

KEBIJAKAN REVERSE BRAIN: MENGAPA PENTING DAN ALTERNATIF PENDEKATAN

(*The Reverse Brain Policy:
Its Importance and the Alternative Approach*)

Asep Ahmad Saefuloh*

Naskah diterima: 9 Januari 2012

Naskah dicetak: 22 Juni 2012

Abstract

Brain drain is a common phenomenon that occurs in almost all countries, including Indonesia. Considering this phenomenon, government should do a reverse brain strategy that can be implemented to a variety of policies that could change the brain drain into brain gain phenomenon. The literature analysis shows that the brain drain phenomenon is going on today. To achieve this goal, the government needs to engage in a policy, which is able to develop a national innovation system that is supported by increasing research and development budget and a conducive atmosphere for science and technology development, and this approach also needs to be synergized with the national development planning.

Keywords: *Brain drain, brain gain, research and development, reverse brain*

Abstrak

Brain drain merupakan fenomena umum yang terjadi hampir di semua negara, termasuk Indonesia. Masalah ini mendorong Pemerintah untuk melakukan strategi *reverse brain* yang diimplementasikan ke dalam berbagai kebijakannya sehingga merubah dari *brain drain* menjadi *brain gain*. Hal ini diperkuat dengan analisis literatur yang memperlihatkan bahwa memang sedang terjadi gejala *brain drain*. Untuk itu perlu dikembangkan kebijakan dengan pengembangan sistem inovasi nasional yang didukung dengan peningkatan penelitian dan pengembangan yang dibarengi dengan penciptaan iklim kondusif bagi pengembangan Iptek, dan pendekatan ini perlu disinergikan dengan perencanaan pembangunan.

Kata kunci: *Brain drain, brain gain, penelitian dan pengembangan, reverse brain*

I. PENDAHULUAN

Sumber daya manusia (SDM), menjadi penting bagi suatu negara, terutama ketika sumber-sumber persaingan telah menjadi kurang penting, dan menjadi pembeda dari keunggulan sumber lainnya.¹ Karena alasan tersebut banyak negara maju sangat terbuka dalam mempekerjakan SDM dari negara lain, terutama yang memiliki keunggulan-keunggulan atau dibutuhkan untuk mendukung kebijakan pembangunannya. Sebagai contoh Amerika Serikat merupakan negara yang memanfaatkan *brain drain* dan sekaligus menjadi negara terbesar yang menikmati dampak positifnya, bahkan mengalami *brain drain net importer*. Secara khusus, industri *high tech*-nya sangat tergantung pada migran Asia.²

Brain drain merupakan suatu fenomena yang merujuk pada migrasi intelektual³ dan biasanya ditujukan pada migrasi kaum terampil atau profesional. Di Indonesia, fenomena *brain drain* diperkirakan mulai terjadi pada dekade 1980.⁴ Kemudian perkembangannya meningkat di tahun 1990-an, ketika Habibie mengirimkan lulusan SMA ke luar negeri. Pada saat yang sama, Amerika menjalankan kebijakan pemberian gaji yang tinggi dan berbagai insentif seperti *green card* bagi pekerja imigran yang ahli dan berprestasi serta didukung dengan peningkatan anggaran bagi perguruan tinggi⁵. Kondisi ini menjadi daya tarik bagi para mahasiswa Indonesia

* Alamat penulis di P3DI Bidang Ekonomi & Kebijakan Publik, Jl. Jend. Gatot Subroto, Ged. Nusantara 1 Lantai 2, Setjen DPR RI dan email di: asepp3i@yahoo.com

¹ Jeffrey Pfeffer, *Keunggulan Bersaing Melalui Manusia (Competitive Advantage through People)*, Alih Bahasa Agus Maulana, (Jakarta: Binarupa Aksara, 1996), p. 14.

² Knuth Dohse, "The Global Competition for High Skill Talents: The Pacific Knowledge Bridge and the European Migration Patchwork", Paper presented at Workshop "Migration of Highly Qualified Persons and the Globalization of Educational Systems" Our Common Future, Essen, November 5th, 2010, p. 1.

Bahkan dari total pekerja migran dengan kategori *high skill* di Amerika, 37 persennya adalah bekerja di sektor Information, Communication and Technology. Lihat dalam, Pia Orrenius and Madeline Zavodny, "How Immigration Works for America," Federal Reserves Bank of Dallas, Annual Report 2010, p. 9.

³ John Gibson and David McKenzie, "The Economic Consequences of "Brain Drain" of the Best and Brightest: Microeconomic Evidence from Five Countries", *Discussion Paper Series* No. 5124 IZA, August 2010, p. 1.

⁴ Tim Puslitbang SDM Balitbang Dephan, "Konsepsi Pendayagunaan Tenaga Pakar Teknologi dengan Mengatasi Brain Drain untuk Mendukung Pertahanan Negara", p. 1, (<http://buletinlitbang.dephan.go.id/index.asp?vnomor=22&mnorutisi=4>, diakses 4 Februari 2011).

⁵ Felicia Lonescu and Linnea Polgreen, "A Theory of Brain Drain and Public Funding for Higher Education in the U.S", September 2008, pp. 1-23.

yang berada di sana untuk menetap dan bekerja di Amerika.⁶ Perkembangan berikutnya terjadi ketika krisis ekonomi menimpa Indonesia pada tahun 1998-an, sehingga banyak mahasiswa yang sudah lulus sekolah memilih bertahan di luar negeri daripada kembali ke Indonesia yang belum menjanjikan kejelasan bagi masa depannya.⁷ Begitu juga, ketika Indonesia merestrukturisasi Badan Pengelola Industri Strategis, banyak ilmuwan menjadi penganggur sehingga mereka kemudian menyebar ke Jerman, Malaysia, Brasil, Turki, dan Timur Tengah.⁸

Sampai saat ini, fenomena *brain drain* di Indonesia secara angka statistik tidak terdapat data resmi tetapi diperkirakan mencapai angka 5 persen.⁹ Data lain menunjukkan bahwa sampai tahun 2010 terdapat 2.000 ilmuwan Indonesia yang bekerja di luar negeri yang berlatar belakang bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, ekonomi dan sosial.¹⁰ Dari sebanyak itu terdapat sekitar 400 ilmuwan yang bekerja di berbagai institusi penelitian bergengsi dan banyak di antara mereka menduduki posisi penting.¹¹

Namun dalam perkembangannya, mulai tumbuh kesadaran di beberapa negara seperti Cina dan India tentang bagaimana perlunya pemanfaatan *brain drain* untuk membangun bangsanya sehingga memunculkan fenomena *reverse brain*. Wujud nyata dari kebijakan tersebut adalah bagaimana Cina sekarang menjadi kekuatan ekonomi dunia, dan India yang diperhitungkan dalam percaturan teknologi.

Berdasarkan penjelasan di atas, menarik untuk mengkaji lebih lanjut tentang fenomena *brain drain* yang terjadi pada SDM Indonesia, terutama di tengah keterpurukan kualitas SDM dan tuntutan pembangunan ke depan sehingga memunculkan tentang urgensi melakukan *reverse brain* terhadap SDM yang ada di luar negeri. Karena itu hal yang ingin dianalisis lebih lanjut adalah:

1. Mengapa kebijakan *reverse brain* penting bagi Indonesia?

2. Apakah kebijakan *reverse brain* mungkin untuk diterapkan?
3. Kondisi apa yang dapat mendukung untuk menjalankan kebijakan *reverse brain*?
4. Alternatif pendekatan apa yang dapat dilakukan dalam mengimplementasikan kebijakan *reverse brain*?

Berdasarkan agenda pembahasan tersebut, maka analisis ini bertujuan memberikan informasi tentang *brain drain* yang dihadapi oleh Indonesia sehingga menjadi masukan bagi pengambil kebijakan untuk saatnya memikirkan tentang *reverse brain* sebagai sumber daya dalam melaksanakan pembangunan ke depan.

II. REVERSE BRAIN DALAM PERKEMBANGAN LITERATUR DAN EMPIRIS

Dalam perkembangan literatur, teori *reverse brain* tidak bisa lepas dari perkembangan teori *brain drain*, yaitu teori yang menganalisis tentang migrasi intelektual. *Brain drain* sendiri merupakan fenomena yang telah banyak dikaji secara teori dan empirik. Dari berbagai kajian teori dan empirik tersebut telah melahirkan berbagai teori atau pendekatan, dan pendekatan secara umum adalah *push and pull factor* dan *cost and benefit analysis*. Di samping itu, juga terdapat pendekatan lain sebagai antitesis dari *brain drain* yaitu *reverse brain* dan *brain gain*.

Berdasarkan pendekatan *push and pull factor*, yang merupakan teori paling awal, maka analisisnya dilakukan terhadap faktor-faktor yang dianggap pendorong dan penarik terjadinya *brain drain*. Teori ini merupakan pengembangan dari teori migrasi. Faktor pendorong (*push factor*) yang dimaksudkan adalah faktor yang datang dari daerah asal, seperti pendapatan, pendidikan¹², kondisi kerja¹³, perubahan sistem politik¹⁴ dan stabilitas politik.¹⁵ Contoh dari stabilitas politik adalah terjadi di negara-negara konflik, seperti keluarnya para ilmuwan dari Yugoslavia di tahun 1990-an.¹⁶

⁶ Helianti, "Brain Drain: Dari Cibiran Menjadi Aset?". 18 Desember 2010, p. 2, (<http://www.seputar-indonesia.com/ediscetak/content/view/303400/>, diakses 5 Februari 2011).

⁷ *Ibid.*

⁸ Iwan Qodar Himawan, "Mencegah Brain Drain", 10 Februari 2010, p. 3, (<http://news.okezone.com/read/2010/02/10/58/302132/mencegah-brain-drain>, diakses 7 Februari 2011).

⁹ Pan Mohamad Faiz. "Brain Drain dan Sumber Daya Manusia Indonesia: Studi Analisa terhadap Reversed Brain Drain di India", 15 September 2007, p. 3, (<http://jurnalhukum.blogspot.com/2007/09/brain-drain-di-indonesia.html>, diakses 5 Februari 2011).

¹⁰ "Mengikuti Diskusi Para Ilmuwan Indonesia yang Bekerja di Luar Negeri", 18 Desember 2010, p. 1, (<http://bataviase.co.id/node/499226>, diakses 1 Februari 2011).

¹¹ "400 Ilmuwan Indonesia Berjaya di Luar Negeri", 25 Februari 2010, p. 1, (<http://bataviase.co.id/node/109743>, diakses 16 Februari 2010).

¹² Hani T. S. Benamer, "The Libyan Doctors' Brain Drain: An Exploratory Study", *BMC Research Notes*, 2(1), 2009, pp. 1-6.

¹³ Tesfaye Simela, "Vulnerability to Brain-Drain among Academics in Institutions of Higher Learning in Ethiopia", *Asian Social Science*, 7(1), 2011, pp. 3-18.

¹⁴ Ivan Chompalov, "Birds of Passage: Patterns of Brain Drain from Bulgaria Before and after the Transition to Democracy", Paper were presented at the 19th Annual Meeting of the Society for Applied Sociology in Kansas City, Missouri, October 18-21, 2001 and at the 55th Annual Conference of the Pennsylvania Sociological Society in State College, PA, October 21-22.

¹⁵ Shahla Kazempour Sabet, *et al.*, "A Study on Attitudes, Reasons and Goals of Iran's PhD Students for Migration to Europe and American Countries", pp. 1-4, (<http://epc2008.princeton.edu/download.aspx?submissionId=80175>, diakses 8 Mei 2011).

¹⁶ Grecic Vladimir, "The Role of Migrant Professionals in the Process of Transition in Yugoslavia", *Medjunarodni Problemi*, 54(3), 2002, pp. 253-271.

Pendekatan berikutnya, yaitu *cost and benefit analysis*, seperti yang dikembangkan oleh Foad tahun 2005, di mana secara finansial *brain drain* memberikan kerugian karena *net exporter brain drain* berupa *capital flight negatif* akibat pindahnya SDM yang telah menerima biaya pendidikan dari Pemerintah. *Capital flight muncul* dikarenakan pemerintah harus membayar tenaga asing untuk menggantikan posisi-posisi yang seharusnya dapat diisi oleh SDM dalam negeri.¹⁷ Banyak contoh memperlihatkan jumlah profesional yang melakukan migrasi turut mengurangi populasi mereka di dalam negerinya, seperti di India di mana jumlah perawat yang bekerja di luar negeri mencapai 20 persen dari total perawat yang dimiliki.¹⁸ Begitu juga migrasi dari Afrika menyebabkan efek negatif berkurangnya populasi dokter di Afrika,¹⁹ padahal Afrika menghasilkan 20 persen dokter di dunia.²⁰ Dalam pendekatan ini juga, analisis dilakukan dengan melihat sisi positif dari pelaku *brain-drain melalui capital input (remittance)*²¹ dalam bentuk pengiriman uang kepada keluarga di dalam negeri.²² Contohnya dana yang dikirim warga Philipina di luar negeri dilaporkan mencapai USD79,7 Miliar dolar AS pada tahun 2002.²³ Negara terbesar penikmat *remittance* adalah India dengan persentase 10 persen dari total *remittance*.²⁴

Kemudian pendekatan selanjutnya adalah teori *reverse brain*, yang kemunculannya merupakan

antitesis dari *brain drain*, di mana teori ini muncul ketika migrasi dari tenaga kerja terdidik kembali ke negara asal dan mengembangkannya untuk membangun negaranya. Karena itu migrasi tenaga kerja terdidik tersebut diasumsikan orang melakukan migrasi temporer.²⁵ Menurut Yuan tahun 1992 terdapat 5 faktor utama yang memotivasi intelektual untuk pulang ke negara asal, yaitu patriotisme, perasaan bersalah, rindu terhadap keluarga, tersedianya pekerjaan yang sesuai, dan rasa nasionalisme.²⁶

Pendekatan berikutnya adalah teori *brain gain*, yang merupakan pengembangan lebih lanjut dari teori *reverse brain*. Roskilde University mendefinisikan *brain gain* sebagai, “*is a term commonly used to describe the situation that the destination country experiences in relation to the source country’s brain drain. The destination country is facing an increase of human capital in terms of highly skilled/educated individuals, which are perceived as a gain for the country*”.²⁷

Asumsi dari teori ini adalah pekerja terdidik merupakan aset negara, karena itu mereka bermigrasi dalam rangka mengembangkan keahliannya, dan setelah keahlian meningkat mereka kembali untuk membangun negaranya.²⁸ Kesadaran *reverse brain* menjadi fenomena menarik dan menjadi perhatian di banyak negara pengirim *brain drain*. Bahkan negara-negara di kawasan Asia Pasifik, misalnya Tongan dan Samoan yang pada awalnya mengkampanyekan para perawat untuk bekerja di Australia dan Selandia Baru, tetapi telah menerapkan kebijakan menarik kembali mereka untuk bekerja di negara asal.²⁹ Begitu juga negara-negara di Afrika, misalnya Uganda menerapkan kebijakan peningkatan gaji perawat.³⁰

Analisis lebih lanjut dari *reverse brain* dan *brain gain* dilakukan dalam kesatuan analisis. Dalam analisis

¹⁷ Hisham Foad, “The Brain Drain: Leveling the Playing Field or Widening the North-South Divide?”, Emory University, December 16, 2005, pp. 1-26.

¹⁸ Hawkes Michael, “Nursing Brain Drain from India”, *Human Resources for Health*, 7(1), 2009, pp. 1-2.

¹⁹ Hagopian Amy, et al., “The migration of Physicians from Sub-Saharan Africa to the United States of America: Measures of the African Brain Drain”, *Human Resources for Health*, 2(1), 2004, pp. 1-10.

²⁰ Michael A. Clemens, “New Data on African Health Professionals Abroad”, *Human Resources for Health*, 6(1), 2008, pp. 1-11.

²¹ Persoalan *remittance* banyak dikritik dalam berbagai analisis *brain drain*, terutama yang melihat sebagai sumber *brain drain* untuk negara berkembang seperti India, karena pada dasarnya persoalan utama terletak pada pengetahuan, pengalaman dan dampak langsung pada pendidikan dan dunia penelitian (Gupta and Tyagi, 2011).

²² Çağlar Ozden and Maurice Schiff, (ed.) *International Migration, Remittances, and the Brain Drain*, (New York: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2006), pp. 1-18.

²³ Dean Yang and Claudia A. Martínez, *Remittances and Poverty in Migrants Home Areas: Evidence from the Philippines*, Çağlar Ozden and Maurice Schiff. (ed.), “International Migration, Remittances, and the Brain Drain”, (New York: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2006), p. 80.

²⁴ Muzaffar A. Chishti, “The Phenomenal Rise in Remittances to India: A Closer Look”, Policy Brief, Program on Migrants, Migration, and Development, May 2007.

²⁵ Karin Mayr and Givanni Peri, “Theory and Application to Eastern-Western Europe”, *Working Paper* No. 0919, The Austrian Center for Labor Economics and the Analysis of the Welfare State, October 2009.

²⁶ Seperti dikutip Rayenda Khresna Brahmana dalam, “Mencegah Kerugian Brain Drain”, 2 Maret 2010, p. 2, (<http://www.rayebrahm.com/?p=110>, diakses 6 Februari 2011).

²⁷ Roskilde University, “Brain on the Move”, *The International Social Science Basic Studies, 1st Semester Project-Autumn 2006*, p. 8.

²⁸ Catia Batista, et al., “Brain Drain or Brain Gain? Micro Evidence from an African Success Story”, *IZA Discussion Paper* No. 3035, September 2007, pp. 1-46.

²⁹ Connel John and Brown Richard, “The Remittances of Migrant Tongan and Samoan Nurses from Australia”, *Human Resources for Health*, 2(1), 2004, pp. 1-21.

³⁰ Nguyen Lisa, et al., “Intent to Migrate among Nursing Students in Uganda: Measures of the Brain Drain in the Next Generation of Health Professionals”, *Human Resources for Health*, 6(1), 2008, pp. 1-11.

reverse brain dan *brain gain* (*reverse-gain brain*), peran negara menjadi penting karena akan terkait dengan kebijakannya. Sebagai contoh pemerintah Libya menjalankan kebijakan *reverse brain* dengan alasan ekonomi dan pendidikan.³¹ Agar dapat menghasilkan *gain brain* dari kembalinya migran ilmuwan atau profesional tersebut, pemerintah melakukan berbagai perubahan kelembagaan politik dan ekonominya agar mereka berpartisipasi dalam proses pembangunannya, sehingga dalam jangka panjang akan menciptakan nilai tambah bagi kesejahteraan bangsa dan negara.³²

Fenomena *brain drain* telah menjadi menarik bagi para ilmuwan sehingga memunculkan pendekatan lain, seperti Brucker yang mengaitkan *brain drain* dengan *human capital* dalam bentuk investasi pendidikan penduduk yang meningkat dikarenakan migran intelektual.³³ Asumsinya adalah SDM bersifat strategis karena memberikan nilai tambah (*added value*) dan menjadi tolok ukur keberhasilan bisnis.³⁴

Pendekatan lain adalah Li and McHale yang mengaitkan dengan kelembagaan, seperti yang dilakukan dalam studinya bahwa kembalinya tenaga kerja ahli telah memberikan efek positif bagi kelembagaan politik tetapi memiliki efek negatif terhadap kelembagaan ekonomi.³⁵ Analisis lainnya adalah *brain drain* dikaitkan dengan perdagangan seperti yang dilakukan oleh Felbermayr and Jung³⁶ dan Groizard and Lull³⁷ di mana melalui studinya diketahui bahwa terdapat terdapat korelasi antara peningkatan migrasi *brain drain* dengan nilai perdagangan.

³¹ Hani T. S. Benamer, "The Libyan Doctors' Brain Drain: An Exploratory Study", *BMC Research Notes*, 2(1), 2009, pp. 1-6. *Ibid*.

³² Herbert Brucker, et al., "Does Migration Stimulate Human Capital Investment? Theory and Evidence", Februari 2007, pp. 1-19 (<http://econstor.eu/bitstream/10419/39901/1/AEL200815gruen.pdf>, diakses 5 Mei 2011).

³⁴ Angela Baron and Michael Armstrong, *Human Capital Management, Achieving Added Value Through People* (Kogan Page, London and Philadelphia 2007), p. 62, Jon Ingham, *Strategic Human Capital Management, Creating Value through People*, (Butterworth-Heinemann, 2007), pp. 207-232.

³⁵ Xiaoyang Li and John McHale, "Does Brain Drain Lead to Institutional Gain? A Cross Country Empirical Investigation", pp. 1-24, (http://dse.univr.it/espe/documents/Papers/D/5/D5_3.pdf, diakses 7 Mei 2011).

³⁶ Gabriel J. Felbermayr and Benjamin Jung, "The Pro-Trade Effect of the Brain Drain: Sorting Out Confounding Factors", *Hohenheim Diskussionsbeiträge* No. 302/2008, Universität at Hohenheim, Germany, November 2008.

³⁷ Jose L. Groizard and Joan Lull, "Skilled Migration and Sending Economies: Testing Brain Drain and Brain Gain Theories", October 2007, pp. 1-35, (http://www.uib.es/depart/deaweb/web_personal/jlgroizard/archivos/B_Doctober2007.pdf, diakses 6 Mei 2011).

Secara empirik, strategi *reverse brain* telah dilakukan oleh Cina dan India di mana kedua negara tersebut telah memanfaatkan fenomena *brain drain* bagi pembangunan negaranya. Cina merupakan negara dengan populasi terbesar di dunia telah mengalami eksodus ilmuwan pada tahun 1980-1990-an³⁸, terutama ke Amerika Serikat pada awal tahun 1990-an. Tetapi dengan fenomena *brain drain*, dunia justru saat ini menyaksikan kebangkitan industri di negara tersebut.³⁹ Hal ini dilakukan karena Cina menjalankan strategi *reverse brain*, misalnya Pemerintah Cina melibatkan universitas-universitas untuk penelitian dan pengembangan. Karena itu, setiap tahunnya, ada sekitar 3.000 penelitian yang dihasilkan dan ini setara dengan penelitian yang dihasilkan perguruan-perguruan tinggi kelas dunia di Amerika Serikat (AS).⁴⁰

Catatan penting dari keberhasilan penelitian dan pengembangan Cina adalah bagaimana mensinergikan antara riset dengan pembangunan.⁴¹ Karena itu sangat beralasan jika pertumbuhan ekonomi Cina diimbangi dengan perkembangan penelitiannya yang berorientasi pasar.⁴² Bahkan untuk menjaga pertumbuhan ekonomi ke depannya menjadi tantangan dan semakin menumbuhkan kesadaran para ilmunya untuk meningkatkan kualitas risetnya dengan inovasi-inovasi baru.⁴³ Sinerjinya pertumbuhan ekonomi dengan riset, sebagai contohnya adalah untuk melakukan transformasi pertanian, pemerintah Cina meningkatkan anggaran penelitian dan pengembangan untuk sektor pertanian hampir 5,5 persen setiap tahunnya sehingga persentase total anggaran penelitian dan pengembangan sektor pertanian menjadi 15 persen dari total anggaran penelitian dan

³⁸ David Zweig and Stanley Rosen, "How China Trained A New Generation Abroad", p. 2, (<http://www.scidev.net/05/22/2003>, diakses 20 Desember 2011).

³⁹ Yun-chung Chen, "The Limits of Brain-Circulation: Chinese Returnees and Technological Development in Beijing", *Working Paper* No. 15, Center on China's Transnational Relation, The Hong Kong University of Science and Technology, pp. 1-32.

⁴⁰ Falik Rusdayanto, "Riset dan Pertumbuhan Ekonomi", (<http://www.suarakarya-online.com/news.html?id=270675>, diakses 8 Juni 2001).

⁴¹ Hal menarik dari kasus Cina ini meskipun riset dikembangkan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi tapi bersifat pragmatis, karena jika dilihat dari *high value* penelitian yang dihasilkan Cina sangat rendah atau hanya 1 persen jauh dari negara Jerman dan Amerika. Lihat dalam Boeing and Sander (tanpa tahun).

⁴² Sylvia Schwaag Serger and Magnus Bredne, "China's Fifteen-Year Plan for Science and Technology: An Assessment", *Asia Policy*, Number 4, 2007, p. 138.

⁴³ Simon, Denis Fred and Cong Cao, "China's Emerging Science and Technology Talent Pool: A Quantitative and Qualitative Assessment", The research is a part of the Levin Institute's Project, Global Talent Index™, p. 2.

pengembangan.⁴⁴ Contoh lain dari peran penelitian dan pengembangannya juga ditujukan untuk memperbaiki kualitas layanan publik, adalah bagaimana Cina menyelesaikan persoalan pelik pada transportasi kereta api dengan mengembangkan *Decission Support System* pada tahun 2002 melalui proyek penelitian dan pengembangan *Intelligent Decision Support System for the Railway Empty Wagons Distribution plan (REWD-IDSS)*.⁴⁵

Selain keberhasilan Cina, India merupakan contoh terbaik lainnya. Saat ini fenomena *brain drain* di India perlahan telah berkurang⁴⁶ dan berubah menjadi *reversed brain drain*. Sejak akhir tahun 1990-an, para ilmuwan dan profesional India yang telah menetap di luar negeri mulai kembali ke tanah airnya. Kesempatan itu dilakukan pada masa cuti panjang ataupun di tengah masa penelitiannya dengan cara mengajar di India dan berinteraksi secara langsung dengan sesama peneliti di negara asal. Hal ini terjadi hampir di berbagai bidang pengetahuan, khususnya *information technology* (IT), kedokteran, dan ekonomi. Saat ini, sedikitnya terdapat sekitar seratus ribu warga negara India yang sebelumnya bekerja di luar negeri telah kembali ke negaranya secara permanen, di mana 32.000 di antaranya merupakan *non-resident Indian* (NRI) yang berasal dari Inggris. Jika awalnya, *brain drain* dirasakan merugikan India mulai berubah menjadi *brain circulation* yang membawa keuntungan secara mutual bagi India dan negara tujuan. Beberapa faktor yang menjadi penyebab utama terciptanya pola *reverses brain* di India, adalah:⁴⁷

1. Terjadinya transisi kebijakan pemerintah India secara gradual dari pola kontrol ekonomi sosialis melalui sebuah proses liberalisasi yang dimulai pada awal tahun 1990-an. Perubahan ini telah menciptakan tidak hanya tersedianya berbagai lapangan kerja baru di bidang manufaktur dan teknologi, tetapi juga meningkatnya reputasi berbagai lembaga tinggi pendidikan di bidang IT dan manajemen.⁴⁸ Di

samping itu, pengelolaan institusi-institusi swasta tidak lagi dipersulit oleh campur tangan Pemerintah yang sebelumnya cukup dominan.

2. Terjadinya *reverses brain* di India disebabkan pula akibat melemahnya kondisi perekonomian di Amerika Serikat. Kondisi tersebut menyebabkan banyaknya perusahaan yang menutup aktivitasnya, termasuk memutuskan hubungan kerja dengan para tenaga ahlinya. Untuk mengatasi masalah ini, Amerika mulai mengeluarkan kebijakan *outsourcing* dengan mencari tenaga-tenaga ahli yang lebih murah namun mempunyai kemampuan yang tinggi, salah satunya dengan memanfaatkan pengeluaran visa H-1B. Kesempatan inilah yang dimanfaatkan oleh para profesional dan pebisnis asal India. Mereka berduyun-duyun kembali ke negaranya sebagai fasilitator antara tenaga ahli yang berada di India dengan jaringan pasar internasional. *Booming* besar berikutnya terjadi ketika India menciptakan kota-kota IT yang diberi nama *Indian Silicon Valley* yang berpusat di Bangalore, di mana perusahaan-perusahaan sekelas Hawlett-Packard, IBM, dan Microsoft mulai membuka laboratorium riset secara khusus di wilayah tersebut. Hasilnya yaitu penciptaan kekuatan baru para pekerja transnasional di berbagai sektor ekonomi, penguatan infrastruktur fisik dan sosial di Bangalore dan sekitarnya, serta penempaan dan penguatan hubungan transnasional antara India dan Amerika Serikat.
3. Kesuksesan India menarik kembali para ilmunya tidak terlepas dari jaringan diaspora⁴⁹ yang selama ini dapat terus mereka pertahankan, baik diaspora yang bersifat keilmuan maupun komunitas kemasyarakatan. Beberapa diaspora keilmuan utama yang dimiliki misalnya, *Silicon Valley Indian Professional Association* (SIPA), *Worldwide Indian Network*, *The International Association of Scientists and Engineers and Technologist of Bharatiya Origin*, dan *Interface for Non Resident Indian Scientists and Technologist Programme* (INRIST). Keberadaan lembaga-lembaga tersebut menjadikan mereka memperoleh sumber potensi besar dalam menjalankan kerja sama secara efektif dan menguntungkan kedua belah pihak antara negara India sebagai

⁴⁴ Songqing Jin, Jikun Huang, and Scott Rozelle, "The Production Performance of China's Transforming Agriculture", *Choices Magazine*, 24(4), 2009, p. 2.

⁴⁵ Zhang Xi and Jian Liu, "Studi on Intelegent Decision Support System for the Railway Empty Wagon Distribution in China", *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 5, 2005, pp. 272-284.

⁴⁶ Fenomena *brain drain* India dimulai pada tahun 1950-an dan mengalami puncaknya pada akhir 1970-an ketika terjadi *booming* minyak (Khadria, 2006).

⁴⁷ Pan Mohamad Faiz, "Brain Drain dan Sumber Daya Manusia Indonesia: Studi Analisa terhadap Reversed Brain Drain di India", 15 September 2007, hal. 5-6, (<http://jurnalhukum.blogspot.com/2007/09/brain-drain-di-indonesia.html>, diakses 5 Februari 2011).

⁴⁸ "Home Calling: Reverse Brain-Drain A Growing Phenomenon", *Tjiniste, Hiring and Beyond*, December 2011.

⁴⁹ United Nation Development Programme, "Case Evidence 'Brain Gain'", A UNDP Capacity Development Resource, Number 1, April 2007. Lihat juga Khadria (2003).

negara berkembang dengan berbagai negara industri maju lainnya.⁵⁰

III. PEMBAHASAN

A. Alasan Menjadi Penting

Tenaga ahli dan pelajar cerdas yang pindah dari Indonesia ke luar negara tentunya merugikan bagi negara karena secara langsung negara kehilangan SDM berkualitas yang seharusnya dimanfaatkan untuk pembangunan. Saat ini, ilmuwan Indonesia yang berada di luar negeri banyak yang bekerja menjadi dosen dan peneliti pada universitas/lembaga penelitian bergengsi seperti Prof Eko Supriyanto yang menjabat Ketua Jurusan Sains Klinikal Universitas Teknologi Malaysia, Prof Dr Iwan Jaya Aziz di *Cornell University* Amerika Serikat, Dr Juliana Sutanto di ETH Zurich Swiss, Dr Yow-Pin Lim di *Brown University* AS, Dr Deden Rukmana di *Savannah State University* AS, Dr Darwis Khudori di *Le Havre University* Prancis, Dr Khoirul Anwar di *Japan Advanced Institute of Science and Technology* Jepang, dan Dr Johnny Setiawan yang bekerja di *Max Planck Institute for Astronomy*.⁵¹

Di antara ilmuwan-ilmuwan Indonesia yang berada di luar negeri banyak di antaranya merupakan ilmuwan yang menyumbang bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek).⁵² Sebagai contoh Prof Dr Ken Soetanto yang masuk birokrasi sebagai komite pengawas (*supervisor committee*) di *Japanese Ministry of Economy, Trade, and Industry*. Selain itu juga ikut membidangi konsep masa depan Jepang dengan menjadi *Japanese Government 21st Century Vision*. Pemikiran Soetanto yang terkenal adalah konsep pendidikan "*Soetanto Effect*" dan memiliki 31 paten internasional yang tercatat resmi di pemerintah Jepang.⁵³ Begitu juga saat ini jumlah ilmuwan Indonesia di Malaysia terus meningkat dan tercatat 500 dosen bergelar doktor yang mengajar dan meneliti di sana. Tentunya inovasi yang dilahirkan oleh

ilmuwan Indonesia dengan sendirinya mengangkat nama universitas Malaysia.⁵⁴

Data di atas hanya memperlihatkan potret kecil dari keberadaan ilmuwan Indonesia di luar negeri yang patut diperhitungkan. Keberadaan ilmuwan yang berada di luar negeri pada awalnya memiliki tujuan untuk sekolah⁵⁵ tetapi kemudian berlanjut dan menetap di sana dengan alasan untuk penelitian lanjutan karena di tanah air lingkungan kurang mendukung baik dari sisi fasilitas maupun dana untuk melakukan riset.⁵⁶ Contoh dari peristiwa ini adalah tidak kembalinya beberapa dosen Institut Teknologi Bandung (ITB) yang ditugaskan sekolah di luar negeri.⁵⁷ Berdasarkan hal tersebut, menjadi penting untuk menarik kembali para ilmuwan yang berada di luar negeri.

B. Prasyarat *Reverse Brain*

Warga negara Indonesia yang mendapat kesempatan bersekolah di luar negeri dengan beasiswa atau berkiprah di luar negeri pada dasarnya adalah SDM terpilih karena memiliki keunggulan sehingga mereka mudah mendapat peluang untuk lebih lama di luar negeri dengan tawaran penelitian lanjutan atau bekerja di perusahaan. Mereka yang pindah tidak bisa dipersalahkan begitu saja, dan tidak bisa disebut sebagai warga negara yang kurang rasa nasionalismenya. Tetapi dengan kondisi SDM yang terpuruk, Indonesia membutuhkan kehadiran SDM potensial dalam rangka mengakselerasi pembangunan di segala bidang. Untuk itu pemerintah perlu melakukan strategi *reverse brain*, yaitu menarik kembali para profesional yang bekerja di luar negeri agar mengembangkan potensinya di tanah air.

Namun harus dipahami bahwa meskipun mereka dituntut untuk mengabdikan ilmu dan membangun tanah airnya, tapi adalah wajar kalau secara pribadi jika mereka ingin memberikan yang terbaik secara ekonomis bagi diri dan keluarganya. Keuntungan ekonomis dan fasilitas yang baik yang bisa dicapai ketika bekerja di luar negara adalah alasan yang bisa diterima. Jika masalah utamanya adalah masalah ekonomi dan kenyamanan bekerja, adalah sudah saatnya bagi Pemerintah Indonesia untuk membangun kondisi yang kondusif bagi

⁵⁰ Lihat juga, Ajay Agrawal, *et al.*, "Brain Drain or Brain Bank?: The Impact of Skilled Emigration on Poor-Country Innovation", March 2009, pp. 1-33, (<http://www.rotman.utoronto.ca/ajay.agrawal/Documents/Agrawal-Kapur-McHale%20Brain%20Drain%20Mar-20-2007.pdf>, diakses 6 Mei 2011).

⁵¹ "Menunggu Kontribusi Ilmuwan Indonesia", (http://www.i4.or.id/site/index.php?option=com_zoo&task=item&item_id=251&Itemid=53, diakses 3 Juni 2011).

⁵² Indonesia memiliki peneliti potensial, misalnya Yogi Ahmad Erlangga yang berhasil memecahkan rumus Persamaan Helmholtz yang sudah berumur 30 tahun dan merupakan tonggak penting bagi ilmu pengetahuan dan pengembangan teknologi. Hasil temuannya dapat digunakan untuk mempercepat pencarian sumber-sumber minyak bumi atau 100 kali lebih cepat dari sebelumnya (Ilwan, 2006).

⁵³ "Profesor Ken Soetanto, Kisah Ilmuwan dengan Gaji 144 Milyar Per Tahun", *Sumatera Express*, 27 Juni 2005.

⁵⁴ "Jalan Tengah Negeri Jiran", (http://www.i4.or.id/site/index.php?option=com_zoo&task=item&item_id=246&Itemid=53, diakses 3 Juni 2011).

⁵⁵ Suatu survei di Perancis memperlihatkan bahwa 7 persen mahasiswa Perancis yang sekolah di luar negeri kemudian setelah menyelesaikan sekolahnya bekerja di luar negeri. Lihat dalam, "International Mobility of the Highly Skilled", OECD Policy Brief, July 2002, p. 2.

⁵⁶ Tim Puslitbang SDM Balitbang Dephan, *Op.Cit.*, hal. 4.

⁵⁷ *Ibid.*, p. 2.

perkembangan profesionalitas melalui berbagai kebijakannya.

Belajar dari India, investor bidang teknologi tinggi akan melirik negara dengan infrastruktur intelektual yang kuat. Pelaku *brain-drain* secara alamiah akan pulang ke tanah air manakala kondisi keilmuan di Indonesia mulai membaik. Kehadiran mereka dengan membawa budaya lptek yang maju diharapkan mempercepat pembangunan bangsa.

Secara konseptual, strategi *reverses brain* memungkinkan untuk berhasil sepanjang implementasi kebijakan tepat dan komitmen untuk menjalankannya. Hal tersebut juga perlu didukung dengan latar dan prasyarat yang memadai strategi tersebut berjalan. Ada beberapa asumsi yang melatarbelakanginya. *Pertama*, budaya migrasi, yaitu Indonesia tidak banyak memiliki suku bangsa Indonesia yang mempunyai budaya “merantau” tetapi ada beberapa suku yang memang mempunyai budaya merantau seperti Minang, Bugis, dan Manado. Kondisi ini berbeda dengan warga Cina, India atau Pakistan yang memang tujuan utama mereka sekolah adalah “pindah” dari negaranya sehingga biasanya hal pertama yang dilakukan setelah mereka tiba di luar negeri adalah mengajukan permohonan untuk mendapatkan penduduk permanen.⁵⁸ *Kedua*, *reverses brain* dapat menjadi elemen awal terciptanya *brain gain*. Untuk itu diperlukan prasyarat, yaitu:

1. Adanya tansisi kebijakan Pemerintah secara gradual sehingga dapat menciptakan berbagai lapangan kerja baru di berbagai bidang. Selain itu, dominasi campur tangan Pemerintah atas pengelolaan institusi-institusi swasta perlu dikurangi.
2. Penguatan kondisi perekonomian di dalam negeri karena ini akan dimanfaatkan oleh para profesional pelaku *brain drain*. Mereka yang kembali akan menjadi fasilitator antara tenaga ahli yang berada di dalam negeri dengan jaringan pasar internasional.
3. Pemeliharaan jaringan diaspora, baik yang bersifat keilmuan maupun yang bersifat komunitas kemasyarakatan. Melalui sarana ini, mereka memperoleh sumber potensi yang sangat besar dalam menjalankan kerja sama secara efektif dan menguntungkan kedua belah pihak antara negara berkembang dengan berbagai negara industri maju lainnya. Komunitas dari diaspora harus dikondisikan untuk memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan di dalam negeri. Diaspora juga dapat menjadi komunitas yang berharga dalam memberikan

kontribusi terhadap meningkatnya hubungan bilateral, sehingga hal tersebut menghasilkan keuntungan ganda bagi negaranya.⁵⁹

C. Dukungan Kebijakan Pembangunan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Pada bagian sebelumnya telah dijelaskan bahwa untuk terjadinya *reverse brain* perlu didukung dengan seberapa mendukungnya kebijakan lptek yang ada. Karena itu perlu dijelaskan bagaimana kerangka kebijakan lptek Indonesia saat ini.

Berdasarkan Pasal 31 Ayat 5 UUD Tahun 1945 hasil Amandemen ke-4 menyebutkan bahwa “Pemerintah memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk memajukan peradaban serta kesejahteraan umat manusia”. Dengan amandemen ini, lptek mempunyai peran penting bagi upaya pencapaian kemajuan bangsa dan kesejahteraan rakyat. Akan tetapi, pembangunan lptek hanya akan memberikan kontribusi nyata terhadap pembangunan nasional dalam upaya meningkatkan kemajuan dan kesejahteraan masyarakat jika produk yang dihasilkan bisa didayagunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat atau dapat menjadi solusi bagi permasalahan nyata baik yang dihadapi Pemerintah maupun masyarakat.

Arti penting lptek tersebut sebagaimana yang diatur dalam konstitusi tersebut diatur lebih lanjut dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Secara khusus dalam Pasal 4 dijelaskan bahwa Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi bertujuan memperkuat daya dukung ilmu pengetahuan dan teknologi bagi keperluan mempercepat pencapaian tujuan negara, serta meningkatkan daya saing dan kemandirian dalam memperjuangkan kepentingan negara dalam pergaulan internasional.

Sebagai suatu regulasi maka perlu diimplementasikan dalam tingkat operasional. Karena itu dalam tingkat perencanaan pembangunan, maka pembangunan lptek dituangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) tahun 2005-2025. Dalam RPJPN pembangunan lptek diarahkan untuk pencapaian visi pembangunan, yaitu menuju Indonesia yang mandiri, maju,

⁵⁹ Lebih lanjut lihat: Jean-Baptiste Meyer and Jean-Paul Wattiaux, “Diaspora Knowledge Networks: Vanishing Doubts and Increasing Evidence”, *International Journal on Multicultural Societies (IJMS)*, 8(1), 2006, pp. 4-24; Sami Mahroum, *et al.*, “Transnational Diaspora Options: How Developing Countries Could Benefit from Their Emigrant Populations”, *International Journal on Multicultural Societies (IJMS)*, 8(1), 2006, pp. 25-42.

⁵⁸ Tim Puslitbang SDM Balitbang Dephan, *Op.Cit.*, hal. 3.

adil dan makmur. Visi tersebut dicapai melalui misi pembangunan yang salah satu di antaranya adalah mewujudkan bangsa yang berdaya saing. Pembangunan daya saing bangsa dapat dilakukan dengan dukungan salah satunya meningkatkan penguasaan, pengembangan, dan pemanfaatan Iptek.

Pembangunan daya saing tersebut selanjutnya harus dibangun dengan memperkuat perekonomian domestik yang berorientasi dan berdaya saing global sehingga pembangunan diarahkan untuk melakukan transformasi bertahap dari perekonomian yang berbasis keunggulan komparatif sumber daya alam menjadi perekonomian yang berkeunggulan kompetitif. Upaya tersebut dilakukan dengan prinsip-prinsip dasar: mengelola peningkatan produktivitas nasional melalui inovasi, penguasaan, penelitian, pengembangan dan penerapan Iptek menuju ekonomi berbasis pengetahuan. Hal itu akan dilakukan melalui peningkatan, penguasaan, dan penerapan Iptek secara luas dalam sistem produksi barang/jasa, pembangunan pusat-pusat keunggulan Iptek, pengembangan lembaga penelitian yang andal, pewujudan sistem pengakuan terhadap hasil penemuan dan hak atas kekayaan intelektual, pengembangan dan penerapan standar mutu peningkatan kualitas dan kuantitas SDM Iptek, peningkatan kuantitas dan kualitas sarana dan prasarana Iptek. Jadi konsep dalam RPJPN tersebut sudah memperlihatkan bagaimana peran Iptek terhadap pencapaian visi pembangunan.⁶⁰

Pada tahapan pembangunan, kemudian RPJPN tersebut dilaksanakan dalam kerangka lima tahunan. Karena itu dalam arah Pembangunan Iptek tahun 2010-2014⁶¹, adalah prinsip penggalangan kompetisi dan kerja sama untuk membangkitkan industri hasil inovasi dilakukan dengan cara mengelola interaksi serta hubungan-hubungan antarelemen pendukung, mengefektifkan interaksi antar lembaga penghasil teknologi, interaksi keluar dengan dunia usaha agar inovasi dapat mewujudkan dalam penyediaan barang dan jasa yang bermanfaat bagi masyarakat. Selanjutnya kebijakan Iptek tahun 2010-2014 diarahkan untuk:

1. Meningkatkan kapasitas dan kapabilitas kelembagaan litbang dan lembaga pendukung untuk mendukung proses transfer dari ide *prototype* laboratorium.
2. *Prototype* industri produk komersial (penguatan sistem inovasi nasional).

3. Meningkatkan kapasitas dan kapabilitas sumber daya Iptek untuk menghasilkan produktivitas litbang yang berdayaguna bagi sektor produksi dan meningkatkan budaya inovasi serta kreativitas nasional.
4. Mengembangkan dan memperkuat jejaring kelembagaan baik peneliti di lingkup nasional maupun internasional untuk mendukung peningkatan produktivitas litbang dan peningkatan pendayagunaan litbang nasional.
5. Meningkatkan kreativitas dan produktivitas litbang untuk ketersediaan teknologi yang dibutuhkan oleh industri dan masyarakat serta menumbuhkan budaya kreativitas masyarakat.
6. Meningkatkan pendayagunaan Iptek dalam sektor produksi untuk peningkatan perekonomian nasional dan penghargaan terhadap Iptek dalam negeri.

Dengan arah kebijakan Iptek tersebut di atas, maka strategi pembangunan Iptek dilaksanakan melalui dua prioritas pembangunan yaitu: penguatan Sistem Inovasi Nasional (SIN) yang berfungsi sebagai wahana pembangunan Iptek menuju visi pembangunan Iptek dalam jangka panjang; dan peningkatan penelitian, pengembangan, dan penerapan Iptek (P3 Iptek) yang dilaksanakan sesuai dengan arah yang digariskan dalam RPJPN tahun 2005-2025.

Di samping dokumen pembangunan di atas, Indonesia juga telah memiliki *MasterPlan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI)*. Tujuan akhir dari MP3EI adalah: target yang ingin dicapai adalah Produk Domestik Bruto (PDB) Pada tahun 2025 sebesar USD3,5 triliun dan bisa menjadi kekuatan nomor 12 dunia dengan pendapatan per kapita bisa tembus USD14,9 ribu dan di tahun 2045 sebesar USD16,6 triliun dan bisa menjadi kekuatan nomor 7 atau 8 di dunia dengan pendapatan per kapita bisa tembus USD46,9 ribu. Pencapaian target tersebut akan dititikberatkan pada tiga pilar pembangunan. Tiga pilar tersebut kemudian diharapkan akan mampu menjawab masalah-masalah yang menghambat pergerakan ekonomi selama ini. Adapun ketiga pilar yang dimaksudkan adalah: *Pertama, Value added* (peningkatan nilai) terhadap komoditas yang tersedia. Caranya adalah dengan menekan kegiatan ekspor barang mentah yang selama ini berakibat pada *income* nilai yang kurang memadai. Pilar ini menjadi penting karena rendahnya pendalaman industri sehingga ekspor lebih didominasi oleh barang mentah dikarenakan ketiadaan dukungan yang kuat dari Pemerintah dalam pemanfaatan teknologi yang berbasis inovasi dan efisiensi, termasuk dukungan anggaran penelitian dan pengembangan. Padahal, pemanfaatan teknologi merupakan salah satu faktor

⁶⁰ Dalam konteks global, arti penting Iptek telah dijadikan sebagai bagian dari *Millennium Development Goal (MDG's)* (Juma and Cheong, 2005).

⁶¹ Lihat juga dalam *Lampiran II Keputusan Menteri Riset dan Teknologi Nomor: 193/M/Kp/IV/2010 Tanggal: 30 April 2010, AGENDA RISET NASIONAL 2010-2014*.

pendorong pertumbuhan ekonomi secara konsisten dan berkelanjutan.⁶²

Kedua, connectivity (konektivitas atau keterhubungan antara 6 kawasan ekonomi nasional, yaitu Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, dan Papua-Maluku, di mana di 6 koridor tersebut juga dikembangkan seperti di antaranya *cluster* dan kawasan ekonomi khusus (*sub-concept*). Pilar ini akan memicu dan menggenjot pembangunan dan pertumbuhan ekonomi di seluruh kawasan secara bersamaan dan wilayah-wilayah di Indonesia harus terintegrasi dari Sabang sampai Merauke. Pilar ketiga yaitu peningkatan SDM dan Iptek yang ada melalui 6 koridor ekonomi.

Adanya pilar ketiga dalam MP3EI tersebut, menjadi tantangan bagi peran SDM. Meskipun di satu sisi terdapat kondisi keterpurukan SDM, tetapi di sisi lain Indonesia memiliki potensi SDM yang mampu berkiprah di dunia internasional. Untuk itu tuntutan peran SDM potensial dalam mendukung MP3EI menjadi sangat dibutuhkan. Untuk pilar ketiga adalah mempercepat kemampuan SDM dan Iptek dengan elemen utamanya:

1. Meningkatkan kualitas pendidikan termasuk pendidikan tinggi, kejuruan, dan pelatihan terutama untuk yang terkait dengan pengembangan program utama.
2. Meningkatkan kompetensi teknologi dan keterampilan/keahlian tenaga kerja.
3. Meningkatkan kegiatan penelitian dan pengembangan baik oleh pemerintah maupun swasta, melalui pemberian insentif, peningkatan anggaran, dan mengundang keahlian serta teknologi dari luar.
4. Mengembangkan institusi sistem inovasi nasional yang berkelanjutan.

Dari dua dokumen perencanaan pembangunan Iptek tersebut pada dasarnya adalah saling mendukung karena tujuannya adalah bagaimana mensinergikan Iptek dengan kesejahteraan bangsa. Kedua dokumen pembangunan Iptek juga memperlihatkan bagaimana peran penting kehadiran para ilmuwan dalam mendukung pembangunan Iptek, baik ilmuwan yang ada di tanah air maupun di luar negeri dan sekaligus kehadiran ilmuwan dari berbagai disiplin ilmu.

⁶² Banyak pihak mempertanyakan, berapa besar sumbangan hasil Iptek terhadap pembangunan ekonomi. Untuk melihat sumbangan bagi Iptek, laporan UNESCO menyebutkan sumbangan riset dan pengembangan terhadap ekonomi dunia tumbuh dari 27,9 persen (tahun 1997) menjadi 31,5 persen (tahun 2002), dengan kontribusi yang sangat besar dipegang Cina (Subagyo, 2008).

D. Konsep Pengembangan Iptek dan *Reverse Brain*

Berdasarkan pembahasan sebelumnya diketahui bahwa kebijakan *reverse brain* penting untuk dilakukan. Dari pembahasan juga diketahui bahwa kebijakan tersebut sangat mungkin dilakukan karena prasyaratnya dapat terpenuhi serta memiliki kerangka regulasi dan dokumen perencanaan kebijakan pengembangan Iptek yang mendukung. Karena itu hal berikutnya adalah bagaimana pendekatan yang dapat dilakukan dalam rangka mengimplementasikannya.

1. Konsep Pengembangan Iptek

Meskipun dari kerangka regulasi dan dokumen perencanaan pembangunan, masalah Iptek telah ditempatkan sebagai sesuatu yang penting, bahkan bagi Indonesia, arti penting Iptek telah dinyatakan melalui keberadaan UU Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yaitu mendorong pertumbuhan dan pendayagunaan sumber daya Iptek secara lebih efektif. Salah satu indikatornya adalah seberapa besar kontribusi teknologi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Menurut survei *Asian Productivity Organization* (APO) terhadap 12 negara pada 2004, selama periode tahun 1980-2001, kontribusi teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi⁶³ Indonesia menduduki posisi terendah, yaitu sebesar -14,80 persen. Bahkan, angka tersebut sangat rendah jika dibandingkan dengan Filipina (-14,68 persen), Singapura (10,95 persen), Thailand (16,91 persen), Malaysia (25,85 persen), dan Vietnam (51,32 persen). Pada tahun 2007, menurut Bank Indonesia kontribusi teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi nasional hanya sebesar 1,38 persen. Penyebab utamanya: *pertama*, masih rendahnya kontribusi teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi adalah masih lemahnya kinerja sistem inovasi nasional. Indikator-indikator seperti total belanja litbang sebagai persentase dari PDB, jumlah peneliti, paten, pengeluaran penelitian dan pengembangan sektor swasta, kolaborasi riset universitas dengan perusahaan, dan lain-lain masih sangat rendah.⁶⁴ *Kedua*, implementasi dari program kebijakan Iptek di Indonesia adalah sebagian besar hanya bertujuan untuk memenuhi keingintahuan para peneliti sendiri, menambah nilai kredit akademis, dan mengejar gelar semata. Hasil penelitian mereka

⁶³ Dalam teori ekonomi makro, proksi yang biasa digunakan untuk mengetahui berapa kontribusi teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi adalah faktor produktivitas total.

⁶⁴ M. Athar Ismail Muzakir, "Teknologi dan Budaya Korupsi", 20 Juli 2010, (<http://www.ristek.go.id/index.php?module=News%20News&id=6356>, diakses 7 Juni 2011).

belum masuk ke sektor riil dan keuangan untuk ditindaklanjuti hingga ke tahap komersial dan bisa dimanfaatkan masyarakat.⁶⁵ Tentunya ke depan harus ada perubahan orientasi tersebut.

Sebenarnya dari dua dokumen kebijakan pembangunan di atas, dalam pengembangan Iptek adalah menerapkan konsep SIN, atau konsep ABG kompak, yaitu singkatan dari *Academia, Bussiness and Government* di mana terdapat kerja sama yang melibatkan Akademisi atau universitas, bisnis atau industri dan Pemerintah.⁶⁶ Menurut Lundvall, SIN⁶⁷ adalah sebuah sistem yang terdiri dari unsur-unsur (pelaku SIN) dan hubungan interaktif dalam produksi, difusi dan penggunaan pengetahuan baru yang juga bermanfaat secara ekonomis.⁶⁸ Inovasi dan kreativitas teknologi yang dapat mengangkat pertumbuhan ekonomi untuk daya saing dan martabat bangsa karena itu berbagai bangsa telah mempunyai perhatiannya dalam mengupayakan terbangunnya sistem inovasi yang mendukung pertumbuhan ekonomi nasional.⁶⁹

Konsep ABG dengan kebijakan Iptek sebelumnya, berdasarkan UU Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sebagai rujukannya dapat dikatakan sebagai sebuah *prototipe* Sistem Inovasi Nasional (SIN)⁷⁰ Indonesia⁷¹. Karenanya keterkaitan SIN dengan konsep ABG, pada dasarnya merupakan sistem yang terintegrasi antara agen institusi dan sistem ekonomi yang secara langsung mendorong pemunculan dan penggunaan inovasi dalam ekonomi nasional. Agar SIN ini bisa berfungsi terdapat beberapa pelaku-pelaku yang diperlukan, yang bisa dibedakan dalam beberapa

kategori, yaitu pemerintah; universitas, dan institusi yang memasok pengetahuan dan keterampilan kunci⁷²; perusahaan swasta (industri) dan institusi penelitian yang dibiayainya; institusi penghubung, seperti dewan riset dan asosiasi riset; dan organisasi lain, publik, maupun swasta.⁷³

2. Implementasi *Reverse Drain* Melalui SIN

Konsep SIN di atas dapat diterapkan salah satunya dengan memanfaatkan para ilmuwan Indonesia di luar negeri melalui pemanfaatan kategori pelaku-pelaku yang dijelaskan sebelumnya.

Pengembangan Jejaring Keilmuan

Keterbatasan informasi di antara para ilmuwan atau tenaga ahli terhadap pasar kerja kadang menghambat terjadinya perputaran tenaga kerja di dalam negeri. Kasus PTDI yang tenaga ahlinya ke luar negeri (Boeing, Air Bus, dan sebagainya) ternyata pada sisi lain memanfaatkan jejaring keilmuan sebagian dapat bekerja di perusahaan-perusahaan di dalam negeri (Semen Kupang dan sebagainya).

Kembalinya para profesional ke negara asal biasanya membawa serta kultur budaya maju yang telah menyatu dengan dirinya pada saat menjalani kehidupan di negara maju. Karena itu akan terjadi pengayaan kebijakan Pemerintah ketika para profesional tersebut menduduki posisi-posisi kunci di pemerintahan. Studi UNESCO memperlihatkan bahwa pada tahun 2004, Cina membelanjakan 1,44 persen dari PDB untuk kegiatan riset dan pengembangan. Angka tersebut merupakan yang tertinggi untuk Asia. *Council of Scientific and Industrial Research* (CSIR) India telah mendaftarkan 542 paten di Amerika dalam kurun waktu tahun 2002-2004 di mana jumlah tersebut melebihi total jumlah paten Amerika yang didaftarkan oleh Jepang, Prancis, dan Jerman.

Keberadaan para pelaku *brain-drain* di luar negeri pada saat ini perlu dimaksimalkan pemanfaatannya. Hal ini menjadi penting karena banyak mahasiswa Indonesia yang berangkat ke luar negeri dengan bantuan ilmuwan Indonesia di mancanegara, misalnya melalui akses informasi beasiswa ataupun memberikan rekomendasi kepada

⁶⁵ "Sistem Inovasi Nasional Belum Sentuh Sektor Riil", Selasa, 15 April 2008, (<http://catatan.studi.files.wordpress.com/2009/11/sistem-inovasi.pdf>, diakses 25 Desember 2011).

⁶⁶ Konsep awal pembangunan Iptek dengan ABG Kompak pertama kali dicanangkan oleh Menristek Profesor Kusmayanto Kadiman. Dalam perkembangan internasional, konsep tersebut juga menjadi suatu rekomendasi internasional. Lihat dalam, World Economic Forum in Collaboration with The Boston Consulting Group, "Stimulating Economies through Fostering Talent Mobility", 2010, p. 7.

⁶⁷ Karena itu pula, saat ini Iptek dipahami sebagai SIN (Yim, 2006).

⁶⁸ Sri Harjanto, "Dari SIN ke ABG: Catatan Kebijakan Iptek Nasional", *Inovasi*, 2(16), 2004.

⁶⁹ Harijono A. Tjokronegoro, "Membangun Sistem Inovasi Nasional untuk Daya Saing dan Martabat", Disampaikan pada Pertemuan "Inovasi dan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia", BPI-ITB, 12 Februari 2011.

⁷⁰ SIN sendiri merupakan kerangka konsep pendekatan dalam Iptek dan inovasi yang muncul pada akhir tahun 1980-an (Godin, 2007).

⁷¹ Bahkan Presiden melalui PP No. 32 Tahun 2010 telah membentuk KIN (Komite Inovasi Nasional) dengan tugas memberikan masukan kepada Presiden.

⁷² Pengalaman negara-negara maju menunjukkan bahwa sebagian besar karya inovasi tumbuh dari lembaga riset serta perguruan tinggi, yang mempunyai kultur serta tradisi akademik yang unggul dan otonom, yang membebaskan komunitasnya berkreasi serta berkompetisi untuk tumbuhnya ilmu pengetahuan dan budaya bangsa dengan nilai-nilai baru yang bermakna bagi kehidupan (*ibid*). Sebagai contoh Cina dalam mengembangkan SIN juga melibatkan universitas. Lihat dalam Lan Xue, "Universities in China's National Innovation System", Paper prepared for the UNESCO Forum on Higher Education, Research and Knowledge, November 27-30, 2006.

⁷³ Harjanto, *Loc.Cit*.

calon pembimbing di mancanegara. Ilmuwan Indonesia yang sedang bekerja di luar negeri juga bersentuhan dengan teknologi canggih yang bagi ilmuwan di dalam negeri masih menjadi impian. Kerja sama riset antara ilmuwan dalam dan luar negeri merupakan sarana untuk memaksimalkan potensi tersebut, terutama pemanfaatan penelitian-penelitian sebagaimana yang ada dalam dokumen perencanaan pembangunan termasuk dokumen MP3I.

Peningkatan Anggaran Penelitian

Pemberdayaan ilmuwan yang ditandai dengan memperbanyak dana untuk penelitian dan pengembangan fasilitasnya dalam jangka panjang bisa menjadi modal utama untuk meningkatkan kreativitas dan produktivitas negara. Dengan penelitian akan terbuka potensi yang sangat besar untuk menemukan produk-produk baru dan perbaikan terhadap produk lama yang bernilai ekonomis. Sebagai contoh Cina memiliki anggaran penelitian yang meningkat sebesar 20 persen setiap tahunnya dan merupakan negara kedua setelah Amerika yang memiliki anggaran penelitian terbesar.⁷⁴ Bahkan peningkatan anggaran penelitian Cina telah disusun dalam kerangka pengembangan riset sampai dengan tahun 2020 dimana target yang ingin dicapai adalah 2,5 persen dari GDP-nya.⁷⁵

Peningkatan anggaran penelitian untuk universitas dapat didorong melalui anggaran pendidikan. Universitas dapat memanfaatkannya dengan kerja sama penelitian dengan *partner* di luar negeri termasuk pemanfaatan laboratorium universitas *partner* di luar negeri.⁷⁶

Dalam komponen peningkatan anggaran penelitian, termasuk di dalamnya adalah peningkatan gaji ilmuwan. Saat ini Pemerintah perlu meninjau kembali kebijakan tentang kompensasi atau imbalan gaji dan penyediaan fasilitas bagi SDM yang memiliki kepakaran/ilmuwan yang bertalenta tinggi baik pada lembaga pendidikan maupun pada lembaga penelitian dan pengembangan. Penghargaan yang layak disesuaikan dengan jenjang pendidikan, keahlian dan prestasi kerja sehingga tidak ada diskriminatif gaji.

Kemerosotan di bidang ilmu pengetahuan telah terjadi di Rusia, sebagai contoh jumlah pemenang Nobel dari Rusia sampai sekarang baru mencapai

23, kalah jauh dibanding Inggris (116) dan Amerika Serikat (320). Penurunan ini telah berdampak pada penurunan industri berbasis ilmu pengetahuan seperti nuklir, telekomunikasi, dirgantara, ikut menurun drastis. Secara umum, laporan itu menyebut bahwa dunia ilmu pengetahuan Rusia mengalami kemerosotan. Menurut para ilmuwan Rusia, hal tersebut terjadi karena negara-negara lain berlomba-lomba meningkatkan kualitas riset sementara Rusia harus berjuang keras menjaga dana risetnya tidak turun. Jumlah anggaran riset Rusia yang nilainya jauh di bawah anggaran negara-negara maju disinyalir menjadi pelarian besar-besaran para ilmuwan ke luar Rusia dan pada akhirnya menurunkan pengembangan Iptek Rusia". Sebagian besar ilmuwan yang berkualitas baik memilih bekerja di Amerika Serikat, Eropa, Kanada, Prancis, Jerman, atau Jepang. Sejak Uni Soviet bubar pada tahun 1991, lebih dari 500.000 ilmuwan pergi ke luar negeri dengan tujuan mencari kehidupan lebih baik. Gaji mereka di Rusia hanya USD100 per bulan, sedangkan di negara Eropa dan Amerika dapat mencapai USD3.000-7.000. Para ilmuwan yang pergi itu kebanyakan berusia di kisaran 30 tahun, dan umumnya para ilmuwan dari bidang yang peranannya sangat vital seperti fisika, biologi, kimia, dan pemrograman komputer. Bahkan diperkirakan sekitar sepertiga *programmer* di *Microsoft* berasal dari Rusia. Saat ini, jumlah ilmuwan yang meninggalkan Rusia mulai menyusut seiring membaiknya perekonomian di negeri itu. Fenomena ini juga didukung dengan perbaikan gaji ilmuwan⁷⁷ dan pengembangan SIN.⁷⁸ Terkait dengan gaji ilmuwan, pada tahun 2006 Pemerintah Rusia menyetujui usulan Akademi Ilmu Pengetahuan Rusia tentang kenaikan gaji. Pada 2004, gaji ilmuwan Rusia sekitar 17.000 rubel (USD565), tetapi dengan struktur baru naik menjadi 19.000 rubel (USD630). Sejak tahun 2008 kembali naik menjadi 30.000 rubel (USD995). Namun, perbaikan gaji itu belum berhasil sepenuhnya mengangkat semangat para ilmuwan. Bila di masa Uni Soviet para ilmuwan masuk ke dalam kelompok premium tetapi di masa Rusia mereka tidak masuk kelompok yang diidolakan.⁷⁹

Contoh lain adalah, Pemerintah Thailand yang membuat program khusus untuk menarik para tenaga ahlinya di luar negeri agar kembali ke Thailand melalui proyek "*Reverse Brain Drain*".

⁷⁴ James Wilsdon and James Keeley, *China: The Next Science Superpower? The Atlas of Ideas: Mapping the New Geography of Science*, (London: The Good News Press, 2007), p. 6.

⁷⁵ Liu Li, "Research Priorities and Priority-Setting in China", VINNOVA Analysis VA 2009: 21, November 2009, p. 9.

⁷⁶ Koen Jonkers and Laura Cruz-Castro, "The Internationalisation of Public Sector Research through International Joint Laboratories", *Science and Public Policy*, 37(8), 2010, pp. 559-570.

⁷⁷ Iwan Qodar Himawan, "Indonesia-Rusia: Mencegah Brain Drain", p. 2, (<http://www.unisosdem.org/kliplingdetail.php?aid=11740&coid=1&caid=27>, diakses 6 Februari 2011).

⁷⁸ Gijsbers, Govert and Johannes Roseboom (ed.), "The Russian Innovation System in International Perspective: A Critical Analysis", Science and Technology Commercialization Projec., Moscow, October 2006.

⁷⁹ Himawan, *Loc.Cit.*

Proyek ini dilakukan oleh *National Scientific and Technology Agency of Thailand*. Mereka membuka pendaftaran untuk para tenaga terampil/ahli di luar negeri untuk mengisi lowongan pekerjaan bergengsi di Thailand dengan imbalan yang dua kali lipat daripada tenaga kerja lulusan universitas domestik. Walaupun, banyak memperoleh kritikan, khususnya dari para alumni dalam negeri, karena masalah diskriminatif gaji, tetapi kebijakan ini efektif dalam menarik kembali para ilmunannya.⁸⁰

Meniru hal di atas Pemerintah dapat mengembangkan proyek *reverses drain* yang disatukan dalam MP3EI. Sebagai contoh adalah melibatkan pembangunan berbagai infrastruktur dengan memanfaatkan ilmuwan Indonesia yang ada di luar negeri. Hal ini menjadi penting karena dalam kerangka MP3EI akan terdapat proyek-proyek yang menuntut pemanfaatan iptek, seperti: Proyek pembangunan Jembatan Selat Sunda, yang menghubungkan pulau Jawa dan pulau Sumatera; Proyek Pertambahan dan Pengolahan Nikel dan Kobal dengan tenaga hidrometalurgi di Kabupaten Halmahera Tengah dan Halmahera Timur, di provinsi Maluku Utara; Proyek Pembangunan Pabrik Baja Modern yang merupakan *joint operation* antara PT. Krakatau Steel dan POSCO Korea Selatan; Pencanaan Proyek FSRU atau *Floating Storage and Regasification* Unit Jawa Barat; Proyek Chemical Grad Alumunium (CGA) berlokasi di Tayan, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat; *Proyek Broadband Access* dan *Through Broadband Access Plan* oleh PT. Telkom yang merupakan *pemerataan Access Broadband* untuk seluruh wilayah Indonesia; dan lain-lainnya.⁸¹

Kerja Sama Pemerintah-Swasta

Investasi pada infrastruktur untuk penelitian, pengembangan dan penciptaan kondisi yang dapat menunjang tumbuhnya sektor publik maupun swasta dalam lingkup hasil penelitian, serta pengembangan teknologi dan inovasi merupakan beberapa strategi yang dapat dilakukan dalam kondisi sekarang ini. Oleh karena itu untuk mewujudkan langkah-langkah strategis di atas, kerja sama antara Pemerintah dengan sektor swasta harus pula dijalankan secara optimal. Bentuk kerja sama tersebut adalah: *Pertama*, membangun kelembagaan penelitian dan

pengembangan swasta⁸² yang kuat. Contoh dari model ini adalah India melalui dimilikinya lembaga-lembaga riset yang berstandar internasional seperti *Indian Space Research Organization (ISRO)* *Defense Research and Development Organization (DRDO)*, dan *Centre for Development Advance Computing (C-DAC)*.⁸³ Untuk model ini Pemerintah dapat memperkuat lembaga-lembaga penelitian swasta yang sudah ada dengan cara memberikan berbagai hibah untuk proyek-proyek penelitian dengan melibatkan para ilmuwan Indonesia yang sekarang berada di luar negeri.

Kedua, kerangka kerja sama Pemerintah-Swasta juga diarahkan pada pemahaman bersama terhadap ekonomi berbasis pengetahuan, seperti apa yang telah diterapkan oleh banyak praktik terbaik di negara-negara OECD.⁸⁴ Dalam model tersebut SIN melibatkan swasta sebagai pelaku ekonomi. Contoh sederhana adalah SIN di Swedia, dengan menerapkan yang sederhana untuk industri kecil dengan konsep *local incremental change* untuk proses produksi dan produknya.⁸⁵ Untuk model ini Pemerintah dapat memperkuat lembaga-lembaga penelitian perguruan tinggi dengan cara memberikan peningkatan anggaran (bagian dari anggaran pendidikan) melalui program penelitian dan pengembangan aplikatif untuk industri kecil dan menengah dengan melibatkan jaringan ilmuwan kampus yang sekarang berada di luar negeri.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Indonesia termasuk negara yang mengalami *brain drain* sehingga ke depan Indonesia perlu melakukan strategi *reverse brain* sebelum terjadi migrasi kaum intelektual secara masif. Dua contoh negara yang berhasil memanfaatkan strategi *reverse brain* dan berhasil mempercepat kebangkitan industrinya adalah Cina dan India. Karena itu Indonesia harus belajar banyak kepada dua negara tersebut dalam memanfaatkan kaum intelektualnya.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya juga diketahui bahwa kebijakan *reverse brain* penting

⁸⁰ Helianti, *Op.Cit.*, p. 4.

⁸¹ "Tujuh Belas Proyek Implementasi MP3EI", Bogi Triyadi, 27 Mei 2011, (http://berita.liputan6.com/ekbis/201105/336466/tujuh_belas_proyek_implementasi_mp3ei?utm_source=twitterfeed&utm_medium=facebook, diakses 6 Juni 2011); "Kebijaksanaan MP3EI, Mega Proyek KIB Jilid II", 28 May 2011 <http://ekonomi.kompasiana.com/bisnis/2011/05/28/kebijaksanaan-mp3ei-mega-proyek-kib-jilid-ii/>, diakses 6 Juni 2011).

⁸² Keberadaan lembaga penelitian dan pengembangan swasta perlu didorong. Kebijakan ini telah dilakukan oleh Perancis bahkan keberadaannya menjadi lebih dominan dibandingkan yang dimiliki pemerintah. Karena itu tidak heran jika anggaran penelitian Perancis yang mencapai 2,5 persen dari GDP, 1,32 persennya adalah dilakukan oleh sektor swasta (Muller, 2009).

⁸³ Cornelius Herstatt, "Technology and Management Science", *Working Paper* No. 51, Hamburg University of Technology, April 2008.

⁸⁴ OECD, "National Innovation System", OECD, 1997.

⁸⁵ Jesper Lindgaard Christensen, *et al.*, "The Danish Innovation System", February 2005, Paper to be discussed at the Seoul Workshop March 7-9, 2005.

untuk dilakukan Indonesia, dan kebijakan tersebut sangat mungkin untuk dilakukan karena didukung dengan asumsi dan prasyarat yang memadai untuk menjalankan kebijakan tersebut. Ada dua asumsi yang melatarbelakanginya. *Pertama*, budaya migrasi, yaitu Indonesia tidak banyak memiliki suku bangsa Indonesia yang mempunyai budaya “merantau” tetapi ada beberapa suku yang memang mempunyai budaya merantau seperti (Minang, Bugis, dan Manado). *Kedua*, *reverse brain* dapat menjadi elemen awal terciptanya *brain gain*. Kemudian juga perlu ada prasyarat yaitu adanya transisi kebijakan dalam hal pengembangan dan penelitian, adanya kondisi perekonomian yang baik, dan pemanfaatan jaringan diaspora.

Selanjutnya kebijakan *reverse brain* perlu diimplementasikan ke dalam berbagai kebijakan lainnya, seperti kebijakan peningkatan penelitian dan pengembangan yang dibarengi dengan penciptaan iklim kondusif bagi pengembangan iptek, serta mensinergikan antara perencanaan pembangunan dengan pengembangan iptek. Dalam pengembangan penelitian perlu melaksanakan sistem inovasi nasional (SIN) yaitu suatu kerja sama yang melibatkan akademisi, usahawan, dan Pemerintah serta pelaku-pelaku lainnya.

B. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, kebijakan *reverse brain* didukung dengan kerangka regulasi dan dokumen perencanaan kebijakan pengembangan iptek yang mendukung, namun agar kebijakan tersebut dapat diimplementasikan maka perlu didukung dengan ketersediaan anggaran yang memadai. Karena itu perlu adanya dukungan politik anggaran dari DPR RI. Di samping itu tidak kalah penting sekaligus menjadi tahapan penting dalam setiap penyusunan kebijakan publik adalah proses advokasi. Kesuksesan suatu kebijakan termasuk kebijakan iptek dalam meningkatkan kontribusi teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi nasional sangat dipengaruhi oleh sejauh mana proses advokasi kebijakan yang dilakukan Pemerintah. Dalam jangka pendek ini Pemerintah dapat mengembangkan proyek *reverses brain* yang disatukan dalam *MasterPlan* Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI).

DAFTAR PUSTAKA

Buku:

- Baron, A. dan M. Amstrong. *Human Capital Management, Achieving Added Value Through People*. London and Philadelphia: Kogan Page, 2007.
- Ingham, J. *Strategic Human Capital Management, Creating Value through People*. Butterworth-Heinemann, 2007.
- Lundvall, B. (ed.). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers, 1992.
- McConnell, C. S. L. Brue and D. A. Macpherson. *Contemporary Labor Economic*. New York: McGraw Hill, International Edition, 2006.
- Ozden, C. and M. Schiff. (ed.) *International, Migration, Remittances, and the Brain Drain*. New York: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2006.
- Pfeffer, J. *Keunggulan Bersaing Melalui Manusia (Competitive Advantage through People)*. Alih Bahasa Agus Maulana. Jakarta: Binarupa Aksara, 1996.
- Yang, D. and C. A. Martínez. “Remittances and Poverty in Migrants Home Areas: Evidence from the Philippines.” Caglar Ozden and Maurice Schiff. (ed.) *International, Migration, Remittances, and the Brain Drain*. New York: The International Bank for Reconstruction and Development /The World Bank, 2006.
- Wilson, J. and J. Keeley. *China: The Next Science Superpower? The Atlas of Ideas: Mapping the New Geography of Science*. London: The Good News Press, 2007.

Jurnal:

- Amy, H. et al. “The Migration of Physicians from Sub-Saharan Africa to the United States of America: Measures of the African Brain Drain”. *Human Resources for Health*, 2(1), 2004, pp. 1-10.
- Benamer, H. T. S. “The Libyan Doctors’ Brain Drain: An Exploratory Study.” *BMC Research Notes*, 2(1), 2009, pp. 1-6.
- Clemens, M. A. “New Data on African Health Professionals Abroad”. *Human Resources for Health*, 6(1), 2008, pp. 1-11.
- Gupta, D. and R. Tyagi. “Models Proposed by Economists to Analyse the Migration of Skilled

- Labours from Developing Countries Like India". *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences (JETEMS)*, 2(5), pp. 344-349.
- Inonescu, F. and L. Polgreen. "A Theory of Brain Drain and Public Funding for Higher Education in the U.S". JEL Classification: I28, J61, R23, September, 2008, pp. 1-23.
- John, C. and B. Richard. "The Remittances of Migrant Tongan and Samoan Nurses from Australia". *Human Resources for Health*, 2(1), 2004, pp. 1-21.
- Jonkers, K. and L. Cruz-Castro. "The Internationalisation of Public Sector Research through International Joint Laboratories". *Science and Public Policy*, 37(8), 2010, pp. 559-570.
- Lisa, N. *et al.* "Intent to Migrate among Nursing Students in Uganda: Measures of the Brain Drain in the Next Generation of Health Professionals". *Human Resources for Health*, 6(1), 2008, pp. 1-11.
- Mahroum, S. *et al.* "Transnational Diaspora Options: How Developing Countries Could Benefit from Their Emigrant Populations". *International Journal on Multicultural Societies (IJMS)*, 8(1), 2006, pp. 25-42.
- Meyer, Jean-Baptiste and Jean-Paul Wattiaux. "Diaspora Knowledge Networks: Vanishing Doubts and Increasing Evidence". *International Journal on Multicultural Societies (IJMS)*, 8(1), 2006, pp. 4-24.
- Serger, S. S. and M. Breidne. "China's Fifteen-Year Plan for Science and Technology: An Assessment". *Asia Policy*, (4), 2007, pp. 135-164.
- Simela, T. "Vulnerability to Brain-Drain among Academics in Institutions of Higher Learning in Ethiopia". *Asian Social Science*, 7(1), 2011, pp. 3-18.
- Vladimir, G. "The Role of Migrant Professionals in the Process of Transition in Yugoslavia". *Medjunarodni Problemi*, 54(3), 2002, pp. 253-271.
- Laporan:**
- Juma, C. and Lee Yee-Cheong (lead Authors). "Innovation: Applying Knowledge in Development". Millennium Project, Task Force on Science, Technology and Innovation, 2005.
- Christi, M. A. "The Phenomenal Rise in Remittances to India: A Closer Look". Policy Brief, Program on Migrants, Migration, and Development, May 2007.
- Gijsbers, G. and J. Roseboom (ed.). "The Russian Innovation System in International Perspective: A Critical Analysis". Science and Technology Commercialization Projec., Moscow, October 2006.
- Khadria, B. "Chaptire 9: Case-Study of the Indian Scientific Diaspora". IRD Editions 2003.
- _____. "India: Skilled Migration to Developed Countries, Labour Migration to the Gulf". Segundo Semester, 2006.
- Li, Liu. "Research Priorities and Priority-Setting in China". VINNOVA Analysis VA 2009: 21, November 2009.
- Orrenius, P. and M. Zavodny. "How Immigration Works for America". Federal Reserves Bank of Dallas, Annual Report, 2010.
- OECD, "National Innovation System". OECD, 1997.
- OECD. "International Mobility of the Highly Skilled". *Policy Brief*, July 2002.
- Simon, D. F. and Cong Cao. "China's Emerging Science and Technology Talent Pool: A Quantitative and Qualitative Assessment". The research is a part of the Levin Institute's project, Global Talent Index™.
- United Nation Development Programme. "Case Evidence 'Brain Gain'". A UNDP Capacity Development Resource, Number I, April 2007.
- Xi, Zhang and Jian Liu. "Studi on Inteligent Decision Support System for the Railway Empty Wagon Distribution in China". Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 5, 2005, pp. 272-284.
- World Economic Forum in collaboration with The Boston Consulting Group. "Stimulating Economies through Fostering Talent Mobility". 2010.
- Working Paper:**
- Boeing, P. and P. Sandner. "The Innovative Performance of China's National Innovation System". *Working Paper* No. 158, Frankfurt School-*Working Paper Series*, tanpa tahun.
- Chen, Yun-chung. "The Limits of Brain-Circulation: Chinese Returnees and Technological Development in Beijing". *Working Paper* No. 15, Center on China's Transnational Relation, The Hong Kong University of Science and Technology.
- Christensen, J. L. *et al.* "The Danish Innovation System". February 2005, Paper to be discussed at the Seoul Workshop March 7-9, 2005.

- Herstatt, C. "Technology and Management Science". *Working Paper* No. 51, Hamburg University of Technology, 2008.
- Gibson, J. and D. McKenzie. "The Economic Consequences of "Brain Drain" of the Best and Brightest: Microeconomic Evidence from Five Countries". *Discussion Paper Series* No. 5124 IZA, 2010.
- Godin, B. "National Innovation System: The System Approach in Historical Perspective". Project on History and Sociology of STI Statistics *Working Paper* No. 36, 2007.
- Mayr, K. and G. Peri. "Brain Drain and Brain Gain: Theory and Application to Eastern-Western Europe". *Working Paper* No. 0919, The Austrian Center for Labor Economics and the Analysis of the Welfare State, 2009.
- Misra, P. "Emigration and Brain Drain: Evidence From the Caribbean". *IMF Working Paper* No.06/25, 2006.
- Muller, E. *et al.* "France: Innovation System and Innovation Policy". Fraunhofer ISI Discussion Papers *Innovation Systems and Policy Analysis*, No. 18 Karlsruhe, 2009.
- Makalah:**
- Batista, C. *et al.* "Brain Drain or Brain Gain? Micro Evidence from an African Success Story". IZA *Discussion Paper* No. 3035, 2007.
- Chompalov, I. "Birds of Passage: Patterns of Brain Drain from Bulgaria Before and After the Transition to Democracy". Paper presented at the 19th Annual Meeting of the Society for Applied Sociology in Kansas City, Missouri, October 18-21, 2001 and at the 55th Annual Conference of the Pennsylvania Sociological Society in State College, PA, October 21-22, 2001.
- Dohse, K. "The Global Competition for High Skill Talents: The Pacific Knowledge Bridge and the European Migration Patchwork". Paper presented at Workshop "Migration of Highly Qualified Persons and the Globalization of Educational Systems" Our Common Future, Essen, November 5th, 2010.
- Foad, H. "The Brain Drain: Leveling the Playing Field or Widening the North-South Divide?". Emory University, 2005.
- Roskilde University. "Brain on the Move". *The International Social Science Basic Studies*, 1st Semester Project-Autumn 2006.
- Tjokronegoro, H. A. "Membangun Sistem Inovasi Nasional untuk Daya Saing dan Martabat". Disampaikan pada Pertemuan "Inovasi dan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia", BPI-ITB, 12 Februari 2011.
- Xue, Lan. "Universities in China's National Innovation System". Paper prepared for the UNESCO Forum on Higher Education, Research and Knowledge, November 27-30, 2006.
- Yim, Deok Soon. "Enhancing the Competitiveness of SMES: Sub National Innovation Systems and Technological Capacity-Building Policies". Paper for the Regional Consultation Meeting in Seoul January 2006.
- Artikel Dalam Majalah dan Surat Kabar:**
- Harjanto, S. "Dari SIN ke ABG: Catatan Kebijakan Iptek Nasional". *Edisi* Vol. 2, No. XVI, November 2004.
- Ilwan, H. "Ilmu dan Teknologi". *Gatra*, No. 28, 22 Mei 2006.
- Jin, Songqing Jikun Huang, and Scott Rozelle. "The Production Performance of China's Transforming Agriculture". *Choices Magazine*, Vol. 24, No. 4, 4th Quarter 2009.
- Subagyo, Y. "Dunia Iptek dan Kontribusi". *Media Indonesia*, 24 April 2008.
- Internet (Karya Individual):**
- Agrawal, A. *et al.* "Brain Drain or Brain Bank?: The Impact of Skilled Emigration on Poor-Country Innovation". March 2009, pp.1-33. (<http://www.rotman.utoronto.ca/ajay.agrawal/Documents/Agrawal-Kapur-McHale%20Brain%20Drain%20Mar-20-2007.pdf>, diakses 6 Mei 2011).
- Brahmana, R. K. "Mencegah Kerugian Brain Drain". 2 Maret 2010. (<http://www.rayebrahm.com/?p=110>, diakses 6 Februari 2011).
- Faiz, P. M. "Brain Drain dan Sumber Daya Manusia Indonesia: Studi Analisa terhadap Reversed Brain Drain di India". 15 September 2007 (<http://jurnalhukum.blogspot.com/2007/09/brain-drain-di-indonesia.html>, di akses 5 Februari 2011).
- Helianti. "Brain Drain: Dari Cibiran menjadi Aset?". 18 Desember 2010. (<http://www.seputar-indonesia.com/ediscetak/content/view/303400/>, diakses 5 Februari 2011).
- Himawan, I. Q. "Indonesia-Rusia: Mencegah Brain Drain". (http://www.unisos-dem.org/kliping_detail.php?aid=11740&coid=1&caid=27, diakses 6 Februari 2011).

- _____ . "Mencegah Brain Drain". 10 Februari 2010. (<http://news.okezone.com/read/2010/02/10/58/302132/mencegah-brain-drain>, diakses 7 Februari 2011).
- Muzakir, M. A. I. "Teknologi dan Budaya Korupsi". 20 Juli 2010. (<http://www.ristek.go.id/index.php?module=News%20News&id=6356>, diakses 7 Juni 2011).
- Rusdayanto, F. "Riset dan Pertumbuhan Ekonomi". (<http://www.suarakarya-online.com/news.html?id=270675>, diakses 8 Juni 2011).
- Sabet, S. K. *et al.* "A Study on Attitudes, Reasons and Goals of Iran's PhD Students for Migration to Europe and American Countries". pp.1-4 (<http://epc2008.princeton.edu/download.aspx?submissionId=80175>, diakses 8 Mei 2011).
- Zweig, D. and S. Rosen. "How China Trained A New Generation Abroad". (<http://www.scidev.net,05/22/2003>, diakses 20 Desember 2011).

Internet (Karya Non Individual):

- Tim Puslitbang SDM Balitbang Dephan. "Konsep Pendayagunaan Tenaga Pakar Teknologi dengan Mengatasi Brain Drain untuk Mendukung Pertahanan Negara". (<http://buletinlitbang.dephan.go.id/index.asp?vnomor=22&mnorutisi=4>, diakses 4 Februari 2011).

Peraturan Perundang-Undangan:

- Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2005-2025.
- Republik Indonesia. Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPPJM) Tahun 2010-2014, Buku II, Bab IV Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Republik Indonesia. Peraturan Presiden Nomor 32 Tahun 2010 tentang Komite Inovasi Nasional.
- Republik Indonesia. "Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2010-2025," Kementerian bidang Perekonomian, 2011.
- Republik Indonesia. Lampiran II Keputusan Menteri Riset dan Teknologi Nomor: 193/M/Kp/IV/2010 Tanggal: 30 April 2010, AGENDA RISET NASIONAL 2010-2014.

Berita dalam Internet:

- "400 Ilmuwan Indonesia Berjaya di Luar Negeri". 25 Februari 2010. (<http://bataviase.co.id/node/109743>, diakses 16 Februari 2011).
- "Jalan Tengah Negeri Jiran". (http://www.i-4.or.id/site/index.php?option=com_zoo&task=item&item_id=246&Itemid=53, diakses 3 Juni 2011).
- "Kebijaksanaan MP3EI, Mega Proyek KIB Jilid II". 28 May 2011. (<http://ekonomi.kompasiana.com/bisnis/2011/05/28/kebijaksanaan-mp3ei-mega-proyek-kib-jilid-ii/>, diakses 10 Oktober 2011).
- "Mencegah Kerugian *Brain Drain*". 2 Maret 2010, p. 2. (<http://www.rayebrahm.com/?p=110>, diakses 6 Februari 2011).
- "Mengikuti Diskusi Para Ilmuwan Indonesia yang Bekerja di Luar Negeri". 18 Desember 2010 (<http://bataviase.co.id/node/499226>, diakses 1 Februari 2011).
- "Menunggu Kontribusi Ilmuwan Indonesia". (http://www.i-4.or.id/site/index.php?option=com_zoo&task=item&item_id=251&Itemid=53, diakses 3 Juni 2011).
- "Sistem Inovasi Nasional belum Sentuh Sektor Riil". Selasa, 15 April 2008. (<http://catatanstudi.files.wordpress.com/2009/11/sistem-inovasi.pdf>, diakses 6 Juni 2011).
- "Tujuh Belas Proyek Implementasi MP3EI". Bogi Triyadi. 27 Mei 2011. (http://berita.liputan6.com/ekbis/201105/336466/tujuh_belas_proyek_implementasi_mp3ei?utm_source=twitterfeed&utm_medium=facebook, diakses 6 Juni 2011).

Berita Majalah dan Surat Kabar:

- "Home Calling: Reverse Brain-Drain A Growing Phenomenon". Tjiniste, Hiring and Beyond. December 2011.
- "Profesor Ken Soetanto, Kisah Ilmuwan dengan Gaji 144 Milyar Per Tahun". *Sumatera Ekspres*, 27 Juni 2005.