

TANTANGAN ALIH TEKNOLOGI ASING: PENGALAMAN PUSAT INOVASI DI INDONESIA

CHALLENGES IN INTERNATIONAL TECHNOLOGY TRASFER: THE EXPERIENCE OF CENTER FOR INNOVATION IN INDONESIA

Oleh

Yovita Isnasari

Pusat Inovasi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Gedung Inovasi LIPI, Jl. Raya Jakarta Bogor KM 47 Cibinong – Bogor 16912
yovita.isnasari@gmail.com

ABSTRAK

Potensi keanekaragaman hayati Indonesia yang kaya dapat digunakan untuk mendorong perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Keuntungan ini telah menjadi daya tarik bagi perusahaan asing dan lembaga untuk membangun kerjasama yang mengarah ke transfer teknologi. Salah satu teknologi terkemuka kantor transfer di Indonesia, Pusat Inovasi LIPI telah mencatat empat perjanjian kerjasama dengan perusahaan asing atau lembaga dalam dua tahun terakhir (2014-2015). Namun, dalam perjanjian apapun, selalu ada kemungkinan ketidakseimbangan berkaitan dengan manfaat dari transfer teknologi dari sisi masing-masing. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk mengkaji kontribusi masing-masing pihak menggunakan metode deskriptif kualitatif. Data untuk artikel ini dikumpulkan melalui review meja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peran Pusinov masih terbatas dalam empat kesepakatan. Salah satu alasan untuk ini adalah bahwa teknologi yang bersumber dari pihak asing. Namun demikian, Pusinov masih manfaat dari perjanjian dalam bentuk peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Disarankan bahwa perencanaan yang lebih baik diperlukan untuk Pusinov untuk menuai keuntungan lebih tinggi dari transfer teknologi asing.

Kata Kunci: Kerjasama, Alih Teknologi Asing, Pusat Inovasi, Indonesia

ABSTRACT

The potential from Indonesia's rich biodiversity can be used to foster the development of science and technology. This advantage has become a lure for foreign companies and institutions to build cooperation that leads to technology transfer. One of the leading technology transfer office (TTO) in Indonesia, the Center for Innovation (Pusat Inovasi - Pusinov) of LIPI has recorded four cooperation agreements with foreign companies or agencies in the past two years (2014-2015). However, in any agreements, there is always a possibility of imbalance with regards to the benefits of technology transfer of respective sides. Hence, this article is aimed at reviewing the contribution of each party using a descriptive

qualitative method. The data for this article were collected through desk review. The results suggest that the role of Pusinov is still limited in the four agreements. One reason for this is that the technology is sourced from the foreign party. Nevertheless, Pusinov still benefits from the agreements in the form of increased capacity of its human resources. It is recommended that better planning is needed for Pusinov to reap higher benefits from foreign technology transfer.

Keywords: *Cooperation, international technology transfer, Center for Innovation, Indonesia*

PENDAHULUAN

Dunia saat ini tengah berada pada era global, yang menyebabkan semua kawasan di seluruh dunia saling terkait dan terintegrasi. Globalisasi tersebut terjadi di berbagai aspek salah satunya pada aspek ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada dasarnya negara maju adalah pihak yang paling diuntungkan dalam era globalisasi seperti saat ini, sebab negara maju memiliki keunggulan dalam berbagai hal yang tidak dimiliki oleh negara berkembang seperti kestabilan perekonomian, teknologi tinggi, industri yang produktif, dan lain sebagainya. Teknologi yang dimiliki oleh negara maju dan berkembang pada umumnya memiliki perbedaan yang cukup mencolok. Negara maju telah mampu untuk memproduksi suatu alat dengan menggunakan teknologi yang cukup tinggi. Sedangkan negara berkembang pada umumnya hanya mampu membeli alat yang sudah jadi tersebut dan belum dapat memproduksi kembali alat tersebut. Hal ini yang kemudian mendorong terjadinya alih teknologi dari negara maju kepada negara berkembang untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi (Chen, 1983).

Alih teknologi secara garis besar diartikan dalam dua model, yaitu menyebarluaskan dan memindahkan teknologi dari pemilik

teknologi kepada pengguna teknologi.¹ Alih teknologi merupakan proses dimana teknologi komersial disebarluaskan dengan mengambil bentuk transaksi alih teknologi, yang mungkin atau mungkin tidak tercakup oleh kontrak yang mengikat secara hukum (Blakeney, 1989), tetapi yang melibatkan komunikasi pengetahuan yang relevan oleh pentransfer (pemilik teknologi) kepada penerima.

Dalam referensi mengenai alih teknologi, para peneliti biasanya selalu mengacu pada definisi alih teknologi yang terdapat dalam *Transnational Corporations and Technology Transfer: Effects and Policy Issues*. Dalam dokumen tersebut definisi alih teknologi secara lengkap disebutkan sebagai berikut:

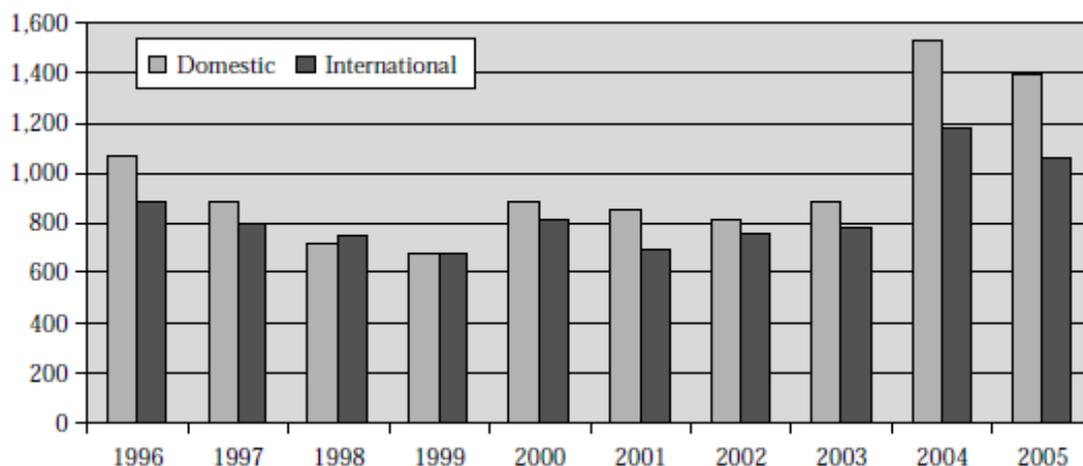
“The word “technology” itself is used in at least two senses. In the first, it means technical knowledge related or know-how—that is, knowledge, the methods and techniques of production of goods and services. In the sense it may include the human skills required for the application of techniques, since it is difficult to separate such application from a knowledge of the techniques themselves. In the second, broader sense, “technology” also

¹ Philip Mendes dalam presentasi makalah berjudul *Policies Fostering the Participation of Businesses in Technology Transfer*, dalam *WIPO Expert Forum on International Technology Transfer*, di Geneva, Swiss tanggal 16 -18 February 2015

encompasses capital themselves the embodiment of technical knowledge. In some instance, the term “embodied technology” is used to distinguish capital goods from technical knowledge proper” (kata teknologi sendiri setidaknya digunakan dalam dua sudut pandang, pertama, ini berarti berhubungan pengetahuan teknis atau tentang bagaimana, pengetahuan, metode dan teknik produksi barang-barang dan jasa. Pengertian lain juga termasuk persyaratan kemampuan manusia untuk menerapkan teknik, karena sulit dipisahkan penerapan pengetahuan dari teknik itu sendiri. Kedua, pemikiran secara luas teknologi juga meliputi modal sendiri perwujudan dari teknik pengetahuan. Dalam beberapa contoh, istilah perwujudan teknologi, digunakan membedakan modal berupa barang dengan teknologi tepat guna (UNCTC, 1987). Dalam pengertian diatas, alih

teknologi tidak hanya mencakup pengetahuan mengenai teknik untuk mewujudkan teknologi menjadi barang dengan teknologi tepat guna. Namun juga mencakup kemampuan dari manusia, metode, serta faktor teknis lain untuk mewujudkan teknologi tersebut.

Berkaitan dengan globalisasi yang sedang terjadi, proses alih teknologi tidak hanya memiliki ruang lingkup dalam negeri (nasional) namun juga lingkup antar negara (internasional). Alih teknologi nasional ataupun internasional memiliki kedudukan yang sama pentingnya. Alih teknologi pada umumnya terjadi dari negara maju kepada negara berkembang. Dalam penelitian sebelumnya, alih teknologi yang terjadi pada kurun waktu 1996 – 2005 menunjukkan adanya perubahan tingkat alih teknologi yang cukup sama dan seimbang. Hal ini ditunjukkan dalam grafik sebagai berikut:



Grafik 1. Perkembangan Alih teknologi (Sumber: Andrzej, 2009)

Grafik tersebut di atas menunjukkan bahwa alih teknologi yang terjadi mengalami perkembangan yang cukup stabil dan menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan mulai tahun 2004. Alih teknologi domestik diartikan sebagai proses pengalihan ilmu pengetahuan dan teknologi

yang terjadi pada lingkup satu negara. Sedangkan alih teknologi internasional diartikan sebagai pengalihan teknologi antar negara, yang mana salah satu negara sebagai sumber teknologi dan negara yang lain sebagai penerima teknologi. Sifat dari

alih teknologi ini juga turut dipengaruhi oleh kebijakan masing-masing negara.

Sanjay Kumar dkk (2015) juga telah melakukan penelitian mengenai faktor-faktor penting dalam alih teknologi. Dalam penelitian tersebut dilakukan pengelompokan faktor menjadi lima, yaitu keuntungan relatif secara ekonomi, cara penyebarluasan terkait manfaat teknologi, kebaruan teknologi, kebijakan yang terkait, dan manajemen alih teknologi. Namun, perjanjian alih teknologi tidak selamanya menguntungkan kedua pihak. Maka, kerja sama alih teknologi yang ada di Pusat Inovasi LIPI perlu dievaluasi dengan menggunakan kelima faktor-faktor penting dalam alih teknologi yang telah disebutkan sebelumnya. Selain itu dalam artikel ini juga membahas mengenai kerja sama alih teknologi yang ada di Pusat Inovasi dalam kurun waktu 2014-2015. Tujuan tulisan ini adalah untuk melakukan perbandingan antar kerja sama alih teknologi asing di Pusat Inovasi LIPI. Artikel ini diharapkan dapat mendeskripsikan posisi dari masing-masing pihak serta keuntungan yang diperoleh Pusat Inovasi dalam melaksanakan kegiatan alih teknologi asing ini.

METODE

Kajian ini menggunakan metodologi penelitian kualitatif deskriptif. Metode pengumpulan data dilakukan melalui *desk study*, *review*, dan perbandingan perjanjian kerja sama Pusat Inovasi dengan lembaga atau perusahaan asing. *Desk Study* dilakukan untuk mendapat pemahaman lebih rinci mengenai alih teknologi, sedangkan perjanjian kerja sama alih teknologi asing yang menjadi objek penelitian akan dilakukan *review* untuk menentukan posisi dari masing-masing

pihak dalam perjanjian tersebut. Perjanjian alih teknologi yang telah di-*review* tersebut kemudian akan dilakukan perbandingan satu sama lain. Perbandingan tersebut dilakukan untuk mendapatkan data mengenai kontribusi dari masing-masing pihak. Perbandingan perjanjian kerja sama alih teknologi ini dilakukan terhadap 4 (empat) perjanjian yang mana salah satu pihak adalah Pusat Inovasi LIPI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alih teknologi merupakan proses akhir dari kegiatan penelitian. alih teknologi dipahami sebagai bentuk diseminasi teknologi dari suatu institusi penelitian sebagai pemilik teknologi kepada pihak lain sebagai pemakai teknologi. Pengaturan mengenai alih teknologi di Indonesia tercantum dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2005 yang menyatakan bahwa alih teknologi yaitu *Technology transfer may be very helpful to provide implications for developing and less developed countries to solve technological, economic, environmental and social problems* (Kumar, 2005).

Alih teknologi yang terjadi di Indonesia saat ini tidak hanya dipengaruhi oleh kemajuan penelitian dan pengembangan teknologi yang ada di Indonesia. Teknologi yang merupakan hasil dari penelitian dan pengembangan dinegara-negara maju dan berkembang juga turut meramaikan alih teknologi dalam negeri. Sumber daya alam yang dimiliki oleh Indonesia turut mempengaruhi minat dari negara asing untuk melakukan investasi di Indonesia.

Pelaksanaan alih teknologi di LIPI merupakan bagian dari tugas dan tanggung jawab dari Pusat Inovasi (Perka LIPI

Nomor 1 Tahun 2014). Teknologi yang menjadi hasil dari kegiatan penelitian dan pengembangan di satuan kerja LIPI kemudian akan dimasukkan dalam kegiatan alih teknologi Pusat Inovasi. Kegiatan alih teknologi yang dilakukan oleh Pusat Inovasi LIPI diwujudkan dalam beberapa cara, diantaranya pameran teknologi, pelatihan, seminar, maupun kerja sama penelitian dan pengembangan.

Kerja sama alih teknologi untuk penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh Pusat Inovasi telah dilakukan dengan berbagai pihak, baik itu dengan institusi pemerintah maupun swasta serta baik dalam kerja sama nasional maupun internasional. Alih teknologi dapat dikatakan berhasil jika terjadi kombinasi antara kemampuan institusi untuk melakukan penelitian ilmiah serta unit penelitian dan pengembangan pada tenant dan universitas terhadap kebijakan institusi (McAdam, 2009).

Pelaksanaan kerja sama antara Pusat Inovasi dengan institusi lain tersebut dituangkan dalam Perjanjian Kerja sama. Kerja sama didefinisikan sebagai hubungan antar individu, kelompok maupun organisasi yang melakukan interaksi untuk saling berbagi kemampuan dan sumberdaya yang dimiliki masing-masing untuk mendapat keuntungan bersama (Gnyawali, He, and Madhavan, 2006). Dalam Black

Law Dictionary, dikemukakan bahwa "contract is an agreement between two or more person which creates an obligation to do or not to do particular thing" (Black Law Dictionary, 1979). Yang artinya, kontrak adalah suatu persetujuan antara dua orang atau lebih, dimana menimbulkan sebuah kewajiban untuk melakukan atau tidak melakukan sesuatu secara sebagian atau seluruhnya. Kontrak merupakan hubungan hukum antara subjek hukum yang satu dengan subjek hukum yang lain dalam bidang harta kekayaan, dimana subjek hukum yang satu berhak atas prestasi dan begitu juga subjek hukum yang lain berkewajiban untuk melaksanakan prestasinya sesuai dengan yang telah disepakati (Salim, 2008).

Dalam melakukan kerja sama tersebut, Pusat Inovasi mendasarkan pada asas saling menguntungkan dan kedudukan yang sama diantara pada pihak. Meskipun begitu, alih teknologi yang terjadi di Indonesia dinilai masih lemah, karena alih teknologi pada umumnya merupakan dasar bagi inovasi teknologi dan seringkali menjadi efek lanjutan dari difusi teknologi (Elijido, 2010). Jika melihat pada alih teknologi yang ada saat ini, peran LIPI khususnya Pusat Inovasi dinilai masih sedikit. Hal ini terlihat dalam tabel Perbandingan Perjanjian Kerja sama berikut ini:

Tabel 1. Perbandingan Perjanjian Kerja sama Alih Teknologi

Perjanjian	Ruang Lingkup	Pendanaan	Kontribusi Pihak Asing	Kontribusi Pusinov	Output
A	<i>Disseminating of Japanese Technology for Ecofriendly Paving Block</i>	Pihak Asing	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan training • SDM kegiatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Lahan • Produksi • SDM kegiatan 	Training personil, transfer teknologi untuk nantinya menjadi startup company

B	<i>The Research and Development of The Practical Use of The Dry Palm Oil Mill Effluent (POME) For Fuel</i>	Pihak Asing	SDM Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> • Market potensial • SDM penelitian • Pilot Survey 	Laporan workshop penggunaan POME menjadi biomass
C	<i>Feasibility Study Project On The Change Of Oil Palm EFB to Biomass Fuel</i>	Pihak Asing	<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan alat • SDM untuk instalasi • SDM untuk penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> • SDM untuk penelitian • Fasilitas instalasi alat dan bahan • Analisa hasil kegiatan 	Laporan dari uji kelayakan alat terhadap bahan tertentu
D	<i>Market Research of Energy Management System</i>	Pihak Asing	<ul style="list-style-type: none"> • Teknolgi untuk kegiatan • SDM kegiatan 	<ul style="list-style-type: none"> • SDM kegiatan • Network 	Laporan mengenai market research

Perjanjian kerja sama *Disseminating of Japanese Technology for Ecofriendly Paving Block* dilakukan dalam jangka waktu yang cukup singkat. Kerja sama alih teknologi ini dimaksudkan untuk melakukan uji coba teknologi pembuatan *paving block* berupa formulasi yang *eco-friendly*. Alat yang digunakan dalam kegiatan alih teknologi ini merupakan milik pihak asing yang dibawa ke Pusat Inovasi. Keterlibatan Pusat Inovasi dalam kerja sama ini yaitu untuk menyediakan SDM dan bahan yang dibutuhkan dalam uji coba formula. Uji coba formula ini bertujuan untuk melihat kesesuaian teknologi pembuatan *paving block* dengan kebutuhan pasar yang ada di Indonesia. Jika uji coba teknologi tersebut berhasil, maka pihak asing ini berkeinginan untuk membuka startup company di Indonesia. Startup company ini nantinya merupakan perusahaan dengan saham gabungan (nasional dan asing). Keuntungan yang akan diperoleh dari kerja sama ini yaitu meningkatnya kompetensi pelaksana kegiatan dari Pusat Inovasi. SDM yang terlibat dalam kegiatan ini akan mendapat

pelatihan dan pengetahuan mengenai proses pembuatan *paving block* dengan menggunakan teknologi asing dan formula yang dibuat bersama.

Berbeda halnya dengan kerja sama diatas, kerja sama *The Research and Development of The Practical Use of The Dry Palm Oil Mill Effluent For Fuel* bertujuan untuk melakukan survei pasar terhadap penggunaan cangkang buah dari kelapa sawit yang telah dikeringkan. Cangkang tersebut akan digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil. Cangkang buah kelapa sawit dipilih karena dinilai masih memiliki kandungan minyak yang cukup besar namun selama ini belum dimanfaatkan. Kegiatan ini tidak dilakukan uji coba alat, namun berupa pengumpulan informasi mengenai pemanfaatan cangkang buah kelapa sawit melalui studi literatur, wawancara dengan pemilik perkebunan kelapa sawit serta analisi teknoekonomi pemanfaatan cangkang buah. Hasil yang diperoleh dari kegiatan tersebut kemudian digunakan sebagai bahan workshop untuk mengetahui kesesuaian penelitian tersebut

dengan stakeholder terkait. Dalam kegiatan kerja sama ini Pusat Inovasi cenderung tidak mendapat keuntungan yang signifikan, karena kegiatan yang dilakukan berupa penelitian bersama dan belum bisa diterapkan di Indonesia.

Kerja sama dalam kegiatan *Feasibility Study Project on the Change of Oil Palm EFB to Biomass Fuel* memfokuskan pada uji coba alat pembuat pellet untuk bahan bakar biomassa. Kerja sama ini dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama yaitu selama 11 bulan yang akan dilaksanakan melalui 2 tahap uji coba. Alat yang digunakan dalam kegiatan ini merupakan milik pihak asing yang dibawa ke Pusat Inovasi, sedangkan untuk bahan baku pembuatan pellet berasal dari Indonesia diantaranya tandan kosong kelapa sawit, *cassava* dan limbah lain sebagai bahan campuran pendukung. Kerja sama ini juga melibatkan *stake holder* lain dari pihak swasta maupun pemerintah. Keterlibatan *stake holder* ini bertujuan untuk melihat kemungkinan kerja sama lanjutan sebagai implementasi akhir dari uji coba serta komersialisasi alat. Kontribusi dari Pusat Inovasi dalam kegiatan ini dinilai masih sangat minim karena masih sebagai pendukung pelaksanaan kegiatan berupa penyedia SDM dan bahan baku. Perjanjian kerja sama yang terakhir yaitu *Market Research of Energy Management System*. Kegiatan kerja sama ini dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama yaitu 2 tahun, karena kegiatan ini bukan hanya pengujian alat atauun formula, namun lebih kepada penelitian pasar terhadap potensi pengembangan perusahaan dengan teknologi tertentu. Output akhir dari kerja sama ini yaitu berdirinya perusahaan dengan modal asing yang menggunakan teknologi LIPI yang telah dipatenkan.

Berdasarkan tabel perbandingan tersebut, nampak bahwa ruang lingkup dari perjanjian kerja sama tersebut yaitu pengujian teknologi yang telah dihasilkan oleh pihak asing terhadap kondisi maupun ketersediaan bahan yang ada di Indonesia. Peran yang diberikan Pusat Inovasi masih sebatas pendukung dalam pelaksanaan perjanjian. Hal ini dapat dilihat dari penyedia teknologi yang dijadikan subjek kegiatan berasal dari pihak asing. Meskipun begitu Pusat Inovasi sebagai mitra dalam kerja sama tersebut juga mendapat keuntungan dengan meningkatnya kemampuan Sumber Daya Manusia (SDM). SDM Pusat Inovasi yang terlibat dalam kegiatan tersebut menjadi memiliki kemampuan dan pemahaman mengenai teknologi yang dibawa pihak asing untuk dilakukan alih teknologi.

Dalam penelitian sebelumnya (Kumar, Lecturer, Haleem, Assistant, & Garg, 2015) juga disebutkan bahwa alih teknologi dipengaruhi oleh 5 faktor (*Critical Factors*). Faktor yang pertama yaitu keuntungan relatif secara ekonomi. Keuntungan relatif secara ekonomi dapat dipengaruhi oleh efektifitas pembiayaan dalam pelaksanaan kerja sama alih teknologi, yang juga dapat mempengaruhi profit atau keuntungan yang nantinya akan diperoleh dari penjualan teknologi yang diaplikasikan. Yang kedua yaitu cara penyebarluasan terkait manfaat teknologi. Faktor ini dipengaruhi oleh kecenderungan suatu daerah terhadap kebutuhan teknologi. Jika teknologi yang akan diaplikasikan tidak dapat dialihkan pada sasaran yang tepat, maka secara otomatis teknologi tersebut tidak akan termanfaatkan secara maksimal. Faktor berikutnya yaitu kebaruan teknologi. Hal ini terkait dengan fungsi teknologi dan kemudahan penggunaan atau

aplikasi teknologi. Kebijakan terkait alih teknologi yang dimiliki negara juga menjadi faktor penting dalam alih teknologi. Jika suatu negara yang telah memiliki regulasi terkait dengan alih teknologi asing, maka hal ini akan mempermudah proses alih teknologi. Kebijakan ini dapat berkaitan dengan kebijakan lingkungan, kewenangan negara

dalam menjangkakan kerja sama alih teknologi dan lembaga pelaksana. Faktor terakhir yaitu manajemen alih teknologi yang diwujudkan dengan adanya pelatihan, komitmen serta sumber daya manusia yang mendukung proses alih teknologi. Jika dikaitkan dengan kerja sama alih teknologi yang ada di Pusat Inovasi LIPI, maka dapat dianalisis sebagai berikut:

Tabel 2. *Critical Factors* dalam Alih Teknologi

Faktor	Perjanjian A	Perjanjian B	Perjanjian C	Perjanjian D
Keuntungan relatif secara ekonomi	Produk yang dihasilkan merupakan produk dengan pesaing yang cukup banyak	Belum ada keuntungan secara ekonomi karena belum dapat diterapkan di Indonesia	Tidak ada keuntungan yang berdampak langsung secara ekonomi terhadap Pusinov	Belum ada keuntungan relatif secara ekonomi karena kerja sama masih berlangsung
Cara penyebaran terkait manfaat teknologi	Dilakukan melalui workshop dan nantinya akan dilisensikan ke perusahaan asing di Indonesia	Penyebarluasan melalui workshop, namun bertujuan untuk mencari kesesuaian dengan kondisi di Indonesia	Penyebarluasan dilakukan melalui FGD dengan mitra/ <i>stakeholder</i> untuk melisensikan teknologi	Penyebarluasan melalui kerja sama pendirian perusahaan
Kebaruan teknologi	Formula yang digunakan dalam kegiatan masih baru dan terus dikembangkan	Teknologi pembuatan pellet telah lama dibuat, namun yang menjadi pembeda adalah bahan yang digunakan dan formulasinya	Alat yang menjadi objek kegiatan masih terus dikembangkan sehingga memiliki nilai kebaruan yang cukup tinggi	Teknologi yang dialihkan merupakan teknologi milik LIPI dan pihak asing yang cukup baru
Kebijakan terkait alih teknologi	Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi	Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi	Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi	Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi

Manajemen alih teknologi	SDM dari Pusat Inovasi mendapat pelatihan mengenai teknis teknologi terkait	Kontribusi SDM dari Pusinov baru sekedar pelaksana teknis	Kontribusi SDM dari Pusinov baru sekedar pelaksana teknis	Pengalihan teknologi melalui penanaman modal asing
---------------------------------	---	---	---	--

Meninjau perjanjian kerja sama alih teknologi yang menjadi objek tulisan ini dan mengaitkan dengan *critical factors*, keempat perjanjian tersebut masih belum menunjukkan nilai keuntungan relatif dari segi ekonomi dan pelaksanaan kegiatan ini secara penuh dibiayai oleh pihak asing. Dalam hal penyebaran informasi mengenai teknologi juga masih dilakukan dengan cara yang terbatas seperti *workshop* dan *focus group discussion*. Terbatasnya model penyebaran informasi terkait teknologi disebabkan karena kerja sama yang dibangun ini masih dalam tahap pengalihan teknologi, belum sampai pada lisensi atau komersialisasi. Dalam hal keterbaruan teknologi, teknologi yang dibawa dan dijadikan objek kerja sama bukan teknologi yang baru saja muncul. Teknologi tersebut sudah pernah ada sebelumnya namun dilakukan penelitian dan pengembangan. Pengembangan yang dilakukan dapat berupa modifikasi teknologi atau alat yang sudah ada, maupun melakukan penambahan pada alat yang sudah ada agar menjadi lebih baik.

Terkait dengan peraturan yang berlaku tentang alih teknologi, semua perjanjian kerja sama ini mengacu pada Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi serta Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi. Perjanjian kerja sama yang

dibuat sebagai landasan hukum kegiatan ini juga telah menyesuaikan dengan kedua peraturan di atas. Hal terakhir dalam *critical factors* yaitu manajemen alih teknologi, yang mana terkait dengan SDM yang terlibat dalam kegiatan. SDM yang terlibat pada umumnya masih memberi kontribusi yang minim, karena baru pada taraf teknis, belum pada penelitian atau pengembangan teknologi yang ada. Meskipun begitu kerja sama ini juga membuka peluang untuk memberikan pelatihan dan pengembangan kepada SDM dalam negeri yang terlibat.

Jika ditinjau dalam teori perdagangan internasional, pelaksanaan kerjasama alih teknologi didasarkan pada 2 (dua) keuntungan, yaitu keuntungan mutlak (*absolute advantage*) dan keunggulan komparatif (*comparative advantage*) (Widjaja, G dan Yani.A, 2001). Keuntungan mutlak yaitu kemampuan suatu entitas ekonomi atau keunggulan yang dimiliki suatu negara terhadap negara lain dalam memproduksi suatu komoditi ekonomi. Dalam pelaksanaan kerja sama alih teknologi ini Pusat Inovasi memiliki keunggulan dalam ketersediaan sumber daya alam yang tidak dimiliki oleh negara lain. Hal ini nampak pada kontribusi yang diberikan yakni dalam penyediaan bahan baku penelitian. Sedangkan untuk keuntungan komparatif yaitu keunggulan relatif suatu barang yang diukur berdasarkan ratio nilai tukar suatu barang

terhadap barang lain yang diproduksi suatu negara dibandingkan dengan nilai tukar barang-barang yang sama yang diproduksi negara lainnya. Pusat Inovasi memiliki keunggulan dalam ketersediaan sumber daya manusia yang relatif murah yang membantu dalam pelaksanaan teknis kegiatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kedeputan Bidang Jasa Ilmiah dan Pusat Inovasi – LIPI pada umumnya, dan subidang Alih Teknologi pada khususnya yang telah memberikan dukungan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini,

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dilihat bahwa peranan yang dimiliki Pusat Inovasi masih minimal. Karena teknologi yang menjadi subjek utama dari kerja sama alih teknologi masih berasal dari pihak asing. Pusat Inovasi memberikan kontribusi dalam menyediakan sumber daya manusia yang mendukung pelaksanaan kerja sama tersebut. Secara umum Pusat Inovasi mendapat keuntungan berupa meningkatnya kemampuan dari sumber daya manusia yang terlibat dalam kegiatan terkait. Jika melihat pada teori perdagangan internasional, keunggulan mutlak (*absolute advantage*) yang dimiliki Pusat Inovasi adalah terkait dengan ketersediaan sumber bahan baku penelitian maupun pengembangan yang tidak dimiliki pihak asing. Sedangkan keunggulan komparatif (*comparative advantage*) yang dimiliki Pusat Inovasi adalah berkaitan dengan ketersediaan SDM. Keunggulan yang dimiliki Pusat Inovasi tersebut menjadi

daya tarik tersendiri bagi pihak asing untuk melakukan alih teknologi di Indonesia.

Rekomendasi dari hasil penulisan ini yaitu perlu adanya perencanaan yang lebih baik dalam melakukan kerja sama alih teknologi. Diharapkan kerja sama alih teknologi yang terjadi kedepannya akan lebih membawa dampak positif bagi Pusat Inovasi. Selain itu teknologi yang menjadi subjek kerja sama juga dapat diadopsi oleh satuan kerja lain di lingkungan LIPI.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal dan Buku

- Blakeney, M. (1989). *Legal Aspects of Technology Transfer to Developing Countries*. Oxford: ESC Publishing.
- Chen, E. K. Y. (1983). *Multinational Corporations, Technology and Employment*. London: Macmillan.
- Elijido-Ten, E., Kloot, L., Clarkson, P. 2010. *Extending the Application of Stake-Holder Influence Strategies to Environmental Disclosures. Accounting, Auditing and Accountability*. 23(8): 1032–1059.
- Gnyawali, D.R., He, J. and Madhavan, R. 2006. *Impact of Co-opetition on Firm Competitive Behaviour: An Empirical Examination*. *Journal of Management* 32 (4): 507–530.
- Gunawan Widjaja dan Ahmad Yani. 2001. *Seri Hukum Bisnis Transaksi Bisnis Internasional: Ekspor-Impor dan Imbal-Beli*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Kumar, S., Lecturer, S. L., Haleem, A., Assistant, S. K. M., & Garg, D.

(2015). *Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach. International Strategic Management Review* (Vol. 3). Holy Spirit University of Kaslik.

McAdam, R., McAdam, M., Brown, V. 2009. *Proof of Concept Processes in UK University Technology Transfer: An Absorptive Capacity Perspective*. *R&D Management*. 39(2): 111–130.

Salim H.S. 2008. *Hukum Kontrak : Teori & Teknik Penyusunan Kontrak*. Jakarta : Sinar Grafika.

UNCTC. 1987. *Transnational Corporations and Technology Transfer: Effects and Policy Issues*, United Nation. h. 1.

Peraturan Perundang-undangan

Peraturan Kepala LIPI Nomor 1 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia