

**PENGEMBANGAN**  
**SISTEM INOVASI NASIONAL INDONESIA:**

Kebijakan, Strategi, dan Upaya

Benyamin Lakitan

Kementerian Negara Riset dan Teknologi

ORASI ILMIAH

DIES NATALIS KE 46 UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

2 SEPTEMBER 2009

**PENGEMBANGAN SISTEM INOVASI NASIONAL INDONESIA:  
Kebijakan, Strategi, dan Upaya**

**Benyamin Lakitan**

Urut nadi Sistem Inovasi Nasional (SIN) adalah aliran teknologi dari kelembagaan pengembang teknologi menuju entitas bisnis/industri yang akan menggunakannya dalam memproduksi barang dan/atau jasa yang dibutuhkan oleh konsumen. Keberhasilan pengembangan dan jaminan keberlanjutan SIN tergantung pada kecermatan dalam mengidentifikasi permasalahan nyata dan kebutuhan nasional yang sedang dihadapi.

Maknanya, secara operasional, SIN Indonesia harus mengakar pada nilai-nilai luhur bangsa Indonesia, berkesesuaian dengan hukum yang berlaku, berorientasi pada pengelolaan sumberdaya alam nasional secara efisien dengan memaksimalkan peran aktif sumberdaya manusia Indonesia, serta ditujukan pada sasaran ganda pembangunan nasional, yakni: menyejahterakan rakyat dan menjamin keamanan nasional. Resultan dari semua upaya ini adalah peningkatan harkat dan martabat bangsa serta keutuhan NKRI.

SIN tidaklah bersifat statis. SIN Indonesia perlu selalu sensitif dan responsif terhadap dinamika perubahan lingkungan strategis pada tingkat global, regional, dan nasional. Walaupun tentu, fokusnya tetap mengutamakan kepentingan nasional.

Pemahaman yang komprehensif, tepat, dan mutakhir tentang berbagai aspek SIN sebagaimana diuraikan di atas akan menjadi panduan dalam menggariskan kebijakan, menetapkan pilihan strategi, dan upaya yang perlu dilakukan; serta menjadi referensi utama dalam memformulasikan SIN yang paling tepat untuk Indonesia. Lebih lanjut,

akan pula digunakan sebagai panduan dalam menetapkan kelembagaan yang berperan; tugas pokok dan fungsi dari masing-masing kelembagaan yang terlibat langsung maupun tidak-langsung; serta mekanisme interaksi antar-kelembagaan dalam mendorong aliran teknologi hingga menghasilkan produk yang dibutuhkan masyarakat.

### **Reorientasi Kebijakan Sistem Inovasi Nasional**

Masalah fundamental yang berkaitan dengan ketidakpaduan antara teknologi yang dikembangkan dengan kebutuhan industri (sebagai pengguna teknologi) perlu diselesaikan terlebih dahulu sebelum langkah-langkah lain diambil, karena solusi yang tepat untuk masalah ini merupakan 'faktor kunci keberhasilan' pengembangan SIN. Secara akademik, ada dua alternatif yang bisa ditempuh, yakni dengan pendekatan '*supply-push*' (mengembangkan teknologi terlebih dahulu, baru kemudian menawarkannya kepada pengguna) atau '*demand-driven*' (memahami terlebih dahulu kebutuhan pengguna, baru kemudian mengembangkan teknologi yang sesuai).

Pendekatan *supply-push* yang selama ini secara dominan dilakukan, secara faktual terbukti tidak mampu mengalirkan teknologi yang dikembangkan tersebut, sehingga SIN menjadi mandul dan teknologi tidak mampu memberikan kontribusi yang berarti terhadap pembangunan nasional. Fakta ini menuntut perlunya dilakukan reorientasi pendekatan, yakni menggeser pendekatan dari yang lebih dominan *supply-push*, menjadi lebih dominan *demand-driven*.

Pendekatan *demand-driven* membutuhkan perubahan mendasar dalam perilaku kerja para akademisi dan periset, termasuk: [1] reposisi akademisi dan periset yang selama ini mengambil peran sebagai penentu arah sistem inovasi, menjadi pemasok teknologi yang dibutuhkan pengguna; [2] menggeser prioritas dari *curiosity-driven research* (riset untuk memuaskan hasrat keingintahuan) menjadi *goal-oriented research*

(riset untuk menjawab permasalahan dan/atau kebutuhan nyata); [3] meluruskan anggapan dan sikap terhadap 'riset pesanan' yang selama ini mungkin lebih dilihat sebagai kegiatan teknis dan rutin, menjadi kegiatan riset utama yang juga berbobot akademik tinggi.

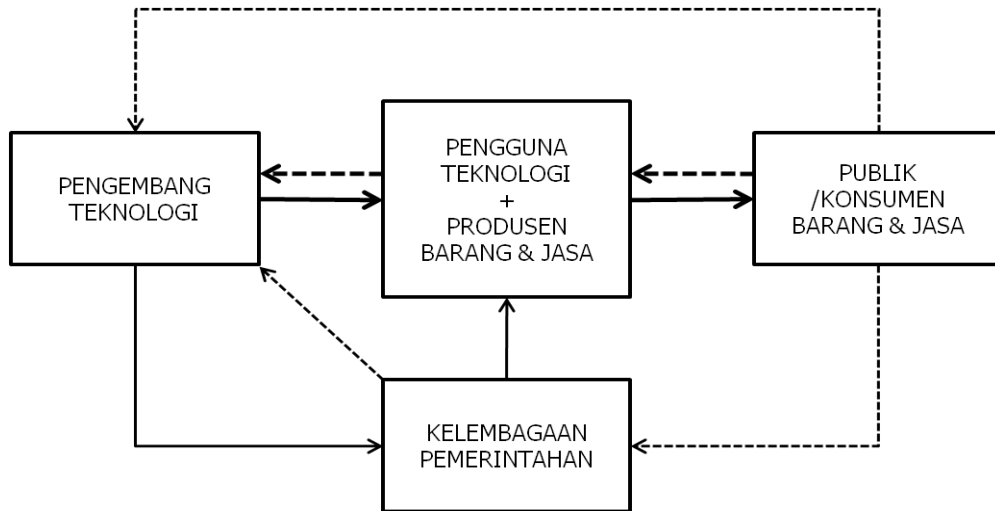
Upaya intensifikasi komunikasi dan interaksi antara pengembang dan pengguna teknologi mempunyai dua alternatif pilihan, yakni dengan intervensi dari luar sistem (*external forces*) dan menumbuhkan kesadaran saling membutuhkan dalam internal sistem (*internal attractions*). Intervensi dari luar sistem dapat berupa regulasi yang 'rigid' untuk mendorong agar komunikasi dan interaksi tersebut terjadi dan dapat pula melalui peran pro-aktif kelembagaan intermediasi.

Pilihan kebijakan yang paling ideal adalah menumbuhkan hubungan mutualistik pengembang-pengguna teknologi yang didukung oleh regulasi untuk menjamin lingkungan tumbuh-kembang SIN yang kondusif dan dukungan lembaga intermediasi secara profesional dan proporsional.

Ada tiga aktor utama yang terlibat langsung dalam proses aliran teknologi ini, yakni pengembang teknologi (akademisi-A), pengguna teknologi (bisnis-B) yang sekaligus sebagai produsen barang dan jasa, dan pemerintahan (*government-G*) yang melakukan fasilitasi dan regulasi agar hubungan pengembang-pengguna teknologi dapat lebih intensif dan bersifat mutualistik. Dinamika interaksi dan ko-evolusi antara tiga aktor utama ini merupakan dasar dari konsepsi 'Triple Helix A-B-G'.

Aliran informasi tentang kebutuhan dan permasalahan publik mengalir berlawanan arah dengan aliran teknologi, yakni berawal dari konsumen, kemudian diterjemahkan oleh industri sebagai kebutuhan teknologi, yang kemudian diteruskan ke pihak pengembang teknologi untuk diformulasikan solusinya. Dalam kasus tertentu, dapat juga informasi kebutuhan atau permasalahan publik diterima langsung oleh pihak pengembang teknologi, atau melalui kelembagaan pemerintahan, untuk diformulasikan solusinya,

misalnya dalam mendukung kegiatan yang menjadi tanggung jawab sosial kemanusiaan pemerintah (Gambar 1).



Gambar 1. Aliran teknologi (garis penuh) dan aliran informasi kebutuhan publik (garis putus-putus) dalam Sistem Inovasi Nasional yang melibatkan tiga aktor utama, dengan tambahan alur untuk dukungan kegiatan tanggung jawab sosial kemanusiaan Pemerintah.

Sejatinya, peran pokok SIN adalah menjaga kelancaran aliran teknologi dan aliran informasi kebutuhan publik yang bersifat dua arah. Dalam skenario ini, terlihat jelas bahwa pihak bisnis/industri memegang peranan sentral dalam menentukan kelancaran aliran teknologi dan informasi kebutuhan publik. Ironisnya, posisi sentral pihak bisnis dalam SIN ini belum dikenali dengan baik, apalagi untuk diakui secara luas. Sampai saat ini, kalangan akademisi dan periset masih mencoba berperan dominan dalam penumbuh-kembangan SIN. Persoalan pokoknya adalah SIN masih dianggap sebagai wilayah tanggung jawab pihak pengembang teknologi, padahal berdasarkan *'nature'-nya*, SIN lebih merupakan persoalan bisnis daripada persoalan teknologi. Lebih merupakan *technologically-related economical problems* dari pada *economically-related technological problems*.

Menyejahterakan rakyat dan menjaga keamanan nasional bukan hanya tugas dan tanggung jawab dari akademisi, periset, dan pebisnis. Ia menjadi tanggung jawab semua komponen bangsa. Oleh sebab itu, jika SIN telah diniatkan untuk mendukung tujuan mulia ini, maka berbagai komponen bangsa yang lainnya selayaknya juga memberikan dukungan sesuai dengan kapasitas dan lingkup tanggung jawabnya masing-masing.

Untuk menguasai dan mengembangkan teknologi tentu membutuhkan sumberdaya manusia dengan kapasitas akademik yang baik. Mesin produksi untuk mencetak sumberdaya manusia yang berkualitas adalah kelembagaan pendidikan yang juga berkualitas, mulai dari tingkat dasar sampai jenjang pendidikan tinggi. Akan menjadi persoalan serius jika niat untuk mengembangkan SIN yang mampu menjawab permasalahan dan kebutuhan bangsa tidak dibarengi dengan upaya yang sebanding dalam meningkatkan mutu dan relevansi pendidikan.

Jika pasokan sumberdaya manusia yang cerdas dan sensitif terhadap persoalan nyata dapat dipenuhi oleh kelembagaan pendidikan untuk mengawaki kelembagaan riset, termasuk periset di perguruan tinggi, maka akselerasi upaya mencapai kemandirian teknologi nasional dapat lebih dipacu. SIN yang didambakan akan lebih cepat terwujud. Kontribusi teknologi terhadap pembangunan berbagai sektor pembangunan akan dapat ditingkatkan menjadi lebih signifikan.

Berdasarkan telaah yang telah diuraikan di atas, maka ada beberapa komponen kebijakan yang dibutuhkan untuk mewujudkan SIN Indonesia yang mampu memberikan kontribusi nyata terhadap pembangunan nasional, terutama sesuai dengan tujuannya, yakni meningkatkan kesejahteraan rakyat dan memantapkan ketahanan nasional.

## **Strategi Reorientasi Sistem Inovasi Nasional**

Strategi yang dipilih untuk meningkatkan kinerja Sistem Inovasi Nasional guna meningkatkan kontribusi teknologi terhadap pembangunan nasional adalah:

- a. Sinkronisasi antara teknologi yang dikembangkan dengan permasalahan yang dihadapi industri dan kebutuhan nyata masyarakat dan negara;
- b. Rangsangan untuk tumbuh-kembang industri produsen barang dan/atau jasa yang berbasis teknologi nasional dan sesuai dengan permintaan pasar domestik;
- c. Vitalisasi lembaga intermediasi untuk percepatan proses adopsi teknologi nasional oleh industri dalam negeri dan sebaliknya juga arus informasi kebutuhan teknologi kepada pihak pengembang teknologi; dan
- d. Dukungan peraturan perundang-undangan sebagai landasan hukum untuk memfasilitasi, menstimulasi, dan mengakselerasi interaksi antar-aktor SIN dan hubungan dengan kelembagaan pendukung lainnya.

Keempat strategi ini jelas terkait satu sama lain. Oleh sebab itu, seluruh strategi harus dilaksanakan secara interaktif dan sinambung. Keberhasilan membangun SIN hanya dapat dicapai jika semua strategi ini dapat dieksekusi dengan baik.

### **Strategi 1: Sinkronisasi Pengembangan - Pengguna**

Strategi ini mempunyai rentang cakupan yang lebar, dimulai dari upaya sinkronisasi program antara kelembagaan pengelola pendidikan dengan kelembagaan yang bertanggung jawab dalam pengembangan teknologi dalam menyiapkan sumberdaya manusia yang relevan dan kompeten. Tujuan pendidikan selain untuk meningkatkan kecerdasan akademik harus pula ditambah dengan upaya meningkatkan sensitivitas

terhadap permasalahan nyata yang dihadapi bangsa, atau dengan bahasa yang lebih akrab, pendidikan perlu diupayakan tidak hanya peningkatan mutunya tetapi juga harus pula dibarengi dengan upaya peningkatan relevansinya terhadap kebutuhan nyata.

Tidak semua individu warga negara perlu disiapkan menjadi pengembang teknologi yang handal dengan derajat penalaran akademik yang tinggi dan juga sensitif terhadap dinamika persoalan dan kebutuhan masyarakat, karena dalam implementasi SIN juga sangat dibutuhkan pengguna teknologi yang terampil. Pengguna teknologi yang dimaksud dalam konteks ini adalah tenaga teknis yang berperan mengaplikasikan teknologi dalam proses produksi di sektor industri barang atau jasa. Idealnya, populasi pengguna teknologi yang terampil jauh lebih banyak dibandingkan dengan populasi pengembang teknologi. Rasio yang pas antara pengembang-pengguna teknologi tentu tergantung pada jenis teknologi yang diimplementasikan.

Persentase jumlah peneliti terhadap total populasi suatu negara sering dipakai sebagai indikator kemajuan SIN dari negara yang bersangkutan. Walaupun angka ini mungkin mengindikasikan kemampuan negara tersebut untuk mengembangkan teknologi, tetapi sesungguhnya basis argumennya sangat dangkal, malah dapat menyesatkan.

Hal ini bisa dicermati dari beberapa perspektif: [1] teknologi yang berdampak signifikan dan mampu mengubah 'wajah' dunia dalam berbagai bidang bukan merupakan hasil kerja kolektif seluruh populasi peneliti suatu negara, tetapi merupakan hasil kerja kelompok 'kecil' peneliti pada satu laboratorium atau kolaborasi peneliti antar-laboratorium; [2] jumlah peneliti yang banyak tidak otomatis berarti akan banyak teknologi bermanfaat yang dihasilkan, karena selain tergantung pada produktivitas peneliti, juga ditentukan oleh relevansi substansi yang diteliti. Dukungan sarana dan prasarana riset juga akan ikut mempengaruhi produktivitas peneliti; dan [3] sebagian besar peneliti bekerja di perguruan tinggi dan lembaga riset pemerintah yang mayoritas pada saat ini lebih fokus pada riset akademik



yang tak terkait langsung dengan persoalan nyata, akibatnya hasil riset yang diperoleh masih sulit untuk diadopsi oleh industri.

Argumentasi di atas mencoba mengingatkan bahwa aspek yang paling penting untuk mendapat perhatian dalam proses penyiapan sumberdaya manusia yang diproyeksikan untuk menjadi pelaku utama pengembangan teknologi bukan terletak pada aspek kuantitasnya, tetapi lebih pada aspek kualitasnya. Kualitas dimaksud mencakup basis mutu akademik dan relevansi keahliannya terhadap kebutuhan nyata.

Implikasi operasionalnya adalah Indonesia tidak perlu terlalu berambisi untuk meningkatkan angka persentase jumlah peneliti per sejuta penduduk (atau indikator lain yang serupa), tetapi lebih perlu menyiapkan tenaga-tenaga pengembang teknologi yang punya basis kapasitas akademik yang hebat dan juga sensitif terhadap dinamika permasalahan dan kebutuhan bangsa. Untuk konteks ini, jumlah menjadi tidak penting. *Size does not matter!* Indonesia tidak perlu 'kelihatan' baik secara statistik, yang perlu adalah Indonesia mampu dan produktif dalam menghasilkan solusi teknologi bagi permasalahan bangsa.

Kesiapan sumberdaya manusia wajib dibarengi dengan langkah reorientasi pengembangan teknologi dari *supply-push* ke *demand-driven*. Jika selama ini aktor penentu arah SIN diperankan secara 'terlalu' dominan oleh para pengembang teknologi, sehingga konsekuensinya, pendekatan yang diterapkan adalah *supply-push*, yakni melakukan pengembangan teknologi dahulu, baru kemudian 'ditawarkan' kepada industri untuk menggunakannya.

Pendekatan ini ternyata tidak efektif untuk meningkatkan intensitas interaksi antara pengembang dan pengguna teknologi. Aliran teknologi banyak yang tersumbat. Penyebab utamanya adalah ketidakpaduan antara teknologi yang dikembangkan dengan kebutuhan industri. Kalaupun jenis teknologinya sudah sesuai tetapi sering tidak kompetitif secara ekonomi untuk diaplikasikan.

Strategi untuk memperlancar aliran teknologi dalam SIN dan untuk meningkatkan intensitas kolaborasi antara pengembang dan pengguna teknologi adalah melakukan reorientasi, yakni jika sebelumnya pihak pengembang teknologi menjadi penentu arah dan prioritas pilihan teknologi, maka peran ini di masa yang akan datang perlu dipercayakan kepada pihak pengguna teknologi. Pendekatan yang dipilih tentunya juga berubah arah, dari *supply-push* menjadi *demand-driven*.

Pada tahap awal, proses reorientasi ini tentu belum akan berjalan mulus. Akan ada resistensi (penolakan) dari pihak pengembang teknologi dan akan ada keengganan di pihak pengguna teknologi. Pergeseran *mindset* selalu membutuhkan waktu relatif panjang, karenanya proses ini akan berlangsung secara bertahap (*gradual*). Ekspektasi pada tahap awal adalah mulai tumbuhnya kesepakatan bahwa pengembangan teknologi perlu berubah arah, menjadi lebih fokus untuk menjawab permasalahan nyata atau memenuhi kebutuhan industri dan masyarakat pengguna.

Resistensi internal sangat mungkin untuk muncul di kalangan akademisi dan periset dalam proses pergeseran prioritas riset dari *curiosity-driven research* menjadi *goal-oriented research*, dari riset yang dilakukan untuk pemuasan rasa keingintahuan akademik menjadi riset untuk menjawab permasalahan nyata yang dihadapi masyarakat dan negara. Sudut bidik resistensinya adalah anggapan bahwa riset untuk solusi masalah kurang ilmiah dibandingkan riset murni akademik, atau riset untuk solusi masalah diasosiasikan dengan riset pesanan yang selama ini dipahami sebagai riset 'ecek-ecek'.

Pengalaman Kementerian Negara Riset dan Teknologi (KNRT) melalui Program Insentifnya menjadi bukti empiris tentang sulitnya menggeser kegiatan para akademisi dan periset keluar dari zona nyamannya (*comfortable zone*). Akademisi dan periset Indonesia masih sangat nyaman di wilayah riset akademik (dasar dan terapan), sedangkan kegiatan yang lebih hilir (difusi teknologi dan peningkatan kapasitas iptek sistem

produksi) untuk mendorong agar hasil risetnya diadopsi oleh pengguna masih sangat kurang diminati.

Kementerian Negara Riset dan Teknologi menawarkan secara terbuka dan kompetitif empat program insentif kepada komunitas akademik di perguruan tinggi dan peneliti di lembaga riset pemerintah, yakni program riset dasar, riset terapan, difusi iptek, dan penguatan kapasitas iptek sistem produksi. Dua program yang pertama merupakan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sedangkan dua program terakhir merupakan upaya mentransfer dan aplikasi teknologi yang dihasilkan oleh pihak pengguna teknologi. Pada tahun 2008, proposal untuk riset pengembangan iptek mencapai 89,84 persen, sedangkan proposal untuk difusi dan aplikasi iptek hanya 10,16 persen. Dengan upaya yang lebih intensif untuk menumbuhkan minat komunitas akademisi dan peneliti untuk berperan dalam kegiatan difusi dan aplikasi iptek, pada tahun 2009 proposal untuk kegiatan ini meningkat menjadi 24,95 persen.

Strategi yang perlu dilakukan dalam rangka memicu dan memacu pergeseran preferensi atau prioritas riset ini adalah: [1] meluruskan pemahaman tentang status ilmiah *goal-oriented research* dan [2] memberikan insentif yang lebih baik bagi pelaksanaan riset untuk solusi permasalahan nyata ini.

Kekeliruan pemahaman tentang 'riset pesanan' disebabkan bukan oleh makna hakiki dari *goal-oriented research* tersebut, tetapi lebih disebabkan karena riset ini telah diselewengkan pemaknaannya oleh kepentingan-kepentingan lain yang bersifat *non-scientific*. Sejatinya, *goal-oriented research* harus dimaknai sebagai riset akademik yang tidak hanya potensial untuk memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga sekaligus dapat secara nyata menjadi solusi bagi permasalahan yang dihadapi masyarakat.

Sejatinya takaran keilmiah kegiatan riset tidak dapat didasarkan atas orientasi risetnya, apakah *curiosity-driven* atau *goal-oriented*, tetapi

lebih ditentukan oleh ketepatan dan kepatuhan metodologis dalam pelaksanaannya, objektivitas dan akurasi data dan/atau informasi yang dikumpulkan, ketepatan dalam memilih pisau analisisnya, serta kecermatan dan objektivitas dalam penarikan kesimpulan.

*Goal-oriented research* yang dilakukan dengan mempedomani kaidah-kaidah metodologis tersebut tentu akan sangat dapat dipertanggungjawabkan bobot ilmiahnya. Jika riset ini juga dibarengi dengan kecermatan dalam mengidentifikasi permasalahan nyata yang dihadapi publik, maka selain ilmiah, hasil riset ini juga berpeluang untuk menjadi solusi langsung untuk digunakan masyarakat atau diadopsi oleh industri untuk menghasilkan barang dan/atau jasa yang dibutuhkan masyarakat. Dengan demikian, kegiatan riset ini juga akan secara nyata memberikan kontribusi terhadap pembangunan.

Merupakan langkah yang tepat jika Pemerintah lebih mengarahkan bantuan pembiayaan risetnya pada kelompok *goal-oriented research*, terlebih lagi pada saat negara sedang mengalami krisis ekonomi, dimana setiap rupiah yang dibelanjakan negara harus berpotensi menggerakkan perekonomian domestik. Sudah saatnya, pembiayaan kegiatan riset diposisikan tidak hanya untuk mendukung upaya pencerdasan bangsa, tetapi juga sebagai investasi dalam menumbuhkan kemandirian bangsa dalam menyediakan solusi teknologi bagi masalah-masalah mendasar yang menyakut hajat hidup asasi masyarakat.

Sangat ironis jika untuk memenuhi kebutuhan solusi teknologi untuk masalah-masalah sederhana (misalnya di sektor pertanian), Indonesia masih tergantung pada pasokan teknologi asing. Apalagi jika untuk mengimpor teknologi asing tersebut (yang sebetulnya dalam tataran teknologi tergolong sederhana), negara harus mengeluarkan devisa yang signifikan karena kuatitas kebutuhannya yang masif.

## **Strategi 2: Transformasi Pedagang menjadi Produsen**

SIN belum akan berfungsi optimal walaupun kegiatan riset dan pengembangan teknologi sudah diarahkan sesuai dengan kebutuhan nasional, berbasis sumberdaya dalam negeri, dan berorientasi pasar domestik; jika kegiatan bisnis yang dominan di Indonesia masih berupa perdagangan. Bisnis Indonesia perlu pula mengalami transformasi, dari dominan perdagangan menjadi dominan industri produsen barang dan jasa. Kelompok industri ini yang diharapkan mengadopsi teknologi domestik yang telah dikembangkan.

Rangsangan untuk tumbuh-kembang industri produsen barang dan/atau jasa yang berbasis teknologi nasional dan sesuai dengan kebutuhan pasar domestik perlu diintensifkan. Ketersediaan teknologi domestik yang secara teknis sesuai kebutuhan dan secara ekonomi juga menguntungkan memang merupakan bentuk rangsangan yang dibutuhkan industri produsen barang dan jasa. Akan tetapi (terutama pada fase awal), tetap perlu insentif tambahan bagi bisnis perdagangan untuk bertransformasi menjadi industri produsen barang/jasa.

Penguatan industri dalam negeri merupakan salah satu pilar utama pendukung SIN. Oleh sebab itu, investasi dan akses permodalan untuk pengembangan dan/atau penumbuhan industri baru berbasis teknologi nasional perlu dirangsang dan difasilitasi. Kampanye 'cinta produk Indonesia' yang telah dilakukan perlu diaktualisasikan secara lebih nyata.

Aksesibilitas untuk tiga kunci sukses industri produsen perlu dijamin, yakni: [1] akses untuk mendapatkan bahan baku yang cukup, sesuai spesifikasi teknis, harga yang pantas (dan relatif stabil), serta tersedia sesuai siklus produksi; [2] akses untuk mendapatkan modal, sumberdaya manusia, dan teknologi yang sesuai secara teknis serta kompetitif secara ekonomi; dan [3] akses pasar yang terjamin. Pasar domestik Indonesia yang besar tentu selalu terbuka bagi semua produk barang dan jasa yang dihasilkan Industri dalam negeri.

### **Strategi 3: Vitalisasi Lembaga Intermediasi.**

Percepatan proses adopsi teknologi nasional oleh industri dalam negeri dan sebaliknya juga arus informasi kebutuhan teknologi kepada pihak pengembang memerlukan peran aktif dari lembaga intermediasi.

Pada saat ini, hampir semua lembaga intermediasi terbentuk atas inisiatif Pemerintah dan sebagian juga diawaki oleh aparat pemerintah. Belum adanya lembaga intermediasi yang diinisiasi oleh pihak bisnis maupun masyarakat dapat menjadi indikasi bahwa kegiatan ini masih dianggap belum menarik, atau masih diyakini belum akan membuahkan hasil. Persepsi ini sesungguhnya dapat dipahami, karena berbagai kondisi yang terjadi saat ini masih belum *'favorable'* untuk berfungsinya kelembagaan intermediasi.

Lembaga intermediasi berperan sebagai penghubung antara lembaga pengembang teknologi dengan pengguna teknologi. Akan tetapi, kelembagaan intermediasi ini belum mungkin berfungsi secara efektif, jika prasyarat dasarnya belum terpenuhi, yakni kepaduan antara teknologi yang dikembangkan dengan kebutuhan industri dan kebutuhan konsumen.

Kondisi lainnya yang masih kurang kondusif bagi lembaga intermediasi adalah: [1] sistem perlindungan Hak atas Kekayaan Intelektual masih belum membudaya di kalangan pengembang teknologi di Indonesia, sehingga berpotensi menjadi masalah jika dikomersialisasikan; [2] preferensi komunitas bisnis Indonesia masih cenderung sebagai pedagang daripada sebagai produsen; walaupun masuk ke wilayah industri produsen barang/jasa, maka lebih cenderung memilih memproduksi barang di bawah lisensi asing; dan [3] pelaku industri dalam negeri belum percaya atas kehandalan teknologi domestik hasil karya anak bangsa, sehingga lebih cenderung membeli teknologi asing.

Menjodohkan antara pengembang teknologi dengan pengguna teknologi di Indonesia saat ini dapat dianalogikan sebagai upaya

menjodohkan antara seorang pria yang 'cuek bebek' dan cenderung narsis dengan seorang wanita yang tidak cinta. Lembaga intermediasi sebagai 'mak comblang' tentu harus bekerja ekstra keras.

Lembaga intermediasi perlu diawaki oleh personel yang memahami tentang teknologi dan sekaligus punya kemampuan persuatif yang tinggi dan terampil dalam menjual. Opsinya ada dua: [1] merekrut peneliti/akademisi, kemudian diasah ketrampilan pemasarannya; atau [2] merekrut tenaga pemasaran, kemudian diperkaya wawasan teknologinya. Opsi kedua kelihatannya lebih layak, karena merubah karakter manusia (terkait *marketing skills*) lebih membutuhkan waktu dibandingkan dengan menambah pengetahuan (tentang teknologi terkait).

#### **Strategi 4: Regulasi dan Fasilitasi Pemerintahan.**

Selama proses transisi pergeseran orientasi arah dan prioritas riset, peran pemerintahan sangat dibutuhkan, yakni dalam bentuk: [1] regulasi yang mendukung dan [2] fasilitasi percepatan laju proses reorientasi dan mengurangi kemungkinan terjadinya 'gesekan' yang tidak perlu antar-pihak terkait.

Peran regulasi pemerintah ditujukan untuk mengawal agar implementasi SIN konsisten mengarah pada upaya: [1] menyediakan solusi teknologi bagi permasalahan nyata yang dihadapi rakyat; [2] menyeimbangkan posisi psikologis dan peran aktif antara pihak pengembang teknologi dengan pihak pengguna teknologi sehingga interaksi antara keduanya terjadi dalam kerangka kemitraan yang setara harkatnya, proporsional kontribusinya, dan saling '*complementary*' ruang kiprahnya; dan [3] memberdayakan sumberdaya manusia Indonesia sesuai dengan kapasitasnya masing-masing agar dapat secara langsung berperan aktif dalam implementasi SIN.

Berkaitan dengan upaya membangun SIN secara utuh, regulasi dan fasilitasi pemerintah antara lain dalam menyiapkan sumberdaya manusia

sesuai kebutuhan untuk pengembangan teknologi dan kebutuhan tenaga terampil untuk aplikasi teknologi, melalui program pendidikan yang berkesesuaian, terutama pada jenjang pendidikan tinggi dan menengah kejuruan.

Meningkatkan partisipasi tapi mengabaikan relevansi dan mutu sama saja dengan menyiapkan 'jebakan', karena hasilnya adalah makin banyak warga negara yang secara 'formal' terpelajar tetapi sejatinya tidak mempunyai pengetahuan atau ketrampilan yang berkesesuaian, sehingga peluangnya untuk berkiprah di dunia kerja relatif kecil karena pengetahuan dan ketrampilannya tidak relevan dengan kebutuhan.

Bentuk fasilitasi dari pemerintah yang lain adalah dukungan untuk kolaborasi riset dengan pembiayaan bersama (*sharing funding*) oleh pemerintah dan pihak industri. Porsi pemerintah disalurkan melalui lembaga riset pemerintah dan perguruan tinggi. Kegiatan riset kolaborasi dalam format ini sudah mulai dilaksanakan, tetapi belum optimal menunjukkan kemanfaatan hasilnya. Hal ini terutama karena substansi riset masih dominan ditentukan oleh pihak pengembang teknologi, bukan atas usulan pihak industri. Dalam beberapa kasus, pihak industri hanya diposisikan untuk memenuhi kelengkapan administratif agar dana pemerintah bisa dialirkan ke lembaga riset atau perguruan tinggi.

Bentuk riset kolaborasi yang lain dapat tidak dalam bentuk pembiayaan bersama, tetapi dalam bentuk riset yang diawaki oleh personel dari pihak pengembang dan pengguna teknologi serta memanfaatkan fasilitas dan sarana riset yang dimiliki oleh kedua belah pihak. Akan tetapi yang selalu perlu diperhatikan adalah apapun bentuk atau format riset kolaborasi tersebut, ia akan memberikan kemanfaatan pada publik jika substansi masalah yang diteliti memang merupakan masalah aktual yang dihadapi masyarakat, bukan masalah hipotetik yang diilhami oleh berbagai referensi asing.



Regulasi pemerintah lainnya dapat berupa insentif bagi kedua belah pihak untuk berkolaborasi, misalnya dukungan pembiayaan dari pihak industri untuk kegiatan riset dapat dianggap sebagai bagian dari pembayaran pajak yang menjadi kewajibannya (*tax deductible*). Upaya kearah ini sesungguhnya sudah dilakukan pemerintah, yakni dengan diundangkannya Peraturan Pemerintah nomor 35 tahun 2007 tentang Pengalokasian Sebagian Pendapatan Badan Usaha untuk Peningkatan Kemampuan Perencanaan, Inovasi, dan Difusi Teknologi.

Dalam PP 35/2007 ini dinyatakan bahwa badan usaha yang mengalokasikan pendapatannya untuk peningkatan kemampuan perencanaan, inovasi, dan difusi teknologi dapat diberikan insentif [Pasal 6 ayat (1)], dimana insentif tersebut dapat berbentuk insentif perpajakan, insentif kepebeanaan dan/atau bantuan teknis penelitian dan pengembangan [Pasal 6 ayat (2)].

Rasa bangga dan percaya diri warga negara sebagai sumberdaya manusia penggerak pembangunan yang diimbangi dengan terciptanya lingkungan yang kondusif untuk berusaha, merupakan modal kuat dalam menuju Indonesia yang lebih sejahtera di masa yang akan datang. Jika lintasan (*pathway*) ini yang ditempuh, dan ditempuh dengan baik, maka tak akan ada lagi keraguan bahwa teknologi domestik akan mampu berkontribusi secara signifikan dalam pembangunan nasional.

### **Upaya Membangun Sistem Inovasi Nasional**

Strategi Sinkronisasi Pengembangan-Pengguna diaktualisasi melalui upaya-upaya: [1] Meningkatkan relevansi pendidikan terhadap kebutuhan pengembangan teknologi domestik dan kebutuhan tenaga terampil untuk aplikasi teknologinya di dunia industri; [2] Hibridisasi program pendidikan-industri yang bersifat mutualistik dan mendukung interaksi antar-aktor SIN; dan [3] Sinkronisasi substansi program antara masing-masing kelembagaan SIN sebagai faktor pengikat antar-kelembagaan atau pengintegrasikan sistem.

Secara lebih rinci masing-masing upaya dideskripsikan sebagai berikut:

### **Upaya 1: Meningkatkan Relevansi dan Mutu Pendidikan**

Departemen Pendidikan Nasional perlu meningkatkan intensitas upayanya dalam meningkatkan relevansi pendidikan agar permasalahan pengangguran terdidik yang mulai meningkat signifikan selama dasawarsa 2000-an ini tidak menjadi lebih buruk. Beberapa penyesuaian perlu segera dilakukan, terutama pada jenjang pendidikan tinggi.

Penyesuaian yang dirasakan perlu dilakukan adalah: [1] proporsi antara pendidikan akademik dengan pendidikan profesional, [2] muatan kurikulum dan program studi yang ditawarkan, dan [3] tolok ukur keberhasilan penyelenggaraan pendidikan.

Sesuai dengan kebutuhan tenaga kerja saat ini dan di masa yang akan datang, maka proporsi kapasitas tampung jenjang pendidikan tinggi perlu digeser dari dominan jenis pendidikan akademik (lebih mengutamakan pengkayaan pengetahuan) yang terjadi saat ini menjadi dominan pendidikan profesional (lebih mengutamakan ketrampilan teknis untuk menghadapi permasalahan nyata). Perlu digarisbawahi bahwa untuk penguasaan ketrampilan teknis tetap saja selalu membutuhkan pengetahuan dasar yang relevan.

Penyesuaian muatan kurikulum dan program studi tidak perlu diartikan sebagai perubahan mendasar dari kurikulum dan program studi yang ada. Penyesuaian tersebut lebih ditekankan pada upaya meningkatkan relevansi substansi materinya sehingga lebih padu dengan permasalahan aktual.

Program-program studi yang sudah kurang diminati perlu dievaluasi faktor penyebabnya. Faktor penyebabnya bisa dipilah menjadi: [1] penyelenggara pendidikan yang menawarkan program studi tersebut lebih besar kapasitasnya dibandingkan dengan kebutuhan dunia kerja; [2]

keahlian yang dihasilkan dari program studi tersebut sudah tidak relevan lagi dengan kebutuhan dunia kerja, atau [3] masih ada kebutuhan aktual dari dunia kerja tetapi imbalan (finansial) yang didapatkan dari jenis pekerjaan ini tidak kompetitif dibandingkan dengan jenis pekerjaan lain, seperti halnya kasus menurunnya minat studi di bidang ilmu-ilmu pertanian.

Faktor penyebab [1] terkait dengan kemudahan sarana dan prasarana penyelenggaraan pendidikan (juga berarti biaya operasional penyelenggaraan pendidikannya lebih mudah) sehingga banyak institusi pendidikan (terutama swasta) yang ikut menyelenggarakannya. Faktor penyebab [2] terkait dengan bidang keilmuan yang relatif statis perkembangannya dan kebutuhan keahliannya juga terbatas, sehingga pasar dunia kerjanya cepat menjadi jenuh. Faktor penyebab [3] karena bidang pekerjaan tersebut tidak menjanjikan secara ekonomi, misalnya pekerjaan di sektor pertanian.

Tolok ukur keberhasilan penyelenggaraan pendidikan yang terlalu berkiblat pada produktivitas selayaknya ditinjau kembali, karena sering mengakibatkan kelembagaan pendidikan pengorbankan kualitas untuk mengejar kuantitas. Akibatnya kelembagaan pendidikan lebih berfungsi sebagai mesin produksi untuk menghasilkan penyandang gelar semata dan tidak menjadi pengemban amanah konstitusi untuk mencerdaskan bangsa.

## **Upaya 2: Hibridisasi Pendidikan-Industri.**

Departemen Pendidikan Nasional dan Departemen Perindustrian perlu meningkatkan intensitas komunikasi dan interaksinya dengan pelaku industri. Ide hibridisasi kegiatan pendidikan dengan aktivitas bisnis/industri memang bukan merupakan sesuatu yang baru. Kegiatan pemagangan (*internship*) telah dilakukan sejak lama di Indonesia. Hanya saja kualitas dan intensitasnya terus perlu ditingkatkan. Idealnya kegiatan ini dilandasi oleh asas saling membutuhkan dan saling menguntungkan atau bersifat mutualistik.

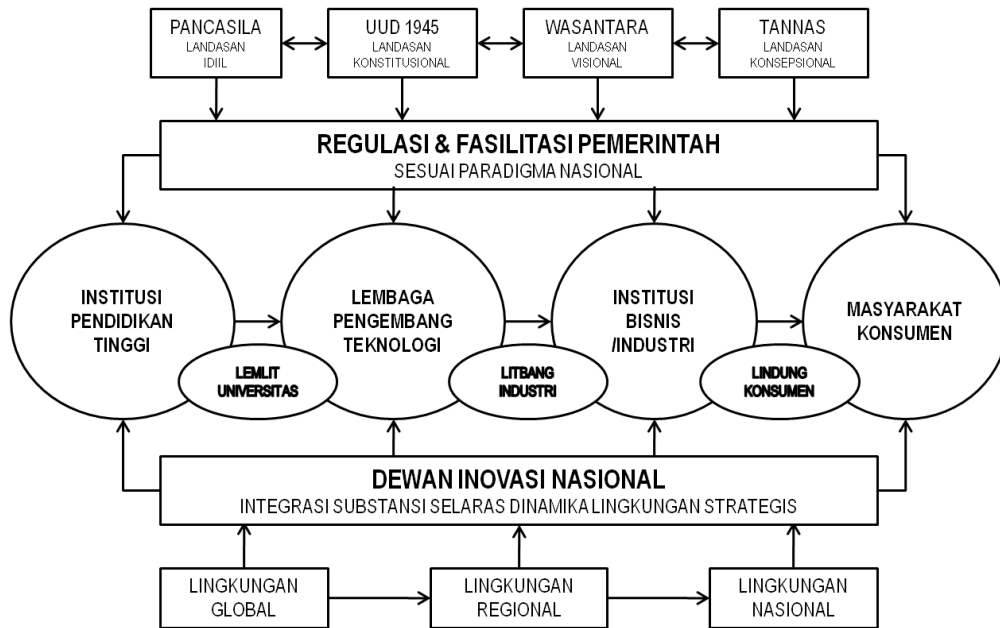
Kualitas program pemagangan ini menjadi sangat dangkal manakala peserta didik hanya diperankan sebagai '*office boy*' oleh institusi bisnis dimana mereka ditempatkan. Demikian pula sebaliknya, jika keberadaan peserta didik di lingkungan kerja tersebut hanya menjadi beban bagi institusi bisnis. Ukuran keberhasilan program pemagangan tergantung pada kualitas pembelajaran yang berlangsung selama peserta didik ditempatkan di lingkungan dunia kerja.

Padu silang pendidikan-bisnis ini perlu dilakukan secara dua arah. Selain pemagangan peserta didik di lingkungan kerja, juga perlu dibarengi dengan mengundang pelaku bisnis dan industri untuk menularkan pengetahuan dan/atau ketrampilan di lingkungan akademis. Saat ini, pelaku bisnis/industri umumnya hanya diundang sesekali ke lingkungan akademis dalam rangka kegiatan spesifik tertentu. Akan lebih intensif, jika pelaku bisnis/industri tersebut menjadi 'mitra penuh' dari tenaga pengajar di perguruan tinggi, terutama untuk mata kuliah tertentu yang kental kaitannya dengan kebutuhan implementasinya di dunia kerja.

### **Upaya 3: Sinkronisasi Program Kelembagaan Inovasi Nasional.**

Kementerian Negara Riset dan Teknologi, Departemen Perindustrian, Departemen Pendidikan Nasional, Departemen Perdagangan, dan Lembaga Pemerintah Non-Departemen di bidang Riset (LPND Riset), serta Badan Litbang Departemen-departemen Teknis perlu melakukan sinkronisasi kegiatannya. Secara substansial kegiatan-kegiatan yang terkait SIN pada masing-masing kelembagaan inovasi sangat krusial untuk dikoordinasikan, disinkronisasikan, dan diintegrasikan. Pengintegrasian ini tidak perlu diterjemahkan sebagai penggabungan kelembagaan pelaku SIN, tetapi tentu perlu sebuah otoritas yang kuat sebagai perekat agar masing-masing kelembagaan SIN berperan konsisten dan persisten dalam mewujudkan tujuan bersama pembangunan nasional, yakni menyejahterakan rakyat dan memantapkan keamanan nasional.

Kementerian Koordinator bidang Perekonomian perlu membentuk kelembagaan non-struktural yang dapat diberi nama sebagai 'Dewan Inovasi Nasional' (DIN)(Gambar 2).



Gambar 2. Padu-rangkaian (*synchronized sequence*) peran kelembagaan-kelembagaan utama dan usulan peran Dewan Inovasi Nasional sebagai pengintegrasikan substansi kegiatan dalam Sistem Inovasi Nasional Indonesia.

Dewan Inovasi Nasional ini diharapkan bukan menjadi tambahan institusi non-struktural baru, tetapi lebih merupakan penggabungan beberapa institusi non-struktural yang selama ini sudah ada yang bertugas membantu para menteri terkait, misalnya Dewan Riset Nasional yang posisinya membantu Menteri Negara Riset dan Teknologi dan Majelis Pendidikan Tinggi yang tugasnya membantu Menteri Pendidikan Nasional.

Walaupun kelembagaan eksekutifnya (departemen/kementerian) mungkin masih terpisah, Dewan Inovasi Nasional ini diharapkan mampu menjadi perekat dan penyerasi program yang terkait dengan SIN pada

masing-masing kementerian tersebut. Sesungguhnya pergeseran ke arah ini secara program sudah mulai tampak, misalnya Program Insentif di Kementerian Negara Riset dan Teknologi sejak awal diluncurkan sudah melibatkan tenaga dari perguruan tinggi, baik pada posisi sebagai penilai/evaluator maupun sebagai peneliti pelaksananya. Sebaliknya, sejak tahun 2009 ini, Program Penelitian di Departemen Pendidikan Nasional c.q. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi juga sudah melibatkan tenaga dari Dewan Riset Nasional, yang menginduk pada Kementerian Negara Riset dan Teknologi.

Perlu pula diketahui bahwa keanggotaan Dewan Riset Nasional terdiri dari unsur-unsur perguruan tinggi, lembaga riset pemerintah, kementerian terkait, dan pelaku bisnis. Kegiatan yang mulai terintegrasi ini sudah sepatutnya jika diwadahi dengan satu kelembagaan saja agar lebih efektif dan efisien, baik secara birokrasi organisasi maupun dalam pengelolaan dana pembiayaannya.

Strategi Transformasi Pedagang menjadi Produsen diaktualisasi melalui upaya-upaya: [4] Menyediakan dukungan teknis dan pengelolaan teknologi domestik bagi industri untuk menghasilkan produk barang atau jasa yang sesuai permintaan pasar domestik; dan [5] Memberikan dukungan untuk tumbuh-kembangnya industri produsen barang/jasa dalam negeri.

Secara lebih rinci masing-masing upaya dideskripsikan sebagai berikut:

#### **Upaya 4: Reliabilitas Teknologi Domestik untuk Industri.**

Perguruan Tinggi dan LPND Riset perlu meningkatkan kualitas dan relevansi teknologi yang dihasilkan dengan kebutuhan industri. Jika teknologi yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan industri untuk memproduksi barang dan jasa yang dibutuhkan konsumen, maka dalam prosesnya dibutuhkan dukungan penuh dari pihak pengembang

teknologi agar pihak industri dapat fasih menerapkan teknologi tersebut. Dukungan ini termasuk: [1] penyediaan tenaga pendamping teknis atau konsultan; [2] pelatihan, bimbingan, dan pendampingan bagi operator agar dapat mengoperasikan sesuai prosedur; dan [3] penyediaan suku cadang dan layanan purna-jual yang dibutuhkan.

Adopsi teknologi domestik oleh industri nasional tidak boleh berhenti hanya sampai teknologi tersebut 'dibeli' oleh industri, tetapi harus terus berlanjut sampai industri pengadopsi merasa nyaman menggunakannya dan bisa menjadi industri yang 'profitable'.

### **Upaya 5: Mendukung Tumbuh-Kembang Industri Produsen.**

Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian dan Departemen Perindustrian, Departemen Perdagangan, dan Lembaga Keuangan Pemerintah perlu mendorong tumbuh-kembang industri produsen. Industri produsen barang dan jasa dalam negeri yang mengadopsi teknologi domestik wajib dipelihara eksistensinya dan ditumbuh-kembangkan. Oleh sebab itu, selain dukungan teknologis, perlu juga diberikan 'previlage' dukungan lainnya, misalnya kemudahan akses permodalan dan pasar untuk produk dan jasa yang dihasilkannya.

Merupakan keniscayaan bahwa keberhasilan pengembangan dan keberlanjutan SIN ditentukan oleh keberhasilan pengembangan seluruh kelembagaan pelakunya. Kekuatan SIN tergantung pada kekuatan mata rantai terlemahnya. Oleh sebab itu, paradigma ini perlu ditanamkan sejak awal kepada semua aktor SIN, sehingga ego-kelembagaan dapat dikikis dan semangat kebersamaan dapat ditumbuhkan.

Strategi Vitalisasi Lembaga Intermediasi diaktualisasi melalui upaya-upaya: [6] Meningkatkan peran aktif lembaga intermediasi dalam menawarkan alternatif teknologi domestik yang tersedia kepada industri dalam negeri yang potensial untuk mengadopsinya; dan [7] Meningkatkan

peran aktif lembaga intermediasi dalam menyalurkan informasi kebutuhan publik dan industri kepada pihak pengembang teknologi.

Secara lebih rinci masing-masing upaya dideskripsikan sebagai berikut:

### **Upaya 6: Meningkatkan Peranan Lembaga Intermediasi Memacu Akselerasi Aliran Teknologi.**

Saat ini sudah ada lembaga intermediasi untuk 'memasarkan' hasil riset kepada dunia bisnis/industri, misalnya Business Technology Center (BTC). Pembentukan BTC merupakan tindak lanjut dari hasil kajian 'PERISKOP' yang dilakukan pada tahun 2000-2002 atas kerjasama Kementerian Negara Riset dan Teknologi (KNRT) dengan Kementerian Federal Pendidikan dan Riset (BMBF) Jerman. Rekomendasi kajian ini adalah membentuk BTC untuk berperan sebagai lembaga intermediasi antara riset dan industri dalam rangka membangun sinergi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi lokal/daerah.

Sesuai dengan niatnya untuk menumbuhkan ekonomi daerah, maka BTC dibentuk secara bertahap dan tersebar di beberapa daerah di Indonesia, yakni pada tahun 2003 di Batam, Jakarta, dan Yogyakarta; tahun 2005 di Bandung dan Makassar; tahun 2006 di Salatiga; tahun 2007 di kawasan industri Jababeka (Jawa Barat); dan tahun 2008 di Kendari.

Upaya menghadirkan lembaga intermediasi dalam skenario SIN Indonesia telah dilakukan sejak tahun 2003 dan telah menjangkau 8 daerah yang tersebar di wilayah nusantara, dimana masing-masing daerah juga dipilih untuk mewakili berbagai karakter komunitas akademisi, bisnis, dan pemerintahan yang berbeda. Potensi sumberdaya ekonomi dan karakteristik masyarakat daerah yang dipilih juga beragam.

Sejauh ini, kontribusi BTC dalam memfasilitasi interaksi dan kolaborasi antara pengembang teknologi dengan para pengguna teknologi masih belum sesuai dengan harapan. Kendala utama yang dihadapi BTC



kemungkinan besar disebabkan oleh ketidakpaduan (*mismatch*) antara teknologi yang dikembangkan pihak universitas dan kelembagaan riset pemerintah dengan kebutuhan nyata pihak pengguna teknologi. Walaupun sudah berada pada alur yang benar, tetapi sering kalah kompetitif secara ekonomi dengan teknologi asing yang sudah tersedia.

Menawarkan produk teknologi yang tidak dibutuhkan pelaku bisnis/industri atau masyarakat dapat diumpamakan sebagai '*mission impossible*'. Intervensi pemerintah juga tidak akan cukup ampuh untuk memaksa bisnis/industri untuk mengadopsi teknologi tersebut. Kinerja BTC dalam konteks ini hanya akan berhasil jika teknologi yang dikembangkan memang sudah diarahkan untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dan/atau untuk menyediakan alternatif yang lebih baik (lebih efektif dan efisien) dari teknologi yang sudah ada.

### **Upaya 7: Meningkatkan Peran Lembaga Intermediasi Memacu Aliran Informasi Kebutuhan.**

Idealnya Lembaga Intermediasi (BTC) tidak hanya berperan mengalirkan teknologi dari pihak pengembang ke pihak pengguna teknologi saja, tetapi juga harus diperankan sebagai kelembagaan yang membantu aliran informasi kebutuhan pihak konsumen (sebagai pengguna produk barang atau jasa) dan kebutuhan teknologi pihak industri.

Saat ini peran kelembagaan intermediasi lebih banyak fokus pada upaya menawarkan teknologi domestik kepada industri dalam negeri. Pada tahap awal, prioritas peran ini dapat dimaklumi karena saat ini adopsi teknologi domestik ini masih menjadi 'leher botol' aliran teknologi dalam SIN, tidak hanya di Indonesia dan negara berkembang lainnya, tetapi juga pada negara-negara maju dengan SIN yang telah lebih berkembang. Akan tetapi, pada fase perkembangan berikutnya, kelembagaan intermediasi harus memerankan fungsi gandanya, yakni mengalirkan teknologi dan informasi kebutuhan konsumen dan industri.

Strategi 4: Regulasi dan Fasilitasi Pemerintahan diaktualisasi melalui upaya-upaya: [8] Pemberian insentif kepada pihak industri yang berperan aktif dalam membangun SIN; dan [9] Memfasilitasi upaya meningkatkan interaksi dan komunikasi antar-aktor pelaku SIN.

Secara lebih rinci masing-masing upaya dideskripsikan sebagai berikut:

### **Upaya 8: Penyediaan Insentif untuk Industri**

Departemen Keuangan dan Dewan Perwakilan Rakyat perlu mendukung pengesahan dan penerapan peraturan perundang-undangan terkait pemberian insentif kepada industri yang mendukung kegiatan pengembangan teknologi domestik. Produk perundang-undangan yang menjadi basis legal untuk pengembangan SIN di Indonesia adalah Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 (UU 18/2002) tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Selanjutnya, untuk melaksanakan ketentuan UU 18/2002, khususnya pasal 28 ayat (3), telah pula ditetapkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2007 (PP 35/2007) tentang Pengalokasian Sebagian Pendapatan Badan Usaha untuk Peningkatan Kemampuan Perekayasaan, Inovasi, dan Difusi Teknologi.

Substansi pokok dari PP 35/2007 ini adalah memberikan kesempatan bagi badan usaha untuk mengalokasikan dana untuk mendukung kegiatan inovasi nasional. Sebagai kompensasinya, badan usaha tersebut mendapatkan insentif untuk mendukung kegiatan bisnisnya.

Secara jelas pada pasal 6 ayat (1) PP 35/2007, dinyatakan bahwa Badan Usaha yang mengalokasikan sebagian pendapatan untuk peningkatan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi dapat diberikan insentif. Selanjutnya pada ayat (2), dinyatakan bahwa insentif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berbentuk insentif perpajakan, kepastian, dan/atau bantuan teknis penelitian dan pengembangan.

Bantuan teknis ini, sesuai pasal 7 ayat (1) dapat berupa penempatan tenaga ahli dan/atau pemanfaatan fasilitas laboratorium di lembaga penelitian dan pengembangan pemerintah.

Walaupun PP 35/2007 ini sangat '*favorable*' bagi upaya pengembangan SIN, namun peraturan ini sampai saat ini belum dapat diterapkan karena masih ada ganjalan untuk implementasinya, yakni belum adanya ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang perpajakan dan kepabeanan yang mengakomodasi pemberian insentif sebagaimana diamanahkan dalam pasal 6 ayat (2) PP 35/2007 tersebut. Pasal 6 ayat (3) PP 35/2007 menyatakan bahwa besar dan jenis insentif perpajakan dan kepabeanan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat diberikan sepanjang diatur dalam ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang perpajakan dan kepabeanan.

Agar insentif bagi pelaku bisnis/industri untuk lebih terlibat dalam pembiayaan kegiatan riset dapat terlaksana, maka perlu dilakukan sinkronisasi dari sisi legal formal pendukungnya, terutama antara PP 35/2007 dengan peraturan perpajakan dan kepabeanan. Kekhawatiran yang berlebihan tentang kemungkinan penurunan penerimaan pendapatan pemerintah dari pajak dan kepabeanan akibat pemberlakuan kebijakan ini perlu dihilangkan, mengingat jika kegiatan SIN dapat berlangsung secara produktif, maka dampaknya kegiatan produksi barang dan jasa juga akan meningkat dan penerimaan pajak tentu juga akan ikut meningkat.

### **Upaya 9: Fasilitasi Interaksi dan Komunikasi Antar-Aktor SIN.**

Kementerian Negara Riset dan Teknologi dan Departemen Perindustrian dapat mewakili unsur pemerintah dalam memfasilitasi hubungan antara pengembang dan pengguna teknologi. Walaupun bukan merupakan gagasan yang baru untuk menganjurkan peningkatan intensitas kolaborasi riset, namun kolaborasi riset antara kelembagaan riset dengan institusi bisnis/industri di masa yang akan datang perlu ditumbuhkan atas asas kepentingan bersama, bersifat mutualistik, dan tidak atas asas

'charity' atau pihak bisnis/industri hanya sekedar untuk menunjukkan perhatian pada dunia pendidikan dan/atau riset.

Substansi riset perlu diwujudkan dalam bentuk aplikasi keahlian para peneliti dan perekayasa teknologi untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang dihadapi dunia bisnis/industri dalam rangka memenuhi kebutuhan/permintaan konsumen atas suatu barang/jasa tertentu.

Perlu perjuangan dan pengorbanan bersama antara kedua belah pihak, pengembang dan pengguna teknologi, terutama pada fase awal kolaborasi riset ini, sebelum dampak positifnya yang bersifat mutualistik dapat diwujudkan. Ada dua prasyarat yang harus dipenuhi agar ini terjadi: [1] pihak bisnis/industri sebagai pengguna teknologi harus percaya atas kemampuan sumberdaya manusia Indonesia dalam pengembangan teknologi yang dibutuhkan; dan [2] pihak pengembang teknologi harus mampu menjawab permasalahan nyata yang dihadapi bisnis/industri dengan solusi teknologi yang tidak hanya *technically-proven*, tetapi juga *economically-profitable* jika diadopsi. Kolaborasi yang mutualistik hanya dapat dibangun jika masing-masing pihak mampu dan mau memenuhi kedua prasyarat tersebut.

Merupakan sebuah keniscayaan bahwa reorientasi SIN perlu dilakukan, tak ada pilihan lain, karena upaya '*business as usual*' bukan hanya tidak akan memajukan bangsa, tetapi akan lebih buruk lagi karena akan menyebabkan negara dan bangsa Indonesia semakin terpuruk, terutama di bidang perekonomian. Ketergantungan pada teknologi asing akan terus meningkat dan secara sadar maupun tidak sadar, Indonesia kembali akan menjadi negara dan bangsa yang terjajah, cuma kali ini tidak terjajah secara fisik, tetapi terjajah secara teknologi dan ekonomi.