

Bab - 7

ECO-INDUSTRY

SEBAGAI KONSEP DASAR PENGEMBANGAN



7.1 KONSEP DASAR EKOLOGI INDUSTRI

Ekologi industri memang merupakan suatu kajian yang masih baru yang menggunakan pendekatan sistem dalam studi-studinya untuk mengintegrasikan antara sistem industri dan alam serta mencari cara-cara untuk mendisain ulang sistem industri tersebut. Ekologi industri ini merupakan salah satu konsep untuk menerapkan pembangunan berkelanjutan. Ekologi industri merupakan multi disiplin ilmu yang membahas masalah sistem industri, aktivitas ekonomi dan hubungannya yang fundamental dengan sistem alam. Ide ekologi industri dianalogikan dengan sistem ekologi alam, yang biasanya digerakkan oleh energi matahari, ekosistem, termasuk di dalamnya hubungan mutualisme antar berbagai jasad renik dan lingkungan sekitarnya dimana terjadinya pertukaran material melalui suatu siklus besar. Idealnya sistem yang dibangun dalam ekologi industri juga mengikuti siklus seperti itu, di mana aliran energi, material dan penggunaan sampah hasil olahannya dapat dibentuk dalam suatu siklus tertutup, sehingga dapat mengefisiensikan penggunaan sumberdaya alam, bahkan bisa melengkapi/memperkaya sumber daya alam itu sendiri.

Tujuan utama ekologi industri adalah untuk memajukan dan melaksanakan konsep-konsep pembangunan berkelanjutan, baik itu secara global, regional, atau pun pada tingkat lokal, dengan mencoba menemukan antara kebutuhan generasi sekarang dengan generasi yang akan datang. Dalam hal ini ada 3 prinsip kunci pembangunan yang berkelanjutan yang menjadi tujuan ekologi industri, yaitu :

1. Penggunaan Sumber Daya Alam Yang Berkelanjutan

Ekologi industri mengembangkan prinsip untuk lebih mengutamakan penggunaan sumberdaya alam yang dapat diperbaharui dan mengurangi penggunaan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Aktivitas

industri bergantung pada ketersediaan sumber daya alam yang kuat (*steady supply of resources*), sehingga untuk itu perlu untuk mengatur pemanfaatannya secara lebih efisien dalam proses operasi sebisa mungkin, walaupun sudah banyak penelitian yang menemukan cara meminimalisasi penggunaan bahan baku ini. Ini tidak dapat diasumsikan bahwa permintaan akan kebutuhan bahan-bahan baku tersebut akan berkurang. Selain sinar matahari, *supply* sumberdaya alam sangat terbatas. Sehingga menipisnya sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dan rusaknya sumberdaya alam yang dapat diperbaharui (seperti hutan) harus dapat diminimalisasi agar aktivitas industri dapat berkelanjutan dalam jangka waktu lebih lama.

2. Menjamin Mutu/Kualitas Hidup Masyarakat Sekitarnya

Manusia merupakan satu-satunya komponen dalam interaksi yang ada dalam ekologi yang kompleks. Aktivitas-aktivitas manusia tidak dapat dipisahkan dari fungsi-fungsi keseluruhan sistem. Karena kualitas hidup manusia bergantung pada kualitas komponen-komponen lain dalam ekosistem, struktur dan fungsi ekosistem, sehingga hal ini harus menjadi fokus dalam konsep ekologi industri. Bagaimana caranya agar aktivitas-aktivitas industri tidak menyebabkan bencana kerusakan bagi ekosistem atau secara perlahan merusak struktur dan fungsi ekosistem itu sendiri, yang membahayakan sistem kehidupan.

3. Memelihara Kelangsungan Hidup Ekologi Sistem Alami (*Environmental Equity*)

Tantangan yang utama bagi pembangunan berkelanjutan adalah bagaimana upaya untuk mencapai suatu keadilan bagi antargenerasi dan antarmasyarakat (*intergenerational and intersocietal equity*). Menghabiskan sumberdaya alam dan merusak kualitas ekologi demi mencapai tujuan jangka pendek dapat membahayakan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Ketidakadilan antarmasyarakat juga muncul, sebagai fakta bahwa tidak adanya keseimbangan penggunaan sumberdaya alam antara negara maju dengan negara berkembang, dimana terjadi ketidaksesuaian atau keseimbangan penggunaan sumberdaya alam yang digunakan negara-negara maju dibandingkan negara-negara berkembang. Ketidakadilan ini juga muncul di Amerika, masyarakat yang memiliki pendapatan di bawah rata-rata lebih merasakan dampak-dampak pencemaran lingkungan dari industri, sebab di kalangan masyarakat ini pula mereka lebih rentan terhadap resiko-resiko kesehatan dan zat-zat berbahaya/beracun.

7.2 KONSEP PENDUKUNG KEBERHASILAN SEBUAH ECO – INDUSTRIAL PARK

Merancang suatu kawasan industri tentu tidak lepas dari berbagai fasilitas yang akan mendukung aktivitas-aktivitas industri itu sendiri, sehingga sebagai salah satu pondasi utama bagi pengembangan kawasan industri yang ramah lingkungan tidak dapat lepas dari *arsitektur*, disain fasilitas industri, dan konstruksi-konstruksi berbagai fasilitas industri. Dalam hal ini, konstruksi yang dikembangkan diarahkan pada penggunaan konsep konstruksi hijau (*green construction*). Para perancang Kawasan Industri yang ramah lingkungan (*Eco-industrial Park/EIP*), belakangan ini sudah mulai untuk menerapkan prinsip perencanaan arsitektur dan desain fasilitas industri hijau (*green industry facility design*) ini dalam pengembangan EIP. Tuntutan untuk penerapan konsep konstruksi hijau (*green construction*) dalam mendisain fasilitas industri yang ramah lingkungan semakin besar, sebab perkembangan industri-industri yang selama ini semakin nyata memberikan dampak terhadap lingkungan, terutama tingginya porsi penyerapan sumber daya dan material hanya untuk pemenuhan fungsi bagi suatu fasilitas (bangunan) produksi. Kasus di Amerika menunjukkan bahwa porsi penggunaan energi untuk bangunan (seperti fungsi untuk pemanasan, pendinginan, penerangan dan lain sistem) menggunakan kira-kira 25% dari total konsumsi energi di negara tersebut (Rejeski, 1994). Konstruksi bangunan operasional (seperti pabrik) dan infrastruktur lainnya yang kurang terencana dengan baik dapat memberikan dampak terhadap komunitas dan ekosistem suatu wilayah, bahkan juga terhadap dunia, seperti terjadinya perubahan iklim global.

Untungnya banyak strategi-strategi desain, seperti efisiensi energi dapat menghemat biaya-biaya operasi bangunan dan fasilitas industri, dan di sisi lain juga mengurangi dampak lingkungan. Seperti perusahaan Atmosphere, Lockheed misalnya telah menghemat energi lebih kurang \$ 300,000 per-tahunnya dengan mendesain bangunan dan rekayasa produk dan fasilitas desain sedemikian rupa. Kuncinya tidak lain adalah bagaimana menciptakan inovasi guna mendisain suatu bangunan yang mampu mengoptimalkan penggunaannya sehari-hari. Tindakan-tindakan seperti mengurangi kebergantungan atas penerangan listrik, mengurangi ukuran pemanasan, membuka ventilasi dan proses pengaturan suhu (*Heating, Ventilating and Air Conditioning/HVAC*) sistem, akan mengurangi biaya-biaya dan mengurangi penggunaan energi. (Romm 1994). Pabrik Komputer *Compaq*, sebagai contoh lainnya, memperkirakan bahwa mereka telah menghemat mencapai hampir satu juta dolar per tahunnya, dengan melakukan efisien

pencahayaannya dan pengintegrasian sistem penerangan dengan HVAC dan disain bangunannya. Proyek *green office* terkemuka seperti *head quarter Audubon Society's Retrofitted*, yang dibangun di New York juga mempertunjukkan penggunaan konsep-konsep *green design* ini secara garis dasar dalam disainnya.

6.2.1 Prinsip-prinsip Desain Konstruksi yang Berkelanjutan

Penerapan prinsip-prinsip disain konstruksi yang berkelanjutan ini dalam suatu proyek EIP harus dimulai dari semua tahap pengembangan dimulai dari perencanaan, disain, konstruksi, operasi, dan dekonstruksinya. Untuk itu, beberapa prinsip yang harus dilakukan adalah :

- a. Minimalisasi penggunaan sumber daya :
 - ❑ Mendisain efisiensi energi dalam disain bangunan, dengan penerapan sistem *Heating, Ventilation, dan air conditioning* (HVAC) bagi penerangan;
 - ❑ Memaksimalkan penggunaan sumber matahari terutama pada siang hari.
- b. Memilih material-material yang tahan lama, memaksimalkan penggunaan kembali sumber daya (re-use) :
 - ❑ Mengembangkan wilayah yang sudah ada daripada harus melakukan pembukaan lahan baru;
 - ❑ Menggunakan kembali bahan-bahan bangunan dan produk-produk yang masih bisa digunakan;
 - ❑ Melakukan *greywater system* atau sistem pengolahan air sehingga dapat digunakan kembali.
- c. Menggunakan sumberdaya yang dapat diperbaharui dan dapat didaur ulang (renew/recycle) :
 - ❑ Menggunakan bahan-bahan bangunan yang dapat didaur ulang, seperti penggunaan bahan-bahan kaca yang dapat didaur ulang;
 - ❑ Menentukan kayu-kayu yang akan dipakai yang berasal dari produksi hutan yang berkelanjutan (*sustainable forest*);
- d. Melakukan proteksi terhadap lingkungan alam (protect natural);
 - ❑ Memperkecil pengrusakan lingkungan akibat persiapan-persiapan lokasi dan konstruksi bangunan;

- ❑ Memilih bahan baku yang menggunakan sistem ekstraksi dan cara pengolahan yang memiliki dampak terhadap lingkungan yang paling rendah.
- e. Menciptakan lingkungan yang sehat dan bebas dan bahan-bahan yang berbahaya (non-toxic) :
- ❑ Memilih material dan peralatan yang tidak membahayakan/tidak beracun;
 - ❑ Menyediakan air bersih bagi setiap penghuninya.
- f. Mengintegrasikan disain infrastruktur dan bangunan dengan lingkungan manusia dan alam :
- ❑ Menata lokasi dengan tanaman-tanaman asli di wilayah tersebut serta kolam-kolam atau lahan basah guna menampung luapan air;
 - ❑ Menentukan suatu sistem yang bisa mengurangi dampak terhadap pengembangan masyarakat dan sistem transportasi.

Dalam banyak praktek, sekarang para ahli mulai memasukkan konsep desain konstruksi yang berkelanjutan ini sebagai konsep yang disebut dengan *GREEN CONSTRUCTION*, salah satu bentuknya adalah *green building* seperti yang dikembangkan di Kanada.

6.2.2 Desain Fasilitas Industri

Para arsitek dan pengembang pertama kali memasukkan konsep desain berkelanjutan (*sustainable design*) ini untuk bangunan-bangunan komersial dan rumah hunian dan sekarang sudah mulai digunakan sebagai pendekatan baru untuk mendisain masyarakat perkotaan. *Environment Resource Guide* milik Institut Arsitek Amerika (AIA) yang merupakan suatu konsorsium besar yang mencoba membuat panduan untuk praktek penggunaan konsep ini serta membuat analisis daur hidup beberapa material. Walaupun sebenarnya banyak ide-ide tentang ini juga dapat diterapkan dalam fasilitas industri juga, tetapi masih sedikit yang mencoba mengeksplorasinya secara langsung dan digunakan untuk mendesain bagi kebutuhan industri. Kebanyakan studi kasus tentang *sustainable design* ini baru diterapkan untuk bangunan kantor dan bangunan komersial, serta *cluster plan* bagi pengembangan rumah tinggal, seperti konsep-konsep *green design*. Secara umum, sebenarnya arsitektur memainkan peran sekunder dalam mendesain pabrik-pabrik.

David Cobb, seorang *industrial ecologist* di Bechtel, dalam membangun fasilitas industri mendesain efisiensi energi merupakan prosedur baku. Selain itu, biasanya untuk proyek-proyek ini juga mendorong penggunaan sampah (waste) panas sebagai bahan yang dapat digunakan proses-proses pemanasan bertemperatur lebih rendah. Biasanya salah satu prinsip yang diterapkan dalam proyek-proyek desain fasilitas industri ini adalah penerapan konsep-konsep produk bersih atau pencegahan polusi. Membangun sebuah EIP berarti suatu kesempatan baru pula untuk mengembangkan konsep konstruksi berkelanjutan ini bagi desain fasilitas industri. Proyek-proyek EIP menawarkan suatu laboratorium bagi pengembangan inovasi-inovasi dalam rangka mengintegrasikan konsep-konsep arsitektur dan penataan fasilitas industri dengan pendekatan "*GREEN INFRASTRUCTURE*" dalam perencanaan, proses produksi dan perancangan alat-alat industri.

6.2.3 Prinsip Desain Hijau (Green Design) untuk Infrastruktur

Hahn, T dan RA, Sol Source menyebutkan ada beberapa prinsip dari penerapan konsep *green design*, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Bersifat minimalis; bangunan yang didesain haruslah sesuai dengan fungsi dan kegunaannya nantinya;
2. Sebaiknya didesain untuk multifungsi; bangunan tersebut dapat digunakan untuk banyak keperluan;
3. Bangunan yang didesain selayaknya juga tidak mudah peka terhadap perubahan iklim (didesain untuk bisa tahan terhadap berbagai bentuk perubahan cuaca);
4. Tahan lama; bangunan yang dibuat harus memiliki sifat kokoh dan tahan lama;
5. Menggunakan bahan-bahan yang berasal dari produk-produk yang minimalis dalam penggunaan sumber daya;
6. Sebisa mungkin material untuk bahan bangunan berasal dari bahan-bahan yang bisa didaur ulang kembali;
7. Bahan-bahan yang digunakan bukan bahan-bahan beracun, baik ketika pembuatan maupun bahan-bahan tersebut telah siap pakai.

6.2.4 Masyarakat yang Berkelanjutan (Sustainable Community)

Mendesain sebuah *Eco-industrial Park* tidak terlepas dari usaha-usaha bagaimana mengintegrasikan EIP ini dengan masyarakat di sekitarnya, karena bagaimana pun masyarakat akan langsung merasakan dampak dari suatu kawasan industri. Selain itu pengembangan sebuah kawasan juga akan memberikan suatu pertimbangan bagi pembangunan wilayah yang tidak lain bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat di wilayah tersebut. Untuk itu, penerapan sebuah *Eco-industrial Park* juga tidak lepas dari suatu usaha bagaimana untuk menciptakan suatu masyarakat yang berkelanjutan (*sustainable community*). Istilah masyarakat yang berkelanjutan (*sustainable community*, berbeda-beda dan unik pada setiap daerah sesuai dengan kebutuhan dan kultur masyarakat di daerah tersebut. Definisi *sustainable community* fokus pada pendekatan sistem yang terintegrasi untuk jangka panjang, diantaranya isu-isu yang berhubungan dengan isu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Konsep ini memandang bahwa isu-isu yang berhubungan dengan ekonomi, lingkungan, dan sosial tersebut merupakan suatu yang terintegrasi dan memiliki hubungan saling kebergantungan. Penekanan diarahkan bagaimana menjaga keseimbangan antar isu-isu ini, bahkan banyak orang menganalogikan ketiga isu sebagai kursi berkaki-tiga. Dengan adanya ketiga kaki dari kursi tersebut (ekonomi, sosial, dan komponen lingkungan), maka tempat duduk tersebut akan kuat. Namun, bila salah satu kaki kursi tersebut tidak kuat, maka kemungkinan kursi tersebut akan runtuh akan sangat besar dan keberlanjutan (*sustainability*) tidak akan bisa dicapai.

Yang berhubungan dengan isu-isu masalah ekonomi dalam *sustainable community* ini adalah bagaimana untuk menciptakan pekerjaan-pekerjaan yang baik bagi komunitas, gaji yang baik, bisnis yang stabil, implementasi dan pengembangan teknologi yang sesuai, pengembangan bisnis, dan lain-lain. Jika suatu masyarakat tidak mempunyai ekonomi kuat, maka keberlanjutan hanya menjadi suatu yang ada di angan-angan saja.

Dari sudut pandang lingkungan, suatu masyarakat hanya dapat berkelanjutan dalam jangka panjang jika bila semua aktivitas yang dilakukan dalam komunitas tersebut tidak menurunkan, kualitas lingkungannya atau terlalu banyak menghabiskan sumber daya yang sudah terbatas jumlahnya. Perhatian terhadap lingkungan di sini diarahkan pada usaha-usaha untuk proteksi terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, menjamin ekosistem dan habitat yang sehat, serta usaha-usaha yang berhubungan dengan pengurangan polusi terhadap air, udara, dan daratan; menyediakan ruang hijau yang cukup, rekreasi, dan bagi

penggunaan lain; melakukan manajemen ekosistem serta melindungi keanekaragaman hayati; dan lain lain.

Suatu masyarakat yang berkelanjutan juga harus pula merujuk pada isu-isu sosial. Jika suatu masyarakat mempunyai permasalahan sosial penting, seperti kejahatan serius, yang mengakibatkan tidak terwujudnya kestabilan dan masyarakat yang sehat, maka keberlanjutan juga hanya akan menjadi suatu angan-angan saja. Lagipula, masyarakat seperti itu mungkin tidak akan mampu mengatasi masalah-masalah kunci lainnya, seperti permasalahan lingkungan, sebab mereka akan menjadi sangat sibuk dalam usaha-usaha untuk mengatasi permasalahan sosialnya. Isu-isu sosial dalam *sustainable community* meliputi keterlibatan masyarakat dalam mengatasi masalah-masalah pendidikan, kejahatan, hak kekayaan, *community building*, kerohanian, penegakkan hukum untuk kepentingan lingkungan, dan lain lain.

Jadi, sangat jelas bahwa isu-isu yang berhubungan dengan *sustainable community* sangat terkait dalam usaha-usaha untuk mengembangkan suatu *Eco-industrial Parks*. Sebab, bagaimana pun keterlibatan masyarakat pada suatu wilayah tidak hanya terbatas pada masalah partisipasi mendukung aktivitas-aktivitas industri yang positif, tetapi pada umumnya masyarakat sekitar industri juga merupakan pekerja yang langsung terlibat dalam aktivitas industri tersebut. Bahkan dalam beberapa studi, menunjukkan bahwa perkembangan industri-industri suatu wilayah mendorong terwujudnya suatu *sustainable community*. Seperti di Northampton-Virginia-sebuah kota kecil yang kaya akan sumber daya alam. Daerah ini merupakan salah satu contoh terbaik *sustainable community*, dimana semua aktivitas perkembangan industri dan perekonomiannya diarahkan untuk juga tetap melestarikan kekayaan alam yang dimiliki daerah tersebut melalui satu program utama pemerintahnya (*Strategy based on the Special Area Management Planning*). Melalui strateginya ini, enam industri utama yang berkembang di daerah tersebut diarahkan untuk ramah terhadap lingkungan. Bahkan, melalui program ini potensi lingkungan yang diterapkan dalam sektor industrinya dianggap sebagai salah satu daya tarik untuk membangun daerah tersebut, seperti upaya yang dilakukan untuk melestarikan beberapa spesies dan kekayaan alam di daerah dijadikan sebagai lahan industri pariwisata yang ramah lingkungan. Industri laut dan perikanan dengan jaminan berasal dari sumber air yang berkualitas (tidak tercemar). Industri-industri kerajinan tangan dan ciri khas daerah dijadikan salah satu upaya pelestarian warisan leluhur, serta dorongan membangun industri baru dengan konsep ramah

lingkungan, yang terbukti memberikan peningkatan produktivitas bagi para kalangan industri yang ada di kawasan tersebut, dan produk-produknya terkenal sebagai produk yang ramah lingkungan.

Begitu juga dengan kasus di kota Chattanooga dan Hamilton, Tennessee, yang disebut sebagai salah satu contoh lain *sustainable community* yang melibatkan banyak pihak baik dari pemerintah lokal, pelaku usaha, dan golongan masyarakat dalam membangun daerahnya melalui semua aspek kehidupan di daerah tersebut.

7.3 MENGENALI KAWASAN INDUSTRI BERWAWASAN LINGKUNGAN (ECO – INDUSTRIAL PARK)

Begitu banyak konsep-konsep bagaimana membangun dan mengembangkan suatu kawasan industri yang berwawasan lingkungan (Eco-Industrial Park/EIP), tetapi pada dasarnya semua konsep tersebut mengarah pada bagaimana upaya membangun suatu kawasan industri yang berwawasan lingkungan yang mampu mendorong dan merangsang para pelaku-pelaku yang teriibat di dalamnya untuk terus berinovasi. Bila kita cermati secara mendalam, arahnya tidak lain adalah membuat suatu sistem industri yang lebih efisien. Hal ini dapat dicapai misalnya melalui penggunaan material dan energi yang lebih efisien, efisiensi terhadap peralatan, dan juga efisiensi pada perencanaan disain industrinya.

Namun demikian, hal-hal tersebut tidaklah cukup apabila semua konsep tersebut tidak memiliki keuntungan dari sudut pandang ekonomi. Perkembangan konsep-konsep baru tentang keunggulan bersaing dalam praktek-praktek bisnis semakin memperkaya khasanah bagi pengembangan suatu kawasan industri. "Kenapa kita harus mengeluarkan begitu banyak uang hanya untuk memproduksi suatu barang yang tidak dapat kita jual, sebab itu hanya akan menjadi suatu hal yang tidak berguna". Hal seperti itulah yang selalu menjadi pertanyaan ketika kita mulai mendisain sebuah sistem industri. Jadi, semakin jelas bahwa suatu kawasan industri yang berwawasan lingkungan tidak akan pernah bisa berhasil dengan baik apabila sistem yang dikembangkan di dalamnya tidak menguntungkan secara ekonomi, dengan kata lain tidak memiliki keunggulan bersaing.

Pendekatan EIP dalam pengembangan Kawasan JAIP Muara Sabak ini akan memadukan dua konsep utama tersebut, yaitu ***bagaimana membangun suatu kawasan industri yang memiliki tingkat kepedulian terhadap lingkungan, tetapi juga memiliki kemampuan untuk bisa menghasilkan***

produk-produk yang memiliki keunggulan bersaing di pasaran. Untuk itu, konsep EIP yang coba dikembangkan adalah sebuah CLUSTER INDUSTRI (*industrial cluster*), dengan menggunakan pendekatan-pendekatan keunggulan bersaing yang dikembangkan oleh Michael Porter (1990),. Konsep EIP disini menekankan pada konsep "**waste to row material linkages**", adanya interaksi pertukaran informasi dan inovasi baru cara-cara pengolahan limbah (waste) dan pemanfaatan infrastruktur bersama antar para pelaku dalam cluster tersebut.

7.3.1 Definisi Kawasan Eco – Industrial Park

Eco-Industrial park (EIP) merupakan sekumpulan industri (penghasil produk/jasa) yang berlokasi pada suatu tempat di mana para pelaku-pelaku di dalamnya secara bersama mencoba meningkatkan performansi lingkungan, ekonomi, dan sosialnya.

Tujuan dari *EIP* ini tidak lain adalah memperbaiki performansi ekonomi bagi industri-industri di dalamnya melalui minimalisasi dampak lingkungan. Dalam hal ini pendekatan-pendekatan yang dilakukan akan diarahkan pada: desain hijau (*green design*) infrastruktur, perencanaan dan penerapan konsep produk bersih, pencegahan polusi, efisiensi energi dan hubungan antar perusahaan-perusahaan (*inter-company partnering*).

Oktober 1996, hasil workshop yang diselenggarakan oleh United States President's Council untuk Pembangunan Berkelanjutan menyebutkan dua definisi penting untuk sebuah EIP :

- EIP merupakan suatu komunitas bisnis yang berkerjasama satu sama lain dan serta melibatkan masyarakat di sekitarnya untuk lebih mengefisienkan pemanfaatan sumber daya (informasi, material, air, energi, infrastruktur dan habitat alam) secara bersama-sama, meningkatkan kualitas ekonomi dan lingkungan, serta meningkatkan kualitas sumber daya manusia bagi kepentingan bisnis dan juga masyarakat di sekitarnya.
- EIP merupakan suatu sistem industri yang merencanakan adanya pertukaran material dan energi guna meminimalisasi penggunaan energi dan bahan baku, meminimalisasi sampan, dan membangun suatu ekonomi berkelanjutan, ekologi dan hubungan sosial.

Untuk menjadi sebuah EIP, sebuah kawasan industri yang dikembangkan haruslah **lebih dari hanya sekedar sebagai:**

- ❑ Sebuah jaringan-jaringan hasil samping (by-product) saja.
- ❑ Sebuah daur ulang cluster bisnis (recycling business cluster).
- ❑ Sebuah kumpulan perusahaan-perusahaan yang memiliki teknologi ramah lingkungan.
- ❑ Sebuah kumpulan perusahaan yang membuat suatu produk hijau (green products).
- ❑ Sebuah kawasan industri yang hanya menerapkan hanya satu tema yang berhubungan dengan lingkungan, seperti kawasan industri yang merupakan kumpulan perusahaan yang memanfaatkan tenaga matahari, dan lain-lain.
- ❑ Sebuah kawasan industri yang memiliki infrastruktur-infrastruktur yang ramah lingkungan.

EIP merupakan evolusi dari konsep kawasan-kawasan industri yang sudah ada. EIP mencoba mengoreksi konsep kawasan-kawasan industri yang sudah ada selama ini. Konsep kawasan industri yang selama ini hanyalah merupakan kumpulan-kumpulan industri yang hampir sama sekali tidak memiliki keterkaitan terutama dalam hal pengelolaan lingkungan, atau dengan kata lain, konsep kawasan industri tradisional memiliki pertentangan dan mengindahkan konsep co-lokasi (*co-location*) dalam pengembangannya. Konsep co-lokasi mengembangkan cara-cara baru untuk meraih suatu kesinergisan dan efisiensi yang lebih besar lagi, dengan memperkuat prospek-prospek peningkatan nilai tambah dalam proses-proses industri yang diambil dan keuntungan yang diperoleh karena pengelompokan industri pada suatu kawasan. Dengan mendorong penerapan co-lokasi dari suatu industri yang memiliki hubungan atau saling kebergantungan baik dalam proses-proses produksi yang dilakukan, hasil buangan/sampah atau energi sisa dari industri ini dapat digunakan oleh industri-industri lain yang berada pada lokasi yang sama atau berdekatan.

Anja-Katrin Fleig (2000), menyebutkan bahwa perbedaan yang nyata antara EIP dengan kawasan-kawasan industri yang biasanya ada adalah:

- ❑ Tingginya kerjasama/pertukaran antara perusahaan-perusahaan, pengelola kawasan dan para pembuat kebijakan lokal di wilayah tempat EIP tersebut berkembang.

- ❑ Para aktor/pelaku usaha dalam EIP selalu bekerja keras untuk mewujudkan suatu visi dari aktivitas industri yang dilakukan untuk mencapai suatu keberlanjutan yang berkaitan dengan aspek ekonomi, sosial dan ekologis.

7.3.2 Manfaat dan Resiko sebuah Eco – Industrial Park :

❑ Manfaat bagi Industri

Bagi industri-industri atau perusahaan-perusahaan yang terlibat di dalamnya, sebuah EIP akan memberikan kesempatan bagi anggotanya untuk mengurangi biaya-biaya produksi melalui efisiensi terhadap material dan energi, daur ulang sampah/limbah industri dan meminimalisasi biaya-biaya tambahan yang mungkin timbul karena denda yang berhubungan dengan aturan-aturan pemerintah terhadap pelanggaran perusakan lingkungan dari aktivitas produksi yang dilakukan.

Selain itu, dengan konsep EIP ini memungkinkan juga adanya suatu pemanfaatan berbagai fasilitas atau layanan jasa bersama antaranggotanya dalam kawasan tersebut, misalnya adanya suatu usaha manajemen limbah bersama, pelatihan-pelatihan bersama, pembelian bahan baku bersama, penggunaan sistem informasi lingkungan bersama dan beberapa layanan jasa lainnya. Dengan adanya *sharing* biaya-biaya antar perusahaan-perusahaan ini akan membantu para anggotanya untuk memperoleh efisiensi ekonomi yang lebih besar melalui kolaborasi tersebut.

Konsep EIP ini akan memberikan keuntungan lebih bagi industri-industri kecil dan menengah. Lemahnya kemampuan industri kecil dan menengah terhadap akses informasi, merupakan kendala besar bagi mereka untuk meraih pasar dan menghadapi persaingan dari skala ekonomi perusahaan lokal. Dengan adanya kolaborasi dalam EIP hal ini akan lebih mudah untuk mereka atasi. EIP dapat mendorong industri-industri tersebut mengatasi kendala-kendala tersebut dan memperoleh keuntungan dari akses yang mereka peroleh untuk memperbaiki performansi mereka. Secara keseluruhan EIP telah mendorong bagi anggota-anggotanya untuk memperoleh suatu keunggulan bersaing.

❑ Manfaat bagi Lingkungan

Penerapan konsep EIP akan mengurangi banyak sumber-sumber polusi, limbah dan sampah, juga mengurangi pemanfaatan sumber daya alam secara berlebihan. Dari sisi perusahaan-perusahaan yang merupakan anggota EIP ini, dengan penerapan konsep EIP ini akan mengurangi beban mereka terhadap

tuntutan ramah lingkungan melalui pendekatan-pendekatan yang lebih inovatif bagi penerapan produksi bersih, di antaranya termasuk usaha-usaha dalam pengendalian polusi, efisiensi energi, manajemen limbah, pemulihan sumber daya alam, dan teknik dan metode-metode lain bagi penerapan konsep manajemen lingkungan.

Suatu EIP akan melayani sebagai suatu model kerja bagi para pengembang dan para pemimpin perusahaan-perusahaan untuk belajar bagaimana memperbaiki hal-hal yang harus digarisbawahi dalam komunitas yang mereka ciptakan demi meningkatkan standar-standar lingkungan dan sosial mereka.

❑ Manfaat bagi Komunitas / Masyarakat

Dengan meningkatnya performansi perusahaan-perusahaan anggota EIP akan menjadikan EIP sebagai suatu kekuatan alat pembangunan ekonomi suatu masyarakat. Seperti halnya kawasan-kawasan industri lain, maka pembukaan EIP ini akan memberikan kesempatan usaha-usaha baru, di antaranya adalah usaha-usaha penyelenggaraan fasilitas untuk mewujudkan industri-industri bersih. Perusahaan-perusahaan pada regional yang bersangkutan akan memperoleh klien baru, baik dari sisi jasa maupun sebagai pembeli produk-produk mereka dengan munculnya perusahaan-perusahaan baru dalam kawasan tersebut.

Berkembangnya EIP akan menciptakan program-program baru bagi kemajuan ekonomi regional bersangkutan dan juga memperoleh keuntungan lingkungan dari kemajuan yang diperoleh dari sektor industri mereka, di antaranya masyarakat sekitarnya akan memperoleh udara, air dan tanah yang lebih bersih, berkurangnya sampah dalam jumlah besar, dan keuntungan-keuntungan lingkungan lainnya.

❑ Biaya, Resiko dan Tantangan Pembangunan suatu EIP

Membangun suatu EIP merupakan suatu usaha yang sangat kompleks, membutuhkan integrasi dari berbagai bidang disiplin ilmu untuk membangun suatu EIP yang baik. Keberhasilan suatu EIP bergantung pada suatu usaha untuk mengkolaborasikan berbagai lembaga pemerintah, perancangan yang profesional, kontraktor proyek dan perusahaan-perusahaan yang akan terlibat di dalamnya. Biasanya untuk membuat kesinergisan seperti ini merupakan masalah yang cukup besar untuk membangun suatu EIP.

Beberapa EIP membutuhkan biaya yang lebih dibandingkan kawasan-kawasan industri lainnya, bergantung pada EIP yang akan direncanakan. Biaya-biaya tambahan tersebut dapat timbul dari rancangan proses, persiapan lokasi,

infrastruktur-infrastruktur spesifik, proses konstruksi, dan aspek-aspek lain. Bila hal ini terjadi, ada kemungkinan atau pun tidak mungkin biaya-biaya tersebut dapat ditutupi setelah EIP tersebut beroperasi, dan memberikan *pay back* bagi pengembangnya. Untuk itu, dalam pembentukannya sebaiknya diprakarsai oleh pemerintah daripada pihak swasta atau sektor swasta dapat ikut peran serta membiayai beberapa aspek tertentu bagi pengembangan EIP tersebut dengan memperkuat sisi-sisi yang bisa memberikan keuntungan bagi publik.

Tabel 7. 1 Potensi Keuntungan Pengembangan EIP

Bisnis/Industri	Lingkungan	Masyarakat
Meningkatkan profitabilitas (keuntungan)	Menyerukan perbaikan kondisi lingkungan	Memperluas peluang bisnis lokal lainnya
Meningkatkan image pasar	Penggunaan sumber daya yang lebih baik	Landasan pajak yang tinggi
Meningkatkan performansi tempat kerja	Merangsang inovasi-inovasi baru dalam peningkatan kualitas lingkungan	Kebanggaan masyarakat
Memperbaiki efisiensi lingkungan	Inovasi-inovasi baru bagi pemecahan masalah-masalah lingkungan	Mengurangi biaya-biaya untuk pengelolaan sampah
Akses bagi pendanaan	Menciptakan proteksi ekosistem alam	Memperbaiki kesehatan lingkungan
Fleksibilitas dalam regulasi	Penggunaan sumber daya yang lebih efisiensi	Perusahaan-perusahaan yang ada dalam kawasan merupakan perusahaan yang memiliki kualitas tinggi
Nilai yang lebih tinggi bagi para pengembang		Memperbaiki kesehatan pekerja dan masyarakat
Mengurangi biaya operasi (air, gas, tanah)		Memperbaiki lingkungan dan habitat
Mengurangi biaya pengelolaan limbah		Partnership dalam bisnis
Tambahan pendapatan dari produk-hasil samping		Minimalisasi infrastruktur
Mengurangi tanggung jawab terhadap lingkungan		Memperbaiki landasan pajak

Bisnis/Industri	Lingkungan	Masyarakat
Memperbaiki pandangan masyarakat (<i>public image</i>)		Terjadinya peningkatan standar hidup masyarakat sekitar kawasan
Menciptakan produktivitas pekerja		Menciptakan estetika Memberikan lapangan kerja baru bagi masyarakat sekitarnya

Perusahaan-perusahaan yang menggunakan residu yang dihasilkan perusahaan lain dapat menghadapi resiko kehilangan beberapa pemasok penting atau pasar jika salah satu pemasok/pasarnya tersebut tidak berfungsi. Dalam beberapa kasus, hal ini bisa saja diatasi dengan adanya hubungan yang luas dengan banyak pemasok/supplier atau konsumen, misalnya dengan dibuatnya semacam kontrak yang mampu menjamin suplai.

Pertukaran hasil samping harus menjamin bahwa material yang dipertukarkan tersebut aman/tidak mengandung zat yang membahayakan. Ini artinya solusi untuk penerapan produksi bersih terhadap material substitusi atau disain ulang proses harus menjadi prioritas dalam untuk membangun suatu EIP yang bebas dari bahan-bahan beracun, artinya perlu perencanaan yang matang untuk mengurangi efek berbahaya ini dalam disain proses dan pembangunan infrastruktur-infrastrukturnya.

Beberapa perusahaan yang akan terlibat dalam EIP yang akan dibangun mungkin tidak terbiasa bekerja dalam suatu komunitas. Hal ini mungkin karena mereka memiliki ketakutan untuk memulai suatu sistem yang mengharuskan mereka untuk bisa berkolaborasi dan harus saling bergantung. Kolaborasi ini akan semakin sulit jika EIP yang dibangun terdiri dari perusahaan-perusahaan yang berasal dari negara atau budaya yang berbeda. Namun demikian, banyak juga perusahaan besar dan perusahaan-perusahaan kecil yang menganggap saling kebergantungan ini sebagai suatu keunggulan bersaing.

Kebanyakan EIP yang dikembangkan di beberapa negara terdiri dari perusahaan-perusahaan kecil dan menengah. Di mana mereka berusaha memperoleh keuntungan dari usaha-usaha penggunaan fasilitas, infrastruktur, dan layanan yang berhubungan dengan lingkungan secara bersama-sama untuk memperbaiki performansi lingkungan mereka. Artinya ini membutuhkan dukungan finansial yang baik untuk memfasilitasi hal-hal tersebut.

7.4 PRINSIP-PRINSIP DASAR MERANCANG SUATU ECO INDUSTRIAL PARK (EIP)

Beberapa prinsip fundamental yang dibutuhkan dalam mengembangkan sebuah EIP, dari pengalaman-pengalaman beberapa negara menurut Lowe (2001) adalah sebagai berikut :

- a. **Terintegrasi dengan sistem alam;** suatu kawasan industri yang baik seharusnya memiliki keterkaitan dengan pengaturan alam dengan cara yang memperkecil dampak-dampak terhadap lingkungan melalui penghematan biaya operasi tertentu.
- b. **Sistem Energi;** Penggunaan energi yang efisien adalah suatu strategi utama untuk mengurangi biaya-biaya dan mengurangi beban terhadap lingkungan. Dalam EIP, perusahaan akan mencoba mencari jalan untuk memperoleh efisiensi yang lebih besar secara individu dengan membangun dan mendisain peralatan produksi. Sebagai contoh, dengan penggunaan aliran uap air atau memanaskan air dari suatu pabrik oleh pabrik lainnya, selain itu dapat juga dilakukan untuk sistem lain seperti pada sistem pemanasan atau sistem penyejukan suatu kota/daerah. Intinya dalam sistem ini bagaimana bisa menerapkan konsep penggunaan kembali (*reused*) sumber daya yang ada terutama sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui.
- c. **Aliran material dan manajemen sampah dalam kawasan;** Dalam suatu kawasan yang ramah lingkungan (*eco-park*), perusahaan-perusahaan yang menghasilkan barang sisa (*waste*) dari sisa-sisa produksinya dan mereka belum memahami/mengetahui bagaimana cara penggunaan kembalinya secara internal atau menjual atau dapat dipakai oleh perusahaan lain, maka baik secara individu, dan sebagai komunitas, mereka akan berusaha untuk mengoptimalkan penggunaan semua material dan memperkecil penggunaan material beracun. Selain itu, dalam *EIP* tersebut dapat saja mengembangkan infrastruktur yang bertujuan untuk mentransformasikan hasil samping suatu industri/pabrik ke industri/pabrik lainnya, mengumpulkan atau menggudangkan hasil samping lain yang mungkin saja dapat dimanfaatkan oleh industri-industri lain di luar kawasan, dan memfasilitasi proses-proses barang sisa beracun. Selain itu, perusahaan-perusahaan dalam EIP juga bisa terlibat dalam "pertukaran" regional.

- d. **Air;** Dalam banyak pabrik, biasanya telah direncanakan suatu rancangan proses dan alat produksi seefisien mungkin. Air buangan dari satu pabrik mungkin saja dapat digunakan lagi oleh pabrik lain. Hal ini dapat dilakukan langsung atau bisa juga harus melewati suatu *pretreatment*, apabila dibutuhkan. Infrastruktur yang dibangun dapat saja meliputi induk-induk pengelolaan air (bergantung pada kebutuhan perusahaan).

Beberapa *EIP* yang telah diterapkan sudah mengarah untuk menekankan strategi-strategi seperti yang disebutkan atas, yaitu mengarah pada bagaimana melakukan pertukaran hasil samping antar perusahaan-perusahaan yang berada dalam satu kawasan industri. (Kita mendiskusikan keuntungan konsep penerapan pertukaran hasil samping ini dan bagaimana menerapkan strateginya secara detil pada bab 10). Pendekatan "*loop* tertutup" ini merupakan suatu faktor penting, bagaimana pun juga hal ini menjadi salah satu unsur-unsur dalam mendisain suatu *EIP*.

- e. **Kumpulan pelayanan manajemen dan jasa pendukung;** Sebagai komunitas perusahaan-perusahaan, suatu *EIP* memerlukan manajemen dan sistem pendukung yang lebih canggih dibanding kawasan industri tradisional. Manajemen atau pihak ketiga yang memainkan peran dalam *EIP* ini haruslah mendukung terjadinya pertukaran hasil samping antar perusahaan dan membantu perusahaan-perusahaan tersebut untuk menyesuaikan perubahan (seperti seorang penyalur atau pelanggan yang melakukan mobilisasi dari satu perusahaan ke perusahaan lainnya) sesuai dengan tanggung-jawab yang diembannya. Manajemen juga harus bisa menjaga mata rantai pertukaran hasil samping tersebut serta menjaga jalinan komunikasi di dalam kawasan tersebut. Kawasan tersebut dapat saja mengembangkan jasa layanan bersama seperti menyediakan pusat pelatihan, kafetaria, pusat perawatan harian, kantor untuk membeli umum, atau kantor logistik dan transportasi. Sehingga perusahaan-perusahaan tersebut dapat menghemat biayanya dengan adanya *sharing* biaya dan pelayanan ini.
- f. **Disain dan konstruksi yang berkelanjutan;** Para pengembang dan perencana suatu *EIP* haruslah mendisain bangunan dan infrastuktur yang akan dibangun dengan tujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang lebih efisien dan memperkecil kemungkinan meluasnya polusi. Para pengembang *EIP* ini harus mencari cara untuk memperkecil dampak yang lebih besar terhadap ekosistem dengan mempersiapkan lokasi dengan

seksama dan mengembangkan konstruksi yang sangat peka terhadap lingkungan. Keseluruhan kawasan harus dirancang untuk penggunaan jangka panjang, mudah dikelola dan dipelihara, serta dapat direnovasi ulang sesuai dengan kondisi dan kemungkinan perubahan yang terjadi, Pada akhirnya, semua material dan sistem yang akan diterapkan dalam EIP ini harus dapat dengan mudah didaur ulang atau digunakan kembali.

- g. **Berintegrasikan dengan masyarakat sekitarnya;** Hubungan para pengembang EIP dengan masyarakat berdekatan haruslah memberikan banyak manfaat bagi kawasan tersebut melalui layanan pemerintah yang lebih baik, pengembangan sistem bidang pendidikan, dan lain- lain. Proyek ini harus dapat memberikan *return value* bagi masyarakat sekitarnya melalui hal-hal seperti adanya institusi sebagai inkubator bisnis bagi bisnis-bisnis baru atau hal-hal yang dapat mendorong masyarakat sekitarnya untuk berpartisipasi atau berekspansi membangun masyarakat mereka sendiri. Mungkin saja di antara mereka bertindak sebagai jasa layanan yang dibutuhkan dalam EIP tersebut. Melalui program pelatihan/training yang dikembangkan akan memperkuat kemampuan dan keberadaan para pekerja dalam masyarakat tersebut. Selain itu, hal ini akan mendorong perekonomian masyarakat lokal sendiri. Suatu kembalian (*return*) yang utama dari pendekatan yang kolaboratif ini adalah adanya potensi pembentukan suatu persekutuan publik dalam memperkirakan beberapa aspek dalam mendisain EIP tersebut.

7.5 WUJUD NYATA ECO – INDUSTRIAL PARK

Dalam tiga dekade terakhir, kata-kata "*industrial estate*" atau "*industrial park*" bukanlah suatu hal yang tidak asing lagi bagi para pengembang, para pembuat kebijakan/pemerintah di sektor ekonomi, dan para pelaku ekonomi. Kata-kata tersebut tidak lain adalah suatu upaya atau pendekatan yang bertujuan untuk mengatur beberapa unit usaha atau industri dan bisnis pada satu wilayah. Namun baru beberapa dekade belakangan kata-kata "eco" diselipkan di depan istilah "kawasan industri" tersebut. Sebenarnya sudah cukup banyak juga para pemerhati industri yang mencoba mengembangkan strategi dasar yang berhubungan dengan sebuah kawasan industri yang berwawasan lingkungan ini, walaupun mereka menyebutnya dalam istilah yang berbeda, di antaranya adalah sebagai berikut :

a. Kawasan Industri Hijau (*Green Industrial Park*)

Kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*) merupakan sekumpulan perusahaan/industri yang menerapkan teknologi produksi pembersih, memproses banyak sampah yang mereka hasilkan dan/atau melakukan usaha-usaha mengurangi emisi gas rumah kaca di dalam kawasan tempat mereka beroperasi. Kawasan industri hijau yang dikembangkan oleh berbagai pengembang dan pemerintah dianggap sebagai salah satu contoh penerapan konsep *sustainable industry*. Hal-hal yang mereka tonjolkan dalam mengembangkan bisnis mereka adalah dengan menganggap bahwa bisnis yang mereka kembangkan pada suatu kawasan hijau (*green park*) sebagai keunggulan bersaing mereka dalam mempromosikan produk-produk mereka .

Meskipun kawasan industri hijau menyokong secara nyata untuk pengembangan industri yang berkelanjutan (*sustainable industri*), tetapi industri yang ada di dalamnya tidaklah selalu tercluster sebagai suatu bisnis yang memiliki saling terkait. Industri-industri yang berkembang di dalam kawasan ini dapat meningkatkan performansi lingkungan mereka karena adanya suatu komitmen "bersih" dan memiliki rasa tanggung jawab besar untuk menghasilkan produk-produk bersih. Nilai tambah potensial dari kawasan hijau agak sedikit berkurang karena pada umumnya industri-industri yang berkembang di dalam kawasan ini pada umumnya adalah industri-industri tidak memiliki saling kebergantungan (*independent*) yang tidak memiliki keterkaitan dalam rantai nilai. Akibatnya tidak banyak manfaat *co-location* yang bisa diambil oleh perusahaan-perusahaan yang berada di dalamnya. Sehingga untuk menerapkan kawasan industri yang seperti ini akan membutuhkan biaya yang besar.

b. Pertukaran Hasil Samping (*By-Product Exchange*)

Konsep ekologi industri yang paling umum dikenal adalah pertukaran hasil samping industri (*Industrial by-product exchange*). Perusahaan-perusahaan dan para agen pengembang di seluruh dunia menyebut BPX dalam banyak sebutan di antaranya adalah: ekosistem industri, sinergi hasil samping (*by-product synergy*), simbiosis industri, jaringan industri daur ulang (*industrial recycling network*), Kembar hijau (*twinning green*), dan jaringan nir emisi (*zero emission network*), dan banyak sebutan lainnya. Tujuan utamanya tidak lain adalah untuk menciptakan suatu sistem perdagangan material, energi, dan hasil samping antar perusahaan, di dalam suatu kawasan

industri pada suatu daerah. Para pelaku-pelaku industri yang ada dalam kawasan industri tersebut diharapkan menggunakan terlebih dahulu semua sumber daya sebelum dibuang, daripada memboroskan sumber daya tersebut untuk mengurangi polusi, untuk menghemat biaya-biaya, dan bahkan tidak jarang dengan sistem ini mereka memperoleh pendapatan baru. Dalam beberapa kasus terkadang ada perusahaan tunggal yang membangun jaringan pabrik mereka yang dirancang agar bisa juga memanfaatkan hasil samping mereka sendiri. Sebagai contoh, suatu perusahaan gula di negeri China Selatan yang menyalurkan ampas tebu mereka untuk pembuatan kertas dengan membangun pabrik kertas sendiri dan juga membangun instalasi penyulingan alkohol.

c. Integrated EIP / Estate

Integrated EIP khususnya dirancang untuk mendorong pengembangan konsep ekologi industri di pusat sebuah cluster industri. Hal ini bisa saja terbentuk sebagai sebuah kompleks beberapa fasilitas inti seperti pembangkit listrik dan fasilitas bahan kimia utama, sebagai contoh Kalundborg-Denmark, yang merupakan sebuah contoh cluster industri yang sederhana, para pelaku-pelaku usaha dalam cluster tersebut menggunakan jasa/fasilitas layanan bersama seperti fasilitas pemakaian uap air atau listrik. Perencanaan dan perancangan *Integrated EIP* sangatlah kompleks. Informasi yang terperinci tentang aliran emisi dan barang sisa (waste) dalam suatu regional atau lokal diperlukan untuk mengoptimalkan proses-proses aliran energi dan material dalam kawasan industri tersebut. Infrastruktur yang dikembangkan pada sebuah kawasan yang disebut dengan IEIP ini merupakan infrastruktur yang sangat khusus yang berguna untuk mendukung pertukaran energi dan material dalam wilayah tersebut yang sifatnya sangat spesifik sesuai kondisi cluster itu sendiri. Beberapa cluster, sebagai contoh cluster industri pengolah makanan, memerlukan infrastruktur yang mampu untuk menangani masalah-masalah lingkungan yang berasal dari limbah cair dan material organik. Sedangkan cluster yang lain, seperti petro-kimia, akan memerlukan infrastruktur yang berhubungan dengan pengelolaan bahan pelarut dan memproses kembali bahan-bahan pelumas. Untuk bisa mengembangkan kedua industri dalam suatu IEIP maka diperlukan berbagai cara, baik secara teknik atau pun non teknik untuk menemukan faktor-faktor penghubungan secara ekologi antar dua

industri tersebut yang bisa bersama-sama mengurangi bisa melakukan penghematan biaya.

d. Simbiosis Industri (*Industrial Symbiosis*)

Sebuah bentuk kerjasama industri yang memiliki tingkat saling kebergantungan antar perusahaan, yang melakukan pertukaran material, energi dan berbagai hal-hal yang saling menguntungkan lainnya yang bisa memberikan kemakmuran bersama. Sebagai contoh seperti yang terjadi di Kalundborg.

7.6 ECO – INDUSTRIAL NETWORKS

Tingkatan pengembangan berikutnya dari suatu *EIP* adalah dikenal dengan *Network EIP* (NEIP). NEIP merupakan sebuah *Network EIP* atau cluster lokasi pada suatu kawasan yang mempunyai aliansi atau hubungan strategis dengan kawasan-kawasan atau cluster-cluster lain dalam sebuah wilayah yang sangat luas atau dalam bentuk struktur yang sangat besar. NEIP muncul ketika cluster industri atau beberapa industri yang beraktivitas secara besar melihat peluang untuk beraliansi dan menjalin kerjasama untuk mendorong pengembangan kesinergian melalui *network* yang mereka kembangkan. NEIP bukanlah sebuah organisasi yang nyata. Unsur-unsur NEIP ini tidak lain adalah jaringan-jaringan yang muncul antara industri dan bahkan antar *Eco-industrial Park* melalui sebuah *linkage*/hubungan sangat luas, bukan hanya sebagai pusat pengolahan sampah (waste) dan produk-produk tertentu. Namun, jaringan ini muncul diperkuat dengan sebagai sebuah industri berteknologi tinggi di mana keunggulan di bidang **teknologi informatika** dijadikan sebuah strategi untuk mengembangkan aliansi dan *kemitraan* dalam *global network*, yang dapat mereka manfaatkan bersama-sama untuk mengembangkan layanan/jasa dan produk-produk barunya.

Seperti yang telah disebutkan di atas, maka dapat dilihat bahwa setiap EIP memiliki strategi-strategi kolaborasi yang berbeda-beda. Cohen-Rosenthal (1999) menyebutkan berbagai bentuk kolaborasi dan komunikasi serta interaksi antara tenan yang bisa dikembangkan dalam Eco-industrial Part adalah sebagai berikut :

Tabel 7. 2 Areal-areal Potensial Jaringan EIP

No	Areal kerjasama	Potensial Kerjasama
1.	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelian bersama <i>Command buying</i> - Hubungan consumer/supplier - Koneksi hasil samping - Menciptakan pasar material baru
2.	Transportasi	<ul style="list-style-type: none"> - pemanfaatan sarana komunikasi bersama (<i>Share communiting</i>) - Pengapalan/pengangkutan bersama (<i>Share shiping</i>) - Pemeliharaan kendaraan bersama (<i>Common Vehical Maintenance</i>) - Alternatif kemasan - Tranformasi dalam kawasan (<i>Intra Park transportation</i>) - Logistik yang terintegrasi
3.	Sumber Daya Manusia	<ul style="list-style-type: none"> - Pengrekrutan SDM bersama (<i>Human Resource Recruiting</i>) - <i>Joint Benefit Packages</i> - <i>Wellness Programs</i> - Kebutuhan-kebutuhan khusus (<i>Payroll Maintenance, Security</i>) - Pelatihan-pelatihan - Aturan-aturan ketenagakerjaan yang fleksibel (<i>Flexible Employee Assignment</i>)
4.	Informasi/Sistem komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem informasi internal - Pertukaran informasi eksternal - Sistem monitoring - Sistem Informasi Manajemen bersama untuk mengelola kawasan
5.	Kualitas hidup/koneksi dalam Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Integrating work</i> and rekreasi - Kesempatan kerjasama di bidang pendidikan - Sukarela dan program-program kemasyarakatan - Telibat dalam perencanaan pembangunan daerah
6.	Energi	<ul style="list-style-type: none"> - Bangunan berwawasan lingkungan (<i>Green Building</i>) - Audit energi - <i>Cogeneration</i> - <i>Spin off</i> perusahaan-perusahaan energi - Bahan bakar alternatif
7.	Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> - Label hijau (<i>Green labeling</i>) - Akses pada pasar - Promosi bersama - Penanaman modal bersama (joint ventura) - Merekrut perusahaan-perusahaan baru yang bernilai tambah

No	Areal kerjasama	Potensial Kerjasama
8.	Lingkungan, kesehatan/keselamatan	<ul style="list-style-type: none"> - Pencegahan kecelakaan - Tindakan darurat (<i>emergency response</i>) - Minimalisasi sampah - Perencanaan multimedia - Disain lingkungan - Berbagi/sharing sistem informasi - Izin bersama (<i>Join regulation permit</i>)
9.	Proses Produksi	<ul style="list-style-type: none"> - Pencegahan polusi - Daur ulang dan penggunaan kembali - Subkontrak bersama - Penggunaan peralatan bersama - Integrasi dan berbagiteknologi

7.7 STANDAR LINGKUNGAN DALAM PENGEMBANG ECO – INDUSTRIAL PARK

7.7.1 Kebijakan dan Peraturan Perundangan

Para pelaku industri di kawasan industri tradisional akan merasa selalu was-was munculnya peraturan undang-undang baru tentang lingkungan. Hal ini akan berbeda apabila kawasan industri yang dikembangkan adalah EIP. Sebuah proyek EIP malah mungkin akan lebih maju daripada peraturan-peraturan tersebut dan memunculkan *trend-trend* baru bagi pengelolaan lingkungan. **Pada awal pendirian proyek EIP, sangat diperlukan suatu dialog** dengan para pembuat kebijakan, dan peraturan-peraturan, serta juga lembaga-lembaga yang berhubungan dengan pengembangan wilayah dan masyarakat setempat, serta para tenan-tenan yang mungkin nanti akan ikut serta dalam EIP.

Diskusi tersebut akan diarahkan pada :

1. Seluas apa EIP yang akan dikembangkan akan menjalankan peraturan lingkungan yang sudah berlaku;
2. Dampak apa yang akan diperoleh oleh perusahaan-perusahaan tenan apabila mereka melakukan *out-sourcing* dalam pelaksanaan beberapa fungsi manajemen lingkungan;

3. Perizinan seperti apa yang harus dilakukan/dilalui untuk pendirian berbagai fasilitas yang berhubungan dengan pengelolaan limbah cair, padat atau juga pertukaran hasil samping;
4. Apakah diperlukan perubahan pada lokasi/wilayah yang sudah ada sekarang untuk memfasilitasi kemudahan bagi operasional EIP nantinya;
5. Dapatkah pemerintah wilayah/daerah/lokal memiliki tanggung jawab yang jelas untuk mengizinkan pembangunan kembali pada lahan-lahan yang dianggap telah terkontaminasi;
6. Sebagai pengembang, perlu juga melobi para parlemen setempat (di Indonesia bisa DPR) atau lembaga representatif (DPRD) dalam pengambilan kebijakan dan perundang-undangan untuk memperbolehkan melakukan pendekatan inovasi bagi proteksi lingkungan.

7.7.2 Inovasi dalam Analisis Dampak Lingkungan

Adanya beberapa persyaratan atau izin lingkungan yang harus diperoleh dalam mendirikan fasilitas industri bertujuan untuk mengurangi beban pengelolaan lingkungan itu sendiri, baik bagi perusahaan yang bersangkutan atau pun oleh penegak hukum/aturan. Bagaimana pun juga ini akan muncul sebagai isu yang paling penting dalam EIP nantinya.

Membuat suatu hubungan keterkaitan dalam EIP akan menjadi sangat efektif untuk mengatur dan memenuhi berbagai aturan perizinan tersebut. Melalui hubungan ini, masing-masing tenan EIP biasanya akan membayar biaya yang cukup besar pada awal pendirian dan kemudian mungkin tidak akan membayar biaya-biaya lainnya setelah itu (biaya bulanan) karena dalam EIP semua ketentuan lingkungan sudah dikoordinasi sejak dari awal. Bahkan beberapa aturan juga sudah memasukkan unsur-unsur pertanggungjawaban terhadap lingkungan masa depan. Bila telah memenuhi segala ketentuan ini, maka nantinya organisasi EIP bisa saja mengeluarkan tenan-tenan yang tidak bisa memenuhi segala ketentuan tersebut.

Cara lain untuk memecahkan masalah-masalah untuk memperoleh perizinan adalah bagaimana perizinan yang harus dipenuhi tersebut dapat dimasukkan sebagai struktur administrasi yang mau tidak mau harus dipenuhi oleh setiap anggota dalam EIP. Perusahaan dapat saja menentukan batasan-batasan untuk kelompoknya secara keseluruhan, dengan mendistribusikan semua batasan-

batasan tersebut untuk dinegosiasikan ketika harus memenuhi segala persyaratan perizinan.

Manajemen EIP harus bisa menjadi administrator, yang memonitoring performansi lingkungan, melaporkan hal-hal yang sudah dilakukan dalam memenuhi segala peraturan-peraturan, dan menyediakan umpan baliknya pada setiap individu perusahaan. Sistem seperti ini tujuannya tidak lain adalah lebih menghemat waktu perusahaan dan juga penegak hukum apabila harus diurus secara individu. Selama performansi lingkungan dalam EIP masih memenuhi standar aturan yang ada, perusahaan-perusahaan akan lebih fleksibel untuk mengelola performansi mereka secara individu.

7.7.3 Melengkapi Segala Persyaratan / Restruksi Peraturan-peraturan Lingkungan yang Berlaku (Convenants, Conditions and Restructions / CC & Rs)

Adanya aturan perundangan dan regulasi yang beriak pada suatu wilayah atau lokasi akan menjadi pembatas tersendiri dalam membangun berbagai fasilitas-fasilitas tertentu, baik itu fasilitas individu para tenan nantinya maupun juga fasilitas yang sifatnya umum (bisa digunakan bersama). Dalam aturan-aturan tersebut mencakup hal-hal yang berhubungan estetika, sebagai cara untuk mengatasi berbagai potesi gangguan terhadap lingkungan, dan juga bagaimana perawatan/maintenance yang harus dilakukan. Aturan-aturan biasanya secara langsung akan mengarah pada isu-isu yang berhubungan dengan pengelolaan lingkungan seperti proteksi terhadap kekayaan hayati, dan kekayaan alami yang dimiliki suatu wilayah, proteksi untuk mencegah polusi udara maupun air dan juga proteksi terhadap berbagai bahan-bahan berbahaya lainnya. Terkadang aturan-aturan ini juga hanya memberikan batasan tertentu terhadap industri-industri tertentu pula, dan industri-industri seperti apa saja yang bisa atau diperbolehkan untuk dikembangkan pada wilayah tersebut. Untuk bisa memenuhi CC&Rs ini, dibutuhkan suatu pengorganisasian yang baik sehingga segala peraturan dan perundang-undangan yang terkait dalam pengembangan EIP nantinya dapat ditangani dengan lebih baik. Hal-hal ini dapat dikelola melalui suatu organisasi atau asosiasi para tenan atau juga seperti perkumpulan para pimpinan-pimpinan perusahaan tenan yang akan ikut serta dalam EIP nantinya.

Untuk melaksanakan CC& Rs (memenuhi segala peraturan-peraturan yang berlaku) akan membutuhkan suatu kolaboratif yang kreatif antara tim

pengembang dengan para tenan potensial dan juga lembaga-lembaga pemerintah setempat yang terkait. Biasanya, peraturan-peraturan tersebut terkadang sifatnya memang global, tetapi juga spesifik untuk masing-masing daerah. Sehingga setiap pihak yang akan terlibat dalam pengembangan EIP ini harus mampu melihat kondisi, artinya semua pihak yang terlibat tersebut harus mampu menerjemahkan berbagai peraturan tersebut secara detail baik itu spesifik untuk satu fasilitas (misalnya pabrik-pabrik tertentu) atau pun nanti yang menyangkut kelangsungan jalannya EIP secara menyeluruh.

7.7.4 Desain Infrastruktur dan Fasilitas

Dalam mendesain keseluruhan fasilitas untuk sebuah EIP, maka ada dua hal yang harus dibedakan dalam hal ini, yaitu membangun infrastruktur penunjang bagi aktivitas EIP, dan membangun fasilitas spesifik untuk setiap perusahaan-perusahaan yang akan beroperasi dalam EIP nantinya. Desain infrastruktur dan fasilitas yang tepat akan mendorong percepatan tercapainya tujuan EIP. Oleh karena itu, mulai dari awal rencana pembangunan kawasan industri, para pengembang sudah harus memperhitungkan jenis infrastruktur dan fasilitas bagaimana yang menjadi pendorong percepatan kemajuan kawasan, dan yang paling penting adalah bahwa setiap infrastruktur dan fasilitas yang akan dibangun harus terus mendorong inovasi-inovasi baru.

A. Infrastruktur Pendukung Eco – Industrial Park

Pembangunan berkelanjutan memiliki konteks yang sangat luas untuk segala bentuk aspek dan usaha-usaha pembangunan, dimulai dari bagaimana mengubah pola pikir untuk lebih peduli dengan kondisi lingkungan hingga aplikasi nyatanya di lapangan dengan wujud nyata berupa infrastruktur dan fasilitas.

Infrastruktur apa yang harus dikembangkan oleh pemerintah untuk menunjang pelaksanaan ekologi industri ini menuju pembangunan berkelanjutan? Hal ini membutuhkan sekumpulan aksi, yang harus bisa mencakup berupa program-program yang mendukung, di antaranya pengembangan program penelitian dan pengembangan, reformasi undang-undang dan ekonomi, dan pengembangan *tool* bagi pendekatan pendidikan serta pendekatan-pendekatan ekologi untuk semua bentuk infrastruktur. Memberikan suatu sistem yang berlandaskan pada alam merupakan suatu tantangan tersendiri bagi para pemerintah suatu wilayah atau pun dalam konteks negara.

Di sisi lain efisiensi ekonomi pasar dan cepatnya perkembangan teknologi juga harus menjadi pertimbangan dalam penentuan infrastruktur yang akan dikembangkan. Bahkan dalam infrastruktur yang berkelanjutan harus bisa menjadi pendorong mewujudkan hal-hal di atas.

Ada empat kategori aktivitas yang tepat yang harus dimiliki oleh infrastruktur ekologi industri, yaitu: (1) Menetapkan kebijakan umum (kondisi pembatas) yang didisain untuk mendorong perilaku-perilaku yang tepat bagi produser dan konsumen; (2) Menetapkan perangkat-perangkat yang tepat untuk mengatasi berbagai resiko lingkungan baik itu resiko yang sifatnya langsung maupun resiko dari kebijakan yang diambil; (3) Mendefinisikan dan menentukan prioritas nilai-nilai yang bisa diperoleh oleh perusahaan dan juga para individu yang bisa menjadi *trade off* bagi mereka dalam operasionalnya; dan (4) Mendukung penelitian dan pengembangan, serta menyediakan perangkat-perangkat ekologi industri.

B. Menetapkan Kebijakan yang Tepat

Bagaimana pun masalah ekonomi akan selalu menjadi isu penting dalam pembangunan, dan isu ini pula tidak akan pernah lepas ketika kita juga akan mengembangkan konsep ekologi industri dalam suatu kawasan. Paradigma-paradigma seperti ini pula yang harus bisa dimasukkan dalam paradigma ekologi industri, yaitu bagaimana mengintegrasikan antara konsep ekologi industri itu sendiri dengan teknologi dan aktivitas ekonomi. Untuk bisa menyelaraskan misi lingkungan dan ekonomi ini, maka hal utama yang harus dibangun adalah kebijakan-kebijakan yang bisa mendorong para pelaku usaha di dalamnya untuk lebih peduli terhadap lingkungan dan perubahannya sehingga hal ini akan mendorong perubahan perilaku para pelaku usaha. Hal-hal yang harus dilakukan adalah:

1. Pemerintah harus memfasilitasi eksternalitas intersionalisasi melalui kebijakan fiskal, seperti ongkos, pajak, subsidi dan sejenisnya. Hal ini akan mendorong untuk lebih ramah lingkungan dan menerapkan konsep "*Design for Environment*" dalam fasilitas produksinya, sebab di sini menganut prinsip menghasilkan polusi berarti membayar.
2. Adanya undang-undang lingkungan, seperti konservasi sumber daya alam dan aktivitas pemulihan lain.

3. Dengan adanya undang-undang *antitrust* misalnya akan mendorong pemerintah untuk membuat undang-undang anti monopoli dan vertikal integrasi, sehingga ini mendorong para pelaku usaha untuk lebih memperkuat hubungan kerjasama mereka, yang pada akhirnya secara bersama-sama mencoba menyelaraskan langkah untuk menyesuaikan dengan ketentuan-ketentuan dalam dunia usaha termasuk ketentuan lingkungan.
4. Perubahan pola dan perilaku pembelanjaan pemerintah dengan membuat undang-undang "*Green Government Procurement*". Bila hal ini benar-benar diterapkan oleh pemerintah, maka cepat atau lambat akan mendorong para suplier dari belanja pemerintah ini untuk mengubah sikap untuk lebih ramah lingkungan.

Dengan kuatnya aturan-aturan di atas, maka baik infrastruktur yang dibangun dan juga fasilitas lain akan didorong untuk lebih ramah lingkungan.

C. Mengidentifikasi dan Menentukan Prioritas Resiko, Biaya dan Keuntungan

Resiko dapat diartikan sebagai kemungkinan kerugian yang akan diderita yang berasal dari buangan atau sampah dari aktivitas yang dilakukan. Resiko lingkungan memang terkadang sulit untuk diatasi, tetapi harus ada trade *off-nya* antara lingkungan sendiri dan penciptaan produk. *Trade off* yang harus ditemukan ini kemungkinan resiko, biaya-biaya dan keuntungan tidak hanya pada subjek-subjek yang dianggap penting saja, tetapi juga semua aspek yang berhubungan dengan upaya-upaya pencapaian tujuan EIP tersebut, termasuk proses-proses pengambilan keputusan.

Hal ini sangat penting untuk dipahami oleh para pengembang EIP. Ada dua real penting yang masuk jenis infrastruktur ekologi industri yang masuk dalam kategori ini, yaitu: aktivitas yang berhubungan dengan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berhubungan dengan pengembangan dan mendukung upaya-upaya untuk pengembangan model, dan metodologi yang bisa memperkirakan resiko-resiko lingkungan. Paling tidak, model dan metodologi tersebut dapat mengurangi resiko dan membandingkan dengan resiko-resiko yang lainnya.

Macve (1997) menyebutkan perangkat-perangkat (*tools*) perhitungan biaya lingkungan yang baik itu haruslah bisa mempertemukan antara tuntutan eksternal

perusahaan (potensi biaya yang harus ditanggung karena tuntutan luar perusahaan, seperti pajak lingkungan, memenuhi tuntutan aturan perundang-undangan dan tanggungan resiko lain) dengan sistem internal perusahaan. Model-model yang sudah bisa digunakan dan dianggap model tradisional di antaranya adalah model *benefit/cost Analysis* dan *Risk Assesment*.

D. Mengidentifikasi dan Memprioritaskan Nilai-nilai yang Dapat Digunakan oleh Perusahaan Swasta dan Individu sebagai Trade Off dan Operasional yang Mereka Lakukan

Setelah dua hal tersebut di atas, maka yang menjadi aktivitas berikutnya untuk pengembangan EIP ini yang harus dilakukan adalah aktivitas yang merefleksikan realisasi kedua hal di atas untuk masyarakat secara keseluruhan. Infrastruktur berikutnya yang harus dikembangkan adalah infrastruktur yang bisa memberikan manfaat dan juga dapat menjadikan suatu *trade off* bagi perusahaan terhadap keharusannya dalam menaati peraturan dan berbagai regulasi.

Nilai-nilai lain yang bisa dikandung dari sebuah infrastruktur EIP bisa saja mendorong dan membantu perusahaan tersebut untuk:

1. Mendorong dan membantu perusahaan mewujudkan tanggung jawab sosialnya (*Corporate Sosial Responsibility*):
 - ❑ Semua bentuk infrastruktur berupa bangunan dibangun dengan memiliki standar lingkungan dan kesehatan kerja yang baik, sehingga membantu perusahaan untuk 'keharusan' melaksanakan etika bisnisnya terhadap masyarakat/sosial.
 - ❑ Menyediakan fasilitas kesehatan, fasilitas pendidikan yang layak dan mendorong peningkatan SDM. Selain ini juga membantu perusahaan untuk kebutuhan tenaga kerja yang terampil tetapi juga meningkatkan pendidikan masyarakat sekitarnya.
2. Infrastruktur yang mencegah resiko-resiko operasional yang bisa mengurangi resiko lain yang harus ditanggung perusahaan dalam operasional karena akibat fasilitas, di antaranya melalui hal-hal sebagai berikut:
 - ❑ Fasilitas yang mencegah banyaknya bahan kimia yang terbuang langsung sebagai limbah, yaitu fasilitas infrastruktur yang juga bisa menggunakan konsep 4R, baik dalam pengadaannya maupun penggunaannya.

- Fasilitas yang mendorong dan mempermudah terlaksananya pertukaran hasil samping, misalnya, sarana transportasi dan logistik yang dapat memperlancar proses pertukaran produk samping tersebut. Fasilitas informasi dan akses mudah terjadinya transaksi baik antar pelaku dalam EIP juga pihak lain seperti pasar, konsumen dan lain-lain (lihat bagian merancang infrastruktur fisik).

E. Perlunya Dukungan Research dan Development (R&D) dan Perangkat-perangkat yang Disediakan untuk Pengembangan Konsep Ekologi Industri

Penerapan konsep-konsep ekologi industri tidak akan pernah lepas dari upaya untuk terus menemukan inovasi-inovasi baru. Untuk itu, infrastruktur yang harus disediakan dan didukung pengembangannya adalah infrastruktur untuk penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Yang perlu selalu kita ingat bahwa untuk mengembangkan R&D dalam rangka ekologi industri ini, harus mengandung isu-isu, bahwa :

- R&D yang dikembangkan harus bersifat **multi-disiplin ilmu**. Artinya bahwa untuk mengembangkan EIP tidak hanya membahas bagaimana mencari inovasi dalam sisi lingkungan saja tetapi mencakup segala aspek bentuk upaya untuk pengembangan usaha, wilayah, sosial, ekonomi, disain arsitektur dan lain-lain.
- R&D tidak hanya dilakukan oleh satu pihak tetapi harus melibatkan semua pihak swasta, pemerintah dan universitas atau gabungan dari beberapa pihak lain.

7.8 MERANCANG INFRASTRUKTUR FISIK

Sebagai suatu kawasan industri, EIP tentu saja membutuhkan infrastruktur fisik sebagai fasilitas pendukung semua aktivitas yang akan dijalankan dalam kawasan tersebut. Secara umum, infrastruktur tersebut mencakup: infrastruktur yang berhubungan untuk transformasi barang, manusia (seperti jalan dan berbagai fasilitas logistik lainnya); infrastruktur sebagai penyedia dan penyuplai energi (tenaga listrik, dan stasiun pembangkit energi lainnya); infrastruktur pengolahan limbah dan penyimpanan (seperti water *treatment* dan lain-lain); dan infrastruktur telekomunikasi (jaringan telepon dan komunikasi).

Beberapa petunjuk dalam pemilihan infrastruktur-infrastruktur tersebut adalah :

- ❑ Semua infrastruktur yang akan dibangun dalam EIP harus dibangun sesuai dengan kebutuhan dalam kawasan. Infrastruktur tersebut haruslah *dapat diandalkan, layak, mudah untuk dirawat dan ekonomis dalam pengoperasiannya*.
- ❑ Melibatkan badan-badan hukum dan pembuat peraturan perundang-undangan sejak awal ketika melakukan pertimbangan inovasi teknologi.
- ❑ Selain mudah untuk dirawat, juga harus *mudah untuk didesain dan direkonstruksi* sehingga mengakomodasi penghematan biaya dan inovasi teknologi (contoh nyatanya adalah pemanfaatan fasilitas air bawah tanah, aliran gas, atau jaringan telekomunikasi bawah tanah)
- ❑ Mencari infrastruktur teknologi yang dapat beroperasi dalam suatu modular dan/atau secara desentralisasi, dan juga harus layak secara ekonomi dan teknologi.
- ❑ Instalasi desain infrastruktur tersebut harus sesuai dengan karakter wilayah di kawasan tersebut, termasuk di dalamnya kondisi tanah, aliran air, tetap menjaga keanekaragaman hayati, tumbuhan dan lain-lain.

7.8.1 Infrastruktur Transportasi

Infrastruktur transportasi yang efektif merupakan tiang utama keberhasilan kawasan industri. Karena kawasan industri terdiri dari perusahaan-perusahaan yang menawarkan jasa/produk sehingga mereka membutuhkan kemudahan akses dengan para konsumennya, pekerja dan juga dengan para supplier. Masing-masing membutuhkan suatu alat transportasi yang handal dan ekonomis, baik untuk membawa bahan baku ke dalam kawasan atau pun mengantarkan produk-produknya ke konsumen.

Kunci kinerja dalam mendisain infrastruktur transportasi ini adalah bagaimana infrastruktur tersebut dapat mengurangi penggunaan energi, mengurangi polusi udara dan sedapat mungkin juga dapat meminimalisasi dampak yang dapat ditimbulkannya terhadap tanah, air, dan udara, dan penggunaan material secara optimal. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan sistem, maka para pengembang bisa mengintegrasikan aspek-aspek sosial dan fisik dari disain. Sebagai contoh, adanya jasa dan insentif layanan transportasi untuk pekerja yang dilakukan oleh pengelola EIP akan mengurangi potensi keinginan untuk membawa kendaraan sendiri, sehingga mengurangi kebutuhan lahan parkir.

a. Transportasi bagi Bahan dan Produk

Salah upaya yang banyak dilakukan dalam beberapa kawasan industri untuk pergerakan bahan baku atau produk banyat menggunakan rel kereta atau menggunakan lokomotif. Upaya ini juga akan mengurangi potensi pengurangan emisi udara akibat penggunaan transportasi. Upaya ini dapat ditawarkan pada para tenan dengan berbagai bentuk kemudahan-kemudahan, misalnya menyediakan *pigging-back terminal* dan menyediakan truk traktor sebagai pemindah bahan ke dalam kereta atau lokomotif jika perlu. Bahkan, di beberapa kawasan industri juga menggunakan lokomotif ini sebagai pengangkut tenaga kerja ke tempat kerja mereka.

b. Transportasi untuk Pekerja

Selain itu adanya penyediaan rumah atau memperbolehkan pekerja untuk tinggal di daerah yang dekat dengan kawasan juga suatu hal yang baik dalam memperbaiki potensi pergerakan yang leluasa bagi para pekerja karena kemungkinan halangan-halangan lain yang tidak terduga yang dapat mengakibatkan pekerja tidak datang dan tidak masuk kerja sesuai dengan jadwalnya. Selain itu, akan mengurangi biaya untuk penyediaan sarana transportasi atau artinya juga mengurangi biaya penggunaan energi dan mengurangi polusi udara, karena pekerja tidak perlu datang dengan kendaraan bermotor tetapi dapat dengan berjalan kaki atau menggunakan sepeda saja. Upaya-upaya ini banyak dilakukan oleh beberapa kawasan di beberapa negara.

7.8.2 Infrastruktur Energi

Ada dua dasar performansi lingkungan yang menjadi tujuan dalam penyediaan infrastruktur energi dalam EIP, yaitu mengoptimalkan total penggunaan energi dan memaksimalkan penggunaan sumber daya yang dapat diperbaharui. Pengoptimalan penggunaan tersebut dapat dilihat dari perbandingan antara total energi yang digunakan oleh industri-industri di dalamnya dalam keadaan yang umum dilakukan dengan yang berjalan di dalam EIP.

Potensi penggunaan sumber energi dari sumber daya yang dapat diperbaharui sudah banyak kita bicarakan pada bab sebelumnya. Untuk mengubah pola dan cara penggunaan energi adalah suatu hal yang paling sulit dilakukan, walau pun potensi-potensi untuk itu selalu terbuka. Sebab, ketika kita bicara tentang kebutuhan energi, kita akan bicara kecukupan dan jaminan ketersediaan energi bagi kebutuhan berproduksi. Untuk itu, perlu pemikiran dan penelitian yang lebih

mendalam untuk mengubah pola penggunaan energi ini. Parameternya tetap pada apakah infrastruktur yang dibuat tersebut bisa menjembatani tiga dimensi persyaratan "keberlanjutan" yaitu ekonomi, sosial dan lingkungan.

7.8.3 Infrastruktur Air

Seperti juga dengan infrastruktur energi, tujuan utama dari infrastruktur air adalah konservasi: mengurangi permintaan air dari suplai luar dengan melakukan efisiensi penggunaannya melalui konsep penggunaan kembali (reuse). Mempertimbangkan strategi-strategi multi fungsi pemanfaatan sumber air. Hal penting yang harus dipertimbangkan dengan konsep multifungsi ini adalah kemungkinan dibutuhkannya suatu unit pengolahan air terlebih dahulu sebelum dapat digunakan untuk kebutuhan yang lain. Sebab air juga seperti halnya energi memiliki beberapa tingkat pemanfaatannya. Secara tradisional kita hanya mempertimbangkan dua kualitas air, yaitu: air minum (yang dapat diminum) dan air buangan (yang tidak dapat digunakan).

Akan tetapi, sebenarnya banyak tingkatan-tingkatan penggunaan air tersebut, sehingga dia dapat digunakan untuk kepentingan lain, yang dapat kita pertimbangkan dalam EIP, di antaranya sebagai contoh :

- ❑ *Hyper or ultra pure water* (digunakan untuk chip semi konduktor),
- ❑ *De-ionized water* (digunakan untuk proses biologi dan farmasi),
- ❑ Air minum (digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, kafetaria dan lain-lain),
- ❑ Air cucian (digunakan untuk membersihkan berbagai fasilitas), dan
- ❑ Air irigasi (digunakan untuk kebutuhan tanaman dan pengairan pertanian).

Tidak ada alasan bahwa masing-masing penggunaan air ini harus satu sumber air saja. Pemanfaatan air dari suatu proses industri untuk kebutuhan lain akan lebih mengoptimalkan penggunaan air tersebut. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, yang perlu dipertimbangkan adalah apakah air-air tersebut bisa langsung digunakan atau perlu melewati suatu proses pengolahan air terlebih dahulu.

7.8.4 Infrastruktur Telekomunikasi

Teknologi telekomunikasi merupakan salah satu sentral keberhasilan dalam dunia bisnis, hal yang dilakukan adalah mencoba memotong jalur informasi. Pada waktu yang bersamaan, dunia bisnis juga menuntut pengurangan beban lingkungan (seperti gerakan upaya mengurangi penggunaan kertas, dan kebutuhan untuk akses yang cepat untuk umpan balik terhadap kondisi lingkungan). Pemanfaatan teknologi telekomunikasi secara luas (penggunaan internet, web side, e-mail, telepon, telex, fax, jaringan satelit dan EDI (*Electronic Data Interchange*) akan memiliki dampak yang sangat signifikan dalam mendukung upaya-upaya EIP untuk membuat material produk dan energi yang memungkinkan digunakan kembali.

Infrastruktur telekomunikasi EIP akan sangat membantu bagi keberhasilan para tenan yang terlibat dalam kawasan, khususnya bagi perusahaan menengah dan kecil, dan bagi operasi kawasan itu sendiri. Sistem infrastruktur tersebut dapat saja terdiri dari *tool-tool* yang akan mendukung transaksi pelaksanaan pertukaran hasil samping antarperusahaan dalam kawasan dan dengan data-data pengelolaan yang baik juga bisa saja akan membantu upaya-upaya berbagi informasi pasar dan penelitian. Beberapa pilihan infrastruktur telekomunikasi tersebut di antaranya adalah :

- ❑ Peralatan satelit *downlink* dan sebuah jaringan *web-side* kabel serat optik akan menghubungkan EIP dengan dunia luar untuk belajar dan menjalin komunikasi bisnis, juga antara perusahaan-perusahaan dalam kawasan sendiri.
- ❑ Para pekerja dalam EIP akan dapat menggunakan jaringan untuk komunikasi dan juga pendidikan jarak jauh melalui *video conference*. Mereka dapat mengakses transmisi video dan universitas, perguruan tinggi lainnya atau jasa layanan pelatihan lainnya juga jaringan belajar berbasis komputer (*computer-based learning networks*).
- ❑ Segala bentuk fasilitas monitoring otomatis yang diinstallkan dalam kawasan, seperti pencahayaan temperatur, kontrol cuaca, keamanan dan juga alarm kebakaran.
- ❑ Mengurangi penggunaan air dengan memasang sensor embun dalam *landscape* untuk mengontrol irigasi

- ❑ Menggunakan sensor untuk memantau kualitas air dan udara yang dihubungkan dengan komputer. Hal ini akan mampu mengontrol secara kontinu catatan kondisi lingkungan pada dan sekitar kawasan.
- ❑ Pemasangan sensor air dan material sepanjang aliran air dan material tersebut dari suatu tempat ke tempat lain agar mudah dideteksi potensi-potensi bahaya sejak dini.
- ❑ Catatan pemantauan ini dapat memecahkan masalah beberapa peraturan yang dirasa sangat keras dan juga membantu memecahkan konplik terhadap keraguan mutu dari hasil samping.
- ❑ Termasuk dalam hal ini juga pemihan sensor otomatis yang dapat memberikan tanda tertentu melalui nyala atau padamnya lampu dan padamnya termostat dalam kondisi-kondisi tertentu dalam ruangan, auditorium dan juga areal perkantoran.

7.8.5 Fasilitas Umum

Selain infrastruktur di atas yang menunjang kelangsungan operasional EIP terutama bagi para tenan yang terlibat di dalamnya, maka infrastruktur lain yang harus juga dipertimbangkan adalah fasilitas umum yang dapat digunakan oleh semua orang dalam kawasan. Sesuai dengan konsep kita di awal buku ini bahwa EIP yang dibangun adalah komunitas perusahaan-perusahaan, maka aspek vital lain yang hams dipandang sebagai infrastruktur fisik lainnya adalah infrastruktur yang bisa memberikan kemudahan untuk berinteraksi. Malah dengan adanya infrastruktur ini, akan memberikan pendapatan baru dari para tenan bagi kawasan. Beberapa fasilitas umum yang sebaiknya ada dalam EIP adalah :

- ❑ Sebuah auditorium dan ruang pertemuan yang cocok untuk aktivitas pendidikan atau pelatihan, pertemuan bisnis, konferensi, dan pertemuan lain.
- ❑ Sebuah kafetaria, restoran, ruang makan pribadi yang terdiri dari berbagai stand makanan (berbentuk counter makanan).
- ❑ Pusat kesehatan (klinik atau juga rumah sakit), serta pusat kebugaran dan olah raga.
- ❑ Pusat informasi dan telekomunikasi, serta perpustakaan.

- ❑ Pusat informasi bagi pengunjung EIP, di mana di tempat ini para pengunjung bisa memperoleh berbagai informasi tentang EIP, dan bisa mengetahui kinerja yang berlangsung dalam EIP.
- ❑ Sebuah pusat perawatan harian (*dry-care*).
- ❑ Pusat keadaan darurat.
- ❑ Kantor untuk perusahaan-perusahaan yang menyediakan berbagai dukungan layanan bagi para teman.