kotak hitam baru, yang tidak dapat lagi dibicarakan melalui 5 paradigma 5 yang ada, seperti Positivisme. Ilmuan dan komunitas ilmiah harus mencari cara kerja baru untuk menghadapai situasi ilmiah yang baru. Di sinilah diperlukan kreativitas dalam sains.

Gambaran menyeluruh perkembangan bidang-bidang pengetahuan yang lebih terintegrasi dan saling menguatkan satu sama lain dalam bingkai sistem budaya dapat dijelaskan melalui skema berikut:



Dalam hal ini, perkembangan teknologi sebagai sebuah bentuk riset harus ditempatkan dalam sistem budaya yang lebih luas, yang meliputi sistem ilmu pengetahuan (sciences), sistem sosial (social system), sistem seni (art systems), sistem ekonomi (economic system) dan etika (moral system). Melalui sistem budaya, bidang teknologi tidak saja dapat ditempatkan dalam konteks interdisiplin atau multidisiplin dengan bidang-bidang lain: sains, ilmu sosial-humaniora, seni, ekonomi dan etika, akan tetapi memungkinkan tumbuhnya bidang-bidang hibrid.

Paradigma baru telah membuka berbagai bidang-bidang baru yang tidak ada sebelumnya, di antaranya adalah teknosains (*technoscience*). Latour menggunakan istilah teknosains untuk menjelaskan pengaruh timbal balik antara struktur dan relasi sosial (*sosiogram*) dan struktur dan

relasi teknologi (technogram). Teknosains dibangun oleh dunia yang tak dapat dipisahkan satu sama lain: pertama, dunia dalam (inside), yaitu dunia ilmuan dengan perangkat laboratorium dan para pakar yang dihimpunnya. Kedua, dunia luar (outside), yaitu segala lapisan masyarakat yang berkepentingan maupun tidak dengan perkembangan sains dan teknologi. Akan tetapi, kedua dunia ini saling bergantung secara paradoks. Sebuah laboratorium hanya bisa berjalan bila ada bantuan dana dari pihak luar, yang hanya mau memberi dana kalau mereka memiliki kesadaran pengetahuan yang tinggi. Sebaliknya, pihak luar tidak bisa mengembangkan sendiri sains dan teknologi bila tak ada para pakar. Sehingga, semakin esoterik teknosains semakin eksoterik perekrutan orang-orang (luar). (Latour, 1987)

Berbeda tapi berkaitan dengan teknosains, teknokultur (technoculture) menunjuk pada kebudayaan (culture) yang tumbuh karena perkembangan sains dan teknologi, baik dalam pengertian pasif maupun aktif. Dalam pengertian lebih pasif, teknolokultur adalah kajian tentang penerimaan, representasi, efek atau makna sains dan teknologi dalam kehidupan manusia. Tekno kultur adalah penelitian tentang relasi antara teknologi dan kebudayaan dan ungkapan relasi tersebut dalam pola-pola kehidupan social, struktur ekonomi, politik, seni, sastra dan budaya sosial. (Shaw, 2008).

Melihat domain dan sifat-sifat teknosains dan teknokultur di atas, dapat diambil sebuah kesimpulan, bahwa teknosains dan teknokultur bersinggungan, tak dapat dipisahkan, dan saling memperkuat satu sama lainnya. Meskipun teknosains, sebagaimana dijelaskan Latour, adalah simbiosis antara pakar dan masyarakat, manusia dan non-manusia, teknogram dan sosiogram atau *insider* dan *outsider*, akan tetapi kajian teknosains tetap saja berada dalam domain sains dan teknologi itu sendiri. Di pihak lain, teknokultur, tidak saja mengkaji efek teknologi pada kehidupan 6 sosial dan kebudayaan, akan tetapi juga mengkaji manusia itu sendiri sebagai manusia. Sehingga, teknokultur pada akhirnya lebih menaruh perhatian pada segala kapasitas manusia dalam kaitannya dengan keberadaan teknologi: kehendak, mentalitas, *habitus*, ide, gagasan, kreativitas, dan inovasi.

II. Filosofi Penelitian

Membicarakan riset (*research*) di perguruan tinggi dalam konteks filsafat riset adalah dengan menempatkannya dalam konteks pengetahuan yang paling luas, komprehensif dan melingkupi. Filsafat sejauh ini dianggap sebagai bidang pengetahuan yang paling luas tersebut. Sehingga, riset di perguruan tinggi semestinya diletakkan di atas landasan filsafat masing-masing bidang itu, sebagai prinsip pertamanya (*first principle*). Misalnya, riset dalam bidang ilmu pengetahuan alam (*natural sciences*), prinsip-prinsipnya berasal dari filsafat alam (*philosophy of nature*). (Frank, 1974).

Dengan kata lain, ada prinsip-prinsip filosofis yang tidak bergantung pada kemajuan ilmu pengetahuan, akan tetapi darinya *statement* ilmu pengetahuan alam dan sosial berasal. Karenanya, riset di berbagai bidang seharusnya dilihat secara lebih terintegrasi, dalam bingkai filosofis lebih luas. Misalnya, pemahaman tentang prinsip-prinsip fisika atau biologi tidak hanya terkait argumen-argumen logis, akan tetapi juga hukum-hukum psikologis dan sosiologis yang membangunnya. Artinya, perlu ada sifat komplementer ilmu pengetahuan alam (*natural sciences*) dan ilmu kemanusiaan. (*the science of man*). Cara kerja yang pertama adalah eksplanasi

(explanation), sedangkan yang kedua pemahaman (understanding), yaitu memahami maknanya bagi manusia.

Berdasarkan pemahaman tentang riset yang melingkupi dan terintegrasi di atas, dapat diambil sebuah definisi riset yang dianggap dapat merepresentasikan sifat-sifat di atas. Riset, dalam hal ini, dapat didefinisikan sebagai sebuah penyelidikan metodologis ke dalam sebuah subjek atau masalah untuk memproduksi pengetahuan. Meriset berarti menemukan jawabanjawaban yang melibatkan pemahaman dan eksplanasi, dimana kredibilitas keluarannya akan sangat bergantung pada perilaku penyelidikan (Williams, 1996). Dalam hal ini, subjek atau masalah penelitian tidak hanya yang bersifat empiris, tapi juga teoritis. Sementara, cara kerjanya tidak saja melalui pembuktian empiris, tetapi juga cara kerja interpretasi, perenungan dan refleksi (reflective).

II.1. Sifat Penelitian

Manusia terlahir dengan membawa sifat yang sangat unik yang tidak dimiliki oleh mahluk lainnya, yaitu sifat ingin mengetahui dan membongkar misteri kehidupan dan alam semesta. Sifat alamiah manusia ini telah memberi jalan pengembangan ilmu pengetahuan sepanjang peradaban manusia. Berbagai rahasia dalam jagat raya berhasil diungkap, dikembangkan, dan disosialisasikan ke berbagai lapisan masyarakat sehingga terbentuk akumulasi pengetahuan. Tidak hanya alam fisik sebagai objek pengetahuan manusia, kehidupan sosial termasuk sistem nilai, norma, relasi sosial, sistem ekonomi dan politik, dan lain-lain, telah menjadi kajian yang telah menarik rasa ingin tahu manusia sepanjang zaman. Dengan dorongan internal dalam diri manusia tersebut, maka ilmu pengetahuan telah berkembang sangat jauh.

Selain mengalami perkembangan, pengetahuan yang telah diperoleh manusia mengalami proses sistematisasi dan spesialisasi terutama pada masa setelah *renaissance*. Berbagai realitas yang ditemukan manusia berusaha untuk dipahami dan diketemukan polanya sehingga potret alam semesta dan kehidupan sosial makin bisa diketahui. Pada umumnya, proses penemuan dan perkembangan pengetahuan ini dihasilkan lewat proses pengalaman (*experience*) dan *reasoning*.

Selain berfungsi untuk mengambangkan pengetahuan, riset didorong oleh berbagai tantangan hidup yang memerlukan jawaban. Keterbatasan pangan, energi, dan infrastruktur, misalnya telah memicu riset lebih jauh untuk memberikan respon yang tepat. Basic dan applied research berupaya untuk memberikan jawaban tersebut. Keduanya memiliki peran yang sangat strategis untuk membaca fenomena alam dan memberikan jawaban terhadap tantangan hidup yang dihadapi manusia. Social science memiliki fungsi penting dalam menjelaskan (explain) tentang kehidupan sosial (social world). Dalam konteks ini, pengetahuan sosial berupaya menjelaskan pola-pola dalam kehidupan sosial manusia, seperti pengelompokan sosial, stratifikasi sosial, struktur sosial dan lain-lain. Secara umum dapat dikatakan bahwa riset bertujuan untuk membantu manusia mencapai kesejahteraannya, memajukan sifat-sifat kemanusiaan dan kebudayaan sehingga terciptata tatanan dunia yang sejahtera dan berkeadilan.

II.2. Ontologi Riset

Ontologi riset terkait dengan jenis pengetahuan yang dihasilkan dari sebuah kegaiatan penelitian. Terdapat empat jenis pengetahuan yang dihasilkan, Allmendinger (2009):

- 1. Pengetahuan *Descriptive*. Jenis pengetahuan ini berisi penjelasan (*explanation*) tentang pola realitas. Realitas alam dan kehidupan sosial diyakini memiliki pola. Pengetahuan berusaha menemukan pola tersebut. Pola yang dirumuskan umumnya dinyatakan dalam hubungan sebab-akibat dan hubungan antara dependent dan independent variables yang diperoleh melalui proses induksi dan deduksi. Basic science, sosiologi, ekonomi (kecuali ekonomi perencanaan) termasuk dalam kategori pengetahun ini.
- 2. Pengetauan *Prescriptive*: Pengetahuan ini merupakan rumusan tentang cara-cara terbaik untuk mencapai kondisi yang diinginkan. Pengetahuan Teori yang berupaya merumuskan cara-cara terbaik untuk mencapai keadaan yang diinginkan pada masa depan. Pengetahuan prescriptive pada umumnya mengaplikasikan pengetahuan descriptive sehingga bisa dihasilkan resep dalam menyelasaikan permasalahan atau menghasilkan produk yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pengetahuan dalam bidang rekayasa, kebijakan public, perencanaan wilayah dan kota, arsitektur, perencanaan perusahaan termasuk dalam kategori ini.
- 3. Pengetahuan *Normative*. Pengetahuan ini merupakan rumusan tentang bagaimana sebaiknya keadaan yang diharapkan. Pengetahuan jenis ini banyak mengeksplorasi sistem nilai dan norma yang seharusnya menjadi dasar serta cita-cita ke depan yang ingin dicapai. Rumusan tentang berbagai ideologi dan tata nilai yang mendasari sistem ekonomi, politik, pendidikan, seperti demokrasi, capitalism, socialism, termasuk dalam kategori ini.
- 4. Pengetahuan *Theorizing*. Pengetahuan ini merupakan rumusan tentang perdebatan berbagai macam teori untuk dilihat kelayakan dan applikasinya. Perdebatan juga termasuk kelebihan dan keterbatasan berbagai macam teori termasuk konteks yang melatarbelakangi kelahiran teori-teori tersebut.

II.3. Epistemologi Riset

Positivism adalah epistemologi dominan dalam dunia science saat ini terutama sekali natural science. Rasional empiris adalah ciri utama positivism. Agar hasil riset dapat digolongkan sebagai science, maka hasil tersebut harus bisa diverifikasi secara empiris dan dapat dijelaskan secara rasional. Lebih lanjut, positivism telah berkembang lebih jauh dengan meletakkan aspek kuantitatif sebagai salah satu prinsip dalam science. Temuan studi harus bisa diekspresikan secara kuantitatif (Sofhani, 2014). Berdasarkan epistemology positivism maka setiap hasil riset harus bisa diamati (observable), dapat diulang (repeatable), dapat diukur (measurable), dapat diuji (testable), dan dapat diperkirakan (predictable) (Kerlinger, 1973).

Trilogi Epistemologi rasional-empiris-kuantitatif yang semula lahir dari sejarah ilmu-ilmu alam (natural science) secara bertahap merasuk ke dalam ilmu-ilmu sosial. Ekonomi dan Sosiologi termasuk generasi awal dari ilmu-ilmu sosial yang telah mengadopsi trilogi epistemologi tersebut dalam mengembangkan teorinya. Ilmu ekonomi secara khusus telah menggunakan aplikasi matematika yang sangat luas. Secara umum, ilmu-ilmu sosial telah banyak mengadopsi teori-teori dari ilmu alam, misalnya teori gravitasi yang merupakan teori dalam fisika, juga digunakan dalam planologi (Sofhani, 2014).

Pertengahan abad 20 bisa disebut sebagai waktu terjadinya pergeseran epistemologi dalam science terutama social science. Kemunculan epistemologi yang secara umum bisa dikategorikan post-positivism telah memungkinkan terjadinya diversifikasi dalam metodologi, gaya penulisan, dan produk-produk riset. W. Lawrence Neuman (2000) membagi penelitiam sosial dan humaniora ke dalam empat kategori utama: positivism, interpretive social science, critical social science, dan post-modern.

Berbeda dengan *positivism* yang meyakini bahwa realitas sosial itu memiliki pola yang stabil universal dan bisa ditemukan oleh para ilmuwan (peneliti), paradigma *post-positivism* meyakini bahwa realtias sosial adalah dinamik-kontekstual. Dalam pandangan *post-positivism* realtis sosial berada dalam dinamika perubahan dan dapat memiliki pola yang berbeda antar suatu tempat dengan tempat lainnya.

Pendekatan *post-positivist* yang memberi tempat sangat penting pada sisi emosi dan kedalaman makna telah mendorong penguatan peran metode kualitatif dalam penelitian ilmuilmu sosial. Desain penelitian termasuk pedoman wawancara mendalam telah dirancang khusus agar dapat memotret secara lebih dalam realitas sosial. Realitas sosial tidak hanya dideteksi dengan ungkapan eksplisit responden tetapi melalui ungkapan-ungkapan implisit, simbol-simbol komunikasi, ekspresi wajah, dan lain-lain. Keseluruhan tersebut merupakan informasi yang sangat berharga dalam metode kualitatif.

II.4. Aksiologi Riset

Aksiologi riset terkait dengan sistem nilai yang menjadi landasan apakah proses riset telah dilaksanakan dengan baik. Terdapat beberapa nilai yang harus menjadi acuan pada proses penyelenggaraan riset termasuk proses publikasi hasilnya, yaitu:

Pertama, kejujuran (*honesty*). Ini sebenarnya adalah nilai yang umum yang berlaku pada semua aspek kehidupan dan diadopsi sebagai salah satu nilai yang universal di dunia. Dalam konteks riset, nilai kejujuran meerupakan nilai yang paling utama. Pelanggaran terhadap nilai kejujuran merupakan pelanggaran yang sangat fundamental dalam riset.

Kedua, adalah netral (non-partisan). Dalam konteks riset, seluruh proses penyelenggaraan dan publikasi riset dimaksudkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan kesejahteraan masyarakan dan harus terbebas dari berbagai kepentingan politik, golongan, dan lain-lain.

Ketiga, adalah terbuka. Hasil riset secara prinsip dapat diseminasikan pada masyarakat. Proses penyelenggaraan riset dan publikasi dapat dipertanggungjawabkan pada publik dan bersedia untuk direview oleh pihak yang memiliki kompetensi. Bila ada kepentingan untuk mengecek lebih detil hasil sebuah riset, maka masyarakat berhak untuk memperoleh infromasi yang benar tentang proses dan hasil riset kecuali pada topik riset yang di dalamnya terdapat unsur rahasia Negara.

Keempat, *Universalism*, dimanapun dan siapapun pelaku riset, proses penyelenggaraan riset harus merujuk pada kaidah-kaidah dan metodologi yang telah diakui oleh bidang keilmuan masing-masing. Nilai ini perlu menjadi acuan agar terhindar dari pseudoscience.

Meskipun sangat bertumpu pada kemampuan rasionalitas, sains dan teknologi tidak dapat berkembang tanpa kreativitas dan inovasi. Kreativitas mengacu pada orang yang mengembara mencari ide-ide baru, berguna dan *tak biasa*; orang yang mengalami dunia dengan

cara yang baru, orisinil, segar, dan mencerahkan; orang yang mampu mengubah kebudayaan secara radikal. (Csikszentmihalyi, 1997) Kreativitas adalah cara menghasilkan perubahan (change), dan perbedaan (diffeence). Inovasi adalah produk kreativitas, dengan beberapa pengetian: ide baru, pengenalan ide baru, pengenalan penemuan, ide yang berbeda dari bentuk-bentuk yang ada, pengenalan sebuah ide yang mengganggu kebiasaan umum.

Kreativitas bukan produk individu, tetapi produk sosial dan kultural, yang dibangun oleh tiga pilar. Pertama, *domain*, yaitu seperangkat aturan dan prosedur simbolik yang dimiliki bersama oleh sebuah masyarakat (matematika, teknologi, sosiologi atau seni). Kedua, *medan sosial (social field)*, yaitu seluruh individu yang bertindak sebagai penjaga gawang domain (ilmuwan, guru, dosen, peneliti, kritikus, fondasi dan agensi pemerintah), yang tugasnya adalah memutuskan apakah sebuah ide atau produk baru dapat disertakan ke dalam domain. Ketiga, individu-individu, yang mengeksplorasi simbol-simbol di dalam sebuah domain (matematika, rekayasa, teknik) untuk menghasilkan ide, sistem, prinsip, bentuk atau pola-pola baru.

Ketiga pilar kreativitas tersebut harus diletakkan fondasinya di ITB, yaitu melalui kurikulum berbasisis riset dengan muatan kreativitas memadai, agar dapat menciptakan iklim yang kondusif bagi kemajuan sains dan teknologi. Agar dapat mendorong kreativitas, ITB harus mempunyai struktur kurikulum, penelitian dan pengabdian masyarakat yang mengutamakan kreativitas, melalui sebuah sistem inovasi ITB. Setiap orang harus bersifat proaktif dan progresif, yang mendorong tempo perubahan yang tinggi dan dinamika inovasi yang cepat. Individu harus merupakan pribadi yang cerdas (*smart*), terbuka, mempunyai sirit bermain (*playfulness*), disiplin, penuh imajinasi dan fantasi, mempunyai rasa kebanggaan, memiliki semangat pemberontak, penuh gairah, terbuka, sensitif, dan mencintai apa yang mereka kerjakan.

Mentalitas dan cara berpikir kotak kaca (glass box) yang tidak diimbangi cara berpikir kotak hitam (black box). Kotak hitam adalah cara berpikir individu yang berani masuk ke dalam ketakpastian, ketakberaturan, keacakan, dan turbulensi, dalam rangka menghasilkan loncatan pemahaman (leap of insight) atau eureka, yang biasa dihasilkan oleh seorang seniman besar, desainer, arsitek, atau penemu (inventor), dan para penghasil ide-ide cemerlang lainnya. (John, 1970) Cara berpikir kotak kaca adalah cara berpikir sistematik, rasional dan terukur, melalui model analisis, sintesis dan evaluasi secara terencana, untuk sampai pada solusi optimum dari semua kemungkinan solusi dan optimasi. Dunia pendidikan lebih menekankan cara berpikir kotak kaca, yang tidak mendorong bagi loncatan pemahaman.

III. Tantangan Bangsa Indonesia

Bangsa Indonesia saat ini menghadapi tantangan dari dalam dan luar yang sangat kritis. Dari dalam Bangsa ini berada dalam proses transisi budaya, politik dan ekonomi untuk menjadi bangsa yang mandiri, sejahtera dan berkeadilan. Pada saat bangsa ini mengalami proses transisi persaingan global sudah semakin ketat. Mobilitas investasi dan barang dari luar negeri terus meningkat, pasar tenaga kerja regional ASEAN dan global yang semakin terbuka, serta proses interaksi dengan budaya global yang semakin tinggi, telah membuat proses transisi Bangsa ini menuju kemandirian ekonomi, politik dan budaya menghadapi tantangan yang lebih berat dibandingkan dasawarsa sebelumnya.

Selain permasalahan pengelolaan transisi budaya tersebut, dalam beberapa dasawarsa ke depan, Indonesia akan menghadapi persaingan antar negara yang didasarkan pada pengetahuan dan inovasi. Dengan merujuk pada berbagai data dan studi kontemporer seperti yang dilakukan oleh World Bank, peta persaingan global akan ditentukan oleh bangsa-bangsa yang dapat memajukan ekonominya berbasis pada pengetahuan. World Bank telah mengembangkan sebuah metodologi yang dikenal dengan *Knowledge Assessment Methodology* (KAM) yang digunakan untuk melihat kekuatan dan kelemahan sebuah negara untuk berproses menuju *Knowledge Base Economy* (Kemenristek, 2012). Terdapat empat pilar yang digunakan dalam KAM, yaitu: 1) rejim dan kinerja ekonomi, 2) pendidikan dan sumber daya manusia, 3) teknologi informasi dan komunikasi, 4) sistem inovasi nasional.

Tabel 1: Kinerja Ekonomi Berbasis Pengetahuan (EBP)
Beberapa Negara Asean, Tahun 2011

| Negara | KEI | KI | PILAR | | | |
|-------------|------|------|------------------------------|---------|------------|------|
| | | | Rejim dan Kinerja Ekonomi | Inovasi | Pendidikan | TIK |
| Singapura | 8.26 | 7.79 | 9.66 | 9.49 | 5.09 | 8.78 |
| Malaysia | 6.10 | 6.25 | 5.67 | 6.91 | 5.22 | 6.61 |
| Thailand | 5.21 | 5.25 | 5.12 | 5.95 | 4.23 | 5.55 |
| Philippines | 3.94 | 3.81 | 4.32 | 3.77 | 4.64 | 3.03 |
| Vietnam | 3.40 | 3.60 | 2.80 | 2.75 | 2.99 | 5.05 |
| Indonesia | 3.11 | 2.99 | 3.47 | 3.24 | 3.20 | 2.52 |

Sumber: Kementrian Riset dan Teknologi, 2012

Catatan:

KEI: Knowledge Economy Index

KI: Knowledge Index

Berdasarkan Tabel 1 di atas, kinerja KEI (*Knowledge Economy Index*) dan KI (*Knowledge Index*) Indonesia adalah yang terendah dibandingakan lima Negara ASEAN lainnya. Indeks ini dapat membantu untuk menjelaskan karakter perkembangan ekonomi Indonesia.KEI dan KI indeks yang tinggi menunjukkan bahwa factor inovasi dan pengetahuan telah menjadi basis dalam mendorong perkembangan ekonomi.Dalam table tersebut, Singapura merupakan Negara dengan karakter ekonomi berbasis pengetahuan dan inovasi yang paling kuat.Sebaliknya, perkembangan ekonomi Indonesia lebih banyak bergantung pada sector ekstraktif dengan nilai tambah yang rendah karena pemanfaatan pengetahuan dan inovasi yang rendah. Sektor ekonomi Indonesia masih bergantung pada penjualan bahan mentah (raw material) karena keterbatasan kemampuan untuk mengolah lebih lanjut bahan mentah tersebut menjadi produk lain yang memiliki nilai tambah yang lebih tinggi. Perusahaan-perusahaan Indonesia pada umumnya bukan industri yang sebenarnya tapi hanyalah pabrik yang merakit berbagai komponen untuk menghasilkan produk akhir. Riset terkait dengan produk akhir tersebut pada umumnya dilakukan di Eropa, Amerika, Kanada, Jepang dan Australia. Hal ini memperlihatkan ketergantungan sangat

tinggi perusahaan-perusahaan di Indonesia terhadap inovasi teknologi yang berasal dar luar negeri

Secara absolut, GDP Indonesia pada tahun 2011 adalah yang terbesar di Asia Tenggara dan memiliki pertumbuhan yang relative stabil sejak tahun 2000 sekitar 5 – 6% pertahun, tapi bila dilihat dari GDP/kapita, Indonesia masih di bawah Singapura, Malaysia, Thailand (Ristek 2012). Dalam konteks pembangunan manusia, indeks pembangunan manusia hanya sedikit di atas Vietnam dan tertinggal oleh empat Negara ASEAN lainnya. Dilihat dari tingkat kemiskinan, Prosentase penduduk miskin di Indonesia adalah yang terbesar dibanding dengan kelima Negara ASEAN di atas (Ristek, 2012).

Terkait dengan kolaborasi riset antara universitas dengan perusahaan, posisi Indonesia lebih baik dibandingkan dengan Vietnam dan Filipina serta memperlihatkan kemajuan sejak tahun 2006 (Ristek, 2012). Hasil ini berbeda dengan jumlah artikel yang diterbitkan oleh jurnal internasional, posisi Indonesia hanya sedikit di atas Filipina pada tahun 2009 dan di bawah empat Negara ASEAN lainnya. Demikian juga jumlah paten Indonesia yang terdaftar di kantor paten Amerika USPTO lebih rendah dibandingkan dengan Singapura, Malaysia, Filipina dan Thailand (Ristek, 2012)

Hal yang selalu menjadi sorotan banyak pihak terkait perkembangan industri di Indonesia adalah ketergantungan pada pihak asing, baik dalam konteks ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan dan kepemilikan, bahkan hingga regulasi tata-kelola. Institusi pemerintah sebagai buffer serta motor penggerak dinamika bangsa belum dapat menunjukkan *outcome* signifikan guna membangun perubahan dari kondisi tersebut. Bahkan beberapa perusahaan strategis milik negara telah dilepas kepada pihak asing, tanpa memperhitungkan aspek sosial-politik ke depannya, sehingga struktur perekonomian nasional Indonesia dan roda sistem produksinya nyaris seluruhnya dikuasai pihak asing.

Namun, di sisi lain, perkembangan industri kreatif di Indonesia yang notabene lebih berbasis kerakyatan serta budaya lokal kini tengah menunjukkan peningkatan pertumbuhan yang signifikan, baik dalam volume aktifitas maupun nilai pertumbuhan ekonominya. Namun angka peningkatan tersebut masih perlu dipertajam kembali, karena apabila meninjau mode statistik perdagangan umum, maka peranan keterlibatan industri asing masih cukup dominan terkandung di dalamnya. Terlepas dari kontroversi adanya keterlibatan pihak asing atau tidak, industri tersebut mempunyai prospektus luar biasa untuk dikembangkan secara utuh dan strategis. Karenanya, revitalisasi atas penguatan simpul-simpul *stakeholder* lokal yang terlibat dalam industri kreatif nasional menjadi semakin penting.

Di dalam era Kabinet Bersatu, yang dipimpin oleh Susilo Bambang Yudoyono, upaya meningkatkan daya kreativitas dan inovasi nasional dilakukan dengan membentuk Kementerian Parawisata dan Industri Kreatif (Kemenkraf) dan Komisi Inovasi Nasional (KIN). Sistem Inovasi Nasional (SIN) merupakan alternatif dalam upaya membangun revitalisasi tersebut karena esensinya adalah kesatuan sistem yang terdiri dari sehimpunan aktor, kelembagaan, jaringan, kemitraan, hubungan interaksi dan proses produksi yang mempengaruhi arah perkembangan dan kecepatan inovasi serta difusi (termasuk teknologi dan praktik baik/terbaik) dan proses pembelajarannya. Dengan demikian, sistem inovasi sebenarnya mencakup basis ilmu pengetahuan dan teknologi (termasuk di dalamnya aktivitas pendidikan serta aktivitas penelitian,

pengembangan dan rekayasa), basis produksi (meliputi aktivitas-aktivitas nilai tambah bagi pemenuhan kebutuhan bisnis, non bisnis dan masyarakat umum), serta pemanfaatan dan difusinya dalam masyarakat, juga proses pembelajaran yang berkembang.

Peningkatan daya saing dalam berbagai tataran serta kohesi sosial dalam proses pembangunan diyakini sebagai penentu keberhasilan dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat agar semakin sejahtera dan adil secara berkelanjutan. Kajian konsep maupun beberapa bukti empiris pengalaman praktik dari mereka yang berhasil bisa menunjukkan bahwa daya saing dan kohesi sosial suatu negara, daerah atau masyarakat sangat dipengaruhi oleh perkembangan sistem inovasi negara, daerah atau masyarakat yang bersangkutan. Dinamika sistem inovasi menunjukkan bagaimana suatu bangsa mampu menguasai, memanfaatkan dan mengembangkan pengetahuan, berinovasi dan mendifusikan inovasi tersebut, serta melakukan proses pembelajaran dan beradaptasi terhadap beragam perubahan.

Inovasi dan difusi inovasi sebagai sumber perbaikan menjadi kata kunci yang tak dapat diabaikan. Inovasi tak lagi harus dianggap sebagai barang eksklusif bagi kalangan tertentu atau kelompok masyarakat maju saja. Berinovasi, juga mendifusikan inovasi, harus menjadi tradisi yang harus dikembangkan negara, daerah atau masyarakat yang berkehendak kuat untuk menjadi lebih sejahtera dan tak ingin termarjinalkan dalam tata kehidupan internasional. Terkait agenda pengembangan industri kreatif di Indonesia, maka peranan kebijakan inovasi sebagai sehimpunan dari beragam kebijakan yang saling berkaitan untuk mempengaruhi perkembangan dan penguatan sistem inovasi baik pada tataran nasional, daerah atau industrial serta sektoral mempunyai peranan sentral dalam perkembangan dan pembentukan kompetensi dalam ranah industri kreatif itu sendiri.

Sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, Sistem Inovasi Nasional bukanlah sistem tunggal yang berlaku di semua wilayah atau daerah, di semua sistem sosial dan kebudayaan yang ada, akan tetapi mempertimbangkan di dalamnya keragaman budaya dan *indigenous knowledge*. Dalam hal ini, apa yang disebut Sistem Inovasi Lokal (SIL) memiliki peran penting dalam membangun Sistem Inovasi Nasional. Pemahaman kinerja institusi, karakteristik dan dinamika pola inter-relasi antar aktor lokal yang berpotensi terlibat aktif dalam pengembangan industri kreatif nasional sangat mendesak, karena akan sangat menentukan skenario serta perancangan kebijakan dalam mensinergikan serta mengoptimalkan peranan para aktor lokal(*local stakeholder*) dalam roda dinamika industri kreatif nasional di masa depan.

Selanjutnya, hal mendasar yang perlu ditelaah secara mendalam adalah aspek pengembangan sistem inovasi, serta peran sentral sistem ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (IPTEKS) di dalamnya. Melihat pengalaman keberhasilan beberapa negara, maka perlu dikaji beberapa faktor yang menentukan keberhasilan pembangunan sebuah Negara dalam membangun, mengembangkan dan memperkuat sistem inovasinya. Beberapa aspek penting dalam kajian sistem inovasi adalah kemampuan mengembangkan serta mensinergikan sistem, aktor, kelembagaan, fungsi dan aktivitas aktor. Semuanya, tidak saja memperkuat basis IPTEK, akan tetapi juga memberi dampak pada perbaikan ekonomi dan sosial budaya. Kemampuan tersebut memungkinkan alokasi dan pemanfaatan sumber daya secara tepatguna, meningkatkan kapabilitas secara efektif, dan berkembangnya *economic and knowledge spillover* dalam masyarakat.

Tugas selanjutnya adalah bagaimana menciptakan iklim bisnis dan inovasi yang kondusif bagi pertumbuhan produk-produk inovatif. Hal ini sangat penting mengingat keberhasilan dalam persaingan antar pelaku ekonomi semakin ditentukan oleh kemampuan inovatif, sehingga mampu menghasilkan produk, barang dan jasa (atau sistem) yang bermutu dan bermanfaat bagi kehidupan manusia. Kemampuan ini diharapkan tidak hanya bergantung pada penguasaan pasar atau sumber daya alam semata. Berkembangnya iklim seperti itu akan mendorong tarikan bagi perkembangan dan aliran pengetahuan, inovasi dan difusinya, serta meningkatnya proses pembelajaran dalam masyarakat, yang pada gilirannya dapat memperkuat kemajuan dan kemandirian.

Terakhir adalah bagaimana kemampuan memperkuat daya dukung inovasi. Kemajuan IPTEK tidak hanya tergantung pada para pelaku yang terlibat langsung, melainkan juga pihakpihak lain. Hal ini misalnya menyangkut ketersediaan dukungan pembiayaan dengan jenis dan mekanisme yang sesuai, pengembangan profesionalisme, pengalokasian sumber daya, perlindungan hukum dan kepastian berusaha, perkembangan standardisasi, dan penentuan persyaratan dan pengawasan, baik untuk melindungi kepentingan kehidupan manusia maupun untuk menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup, serta mengantisipasi dan menanggulangi bencana.

Mengacu pada konteks sistem inovasi serta peranannya pada pengembangan industri kreatif di Indonesia, maka perlu dikaji secara lebih mendalam dan komprehensif bagaimanakah peranan-peranan institusi, sistem, kelembagaan, fungsionalitas, aktivitas, serta aktor lokal (*local stakeholders*) yang terlibat dalam membangun difusi sistem inovasi tersebut, serta bagaimana karakteristik dan struktur pola relasi antar domain tersebut secara utuh. Karenanya perlu dilakukan pendekatan *bottom-up*, yaitu dengan pertama-tama melakukan riset terhadap beberapa Sistem Inovasi Lokal yang plural, untuk kemudian mensintesiskannya ke dalam Sistem Inovasi Nasional.

IV. Peran ITB untuk Kemajuan Bangsa

Dalam visi ITB telah dijelaskan, bahwa ITB menjadi perguruan tinggi yang unggul, bermartabat, mandiri, dan diakui dunia serta memandu perubahan yang mampu meningkatkan kesejahteraan bangsa Indonesia dan dunia. Visi ini diuraikan lebih lanjut dalam Statuta ITB 2013, berupa nilai-nilai dasar yang harus dikembangkan di ITB, antara lain: keunggulan ilmiah untuk perkembangan budaya dan peradaban; kepeloporan, kejuangan, pencerdasan dan pengembangan kehidupan bangsa yang berbudaya luhur; pengembangan yang berkelanjutan; manfaat bagi bangsa, negara, dan kemanusiaan. Dari visi dan nilai-nilai dasar di atas, dapat dikatakan bahwa ITB diharapkan menjadi agen dan sekaligus pelopor perubahan.

Dalam proses transisi dan persaingan global yang semakin ketat tersebut, Bangsa Indonesia membutuhkan pemandu perubahan dan sekaligus kontributor yang dapat membantu arah perubahan serta memberikan karya nyata yang dibutuhkan untuk menjawab tantangan Bangsa yang mandiri. Pemandu perubahan akan dapat membantu Bangsa ini untuk menetapkan arah perjalanannya ke depan ditengah-tengah dinamika perubahan sistem nilai, norma dan ideologi yang saat ini semakin terbuka. Karya nyata dibutuhkan untuk menjawab persoalan-

persoalan stragegis dan teknis, seperti masalah pangan dan energi, agar arah dan cita-cita Bangsa ke depan dapat diimplementasikan.

ITB sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi terbaik di Indonesia, harus memiliki INISIATIF agar dapat berperan secara lebih aktif sebagai pemandu perubahan dan kontributor kemajuan bangsa. Inisiatif menjadi kata yang perlu digarisbawahi. Peran ITB sebagai produsen sumber daya manusia handal telah cukup dikenal dan diapreasiasi setidaknya dalam skala nasional, tapi inisiatif untuk menjawab permasalahan bangsa yang lebih luas masih sangat terbatas. Ketergantungan pangan dan energy dari luar, keterbatasan infrastrukur publik, keterbatasaan pengelolaan sumber daya alam yang bernilai tambah tinggi dan berdampak pada kesejahteraan masyarakat, adalah beberapa contoh masalah bangsa yang membutuhkan inisiatif ITB untuk memberikan jawabannya.

Secara nasional ITB diharapkan menjadi mediator untuk mendorong kerja-kerja kolaboratif dan sinergis antar berbagai komponen bangsa. Berbagai persoalan bangsa yang semakin komplek membutuhkan kerja kolaboratif untuk memecahkannya. Beberapa masalah bangsa, seperti energy, pangan, obat-obatan, kemiskinan, lingkungan hidup, kebudayaan, dan lain-lain, adalah sederet contoh permasalahan bangsa yang sangat kompleks. Solusi yang bersifat individual dan parsial tidak akan bisa memecahkan permasalahan bangsa. Cara pandang integrative sebagaimana disodorkan oleh Fritjof Capra (1996 dan 2002) merupakan cara pandang yang perlu menjadi landasan dalam melihat permasalahan bangsa. Dalam konteks ini, peran ITB sebagai mediator berbagai pihak menjadi sangat strategis untuk bersama-sama memecahkan masalah bangsa. Gagasan tentang ABG (*Academy, business* dan *government*) atau triple-helix misalnya telah banyak dibahas dalam berbagai seminar dan lokakarya. Akan tetapi, gagasan tersebut hingga saat ini belum memperlihatkan perkembangan yang significant dilihat dari sisi implementasinya. ITB perlu menginisasi pengembangan jaringan antar aktor termasuk masyarakat dan terus turut serta memperkuat organisasi yang berbasis jejaring.

Dalam konteks penelitian, kemampuan berjejaring dengan dunia industri akan mengakselerasi proses hilirisasi hasil hasil penelitian. ITB perlu terus membuka jalan dan membangun komunikasi dengan dunia industri agar kebutuhan-kebutuhan dunia industri dapat direspon dengan hasil hasil penelitian. Kemampuan berjejaring juga dapat mendorong proses hilirisasi hasil hasil penelitian dengan pemerintah dan masyarakat. Hasil penelitian ITB dapat diadopsi oleh pemerintah untuk digunakan dalam program-programnya. Demikian juga, hasil penelitian ITB dapat menjawab berbagai masalah yang dirasakan oleh masyarakat, seperti air bersih, energy alternative dan lain-lain.

V. Potensi dan Permasalahan Riset di ITB

Sebagai perguruan tinggi teknik terkemuka di Indonesia, Institut Teknologi Bandung memiliki kekuatan, karisma dan prestise yang sangat diperhitungkan baik di tingkat nasional maupun internasional, karena keunggulan historis sumberdaya, intelektualitas dan kapasitasnya. Melalui kekuatan itu, ITB secara historis telah memberikan sumbangan besar pada pembangunan bangsa, khususnya di bidang sains, teknologi, seni dan humaniora. ITB memiliki hampir seluruh kepakaran yang dibutuhkan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Beberapa dosen ITB telah memperlihatkan prestasi yang luar biasa dan telah mendapatkan pengakuan dari lembaga nasional dan internasional atas kontribusi yang besar dalam memajukan ilmu pengetahuan, menghasilkan produk yang berguna untuk dunia industri dan masyarakat, serta memperkuat dan mencerahkan masyarakat melalui berbagai program pengembangan masyarakat. Dalam produktifitas pada jurnal internasional misalnya, ITB masih merupakan perguruan tinggi terbaik di Indonesia dengan jumlah publikasi terbanyak dibandingkan dengan perguruan tinggi lainnya di Indonesia.

Selain memiliki kepakaran secara individu, ITB juga memiliki sejumlah pusat penelitian dan pusat yang sangat potensial dan strategis dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi serta menghasilkan karya yang berdampak pada kesejahteraan dan pencerahan masyarakat. Disamping itu, jaringan yang telah terbentuk selama ini dengan berbagai pihak, adalah potensi besar yang harus terus didorong dan dimanfaatkan untuk memajukan riset ITB.

Posisi ITB di Indonesia juga sangat potensial dalam mengembangkan penelitian yang berbasis pada keunikan yang dimiliki oleh Bangsa Indonesia sebagai negara kepulauan, tropis, serta sebagai negara yang sering dilanda bencana alam. Keadaan ini telah membuat ITB memiliki potensi besar dalam *earth* dan *life* science serta bidang lainnya yang dapat mengembangkan riset yang berlandaskan keunikan Bangsa Indonesia tersebut.

Akan tetapi kekuatan dan prestasi ITB tersebut belum memperlihatkan kemajuan yang signifikan. Keterbatasan ini seiring dengan masalah-masalah internal yang dihadapi ITB, yang terus muncul dari tahun ke tahun, dan yang hingga kini belum ada jalan keluarnya. Masalah-masalah klasik yang dihadapi ITB adalah masalah minimnya dana dan tidak signifikannya peran pemerintah; masalah ketertinggalan infrastruktur, laboratorium dan sarana lainnya; masalah hukum atau peraturan pemerintah yang menghambat, keterbatasan kerjasama dengan pihak asing, khususnya dalam mengundang mahasiswa atau dosen asing; dan yang tak kalah rumitnya adalah masalah budaya akademik yang belum mendukung bagi pengembangan ITB ke depan.

Beberapa masalah penelitian di ITB dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pertama, peta potensi kepakaran di ITB belum terumuskan dengan jelas, sistematis dan berkelanjutan. Data-data tentang kepakaran ini dalam banyak kasus tidak lengkap, misalnya di Profil setiap fakultas, program studi atau kelompok keahlian. Padahal, peta kepakaran ini sangat diperlukan, sebagai informasi kepada masyarakat (umum, industri, nasional, internasional) yang memerlukan kepakaran dari ITB.

Kedua, sistem perencanaan, penganggaran dan pengelolaan dana riset yang tidak kondusif bagi kelancaran proses riset, bahkan cenderung menghambat. Di satu pihak, dari pemerintah sendiri ada kecenderungan sistem anggaran yang kaku, lambat, rumit dan berorientasi pada proses administratif keuangan ketimbang output atau outcome risetnya sendiri. Di pihak lain, di dalam internal ITB sendiri, sistem pengelolaan anggaran yang bersifat *reimburse* yang berbelit-belit cenderung menjadi salah satu penghambat proses maupun minat riset.

Ketiga, belum terintegrasinya riset dengan pendidikan, kebutuhan industri, kebutuhan masyarakat dan sektor publik. Belum banyak riset yang dilakukan dalam skema kerjasama dengan mahasiswa berupa tema-tema disertasi/tesis. Belum banyak riset yang berbasis proyek nyata yang ada di sebuah industri, di mana pengembangan riset langsung atau tak-langsung direalisasikan oleh industri. Ini karena, belum ada kerjasama sistemik, terintegrasi dan

berkelanjutan antara ITB dan industri. Selain itu, belum banyak pula riset yang terintegrasi dengan masalah-masalah nyata yang ada di sektor publik.

Keempat, belum terbangunnya cara kerja teknosains yang mampu mengintegrasikandunia dalam (ilmuan, laboratorium, pakar) dengan dunia luar (masyarakat, pemerintah, industri dan stake holder lainnya). Kebanyakan hasil riset berhenti pada tingkat laboratorium atau disertasi, berhenti di hulu dan tak sampai ke hilir. Ada jurang yang terbangun antara perguruan tinggi sebagai lembaga riset dan masyarakat dan lingkungan sekitarnya. Lembaga Inkubator Bisnis yang ada belum berhasil menjadi mediator antara dunia laboratorium dengan masyarakat.

Kelima, reduksi karya ilmiah, sehingga ada pandangan umum, bahwa puncak karya ilmiah adalah Jurnal Internasional bereputasi. Pandangan reduksionis ini menimbulkan semacam ketidakadilan dalam dunia akademik, di mana produk-produk riset lainnya, seperti buku, buku ajar, monograf, paper, paten, prototype, karya seni, kebijakan publik, dan lain-lain dipandang sebagai kelas dua atau kurang bereputasi. Akibatnya, minat untuk memproduksi karya-karya ilmiah, seperti buku ajar, sangat rendah. Selain itu, kondisi pengistimewaan Jurnal Internasional ini menjadi salah satu faktor penghambat macetnya jenjang karir beberapa dosen.

Keenam, masih kecil dan minimnya dampak (*impact factor*) dari hasil riset di ITB terhadap dunia akademik dan masyarakat pada umumnya. Belum banyak terdengar atau diekspose, bahwa sebuah temuan penelitian oleh pakar ITB (baik berupa sistem, teori, capy right, atau paten) memberikan dampak perubahan signifikan pada kehidupan masyarakat-bangsa pada umumnya dan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Ketujuh, dana riset dan akses terhadap sumber-sumber dana riset dari pemerintah dan non-pemerintah masih sangat terbatas. Walaupun saat ini, dana riset yang bersumber telah meningkat cukup besar tapi bila dilihat dari kebutuhan riset secara luas, maka jumlah tersebut masih relatif kecil. Sumber dana non-pemerintah lebih terbatas lagi, dan membutuhkan kerja yang lebih keras untuk membangun jaringan dan mendapat kepercayaan dari dunia industri, lembaga-lembaga keuangan internasional, dan lain-lain

Kedelapan, kebijakan prioritas tema riset yang ada selama ini belum memperlihatkan konsistensi dengan alokasi anggaran, fasilitas, sistem insentif dan lain-lain. Kolaborasi antar bidang dalam mengerjakan tema-tema riset prioritas belum dilakukan secara optimal.

Kesembilan, Kerjasama riset antar civitas akademika dan lembaga di dalam maupun dengan lembaga di luar ITB yang masih belum berjalan secara terlembaga. Inisiatif yang muncul lebih banyak merupakan inisiatif individu sedangkan inisiatif yang lebih terlembaga masih terbatas.

VI. Rekomendasi

Untuk mendorong dinamika akademik, daya kreativitas dan inovasi, di dalam internal ITB sendiri perlu diciptakan iklim, cara kerja dan lingkungan riset yang kondusif dan konstruktif, sehingga mampu mendorong berbagai inovasi. Dalam hal ini, bebrapa usulan bagi perubahan dapat dikemukakan:

Pertama, membangun ITB sebagai *trend setter* dalam riset, bukan *follower*. Peran sebagai agen perubahan dan trend setter ini hanya dapat dilakukan dengan membangun beberapa elemen. Pertama, individu kreatif, yaitu *civitas academica* yang mencurahkan pikiran dan waktunya,

untuk menghasilkan ide, sistem atau produk inovatif. Kedua, membangun *domain*, yaitu seperangkat aturan dan prosedur simbolik yang dimiliki bersama oleh masyarakat ilmiah ITB. Ketiga, medan sosial, yaitu seluruh individu yang bertindak sebagai penjaga gawang domain. Keempat, membangun komunikasi publik, yaitu perlu diadakan space dan event untuk mengkomunikasikan karya-karya kreatif dan inovatif dari *civitas academy* di ITB agar dapat diakses oleh masyarakat luas. Disarankan Sasana Budaya Ganesha dikembalikan fungsinya sebagai mediasi antara ITB dan masyarakat.

Kedua, perlu dibangun cara kerja multi-disiplin atau bahkan lintas-disiplin, dengan membangun budaya ketiga (third culture), dengan mencairkan benteng yang memisahkan para ilmuan dan seniman, dan membangun sebuah ruang dialogdi antara mereka, baik secara epistemologis, metodologis, teknis, taktis dan praktis. (Brockman, 1995). Harus dibangun kekuatan komunikasi di antara pihak-pihak yang terpisah itu. Bila selama ini seniman tidak mau memahami, berkomuniaksi dan mengapresiasi ilmuan, dan sebaliknya, kini dibentuk sebuah ruang komunikasi aktif di antara mereka. Selain itu, para ilmuan perlu pula berkomunikasi langsung dengan publik, dengan menjadikan terminologi ilmiah seperti biologi molekul, kecerdasan artifisial, artificial life, teori chaos, fraktal, kompleksitas, superstring, theory of everything, nanoteknologi, sebagai bagian dari bahasa publik.

Ketiga, perlu pula diciptakan cara berpikir berimbang antara dari *glass box* dan *black box*, khususnya melalui kurikulum yang terintegrasi. Cara kerja seniman yang random, "main-main", "iseng", *chance*, perlu dipahami, diapresiasi dan dihargai sebagai sebuah epistemologi. Sebaliknya, seniman perlu mengapresiasi cara berpikir gelas kaca yang bersifat sistematis, kalkulatif dan rasional. Tidak semua pengetahuan dapat dihasilkan melalui prosedur ilmiah itu. Kreativitas justru dihasilkan di dalam ruang pikiran yang penuh entropi, *noise*, turbulensi, *chaos*, yang di dalamnya imaji, ide dan gagasan bergerak, bercampuraduk dan tumpangtindih secara acak, untuk kemudian secara alamiah mengkristal menjadi sebuah iluminasi ide kreatif. Penerapan kekuatan cara berpikir *black box* di samping *glass box* di dalam sains dan teknologi diharapkan mampu mendorong kreativitas dan inovasi sains dan teknologi.

Keempat, secara epistemologis, membuka ruang bagi tumbuhnya paradigma-paradigma baru, dengan membuka berbagai bidang-bidang baru yang tidak ada sebelumnya, akan tetapi keberadaannya dapat mengubah iklim kehidupan akademis, misalnya teknosains. Penelitian berbasis teknosains dapat diformalkan menjadi sebuah Bidang Studi, Pusat Kajian atau Pusat Penelitian, seperti *Social and Technological Studies* (STS). Keberadaan bidang ini sangat penting untuk menciptakan iklim dialektika pengetahuan di ITB, yaitu iklim kompetisi dalam menghasilkan karya-karya terbaik. Bidang-bidang studi, kajian atau penelitian yang berbasis teknokultur juga diperlukan, untuk mendorong iklim *critical thinking* dan *critical environment* di ITB, sebagai prasyarat mutlak dari kreativitas dan inovasi. Misalnya, bidang-bidang kajian seperti *Cultural Studies*, yang mengkaji dan meneliti fenomena budaya kontemporer yang tumbuh akibat keberadaan teknologi, atau *Visual Culture*, yang mengkaji budaya yang tumbuh akibat perkembangan teknologi informasi-digital.

Kelima, membangun sebuah pemahaman bersama, tentang pluralitas riset, yaitu bahwa sifat penelitian, cara meneliti, metode penelitian, output penelitian, cara pelaporan, dan cara penilaian penelitian dapat berbeda-beda di antara satu kelompok atau rumpun bidang keilmuan

dengan yang lainnya. Harus dibedakan antara sifat penelitian empirik (yang bersifat *explanation*) dengan pemikiran (yang bersifat *theoretical, speculative, understanding, interpretation*). Bentuk karya ilmiah (misalnya Jurnal) dari dua bentuk riset ini juga harus dibedakan, yang pertama cenderung berkelompok, yang kedua (seperti bidang filsafat) cenderung individual. Untuk bidang seni rupa, khususnya, karya seni itu sendiri dapat disetarakan dengan jurnal. Perlu diversifikasi dan apresiasi terhadap produk-produk riset: buku, monograf, paper, paten, prototype, karya seni, kebijakan publik, dan lain-lain.

Keenam, merumus-ulang dampak atau relasi hasil riset dan karya akademik dengan karir kepangkatan, khususnya Guru besar. Pertama, otonomi penentuan karir Guru Besar bagi Perguruan tinggi PTN-BH, yang dapat menentukan sendiri gelar professor, sementara dikti cukup menentukan kriteria berdasarkan masukan dari PTN-BH. Kedua, mempertimbangkan pluralitas persyaratan untuk menjadi Guru Besar, sehingga tidak lagi terfokus pada Jurnal Internasional sebagai pencapaian puncak pencapaian akademik. Perlu diekivalensikan dan disetarakan karya-karya akademik lainnya, seperti buku, monograf, paper, paten, prototype, karya seni, dan kebijakan publik, yang juga dapat dinilai sebagai pencapaian puncak, yang dapat digunakan sebagai persyaratan Guru besar setara dengan Jurnal Internasional.

Ketujuh, ITB secara keseluruhan perlu memiliki prioritas tema riset yang berkelanjutan serta dilakukan secara kolaboratif antar berbagai bidang keilmuan. Prioritas didasarkan atas inovasi, potensi kepakaran yang dimiliki ITB serta tantangan yang dihadapi Bangsa Indonesia. Bidang Energi, Informasi, Kebencanaan, Kesehatan, Kewilayahan dan Infrastruktur, Pangan, dan Produk Budaya, direkomendasikan sebagai prioritas riset ITB. Prioritas riset tersebut juga tercermin dari kebijakan alokasi anggaran riset

Kedelapan, merit sistem perlu dibangun atas dasar prestasi riset yang telah dicapai. Prestasi dosen ITB pada skala nasional dan internasional perlu terus dibangun dengan mengapresiasi berbagai bentuk produk yang dihasilkan. Prestasi peneliti dalam memproduksi science dan teknologi (*scientific faculty*), menghasilkan produk (*entreprenial faculty*), memperkuat serta mencerahkan masyarakat dan pemerintah (*activist faculty*) perlu diakomodasi dan diapresiasi.

Disamping memperkuat riset dalam bidang *basic science*, proses hilirisasi riset perlu terus didorong dengan pemihakan yang jelas dari sisi anggaran, fasilitas dan apresiasi. Hilirisasi riset tidak hanya terkait dengan dunia industri tetapi juga dengan pihak pemerintah dan masyarakat sehingga mereka mendapatkan manfaat yang jelas dari karya riset tersebut. Oleh karena itu, ITB harus terus berinisiatif untuk membangun kerjasama dengan berbagai pihak untuk menjawab kebutuhan dunia industri, pemerintah dan masyarakat secara keseluruhan

Kepustakaan

Allmendinger, Philip, *Planning Theory*, Palgrave Macmillan, New York, 2009
Boyd, Richard (ed), *The Philosophy of Science*, The MIT Press, Massachusetts, 1991
Brennan, Richard P., *Levitating Trains & Kamikaze Genes*, Harper Perennial, 1990
Brockman, John, *The Third Culture: Beyond the Scientific Revolution*, Simon & Schuster, 1995

Csikszentmihalyi, Mihaly, Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention,

Harper Perennial, New York, 1997

Derry, Gregory N., What Science Is and How It Works, Princeton University Press, Princeton, 1999

Dilthey, Wilhelm, *Introduction to the Human Sciences*, Princeton University Press, Princeton, 1989, hlm. 207

Dusek, Val, Philosophy of Technology: An Introduction, Blackwell Publishing, Oxford, 2006

Hegel, G.W.F., Phenomenology of Spirit, Oxford University Press, Oxford, 1977

Heidegger, Martin, The Question Concerning Technology, Harper Colophon Books, 1977

John, Christopher, Design Method: Seeds of Human Future, Wiley Interscience, 1970

Kementrian Riset dan Teknologi, Indikator Ekonomi Berbasis Pengetahhuan, 2012.

Kostelanetz, R., Esthetics Contemporary, Prometheus Books, New York, 1986

Kuhn, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press, 1996

Latour, Bruno, Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society, Harvard University Press, Massachusetts, 1987

Latour, Bruno, *Pandoras Hope: Essays on the Reality of Science Studies*, Harvard University Press, Massachusetts, 1999

Neuman, W, Lawrence, Social Research Methods, Allyn & Bacon, Needham Height, (2000)

Olsen, J.K.B., Pedersen, S.A., Hendricks, V.F., A Companion to the Philosophy of Technology, John Wiley & Sons, Ltd., Surrey, 2009

Peoples, James, *Humanity: An Introduction to Cultural Anthropology*, Wadsworth, 2012 Poster, Hal, *Postmodern Culture*, Pluto Press, 1983.

Shaw, Debra Benita, Technoculture: The Key Concept, Berg, Oxford, 2008

Sofhani, Tubagus Furqon (2014), Perkembangan Karya Akademik dan Humaniora: Dari *Positivism* ke *Post-Positivism*. Makalah pada Kongres Kebudayaan, FSRD-ITB. Tarnas, Richard, *The Passion of the Western Mind: Understanding the Ideas that Have Shaped Our World View*, Ballantine Books, New York, 1991.

Ketua,

Prof. Intan Ahmad, Ph.D

NIP. 195805011986011001