



PERATURAN SENAT AKADEMIK INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
NOMOR: 02/IT1.SA/PER/2024

TENTANG

**NORMA KAWASAN SAINS DAN TEKNOLOGI UNTUK PENINGKATAN
EKOSISTEM INOVASI INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

SENAT AKADEMIK INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG,

- Menimbang :
- a. bahwa Institut Teknologi Bandung merupakan universitas riset yang mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, ilmu sosial, serta ilmu humaniora yang diakui dunia untuk memajukan dan mewujudkan bangsa yang kuat, bersatu, berdaulat, bermartabat, dan sejahtera;
 - b. bahwa Pemerintah telah menetapkan peraturan yang berkaitan dengan Kawasan Sains dan Teknologi di mana salah satu penyelenggaranya adalah perguruan tinggi dalam rangka layanan bagi industri serta mempermudah interaksi dan komunikasi antar pelaku utama yang terlibat dalam penciptaan inovasi;
 - c. bahwa Senat Akademik memiliki tugas dan wewenang untuk mengawasi dan mengevaluasi pencapaian proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat dengan mengacu pada tolok ukur yang ditetapkan dalam Rencana Induk Pengembangan dan Rencana Strategis, serta menyarankan usulan perbaikan kepada Rektor;
 - d. bahwa sehubungan dengan huruf a, b, dan c di atas dalam Sidang Pleno Senat Akademik pada tanggal 15 Desember 2023 telah menyetujui Naskah Peraturan Senat Akademik tentang Norma Kawasan Sains dan Teknologi untuk Peningkatan Ekosistem Inovasi Institut Teknologi Bandung;
 - e. bahwa untuk menindaklanjuti sebagaimana pertimbangan huruf d di atas, maka perlu diterbitkan Peraturan Senat Akademik Institut Teknologi Bandung.
- Mengingat :
1. Undang-Undang RI Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-Undang RI Nomor 17 tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2005-2025;
 3. Undang-Undang RI Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;

4. Undang-Undang RI Nomor 11 tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 65 tahun 2013 tentang Statuta Institut Teknologi Bandung;
6. Peraturan Pemerintah Nomor 4 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi;
7. Peraturan Pemerintah Nomor 14 tahun 2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional Tahun 2015-2035;
8. Peraturan Presiden RI Nomor 18 tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024;
9. Peraturan Presiden RI Nomor 106 tahun 2017 tentang Kawasan Sains dan Teknologi, Tahun 2017;
10. Peraturan Menteri Dikbudristek Nomor 13 tahun 2022 tentang Rencana Strategis Kemendikbudristek Tahun 2020-2024;
11. Peraturan Menteri Kementristekdikti Nomor 13 tahun 2019 tentang Rencana Induk Pengembangan Kawasan Sains dan Teknologi Nasional 2015-2030;
12. Peraturan Menteri Dikbudristek Nomor 53 tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi menggantikan Peraturan Menteri Dikbud Nomor 3 tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
13. Peraturan MWA ITB Nomor 1 tahun 2015 tentang Kebijakan Umum Institut Teknologi Bandung;
14. Surat Keputusan MWA ITB Nomor 015/SK/KOI-MWA/2007 tentang Rencana Induk Pengembangan ITB Tahun 2006-2025;
15. Keputusan Senat Akademik ITB Nomor 12/SK/KOI-SA/OT/2015 tentang Norma dan Kebijakan Penelitian ITB;
16. Peraturan Senat Akademik ITB Nomor 01/PER/I1-SA/OT/2020 tentang Prioritas Penelitian ITB;
17. Keputusan Senat Akademik ITB Nomor 006/SK/I1-SA/OT/2018 tentang Norma dan Kebijakan Pusat di Institut Teknologi Bandung;
18. Peraturan Senat Akademik ITB Nomor 04/PER/IT1-SA/OT/2020 tentang Pemanfaatan Hasil Penelitian dan Inovasi Institut Teknologi Bandung;
19. Peraturan Rektor ITB Nomor 15/IT1.A/Per/2023 tentang Kelompok Keahlian/Keilmuan ITB.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

**PERATURAN SENAT AKADEMIK INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG TENTANG
NORMA KAWASAN SAINS DAN TEKNOLOGI UNTUK PENINGKATAN
EKOSISTEM INOVASI INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

- PERTAMA : Kawasan Sains dan Teknologi Institut Teknologi Bandung adalah lembaga di bawah naungan Institut Teknologi Bandung.
- KEDUA : Memberlakukan Peraturan Senat Akademik Nomor 02/IT1.SA/PER/2024 tentang Norma Kawasan Sains dan Teknologi untuk Peningkatan Ekosistem Inovasi Institut Teknologi Bandung seperti tertuang dalam Lampiran Peraturan ini.
- KETIGA : Peraturan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan akan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila terdapat kekeliruan dalam penetapannya.

Ditetapkan di Bandung

pada tanggal 09 Januari 2024

KETUA SENAT AKADEMIK

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Herawan K. D.
Prof. Ir. HERMAWAN KRESNO DIPOJONO, Ph.D., IPU.

NIP 19560207 198010 1 001

**NORMA KAWASAN SAINS DAN TEKNOLOGI (KST)
UNTUK PENINGKATAN EKOSISTEM INOVASI INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**Bab 1
KETENTUAN UMUM**

Pasal 1

Dalam Peraturan Senat Akademik ini yang dimaksud dengan:

1. Institut Teknologi Bandung yang selanjutnya disingkat ITB adalah perguruan tinggi negeri badan hukum;
2. Senat Akademik yang selanjutnya disingkat SA adalah organ ITB yang menjalankan fungsi menyusun, merumuskan, menetapkan kebijakan, memberikan pertimbangan, dan melakukan pengawasan di bidang akademik;
3. Penelitian adalah kegiatan yang dilakukan menurut kaidah dan metode ilmiah secara sistematis untuk memperoleh informasi, data, dan keterangan yang berkaitan dengan pemahaman dan pembuktian kebenaran atau ketidakbenaran suatu asumsi dan/atau hipotesis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menarik kesimpulan ilmiah bagi keperluan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi;
4. Prioritas Penelitian adalah bidang-bidang penelitian yang diutamakan ITB secara institusional untuk dikembangkan;
5. Inovasi adalah kegiatan penelitian, pengembangan, dan/atau perekayasaan yang bertujuan untuk mengembangkan penerapan praktis nilai dan konteks ilmu pengetahuan yang baru atau cara baru untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada ke dalam produk atau proses produksi;
6. Ekosistem Inovasi mengacu pada upaya kolaboratif yang sistemik dan berkesinambungan untuk pengembangan teknologi yang melibatkan pemangku kepentingan utama, yaitu perguruan tinggi, lembaga riset, industri, pemerintah, dan swasta dalam kolaborasi riset dan inovasi dalam bentuk hilirisasi dan/atau komersialisasi;
7. Kawasan Sains dan Teknologi (*Science Techno Park*) Institut Teknologi Bandung yang disingkat KST-ITB adalah suatu bentuk kawasan atau fasilitas yang didesain khusus untuk mendukung kegiatan riset dan pengembangan inovasi teknologi yang melibatkan pemangku kepentingan utama, yaitu perguruan tinggi, lembaga riset, industri, pemerintah, dan swasta dalam kolaborasi riset dan inovasi dalam bentuk hilirisasi dan/atau komersialisasi;
8. Sivitas Akademika adalah dosen dan mahasiswa ITB;
9. Sumber Daya Manusia (SDM) profesional adalah tenaga ahli di luar sivitas akademika ITB yang bekerja pada STP-ITB;
10. Kantor Alih Teknologi dan Pelisensian atau disebut *Technology Transfer and Licensing Office*, untuk selanjutnya disingkat TTLO adalah entitas di universitas dan lembaga penelitian yang bertanggung jawab untuk mengelola, melindungi, dan memfasilitasi transfer teknologi dari penelitian akademik ke pasar komersial;
11. Kegiatan Tridarma adalah kegiatan yang meliputi pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada Masyarakat.

Pasal 2

Tujuan dan Peran KST-ITB:

- 1) KST-ITB adalah lembaga di bawah naungan ITB yang dikelola secara profesional dengan tujuan memperluas jangkauan dan dampak hasil penelitian dan inovasi dalam bentuk hilirisasi dan/atau komersialisasi.
- 2) KST-ITB berperan sebagai simpul inovasi dalam memperkuat ekosistem inovasi ITB dengan secara aktif mendorong dan memfasilitasi keterlibatan sivitas akademika ITB dalam kerja sama penelitian dan inovasi dengan pemerintah, swasta, lembaga penelitian, dan industri.
- 3) KST-ITB memfasilitasi pengembangan dan hilirisasi produk penelitian dan inovasi yang menyeimbangkan pendekatan produk inovasi berbasis penelitian akademik yang diprediksi ke depannya akan menjadi kebutuhan pasar (*technology push*) dan yang berorientasi pada pasar dan kebutuhan masyarakat (*market pull*).

Bab 2 LINGKUP KEGIATAN

- 1) KST-ITB secara aktif memfasilitasi dan membuka peluang untuk proses komunikasi dan membangun hubungan produktif antara sivitas akademika dengan pemerintah, swasta, lembaga penelitian, serta industri untuk kerja sama yang saling menguntungkan untuk hilirisasi dan/atau komersialisasi produk penelitian dengan pendekatan *technology-push* dan *market pull*.
- 2) KST-ITB menjadi *host* alih teknologi dan pelisensian untuk pengelolaan, perlindungan, dan memfasilitasi transfer teknologi produk inovasi sivitas akademika ke pasar komersial.
- 3) KST-ITB menjadi motor penggerak *Living lab* ITB untuk terjadinya kolaborasi dalam penelitian, pengembangan, pengujian, dan penerapan teknologi, produk, atau layanan baru di lingkungan kehidupan nyata yang melibatkan sivitas akademika ITB, pemerintah, swasta, lembaga penelitian, industri, dan pengguna akhir.
- 4) KST-ITB secara aktif menjadi *host* untuk membangun hubungan antara sivitas akademika ITB sebagai mitra industri nasional dan global dalam layanan penelitian dan pengembangan (*R&D as service*) teknologi secara profesional.
- 5) KST-ITB secara aktif memfasilitasi untuk tumbuhnya perusahaan pemula berbasis teknologi melalui proses mentoring dan pendampingan.

Bab 3 TATA KELOLA ORGANISASI

- 1) KST-ITB adalah bagian dari sistem organisasi Penelitian, Inovasi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (PIPM) dengan bentuk struktur kelembagaan yang ditentukan oleh Rektor.
- 2) SDM untuk pengelolaan pada KST-ITB dapat melibatkan Dosen ITB dan SDM profesional.
- 3) Struktur kelembagaan KST-ITB harus memiliki kemampuan kelincahan dan transparan sebagai pusat simpul ekosistem inovasi ITB dengan tetap memperhatikan harkat ITB yang tinggi yang memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sumber pendanaan yang berkelanjutan (*sustainability*) untuk :
 - a. program penelitian dan inovasi di KST-ITB;
 - b. pemanfaatan aset sarana dan prasarana *eksisting* KST-ITB serta pengembangan aset sarana dan prasarana KST-ITB untuk mendukung layanan penelitian dan pengembangan berbasis teknologi mutakhir.

Bab 4 INFRASTRUKTUR

- 1) Sarana dan prasarana yang memadai untuk mendorong dan mendukung tumbuhnya kolaborasi antara sivitas akademika ITB, pemerintah, swasta, lembaga penelitian, industri, dan pengguna akhir;
- 2) Sarana dan prasarana unggulan yang dilengkapi dengan fasilitas peralatan mutakhir kelas industri mendukung layanan penelitian dan pengembangan (*R&D*) yang memperkuat kemampuan peneliti dan inovator untuk mengembangkan prototipe, produksi inovasi skala terbatas dan hilirisasi, serta komersialisasi produk inovasi;
- 3) Sarana dan prasarana yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung *teaching factory* bagi sivitas akademika ITB.

Bab 5 TOLAK UKUR KEBERHASILAN KINERJA

- 1) Perusahaan pemula berbasis teknologi yang mampu dihasilkan, dibina, dan dikembangkan menjadi perusahaan profesional mandiri dalam skala usaha kecil dan menengah;
- 2) Kolaborasi dengan pemangku kepentingan (pemerintah, swasta, lembaga penelitian, dan industri) dengan sivitas akademika yang dihasilkan;
- 3) Kontribusi dalam pengembangan sumber pendanaan berkelanjutan untuk pengembangan ITB dan peningkatan investasi aset sarana dan prasarana untuk mendukung penelitian dan inovasi ITB serta penguatan ekosistem inovasi;
- 4) Tenaga ahli profesional yang dapat dibina dan dihasilkan;
- 5) Produk maupun nonproduk hasil penelitian dan inovasi sivitas akademika ITB yang berhasil dihilirisasi.

Bab 6 PENUTUP

Peraturan Senat Akademik ini bersifat normatif. Diharapkan dapat menjadi acuan bagi eksekutif dalam mengeksekusi program KST-ITB. Norma ini dibentuk tidak hanya untuk memudahkan dan memfokuskan kegiatan KST-ITB agar sesuai dengan visi dan misi ITB, namun juga mempertimbangkan *best practice* dalam proses hilirisasi.

NASKAH AKADEMIK
KAWASAN SAINS DAN TEKNOLOGI (KST) UNTUK PENINGKATAN EKOSISTEM
INOVASI INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

1. Latar Belakang

Visi Indonesia Emas adalah visi jangka panjang yang mengarah pada perwujudan Indonesia sebagai negara maju, adil, dan makmur dalam bingkai Negara Kesatuan Republik Indonesia pada 2045. Indonesia diharapkan menjadi salah satu dari lima kekuatan ekonomi dunia dengan kualitas manusia yang unggul dan menguasai seni, teknologi, dan sains. Visi Indonesia Emas bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat yang merata, serta memperkuat ketahanan nasional, dan tata kelola pemerintahan yang berwibawa [1].

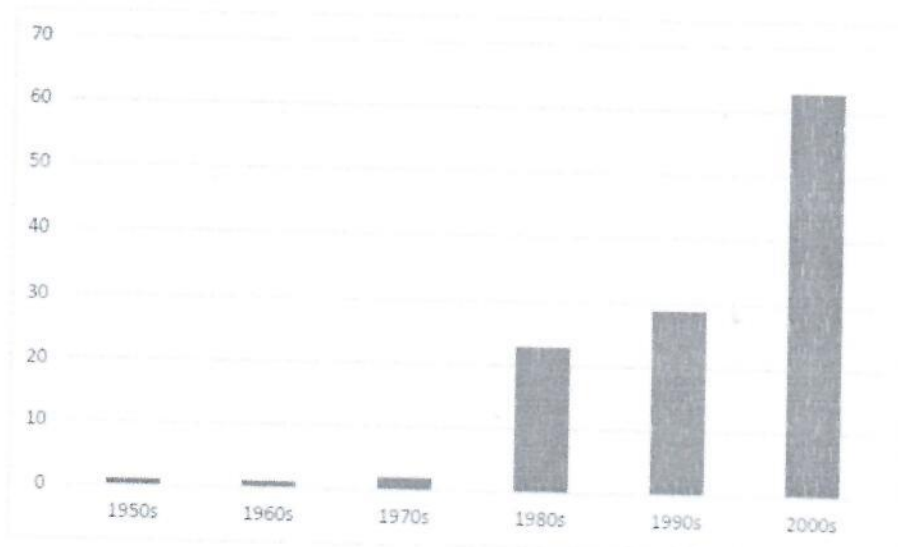
ITB sebagai institusi pendidikan tinggi di Indonesia memiliki tanggung jawab besar untuk turut serta dalam membangun modal insani unggul Indonesia untuk menghadapi tantangan dalam mencapai Visi Indonesia Emas. Penelitian dan pengembangan adalah satu aset untuk membawa Indonesia sebagai negara maju. Kunci utama dalam meningkatkan daya saing Indonesia di tingkat internasional adalah dalam penerapan hasil-hasil penelitian dan teknologi yang inovatif sebagai mesin penggerak ekonomi baru. Negara-negara industri maju telah berhasil mencapai kemajuan ekonomi yang signifikan melalui penerapan hasil-hasil penelitian dan teknologi yang inovatif. Dalam konteks ini, hilirisasi penelitian menjadi strategi penting dalam menciptakan nilai tambah dari hasil penelitian, sehingga dapat diaplikasikan dalam bentuk produk, layanan, atau teknologi yang komersial dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat [2, 3].

Usaha untuk melakukan penelitian unggulan yang memiliki potensi dihilirkan telah diupayakan para akademisi dan peneliti di berbagai perguruan tinggi dan institusi penelitian di Indonesia. Sayangnya, implementasi hilirisasi penelitian di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan yang perlu diatasi. Secara khusus, hilirisasi produk penelitian juga masih menghadapi berbagai tantangan di ITB. *Entry barrier* hilirisasi masih sangat tinggi bagi peneliti di ITB. Beberapa tantangan yang dihadapi antara lain adalah terbatasnya akses peneliti ke fasilitas pengembangan dan produksi, minimnya kolaborasi antara akademisi dan industri, serta kurangnya pemahaman tentang kebutuhan pasar dan regulasi yang mendukung hilirisasi produk penelitian atau layanan yang bersifat komersial [7, 8, 9].

Untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, konsep *living lab* telah muncul sebagai pendekatan kolaboratif yang menjanjikan dalam mendukung inovasi dan hilirisasi penelitian. *Living lab* adalah suatu pendekatan yang melibatkan partisipasi aktif dari pihak-pihak terkait, seperti industri, pemerintah, akademisi, masyarakat, dan pengguna akhir lainnya, dalam tahap pengembangan, pengujian, dan penerapan teknologi, produk, atau layanan baru di lingkungan kehidupan nyata. Dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan dari berbagai latar belakang, *living lab* menciptakan ekosistem inovasi yang lebih berorientasi pada kebutuhan pasar dan keberlanjutan. Dalam konteks ini, kawasan sains dan teknologi (KST) hadir sebagai salah satu *bentuk living lab* yang memiliki peran penting yang diharapkan menjadi pendorong hilirisasi penelitian di Indonesia [7].

2. Model Pengembangan Kawasan Sains dan Teknologi Berbasis *Best Practices* di Berbagai Negara

Kisah sukses Silicon Valley telah menginspirasi pengembangan KST di seluruh dunia. Awalnya dikenal sebagai Stanford University Science Park, Silicon Valley dibangun pada awal 1950-an. Diikuti oleh Sophia Antipolis (Prancis) di Eropa pada 1960-an dan Kota Sains Tsukuba (Jepang) di Asia pada awal 1970-an. Ketiga KST ini mewakili kawasan sains tertua di dunia di setiap wilayah [7]. Sejak 1980-an, berdasarkan survei dari 119 KST dari 39 negara, jumlah KST telah meningkat secara dramatis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah Pertumbuhan KST per Dekade dari Hasil Survei 119 KST dari 39 negara [7]

Pengembangan KST berbasis *best practices* di berbagai negara [7, 8] dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan KST di Indonesia pada umumnya dan khususnya bagi ITB dalam mengoptimalkan peran KST-ITB dalam mendorong hilirisasi penelitian. Beberapa contoh model pengembangan KST yang telah berhasil diimplementasikan di beberapa negara dibahas berikut ini.

2.1. Model Pengembangan KST di Amerika Serikat

Di Amerika Serikat, terdapat beberapa KST yang telah menjadi contoh sukses dalam mendukung hilirisasi penelitian. Contohnya adalah Research Triangle Park di North Carolina, Silicon Valley di California, dan Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Massachusetts. *Research Triangle Park* adalah salah satu contoh KST yang telah berhasil menarik kolaborasi antara perguruan tinggi, lembaga penelitian, dan industri. Kolaborasi antara perguruan tinggi seperti Duke University, University of North Carolina, dan North Carolina State University dengan perusahaan teknologi di area ini telah berhasil menghasilkan inovasi yang signifikan dalam bidang sains dan teknologi.

Sementara itu, Silicon Valley di California dikenal sebagai pusat inovasi teknologi terbesar di dunia. Model ini menekankan pada kerja sama antara berbagai perusahaan teknologi dan *startup*, serta akses pada pembiayaan dan sumber daya untuk mendukung pengembangan dan hilirisasi produk dan teknologi baru. MIT di Massachusetts juga merupakan contoh sukses dalam

menerapkan konsep KST dengan fokus pada penelitian dan pengembangan teknologi tinggi. MIT telah berhasil menjalin kolaborasi dengan berbagai industri dan menjadi tempat lahirnya banyak perusahaan teknologi terkemuka.

2.2. Model Pengembangan KST di Tiongkok

Dalam pengembangan KST, Tiongkok berfokus pada dua faktor. Pertama, dengan arahan yang jelas dari pemerintah pusat, Tiongkok secara strategis menciptakan KST di beberapa wilayah metropolitan utama di pesisir timur. Wilayah pesisir ini telah dilengkapi dengan banyak elemen awal yang diperlukan agar KST dapat berhasil, seperti konsentrasi penduduk yang besar, infrastruktur, institusi, dan akses ke pelabuhan pelayaran utama. Kedua, pemerintah pusat dan daerah berkoordinasi untuk menargetkan industri khusus yang berorientasi ekspor untuk KST nasional, seperti ICT, elektronik atau manufaktur berteknologi tinggi.

The Ministry of Science and Technology (MOST) Tiongkok, menangani perencanaan, pengembangan, dan promosi KST dengan memberikan panduan kebijakan dan dukungan keuangan. MOST bertanggung jawab atas desain kebijakan dan implementasi proyek. Komite Pengarah Ilmu Pengetahuan dan Ilmu Pengetahuan Negara mengoordinasikan kebijakan di beberapa kementerian berbeda yang berinteraksi dengan KST, seperti Kementerian Keuangan, Kementerian Pendidikan, dan Akademi Ilmu Pengetahuan.

2.3. Model Pengembangan KST di Korea Selatan

Korea Selatan juga memiliki contoh sukses dalam pengembangan KST, seperti Daedeok Science Town dan Gwanggyo Techno Valley. Daedeok Science Town di Daejeon adalah salah satu KST terbesar di Korea Selatan. Kawasan ini menyatukan lebih dari 170 lembaga penelitian dan 20 universitas untuk berkolaborasi dalam penelitian dan inovasi. Keberhasilan Daedeok Science Town terutama berkat dukungan kuat dari pemerintah yang memberikan insentif dan pendanaan untuk mendukung kolaborasi penelitian dan hilirisasi teknologi.

Gwanggyo Techno Valley di Suwon adalah contoh KST yang menggabungkan konsep *eco-friendly* dan *smart city* dengan pusat inovasi kawasan teknologi yang telah berhasil menarik berbagai perusahaan teknologi dan *startup* untuk mengembangkan produk dan layanan inovatif yang berfokus pada keberlanjutan dan efisiensi.

2.4. Model Pengembangan KST di Singapura

Singapura juga memiliki contoh sukses dalam pengembangan KST, seperti Singapore Science Park dan Fusionopolis. Singapore Science Park adalah salah satu KST yang fokus pada penelitian dan inovasi di berbagai sektor, termasuk bioteknologi, teknologi informasi, dan komunikasi. Kawasan ini telah berhasil menarik kolaborasi antara perguruan tinggi, lembaga penelitian, dan perusahaan multinasional.

Fusionopolis adalah KST yang lebih fokus pada penelitian dan pengembangan dalam bidang teknologi informasi, komunikasi, dan media. Kawasan ini telah berhasil menciptakan ekosistem inovasi yang kondusif untuk mendukung pengembangan dan hilirisasi teknologi.

2.5. Model Pengembangan KST di Jerman

Jerman memiliki contoh sukses dalam mengembangkan KST, seperti Adlershof Science and Technology Park di Berlin dan Technologie Park Dortmund di Dortmund. Adlershof Science and Technology Park di Berlin adalah salah satu pusat penelitian dan inovasi terbesar di Jerman. Kawasan ini menawarkan fasilitas *state-of-the-art* dan mendukung kolaborasi antara perguruan tinggi, lembaga penelitian, dan perusahaan dalam berbagai bidang sains dan teknologi.

Technologie Park Dortmund di Dortmund adalah contoh KST yang fokus pada sektor teknologi informasi dan komunikasi. Kawasan ini telah berhasil menarik banyak perusahaan teknologi dan *startup* untuk mengembangkan produk dan layanan inovatif dalam bidang tersebut.

3. Model Sistem Tatakelola Kawasan Sains dan Teknologi

Model yang berkembang dalam pengembangan Kawasan Sains dan Teknologi (KST) dapat dikategorikan dalam empat tipe model, yaitu KST Universitas (*University Science and Techno Park*), KST Mandiri, KST Korporasi (*Corporate Science and Techno Park*), dan KST Jejaring (KST Network) [10,11].

3.1. Model KST Universitas

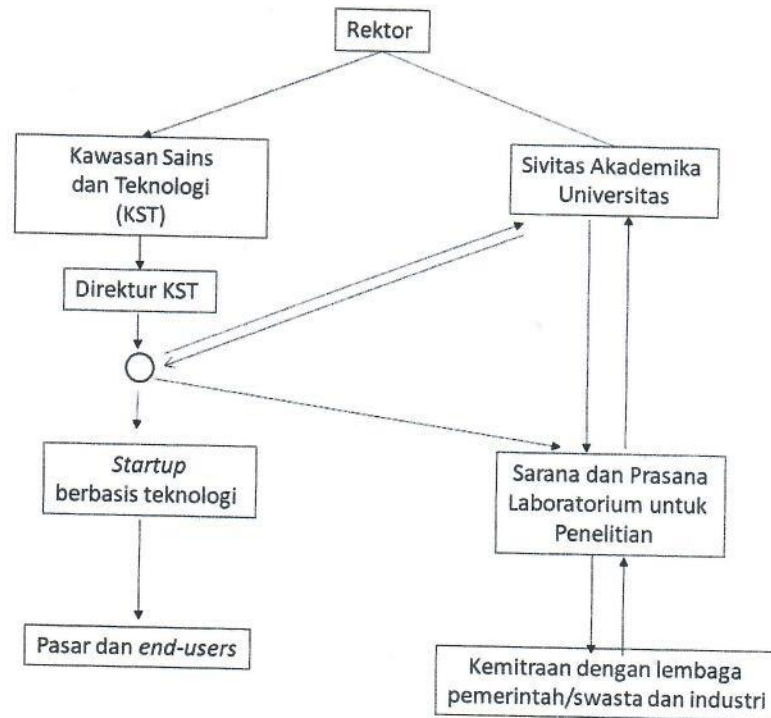
Model KST Universitas adalah mengembangkan kawasan dan atau fasilitas infrastruktur khusus yang mendukung kegiatan penelitian yang lebih intensif dalam pengembangan inovasi teknologi yang melibatkan sivitas akademik di suatu universitas. Model KST ini adalah juga untuk memfasilitasi tumbuhnya *startup* berbasis sains dan teknologi dan menciptakan lingkungan inovatif bagi para inovator dan memungkinkan untuk berkembang sebagai *entrepreneur*.

KST Universitas dapat memberikan layanan kepada peneliti yang bekerja di KST untuk dapat memberikan layanan pendidikan misalnya melaksanakan tugas mahasiswa pascasarjana, menjalankan kelas laboratorium bagi mahasiswa, dan sebagai *teaching factory*.

Fasilitas khusus pada KST Universitas juga dapat dimanfaatkan dan diakses oleh berbagai pihak seperti pemerintah, swasta, lembaga penelitian, serta industri terkait layanan penelitian dan pengembangan teknologi secara profesional.

KST Universitas dikelola sebagai unit lembaga tersendiri dan dipimpin oleh direktur manajer yang ditunjuk oleh rektor. Universitas berpartisipasi dalam sarana yang dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam KST. Salah satu hal yang menjadi isu penting adalah terkait model bisnis dari *startup* binaan KST Universitas yang di kemudian hari tumbuh menjadi perusahaan profesional.

Salah satu bentuk dari model struktur tata kelola KST Universitas ditunjukkan pada Gambar 2. Dalam model struktur tata kelola tersebut, KST dimasukkan ke dalam struktur tata kelola universitas di bawah rektor. Dalam model tersebut memungkinkan kerja sama yang erat antara KST dengan para peneliti yang melakukan penelitian di fakultas dan laboratorium serta pembentukan pusat penelitian dan sarana-prasarana laboratorium penelitian yang terpisah di bawah manajemen KST. Direktur KST dapat diberikan wewenang untuk menentukan prioritas penelitian inovasi dan target hilirisasi produk yang memiliki potensi pasar yang besar.

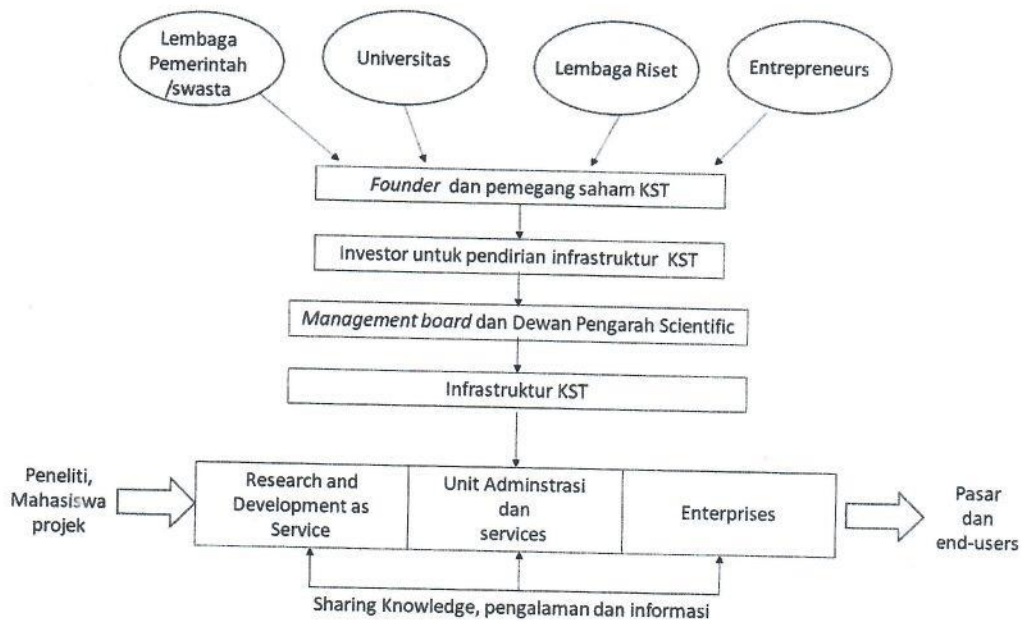


Gambar 2. Model Struktur Tatakelola KST Universitas

Keuntungan dari model KST Universitas, antara lain KST dapat lebih mudah dalam menentukan produk inovasi yang layak dihilirisasi dari hasil penelitian universitas. Kebutuhan akan SDM peneliti, laboran, dan teknisi pada KST dapat memanfaatkan SDM di universitas. Kerugian model KST Universitas, antara lain keterbatasan dalam pembuatan keputusan secara independen maupun karena pertimbangan bisnis, sistem birokrasi pada universitas dapat menyebabkan lambatnya dalam membuat keputusan, masalah tanggung jawab keuangan antara KST dan universitas dapat menjadi beban terhadap akselerasi kemajuan KST.

3.2. Model KST Mandiri

Model KST Mandiri secara manajemen terpisah dari struktur tata kelola universitas. Pemegang saham dari KST Mandiri adalah universitas atau beberapa universitas, lembaga penelitian pemerintah, dan R&D industri. Model KST Mandiri dapat berupa suatu perusahaan dalam bentuk publik atau *swasta*. KST dikelola bersama oleh pimpinan KST (direktur) dan *management board* dengan dewan pengarah yang ditentukan pemegang saham KST. Tugas dari KST dapat berupa penelitian saintifik dan penelitian inovasi bagian dari R&D industri yang disekapati pemegang saham. Model stuktur organisasi KST Mandiri ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Model Struktur Tatakelola KST Mandiri

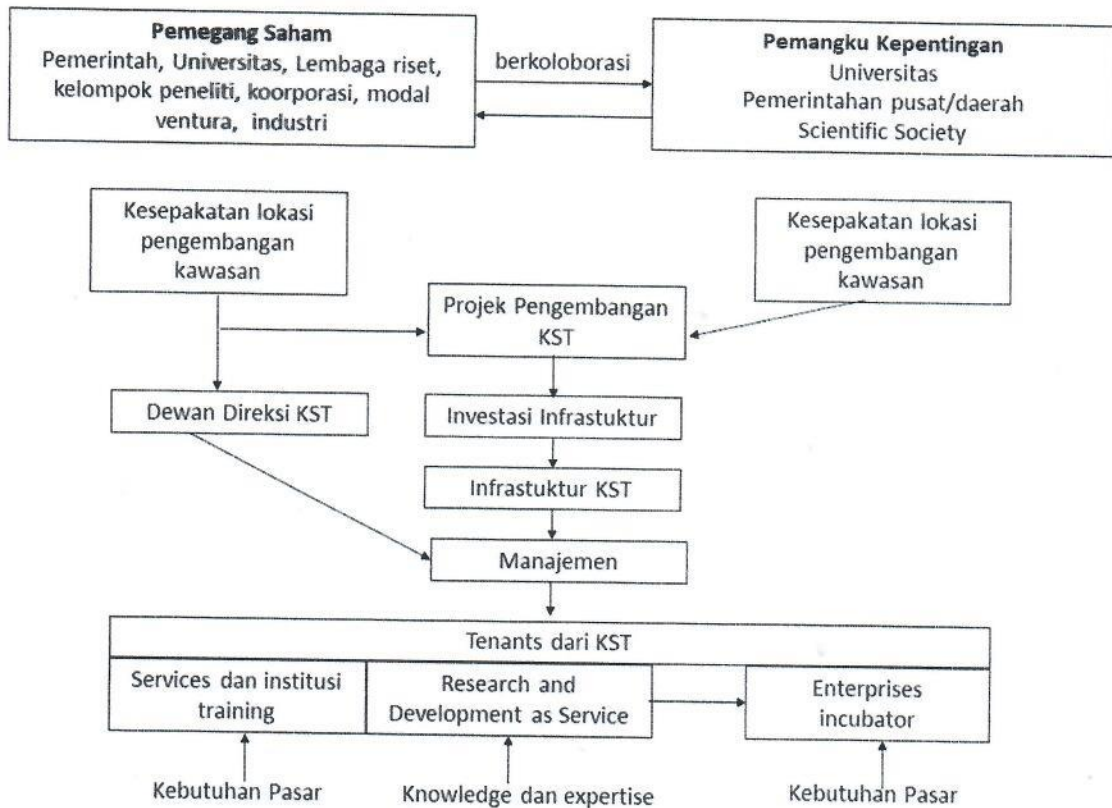
Keuntungan model KST Mandiri adalah memiliki kelincuhan dalam tata kelola sebagai lembaga profesional yang tidak terikat dari struktur dan regulasi pada universitas. *Management board* memiliki kebebasan untuk memilih *tenant* 'penyewa' pada KST dan SDM profesional sesuai dengan kebutuhan proyek pada KST dan kebutuhan untuk pengembangan bisnis. Model bisnis yang berorientasi keuntungan dimungkinkan untuk dilakukan.

Kerugian model KST Mandiri adalah memerlukan investor untuk inisiasi pembangunan fasilitas sarana dan prasarana. Model KST mandiri juga mempunyai risiko talenta unggul pada sivitas akademik universitas tidak berminat untuk beraktivitas pada KST mandiri serta memerlukan transisi waktu yang lama untuk mendapatkan keuntungan ekonomi sejak awal beroperasi. *Extra cost* yang lebih besar diperlukan dalam memenuhi kebutuhan peneliti dan inovator untuk melaksanakan proyek pada KST Mandiri.

3.3. Model KST Korporasi

KST Korporasi adalah organisasi independen yang didirikan oleh sekelompok pemerintah dan swasta sebagai pemegang saham yang memulai kegiatan penelitian atau implementasi komersialisasi/hilirisasi produk yang dipandang memiliki peluang pasar yang baik.

Pemegang saham pada KST Korporasi, antara lain pemerintah, universitas, lembaga penelitian, kelompok peneliti, korporasi, modal ventura, dan industri. Pemangku kepentingan KST Korporasi antara lain universitas, pemerintah pusat/daerah, dan masyarakat ilmiah (*Scientific Society*). Besarnya kontribusi pemegang saham yang menjadi investor pada KST Korporasi akan menjadi salah satu penentu fokus area untuk *research and development*. Model dari stuktur organisasi KST Korporasi ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Model Struktur Tatakelola KST Korporasi

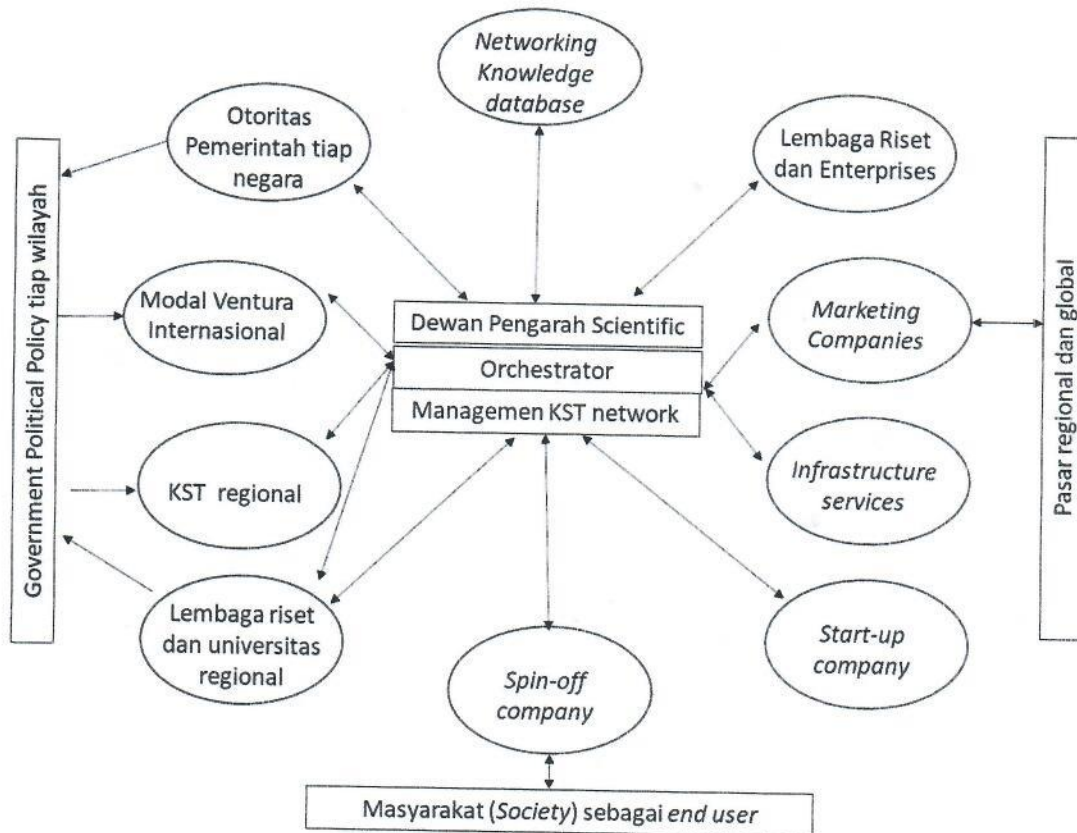
Model KST Korporasi adalah menjadi bagian *branding* dari suatu korporasi terhadap kemampuan *research and development* dalam menjawab kebutuhan pasar dan *trend* perkembangan teknologi. Peran universitas sebagai bagian dari pemegang saham KST Korporasi seringkali diperlukan untuk keuntungan timbal balik dalam meningkatkan reputasi KST Korporasi dan juga untuk universitas yang terlibat.

3.3. Model KST Jejaring

Model KST Jejaring adalah memanfaatkan kemampuan dari berbagai institusi/lembaga lintas negara/wilayah untuk pengembangan projek yang membutuhkan aktivitas *research and development* secara intensif. Pada model KST Jejaring, peran *government political policy* untuk setiap wilayah menjadi salah satu penggerak penting. *Political policy* dapat menentukan fokus produk teknologi yang dapat menjadi sumber *revenue generation* bagi suatu wilayah dengan produk teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan pasar regional (di setiap wilayah pemangku kepentingan yang terlibat pada KST Jejaring) dan dapat dikembangkan untuk memenuhi pasar global.

Hub utama pada model KST Jejaring adalah dewan pengarah saintifik dan manajemen KST Jejaring yang dipimpin oleh team *orchestrator*. *Orchestrator* menjadi manajer *hub* utama untuk berkolaborasi dengan berbagai *nodes* yang terlibat pada KST Jejaring. *Nodes* tersebut antara lain modal ventura internasional, KST regional, lembaga penelitian, universitas, *enterprise*, *marketing company*, *infrastructure service* khususnya untuk kebutuhan *virtual cloud office* berbasis *high*

speed internet, startup company, dan spin-off company. Salah satu contoh model struktur organisasi KST Jejaring ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Model dari Struktur Tatakelola KST Jejaring

Komunikasi antara *node* dan *hub* utama (Gambar 4) dilakukan dengan memanfaatkan internet, sehingga dimungkinkan untuk mendapatkan akses yang diatur dan disimpan pada *network knowledge database*. *Node* dan *hub* utama melibatkan institusi multinasional, sehingga peran otoritas pemerintah juga diperlukan kehadirannya.

Posisi *management board* KST adalah sebagai manajer aktivitas *research and development* dari berbagai korporasi dan *node* yang terlibat. *Nodes* yang terkait pada KST Jejaring memungkinkan melibatkan institusi multinasional.

Keterlibatan dari *nodes* pada KST Jejaring tidak bersifat permanen, tetapi berdasarkan kontrak perjanjian dalam suatu proyek konsorsium yang disepakati. *Nodes* yang terlibat juga dapat memanfaatkan *spin-off* dari proyek yang berjalan yang memberikan dampak positif secara timbal balik pada unsur-unsur yang terlibat pada KST Jejaring. Struktur dan strategi dalam *network model* dapat lebih mudah beradaptasi sesuai dengan kebutuhan dalam mengakomodasi perusahaan dan lembaga penelitian/tim peneliti/KST Universitas yang berminat untuk bergabung dalam suatu proyek tertentu.

Tantangan utama yang dihadapi untuk model KST Jejaring adalah pembagian tugas dan tanggung jawab antara pengelola KST dan *nodes* yang terlibat. Potensi terkait perbedaan sistem dari *nodes* yang terlibat karena regulasi antara negara yang berbeda menjadi masalah tersendiri.

4. Model Konsep Pengembangan Kawasan Sains dan Teknologi di Indonesia

Kawasan Sains dan Teknologi (KST) adalah wahana yang dikelola secara profesional untuk mengembangkan dan mendorong pertumbuhan ekonomi secara berkelanjutan melalui pengembangan, penerapan sains dan teknologi, serta penumbuhan *startup* berbasis teknologi [4,5].

Pengembangan KST akan mendorong daya saing dan pertumbuhan ekonomi lokal berbasis teknologi yang selanjutnya meningkatkan pertumbuhan ekonomi lokal/daerah yang berkontribusi pula pada peningkatan pertumbuhan ekonomi nasional. Pemangku kepentingan dalam pengembangan KST Nasional melibatkan pemerintah pusat, pemerintah daerah, perguruan tinggi, lembaga penelitian dan pengembangan, pelaku usaha, serta komponen penunjang dalam membangun dan mengembangkan KST di tingkat nasional dan regional (provinsi dan kabupaten/kota) dalam rangka terwujudnya KST yang mampu berdaya saing dalam tataran internasional.

Pengembangan KST merupakan program pemerintah untuk memperkuat sinergi antara unsur-unsur inovasi dalam rangka mendukung pembangunan ekonomi berbasis sains dan teknologi. Konsep sinergi antara akademisi, pemerintah, pelaku usaha yang diusung oleh pemerintah, dimaksudkan untuk membangun sistem inovasi yang kuat yang berujung pada industri yang berdaya saing dan penumbuhan usaha kecil menengah dan industri kecil menengah serta *startup* berbasis teknologi.

Pengembangan KST di Indonesia dilaksanakan melalui pendekatan sinergi antara pemerintah pusat/pemerintah daerah, perguruan tinggi/lembaga penelitian, serta pelaku usaha. Berbagai potensi yang sudah ada seperti inkubator di perguruan tinggi, unit layanan teknologi di kementerian dan lembaga nonkementerian, pusat litbang, pusat diseminasi teknologi, pusat unggulan iptek, dan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) akan didorong sebagai embrio KST.

Dari berbagai contoh model pengembangan KST di negara-negara lain, Indonesia dapat mengambil beberapa pelajaran dan implikasi yang berharga, antara lain:

- Penguatan Kolaborasi: Kolaborasi antara akademisi, lembaga penelitian, dan industri merupakan kunci dalam mendukung hilirisasi penelitian. Pemerintah dapat memberikan insentif dan pendanaan untuk mendorong kolaborasi yang efektif di KST;
- Pengembangan Infrastruktur Penelitian: Investasi dalam infrastruktur penelitian dan teknologi akan memperkuat kemampuan peneliti dan inovator untuk mengembangkan produk dan teknologi baru;
- Dukungan kebijakan dan pendanaan dari pemerintah sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pengembangan KST;
- Pendidikan dan Pelatihan: Program pelatihan dan pendampingan dapat membantu meningkatkan keterampilan kolaborasi dan manajemen inovasi di kalangan para peneliti dan inovator;
- Kesadaran tentang hilirisasi: Peningkatan kesadaran tentang pentingnya hilirisasi penelitian di kalangan akademisi, peneliti, dan industri akan menjadi langkah maju dalam mendorong hilirisasi penelitian di Indonesia.

5. Kawasan Sains dan Teknologi Institut Teknologi Bandung (KST-ITB)

5.2. Tatakelola KST-ITB

KST-ITB adalah lembaga di bawah naungan ITB yang dikelola secara profesional dengan tujuan untuk memperluas jangkauan dan dampak hasil penelitian dan inovasi dalam bentuk hilirisasi dan/atau komersialisasi. Sebagai lembaga di bawah naungan ITB, KST-ITB adalah bagian dari sistem organisasi Penelitian, Inovasi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (PIPIM) dengan bentuk struktur kelembagaan yang ditentukan oleh rektor.

Salah satu contoh bentuk model dari hubungan strategis antara KST-ITB dengan sistem organisasi PIPM di ITB untuk mendukung target *output* 'luaran' kinerja yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Model Hubungan Strategis antara KST-ITB dengan Sivitas Akademik ITB pada Lembaga/Unit di ITB

Model struktur organisasi tata kelola KST-ITB harus memiliki kemampuan kelincinan sebagai pusat simpul ekosistem inovasi ITB, untuk dapat secara aktif memfasilitasi dan membuka peluang untuk proses komunikasi dan membangun hubungan produktif antara sivitas akademik dengan pemerintah, swasta, lembaga penelitian, serta industri untuk kerja sama yang saling menguntungkan untuk hilirisasi dan/atau komersialisasi produk penelitian.

KST-ITB dapat melibatkan sumber daya manusia (SDM) dari dosen ITB untuk pengelolaan organisasi dan sebagai tenaga ahli untuk mendukung kegiatan di KST-ITB. Regulasi terkait keterlibatan dosen ITB pada KST-ITB ditentukan oleh rektor. Untuk mendukung pengelolaan KST-ITB yang profesional, keterlibatan SDM di luar dosen ITB dimungkinkan dengan mempertimbangan kompetensi bidang kerja, keahlian, serta rekam jejak SDM profesional tersebut.

Keterlibatan dosen ITB dan SDM profesional adalah untuk pengelolaan yang profesional dan proaktif dalam meningkatkan ekosistem inovasi ITB dengan menjadi *host* untuk membangun hubungan antara sivitas akademik ITB sebagai mitra industri nasional dan global dalam layanan penelitian dan pengembangan teknologi secara profesional.

KST-ITB secara proaktif memfasilitasi sivitas akademik ITB untuk terlibat dalam pengembangan dan hilirisasi produk penelitian dan inovasi yang menyeimbangkan pendekatan produk inovasi

berbasis penelitian akademik yang diprediksi ke depannya akan menjadi kebutuhan pasar (*technology push*) serta yang berorientasi pada pasar dan kebutuhan masyarakat (*market pull*).

Sarana dan prasarana KST-ITB harus mampu dikelola untuk menjadi motor penggerak *living lab* ITB untuk terjadinya kolaborasi dalam penelitian, pengembangan, pengujian, dan penerapan teknologi, produk, atau layanan baru di lingkungan kehidupan nyata yang melibatkan sivitas akademik ITB, pemerintah, swasta, lembaga penelitian, industri, dan pengguna akhir. Skala prioritas dalam menentukan kolaborasi perlu mempertimbangan dampak bagi pengembangan KST-ITB untuk jangka pendek, menengah, dan panjang.

Dalam usaha untuk meningkatkan ekosistem inovasi ITB, KST-ITB menjadi Kantor Alih Teknologi dan Pelisensian atau disebut *Technology Transfer and Licensing Office* untuk sivitas akademik ITB, sebagai usaha untuk pengelolaan, perlindungan, dan memfasilitasi transfer teknologi produk inovasi sivitas akademik ke pasar komersial.

5.2. Pengembangan Sumber Pendanaan untuk KST-ITB yang Berkelanjutan

Untuk mendukung fasa awal operasional dari KST-ITB, sumber pendanaan dari pemerintah dan ITB bersifat sebagai investasi awal untuk mendorong tumbuhnya KST-ITB secara bertahap menjadi lembaga yang mandiri. Untuk mendukung tumbuhnya kemampuan KST-ITB dalam menghasilkan sumber pendanaan, tata kelola KST-ITB harus tetap memperhatikan peraturan dan regulasi yang berlaku secara formal di ITB dan secara nasional. Regulasi pada KST-ITB harus dimungkinkan secara fleksibel dan legal dalam mengelola potensi berbagai sumber dana baik dari lembaga dan industri nasional maupun sumber pendanaan dari mitra global.

KST-ITB diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sumber pendanaan yang berkelanjutan untuk mendukung lingkup kegiatan, antara lain:

- a. program penelitian dan inovasi dengan KST-ITB sebagai *host program*. Program ini diharapkan menjadi salah satu usaha untuk percepatan atmosfer ekosistem inovasi pada sivitas akademik ITB. Topik penelitian dan inovasi adalah hasil kajian yang dapat menjawab kebutuhan pemangku kepentingan KST-ITB.
- b. Dana operasional untuk pemanfaatan dan perawatan aset sarana dan prasarana *eksisting* KST-ITB.
- c. Pengembangan aset sarana dan prasarana KST-ITB untuk mendukung layanan penelitian dan pengembangan dengan teknologi terdepan serta dapat memberikan *R&D* sebagai layanan bagi mitra industri pemerintah dan swasta, lembaga penelitian nasional dan global, serta perusahaan teknologi tinggi yang potensial.
- d. Pemanfaatan sarana dan prasarana yang dapat menghasilkan sumber pendanaan berupa aktivitas, antara lain yang mendukung layanan penelitian dan pengembangan teknologi secara profesional, pusat pelatihan tenaga ahli profesional yang dibutuhkan pemangku kepentingan, layanan kantor hukum terkait *Technology Transfer and Licensing Office*, serta pemanfaatan sarana dan prasana yang menunjang kegiatan KST-ITB yang tidak langsung terkait *R&D* yang dipandang diperlukan kehadirannya sebagai bagian usaha sumber pendanaan.

5.2. Tolak Ukur Keberhasilan Kinerja dalam Menjamin Berkelanjutan KST-ITB

Maturitas adalah tingkatan tahapan kinerja dari KST-ITB yang mencerminkan tingkat keberhasilan atas operasionalisasi pengelolaan sesuai dengan rencana induk KST-ITB sehingga menghasilkan kinerja awal dan secara berkesinambungan diharapkan dapat terus mencapai kinerja yang mandiri. Ukuran kinerja secara kuantitatif ditentukan oleh rektor.

Secara bertahap KST-ITB harus mampu untuk meningkatkan jumlah kolaborasi produktif dengan pemerintah, swasta, lembaga penelitian, dan industri termasuk perusahaan teknologi tinggi yang dapat meningkatkan reputasi rekam jejak KST-ITB dan memiliki potensi sumber pendanaan yang dapat tumbuh dalam jangka panjang.

KST-ITB harus secara aktif mengembangkan sumber-sumber pendanaan untuk mendukung pengembangan KST-ITB dan peningkatan investasi aset sarana dan prasarana untuk mendukung penelitian dan inovasi ITB serta penguatan ekosistem inovasi. Potensi sumber pendanaan, antara lain dari hasil kerja sama dengan pemangku kepentingan, jasa dari proses produksi skala kecil, jasa dari *sharing facility*, sumber dana dari *Corporate Social Responsibility* (CSR), industri nasional dan global, serta modal ventura yang perlu untuk mendapatkan perhatian.

Secara aktif KST-ITB mencari pasar strategis untuk memasarkan produk maupun nonproduk hasil penelitian dan inovasi sivitas akademik ITB yang berhasil dihilirisasi. Peningkatan secara bertahap akan produk maupun nonproduk ITB yang mampu diterima pasar akan meningkatkan atmosfer ekosistem inovasi bagi sivitas akademik ITB.

Sarana dan prasana pada KST-ITB harus diusahakan selalu *update* dengan kebutuhan R&D teknologi dan didukung SDM dari dosen dan tenaga profesional dengan reputasi rekam jejak yang diakui menjadi potensi untuk pengembangan pusat pelatihan teknologi tinggi pada bidang *frontier* yang spesifik. Pusat pelatihan teknologi tinggi dapat menjadi tempat mencetak tenaga profesional untuk memenuhi kebutuhan nasional dan internasional. Secara bertahap KST-ITB dapat meningkatkan jumlah tenaga ahli profesional yang dapat dibina dan dihasilkan dengan kompetensi yang diakui lembaga internasional.

KST-ITB harus mampu menghasilkan, membina, dan mengembangkan jumlah *startup* berbasis teknologi menjadi perusahaan profesional mandiri dalam skala usaha kecil dan menengah. *Spin-off* dari *startup* berbasis teknologi diharapkan menjadi salah satu peluang untuk memperbesar potensi sumber-sumber pendanaan.

6. Penutup

Deskripsi dan penjelasan terkait norma KST-ITB untuk peningkatan ekosistem inovasi ITB telah disampaikan pada naskah akademik ini. Norma dan naskah akademik dapat dijadikan salah satu acuan bagi eksekutif dalam eksekusi dan pengembangan secara berkesinambungan program-program KST-ITB.

7. Daftar Pustaka

1. Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJN) 2025-2045, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
2. Suplement Rencana Induk Pengembangan ITB 2020-2025.
3. Rencana Induk Pengembangan ITB 2025-2050.
4. Undang Undang RI No. 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu dan Teknologi.
5. Peraturan Presiden RI Nomor 106 tahun 2017 tentang Kawasan Sains dan Teknologi.
6. Peraturan Menteri Kementristekdikti Nomor 13 tahun 2019 tentang Rencana Induk Pengembangan Kawasan Sains dan Teknologi Nasional 2015-2030.

7. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (2019), *Establishing Science and Technology Parks: A Reference Guidebook for Policymakers in Asia and the Pacific*.
8. I Gede Wenten, *Peran Science and Technopark sebagai living lab dalam pengembangan Hilirisasi Riset di Indonesia*, BRIN.
9. Nur Huda, Irsan Pawennei, Andhina Ratri, dan Veronica L. Taylor (2020), *Mendorong Perbaikan Ekosistem Riset dan Inovasi Indonesia: Pembelajaran Internasional dan Masukan Pemangku Kepentingan*, Kementerian PPN/Bappenas.
10. Alicja Sosnowska and Stanislaw Lobejko (2017). *Science and technology park management models*. *Enterprise Science Quarterly*. 45. 43-54. 10.5604/ 01.3001.0010.7458.
11. Juliane de Almeida Ribeiro, Marcelo Bronzo Ladeira, Adriana Ferreira de Faria, and Marcelo Werneck Barbosa (2021), *A reference model for science and technology parks strategic performance management: An emerging economy perspective*, *Journal of Engineering and Technology Management*, Volume 59, 101612, ISSN 0923-4748.