BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembangunan Kawasan Industri

Kawasan industri dapat didefinisikan sebagai sebuah hamparan lahan yang dikembangkan dan dibagi – bagi dalam luasan tertentu berdasarkan sebuah perencanaan yang menyeluruh dan dilengkapi dengan fasilitas jalan, transportasi, dan fasilitas umum lainnya yang diperuntukkan untuk kegiatan beberapa perusahaan industri (UNIDO, 1997). Sebuah kawasan industri dapat juga dipahami sebagai sebuah klaster industri yang dirancang untuk memenuhi berbagai kebutuhan dari perusahaan yang berbeda – beda yang terletak dalam satu lokasi (Yong Geng, Zhao Hengxin, 2009).

Pembangunan kawasan industri dipandang sebagai salah satu bagian penting dari strategi pembangunan sebuah negara. Melalui pembangunan kawasan industri diharapkan dapat meminimalkan biaya pembangunan infrastruktur serta sarana prasarana pendukung, mendorong terciptanya industri penunjang serta memicu *multiplier effect* bagi lingkungan sekitarnya. Pembangunan kawasan industri yang terencana dengan baik akan mendorong desentralisasi pembangunan sehingga pembangunan di daerah dapat berkembang dengan baik (Singhal dan Kapur, 2002). Pengembangan kawasan industri dapat mendukung dan meningkatkan perekonomian suatu negara. Negara yang berhasil menciptakan serta megnembangkan kawasan industri serta memelihara iklim usaha yang kondusif akan dapat menarik investor untuk berinvestasi di negara tersebut (Budiyanto, dkk, 2015).

Definisi kawasan industri berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 142 tahun 2015 tentang Kawasan Industri adalah kawasan tempat pemusatan kegiatan industri yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana penunjang yang dikembangkan dan dikelola Perusahaan Kawasan Industri. Berdasarkan pengertian

di atas, suatu lokasi dapat disebut sebagai Kawasan Industri harus memenuhi 2 ciri utama, yaitu : Lahan yang disiapkan sudah dilengkapi prasarana dan sarana penunjang dan terhadap lahan yang dipersiapkan tersebut terdapat suatu badan/manajemen pengelola yang telah memiliki izin usaha sebagai kawasan industri (Sipayung dan Susanty, 2014)

Pembangunan kawasan industri menurut peraturan di atas bertujuan untuk :

1. Mempercepat penyebaran dan pemerataan pembangunan industri
2. Meningkatkan upaya pembangunan industri yang berwawasan lingkungan.
3. Meningkatkan daya saing investasi dan daya saing industri.
4. Memberikan kepastian lokasi sesuai tata ruang.

Data pada Kementerian Perindustrian menunjukkan bahwa pembangunan kawasan industri di Indonesia pertama dimulai pada tahun 1973 yaitu dengan berdirinya Jakarta Industrial Estate Pulo Gadung (JIEP), kemudian tahun 1974 dibangun Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER), selanjutnya dibangun Kawasan Industri Cilacap (tahun 1974), menyusul Kawasan Industri Medan (tahun 1975), Kawasan Industri Makasar (tahun 1978), Kawasan Industri Cirebon (tahun 1984), dan Kawasan Industri Lampung (tahun 1986) (Kwanda, 2000). Dalam kurun waktu 20 tahun, Kawasan Industri telah tumbuh di 13 Provinsi dengan jumlah 81 Kawasan Industri dengan luas 23.449 hektar, yang sudah operasional dan masih banyak lagi yang sedang mempersiapkan pembangunan Kawasan Industri .

Pembangunan kawasan industri biasanya terletak pada kawasan peruntukan industri / zona industri , yaitu bentangan lahan yang diperuntukkan bagi kegiatan industri berdasarkan Rencana Tata Ruang dan Wilayah yang ditetapkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

Walaupun banyak keuntungan yang dapat diambil dari pembangunan kawasan industri, pada penelitian yang dilakukan oleh Kimberly pada tahun 2011 menunjukkan beberapa hambatan yang dialami dalam pengembangan kawasan industri, antara lain :

a. Adanya kecenderungan peningkatan harga lahan yang tinggi apabila terdapat pembangunan pada suatu kawasan.
b. Pembangunan kawasan industri yang kurang didukung oleh kebijakan pembangunan infrastuktur pendukung , seperti : jaringan jalan, pelabuhan, listrik, air bersih , serta fasilitas pengolahan limbah.
c. Beberapa industri baru masih diijinkan untuk didirikan di luar kawasan industri.
d. Transportasi darat, laut dan udara untuk kelancaran arus barang, baik bahan mentah maupun bahan jadi, masih belum efisien sehingga seringkali menimbulkan biaya yang tidak efisien sehingga mengurangi minat investor.
e. Belum adanya insentif khusus yang diberikan oleh pemerintah bagi pengembang kawasan industri maupun industri yang telah berlokasi di kawasan industri.
f. Belum adanya peraturan yang jelas mengatur kewenangan pusat dan daerah dalam pengembangan kawasan industri.
g. Keterkaitan antara kawasan industri sering terganggu oleh peraturan daerah masing – masing.
h. Pembatasan pemanfaatan alokasi lahan untuk kawasan industri belum sepenuhnya ditetapkan oleh masing – masing daerah.

2.2 Kawasan Industri Berwawasan Lingkungan

Pembangunan industri menjanjikan pertumbuhan kesejahteraan dan kemakmuran bagi para pelakunya, tetapi di sisi yang lain perindustrian juga menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan, seperti pemanasan global, penipisan lapisan ozon, berkurangnya lahan hutan, dan lain – lain (Shrivastava, 1995). Untuk meminimalisasi dampak tersebut, pemerintah telah mengeluarkan kebijakan pajak yang ketat serta peraturan – peraturan untuk mendesak perusahaan industri untuk melakukan kegiatan produksi yang lebih berkelanjutan seiring dengan pertumbuhan industri (Yong *et. al*., 2008). Keinginan untuk mewujudkan hal tersebut kemudian mengarah kepada tercetusnya gagasan tentang simbiosis

industri yang bermula dari konsep ekologi industri yang dipopulerkan oleh Frosch and Gallopoulos (1989) berdasarkan analogi terhadap aktivitas simbios di ekosistem alam. Ekologi industri menekankan pada pentingnya potensi- potensi keuntungan yang dapat diraih apabila terjadi hubungan simbiosis antar perusahaan industri di dalam satu lokasi. Umumnya hal tersebut dapat terjadi apabila limbah dari satu industri dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri yang lain. Contoh hubungan semacam itu sudah terjadi adalah di kawasan industri Kalundborg di Denmark , kawasan bioenergi Handelö di Swedia, kawasan lingkungan Turin di Italia dan kawasan teknologi Basque di Spanyol (Andiappan, *et.al*, 2016). Dari contoh kawasan tersebut, ketika simbiosis industri dapat sepenuhnya dijalankan maka akan terjadi penurunan limbah, pengurangan kebutuhan energi serta berkurangnya kebutuhan bahan baku yang tentunya berasal dari sumber daya alam (Kornohen, 2001). Hubungan simbiosis tersebut sering terjadi pada perusahaan yang berlokasi dalam satu kawasan yang sama maka kemudian timbul istilah *eco-industrial park* (EIP) atau kawasan industri berwawasan lingkungan (Lowe et al.,1996).

Terdapat beberapa penelitian yang telah menjelaskan tentang pengertian EIP , antara lain :

1. Lowe (2001), EIP merupakan penjabaran dari konsep *industrial ecology*, yaitu konsep yang memandang kawasan industri sebagai bagian dari ekosistem dimana terjadi interaksi antara sistem lingkungan, ekonomi dan social sehingga dalam pengembangnnya harus mempertimbangkan tercapainya ekologis, peningkatan kualitas hidup dan keberlanjutan ekonomi untuk kegiatan industri secara seimbang. Selanjutnya dikatakan bahwa defenisi umum yang digunakan untuk EIP adalah pemusatan komunitas industri dan jasa dalam suatu kawasan, yang saling bekerjasma dalam pengelolaan lingkungan dan sumberdaya (informasi, energi, air,bahan baku, infrastruktur dan lingkungan) untuk meningkatkan kinerja lingkungan, ekonomi dan social serta memperoleh manfaat kolektif yang lebih besar dibandingkan bila pengelolaan dilakukan oleh

masing-masing industri secara parsial. Sebuah EIP juga harus memberikan dampak positif kepada masyarakat sekitar kawasan.

2. Kuznetsova, *et al*. (2016), menjelaskan EIP sebagai sekumpulan simbiosis yang terjadi pada beberapa perusahaan industri yang melibatkan pertukaran energi dan material antar perusahan industri yang berbeda serta bertujuan untuk meningkatkan kinerja ekonomi dan lingkungan perusahaan – perusahan tersebut.
3. State Environtmental Protection Administration (SEPA) di China pada tahun 2003 menerbitkan petunjuk teknis perencanaan EIP yang menjelaskan definisi EIP sebagai sebuah kawasan industri yang dirancang berdasarkan tuntutan konsep produksi bersih, konsep *circular economy* serta prinsip ekologi industri. Sehingga pada kawasan tersebut terjadi perputaran material dan energi dan menghubungkan berbagai macam pabrik dan perusahaan ke dalam sebuah hubungan yang saling menguntungkan dan terjadi pertukaran sumber daya dan produk samping. Limbah atau produk samping dari satu perusahaan dapat dijadikan sebagai bahan baku ataupun sumber energi bagi perusahaan yang lain. Kawasan tersebut mencoba untuk menerapkan sistem ekologi alam serta membangun mekanisme produsen-konsumen-pengurai antar perusahaan yang ada di dalamnya. Sistem ini bertujuan untuk mencapai sirkulasi material yang tertutup, berbagai tingkatan uitlisasi sumber daya serta meminimalkan limbah.
4. Taddeo (2016) berpendapat bahwa EIP merupakan penerapan dari konsep ekologi industri pada tingkat lokal. EIP adalah sebuah kawasan industri yang dikembangkan dan dikelola sebagai sekumpulan perusahaan yang bertujuan untuk mencapai keuntungan ekonomi, sosial dan lingkungan yang tinggi melalui kolaborasi dan sinergi yang saling menguntungkan. Sebuah EIP dapat dipandang sebagai sebuah model yang tepat untuk menggambarkan integrasi antara ketiga dimensi pembangunan yang berkelanjutan yaitu bertujuan untuk mencapai sinergi antara pertumbuhan ekonomi, kelestarian alam dan sosial masyarakat lokal.

Dari beberapa pengertian di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa karakteristik utama sebuah EIP adalah sebagai berikut (SEPA, 2003) :

- EIP merupakan sebuah kawasan yang terdiri dari lingkungan alam, perusahaan industri dan masyarakat di sekitarnya.
- EIP bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan sumberdaya serta meminimalkan pembuangan limbah melalui pertukaran produk samping dan limbah, penggunaan energi dan air limbah secara sirkular serta berbagi infrastruktur antar perusahaan.
- EIP akan memastikan pertumbuhan kawasan yang stabil dan berkelanjutan melalui penerapan administrasi modern, kebijakan dan teknologi seperti berbagi informasi, penghematan air dan energi, pemantauan lingkungan serta penggunaan moda transportasi yang berkelanjutan.
- Melalui pembangunan dan pengoperasian infrastruktur EIP, kondisi lingkungan dari perusahaan , kawasan dan masyarakat akan mencapai pertumbuhan yang berkelanjutan.

Selain karakteristik EIP menurut SEPA (2003) di atas, terdapat beberapa karakteristik penting lainnya sebagaimana ditulis oleh beberapa ahli dan institusi seperti *Research Triangle Institute* (1994), Côté *et al* (1995), Lowe dan Warren (1996), *the President's Council on Sustainable Development* (1997), *Peck and Associates* (1997), yang kemudian dirangkum oleh Côté dan Cohen (1998) sebagai berikut :

1. EIP memperhatikan kebutuhan dan kepentingan masyarakat sekitar serta melibatkannya dalam proses perencanaan kawasan.
2. EIP mengurangi dampak lingkungan melalui substitusi bahan beracun berbahaya, penyerapan karbon dioksida, pertukaran material serta pengolahan limbah terpadu.
3. EIP memaksimalkan efisiensi energi melalui perancangan dan pembangunan fasilitas.
4. Penghematan bahan baku melalui penerapan 3R (*reduce,reuse, recycle*).
5. Menghubungkan perusahaan dalam EIP baik dengan pemasok maupun pelanggan yang berada di luar kawasan.

6. Terus- menerus meningkatkan kinerja lingkungan baik oleh masing – masing perusahaan maupun kawasan secara keseluruhan.
7. Mempunyai sistem peraturan harus dipatuhi serta fleksibel terhadap perubahan yang mampu mendorong masing – masing perusahaan untuk mencapai tujuan kinerjanya.
8. Menggunakan perhitungan ekonomis untuk pengurangan limbah dan polusi.
9. Menjalankan sistem informasi manajemen yang memudahkan aliran energi dan material lebih / kurang bersifat *closed loop*.
10. Menciptakan mekanisme untuk melatih dan mendidik tenaga kerja dan manajer tentang pembaharuan strategi, teknologi, dan peralatan untuk meningkatkan kinerja kawasan.
11. Mengarahkan strategi pemasarannya untuk menarik perusahaan di luar kawasan untuk bergabung dan melengkapi kegiatan bisnis dalam kawasan.

Konsep EIP dikembangkan berdasarkan hasil penelitian beberapa bidang yang telah dilakukan selama beberapa dekade terakhir, termasuk ekologi industri dan porduksi bersih. Faktor terpenting pada penerapan produksi bersih ada pada peningkatan efisiensi serta pengelolaan lingkungan melalui pencegahan pencemaran, penerapan pada proses maupun produk dan jasa yang dihasilkan, peningkatan efisiensi di setiap kegiatan produksi, serta meminimalkan resiko. Penerapan produksi bersih memerlukan komitmen organisasi untuk melakukan perubahan sikap, manajemen yang peduli dan memperhatikan lingkungan, serta pemilihan dan evaluasi teknologi kegiatan yang dilakukan oleh organisasi tersebut.

Pada kegiatan industri, penerapan produksi bersih dilakukan melalui efisiensi pemakaian bahan baku, sumber daya energi, mencegah dan melakukan substitusi terhadap bahan beracun berbahaya, mengurangi keluaran limbah dan emisi serta mengurangi kadar beracun dari limbah yang akan dikeluarkan ke lingkungan. Penerapan produksi bersih akan menghasilkan berkurangnya dampak negatif produk selama daur hidupnya, sejak dari pemilihan bahan baku sampai dengan pembuangan produk ketika sudah tidak lagi dipergunakan.

Produksi bersih telah dikembangkan pada penerapan yang lebih luas yang tidak hanya berfokus pada proses internal di perusahaan saja, tetapi telah dikembangkan pada berbagai macam aktivitas yang dapat dilakukan untuk mengatasi limbah yang sudah tidak dapat dihindarkan lagi. Apabila suatu perusahan menghasilkan limbah yang tidak dapat diolah lagi oleh perusahaan tersebut, masih terdapat kemungkinan limbah tersebut masih dapat diolah dan dipergunakan oleh perusahaan lain sebagai bahan baku dalam kegiatan produksinya. Proses tersebut sering disebut sebagai *waste-to-products*. (Purwanto, 2009).

2.3 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam bidang pengembangan kawasan industri berwawasan lingkungan, beberapa diantaranya diringkas dan disajikan pada tabel 2.1. .

Tabel 2.1

Ringkasan Penelitian Terdahulu

Nomor	Peneliti / Tahun	Judul Artikel	Ringkasan Penelitian
1.	Park, *et. al*. (2015)	*A review of the National Eco-Industrial Park Development Program in Korea: progress and achievements in the first phase*, 2005 – 2010	Korea Selatan merencanakan 3 tahap pengembangan EIP selama kurun waktu 15 tahun. Pada 5 tahun pertama telah dilaksanakan 47 proyek simbiosis industri pada 5 lokasi yang telah berhasil menghemat 189 juta dolar dan mengurangi emisi gas rumah kaca sebesar 51%
2.	Sipayung dan Susanty (2014)	Penilaian Kesiapan Kawasan Industri Candi Untuk Menjadi Eco-Industrial Park	Penerapan prinsip-prinsip EIP di Kawasan Industri Candi saat ini masih dikategorikan belum sama sekali dilakukan. Hal ini terlihat dari hasil analisis penerapan EIP di Kawasan Industri Candi di mana diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa 5 prinsip EIP belum sama sekali diterapkan dan 1 prinsip sudah dilakukan namun belum

			sepenuhnya. Di Kawasan Industri Candi juga belum terdapat hubungan simbiosis antara masing-masing industri.
3.	Panyathanakun, *et. al*. (2012)	*Development of eco-industrial estates in Thailand: initiatives in the northern region community-based eco-industrial estate*	Kolaborasi antar stakeholder menjadi perhatian utama dalam kesuksesan pengembangan kawasan industri berwawasan lingkungan. Kolaborasi tersebut dapat dirangsang dengan menyamakan kepentingan dan keuntungan bersama dalam pengembangan kawasan. Masayarakat sebagai stakeholder kunci juga harus berperan serta dalam pengembangan kawasan.
4.	Taddeo, *et. al*. (2012)	*Implementing eco-industrial parks in existing clusters. Findings from a historical Italian chemical site*	Kawasan industri berwawasan lingkungan dapat memaksimalkan sinergi dari sebuah klaster industri agar dengan mudah menciptakan model produksi baru di mana sektor ekonomi, sosial dan dimensi lingkungan saling terkait dan saling tergantung, seperti yang didefinisikan dalam konsep pembangunan berkelanjutan
5.	Lowe (2001)	*Eco-industrial Park Handbook for Asian Developing Countries*	Konsep *eco industrial park* (EIP), merupakan penjabaran dari konsep *industrial ecology*, yaitu konsep yang memandang kawasan industri sebagai bagian dari ekosistem dimana terjadi interaksi antara sistem lingkungan, ekonomi dan social sehingga dalam pengembangnnya harus mempertimbangkan tercapainya ekologis,

			peningkatan kualitas hidup dan keberlanjutan ekonomi untuk kegiatan industri secara seimbang
6.	Coˆte´, dan Cohen-Rosenthal (1998)	*Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences*	Analisis kawasan industri berwawasan lingkungan terdiri dari 3 tahapan. Pertama gambaran tentang pertukaran bahan dan energi serta teknologi yang digunakan antar industri. Kedua kerangka bisnis yang disusun untuk tujuan ekonomi dan bisnis dalam rangka mewujudkan pertukaran di atas. Ketiga adalah adanya hubungan antara jaringan industri dengan masyarakat sekitarnya.
7.	Lowe (1997)	*Creating by-product resource exchange : strategies for eco-Industrial Parks*	Beberapa proyek di Amerika Utara. Asia, Eropa dan Amerika Selatan telah dilakukan dalam upaya mewujudkan kawasan industri berwawasan lingkungan , salah satunya dengan pertukaran sumber daya maupun pertukan produk sampingan antar industri dalam satu wilayah

2.4 Perencanaan Kawasan Industri Berwawasan Lingkungan

Menurut Lowe (2001), proyek pengembangan EIP dibagi ke dalam tiga kelompok dasar. Pembagian kedalam tiga kategori tersebut berguna dalam pengelolaan EIP, walaupun dalam kasus-kasus tertentu ketiga kategori tersebut dapat saling melengkapi (*overlapping*) yaitu :

1. *Eco-Industrial Park or estate* (EIP) adalah kawasan industri yang dikembangkan dan dikelola untuk memperoleh sebuah kawasan bisnis yang

sempurna karena diperoleh keuntungan-keuntungan di bidang ekonomi, lingkungan dan sosial.

2. *By-product Exchange* (BPX) adalah sekumpulan perusahaan yang bekerja sama untuk saling menggunakan kembali produk atau material yang berupa (energi, air dan bahan lain) daripada membuangnya sebagai limbah.
3. *Eco-industrial Network* (EIN) adalah sekumpulan perusahaan yang bekerjasama untuk memperbaiki performa lingkungan, ekonomi dan sosial pada suatu kawasan.

Perencanaan EIP tidak memiliki cetak biru yang baku. Setiap EIP yang direncanakan dan dibangun pasti memiliki keunikan dan ciri kas masing – masinng. Agar perencanaan dapat terealisasi dengan baik, prinsip – prinsip EIP harus diselaraskan dengan karakteristik ekonomi, lingkungan, sosial dan budaya dari lokasi EIP yang direncanakan. Namun terdapat beberapa hal yang fundamental dalam perencanaan EIP yang diukur melalui pemenuhan beberapa prinsip sebagai berikut (Lowe, 2001) :

a. Terintegrasi dengan sistem alam.

   Tingkat integrasi antara industri-industri yang berada di kawasan dengan sistem alam adalah tingkat integrasi kawasan EIP dengan lingkungan yang memperhatikan kesesuaian dengan lingkungan di mana dalam menyeleksi/menentukan lokasi harus dilakukan assessment terhadap daya dukung lingkungan dan pembangunan kawasan memberikan dampak lingkungan seminimal mungkin.
b. Sistem Energi.

   Sistem penggunaan energi yang berkelanjutan adalah tingkat penggunaan sistem energi yang memperhatikan efisiensi dalam proses produksi di kawasan industri. Memaksimalkan penggunaan energi dapat pula dilakukan melalui desain atau renovasi fasilitas yang ramah energi, ataupun mengutamakan penggunaan energi terbarukan.

c. Aliran material dan manajemen limbah untuk keseluruhan kawasan.

Tingkat integrasi aliran material dan pengelolaan limbah seluruh industri adalah tingkat integrasi aliran material dan pengelolaan limbah yang menekankan pada penerapan produksi bersih (cleaner production), pencegahan polusi, minimalisasi penggunaan material-material beracun. Tingkat integrasi ini ditunjukkan dengan terhubungnya industri-industri yang berada di kawasan EIP dalam simbiosis mutualisme . Selain itu dalam EIP dapat pula dikembangkan sebuah infrastruktur terpadu yang bertujuan untuk memproses hasil samping (*by-products*) sebuah industri menjadi bahan baku industri lainnya.

d. Manajemen kawasan yang efektif.

Tingkat efektivitas pengelolaan kawasan adalah tingkat keefektifan pengelolaan kawasan EIP yang memperhatikan komposisi jenis industri yang ada di kawasan sehingga antar industri-industri yang dibangun dapat dikembangkan simbiosis mutualisme . Manajemen kawasan juga harus mampu untuk mendukung peningkatan kinerja lingkungan, baik pada masing – masing perusahaan maupun kawasan secara keseluruhan. Manajemen kawasan juga harus mempunyai sistem informasi yang mendukung komunikasi antar perusahaan, menyediakan informasi tentang kondisi lingkungan terkini, dan menyediakan *update* mengenai kinerja EIP.

e. Pembangunan dan Renovasi Infrastuktur.

Tingkat rehabilitasi infrastruktur adalah tingkat pembangunan infrastruktur yang memperhatikan efisiensi penggunaan material dan meminimalkan polusi. Dengan kontruksi bangunan maupun renovasi bangunan yang sudah ada harus memperhatikan sisi lingkungan dalam pemilihan material maupun teknologi bangunan, termasuk pula prinsip *reuse* dan *rescycle* pada material yang digunakan serta pertimbangan dampak daur hidup lingkungan dari material dan teknologi yang digunakan. Seluruh pembangunan fasilitasnya harus direncanakan dan dirancang agar kuat, mudah perawatannya, dan mudah diubah mengikuti perkembangan serta apabila sudah tidak dipakai mudah untuk di daur ulang (recycle) .

f. Integrasi dan masyarakat setempat.

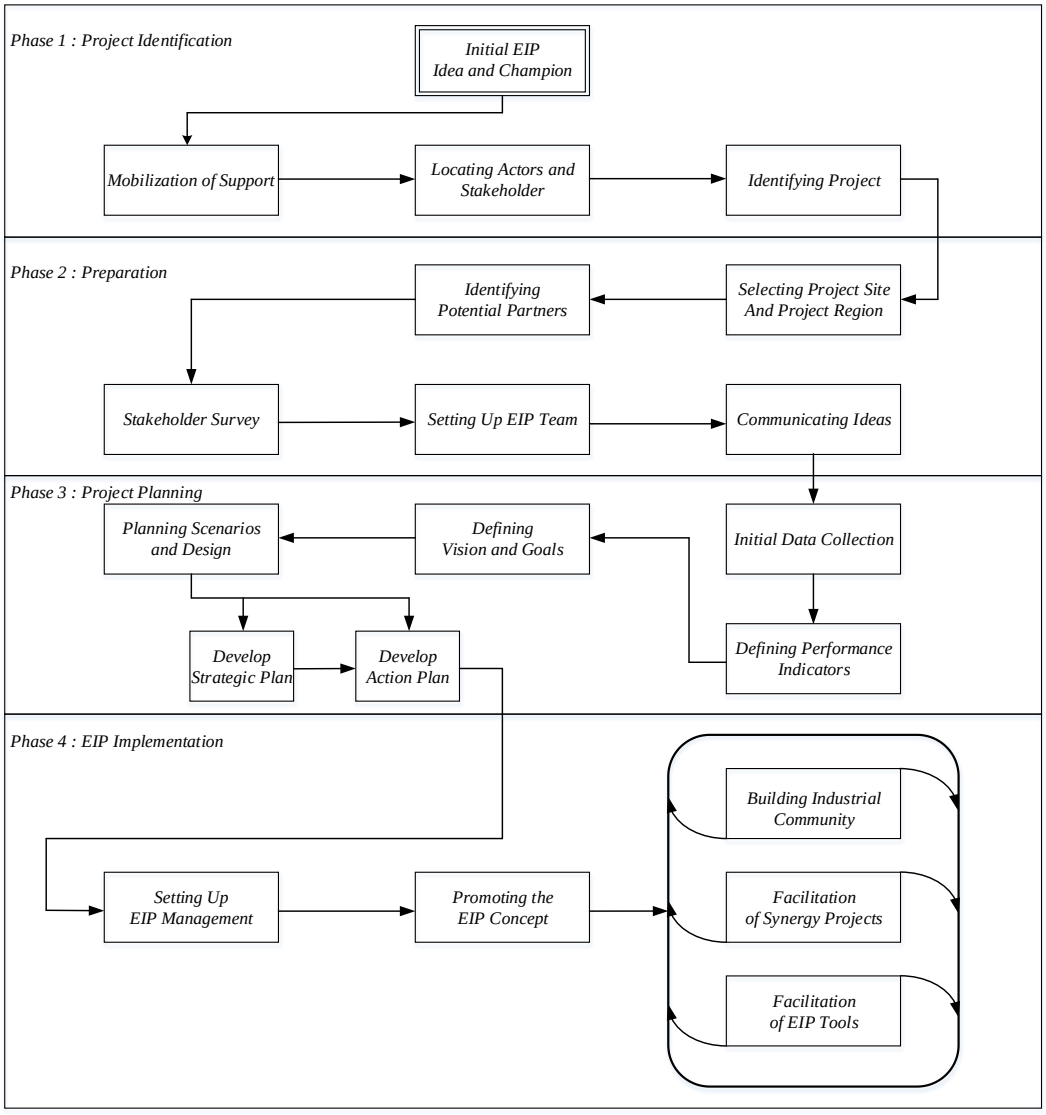
Tingkat integrasi kawasan industri dengan masyarakat sekitar adalah tingkat integrasi EIP dengan lingkungan masyarakat sekitar yang terbina dengan baik di mana EIP harus memberi manfaat bagi perkembangan ekonomi masyarakat sekitar . Integrasi tersebut dapat dilakukan antara lain dengan program pendidikan dan pelatihan kerja, pengembangan bisnis di masyarakat, penyediaan tempat tinggal bagi para pekerja, serta kerjasama pada perencanaan wilayah sekitar EIP.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Koenig *et al*. (2009) yang kemudian dituangkan dalam *Eco-Industrial Park Development : A Guide for North American Officials,* disebutkan bahwa dalam *road map* perencanaan dan pengembangan EIP terdapat empat tahapan, yaitu :

1. Identifikasi Proyek :
   - Ide dan gagasan EIP
   - Penggalangan dukungan
   - Identifikasi calon pelaku dan pemangku kepentingan
   - Pendekatan pengembangan EIP
2. Persiapan Proyek :
   - Pemilihan lokasi
   - Pemilihan calon mitra kerja
   - Survei terhadap pemegang kepentingan
   - Membentuk tim pengembangan EIP
   - Menyebarluaskan ide dan gagasan pengembangan EIP
3. Perencanaan Proyek :
   - Pengumpulan data awal
   - Menetapkan indikator kinerja
   - Menetapkan visi dan misi
   - Perencanaan desain dan skenario yang dapat dilakukan
   - Penyusunan strategi rencana kerja

4. Implementasi EIP :
   - Pembentukan manajemen EIP
   - Mempromosikan EIP
   - Pembangunan EIP
   - Memfasilitasi adanya sinergi antar industri serta sarana pendukungnya

Secara lebih jelas, peta jalan dalam perencanaan dan pengembangan EIP dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Roadmap pengembangan EIP , Koenig *et al*. (2009)

2.5 Pengelolaan Kawasan Industri Berwawasan Lingkungan

Pengelolaan EIP harus dilakukan oleh manajemen yang benar - benar berkomitmen terhadap perwujudan rencana awal pengembangan EIP. Pengelolaan EIP adalah salah satu faktor terpenting dalam keberhasilan EIP untuk mencapai tujuan kinerjanya, karena dalam EIP keberhasilan tidak hanya dipandang dari sukses atau tidaknya masing – masing perusahaan, tetapi diukur dari kinerja keseluruhan kawasan, seperti kinerja pengelolaan lingkungan, hubungan terhadap masyarakat dan kemajuan bisnis masing – masing perusahaan. Hubungan yang saling menguntungkan atau adanya simbiosis industri antar perusahaan akan mendorong majunya satu industri beimbas positif kepada industri yang lain.

Pengelolaan EIP bukan hanya diukur dari kondisi fisik kawasan, manajemen sebuah EIP adalah mewujudkan komitmen berkelanjutan terhadap peningkatan kinerja lingkungan, hubungan kerjasama yang semakin erat antar industri dalam kawasan, serta manfaat yang dapat dirasakan oleh masyarakat di sekitarnya.

Untuk memenuhi tujuan di atas , menurut UNEP (1997) pengelolaan EIP setidaknya berhubungan dengan hal – hal sebagai berikut :

Perencanaan :

- Pemilihan lokasi
- Melakukan AMDAL
- Melaksanaan kegiatan pra-konstruksi
- Perencanan lay out
- Perencanan kebijakan lingkungan dan membuat target kinerja lingkungan
- Membuat kerangka peraturan yang akan dijalankan
- Mencari sumber dana untuk pembiayaan proyek

Pengoperasian :

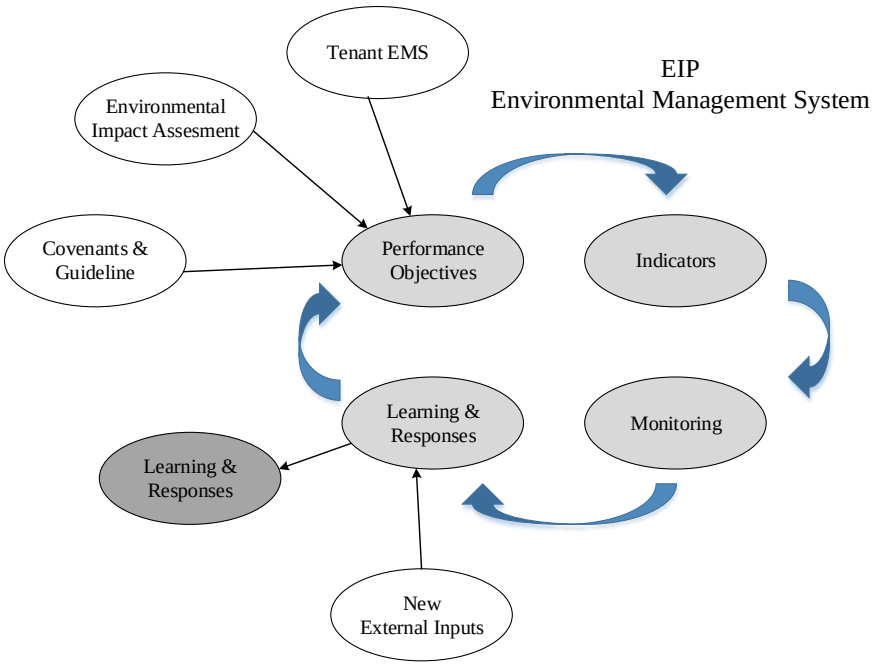
- Pelaksanaan pembangunan sarana – prasarana
- Pengoperasian infratruktur dan melayani perancangan pabrik masing – masing perusahaan
- Mempromosikan kualitas lingkungan serta memenuhi baku mutu lingkungan.

- Menarik perusahaan untuk bergabung dalam kawasan
- Memfasilitasi jejaring antar perusahaan agar hubungan simbiosis industri dapat terjadi.

Pemantauan :

- Memantau limbah yang keluar kawasan serta memantau kualitas limbah agar sesuai baku mutu.
- Memotivasi penghuni kawasan untuk mencapai kinerja lingkungan yang telah ditargetkan.
- Penegakan peraturan
- Audit linkungan
- Pelaporan kinerja lingkungan kepada pemerintah

Agar sebuah kawasan layak disebut kawasan berwawasan lingkungan, sistem manajemen lingkungan mutlak diterapkan pada pengelolaan kawasan. Melalui penerapan SML diharapkan akan mempermudah pengelola EIP dalam melaksanakan dan meningkatkan kinerja lingkungan yang telah ditetapkan. Konsep pengelolaan lingkungan melalui pelaksanaan sistem manajemen lingkungan pada EIP dapat dilihat pada gambar 2.2 (Lowe, 2001).



Gambar 2.2 Sistem Manajemen Lingkungan EIP (Lowe, 2001)

2.6 Strategi Pengembangan Kawasan Industri Berwawasan Lingkungan

Strategi adalah rencana yang disatukan, luas dan berintegrasi yang menghubungkan keunggulan strategis perusahaan dengan tantangan lingkungan, yang dirancang untuk memastikan bahwa tujuan utama dari perusahaan dapat dicapai melalui pelaksanaan yang tepat oleh organisasi . Kata strategi berasal dari bahasa Yunani "*strategia*" yang diartikan sebagai "*the art of the general*" atau seni seorang panglima yang biasanya digunakan dalam peperangan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pengertian strategi adalah ilmu dan seni menggunakan semua sumber daya bangsa untuk melaksanakan kebijaksanaan tertentu dalam perang dan damai; ilmu dan seni memimpin bala tentara untuk menghadapi musuh dalam perang, dalam kondisi yang menguntungkan ; rencana yang cermat mengenai kegiatan untuk mencapai sasaran khusus; tempat yang baik menurut siasat perang;

Definisi strategi secara umum dan khusus sebagai berikut:

1. Definisi Umum

   Strategi adalah proses penentuan rencana para pemimpin puncak yang berfokus pada tujuan jangka panjang organisasi, disertai penyusunan suatu cara atau upaya bagaimana agar tujuan tersebut dapat dicapai.

2. Definisi khusus

   Strategi merupakan tindakan yang bersifat *incremental* (senantiasa meningkat) dan terus-menerus, serta dilakukan berdasarkan sudut pandang tentang apa yang diharapkan oleh para pelanggan di masa depan. Dengan demikian, strategi hampir selalu dimulai dari apa yang dapat terjadi dan bukan dimulai dari apa yang terjadi. Terjadinya kecepatan inovasi pasar yang baru dan perubahan pola konsumen memerlukan kompetensi inti (*core competencies*). Perusahaan perlu mencari kompetensi inti di dalam bisnis yang dilakukan.

Perumusan strategi merupakan proses penyusunan langkah-langkah ke depan yang dimaksudkan untuk membangun visi dan misi organisasi, menetapkan tujuan strategis dan keuangan perusahaan, serta merancang strategi untuk mencapai tujuan tersebut dalam rangka menyediakan hasil terbaik. (Hariadi, 2005).

Strategi pengembangan EIP menurut beberapa literatur adalah sebagai berikut :

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

Kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*) merupakan sekumpulan perusahaan / industri yang menerapkan teknologi/produksi bersih, memproses limbah/sampah yang dihasilkan, dan/atau melakukan usaha – usaha mengurangi emisi gas rumah kaca di lokasi produksinya.

Untuk menuju status EIP dalam suatu kawasan / zona industri yang sudah ada, masing – masing perusahaan industri yang ada dalam kawasan tersebut harus melakukan langkah – langkah sebagai berikut (Lowe, 2001) :

a. Penerapan Produksi Bersih

   Penerapan produksi bersih merupakan hal yang mutlak bagi setiap perusahaan yang ingin menyandang status “hijau”. Penerapan produksi bersih dapat dimulai dari identifikasi peluang pengurangan limbah, penggantian bahan B3 dengan non B3, modifikasi proses produksi untuk meminimalkan atau bahkan menghilangkan emisi, dan hal – hal lain yang dapat mengurangi / menghilangkan limbah. Penerapan teknologi / produksi bersih juga dapat didukung oleh Kementerian/Badan Lingkungan Hidup, Universitas maupun lembaga lain untuk dapat menyediakan dukungan teknis dan pelatihan yang dibutuhkan, khususnya bagi perusahaan yang berskala kecil dan menengah.

b. Revitalisasi Fasilitas Produksi

   Penerapan industri hijau dalam suatu perusahaan/kawasan dapat pula ditempuh dengan memodifikasi atau mengganti komponen dan sistem yang sekarang dipergunakan dalam proses produksi. Hal ini tentu saja akan membutuhkan investasi baru pada fasilitas lama yang sudah ada.

c. Pembentukan Komunitas

Manajemen kawasan industri berkoordinasi dengan masing – masing perusahaan dalam kawasan dalam meningkatkan kondisi kawasan, termasuk lansekap masing – masing perusahaan. Dalam suatu kawasan , hal ini dapat dilakukan bersama – sama oleh asosiasi industri bekerjasama dengan dinas terkait. Pelaksanaan kegiatan ini dapat meningkatkan ekologi lingkungan serta dapat menjadikan kawasan lebih menarik minat para pekerja maupun pelanggan.

d. Pengubahan bentuk lahan

Perubahan bentuk lahan dapat dilakukan dalam hal untuk dapat memanfaatkan limpahan air hujan yang dapat dipergunakan untuk kegiatan yang lebih bermanfaat. Air tersebut selain dapat dipergunakan untuk segi estetika kawasan, juga dapat di daur ulang untuk kegiatan produksi , maupun sebagai sarana untuk mengisi kembali air tanah yang dipergunakan oleh kawasan.

e. Reformasi Organisasi

Untuk mewujudkan visi menjadi kawasan yang lebih hijau, manajemen perusahaan dapat juga diubah untuk dapat membentuk ulang budaya, struktur, dan operasional kawasan .

2. Simbiosis Industri

Simbiosis industri merupakan sebuah bentuk kerjasama yang memiliki tingkat kebergantungan antar perusahaan dalam pertukaran material, energi dan hal lainnya yang dapat mendatangkan keuntungan bersama. Simbiosis industri merupakan bentuk sederhana dari ekologi industri , dimana konsumsi energi dan material dioptimalkan dan output dari satu proses di perusahaan dapat dijadikan input di perusahaan yang lain. Lebih jauh lagi digambarkan bahwa ekologi industri seperti sebuah jejaring makanan dan menginterpretasikan peranan masing – masing perusahaan sebagai produsen – konsumen dan dekomposer seperti yang terdapat pada sistem alam (Frosch dan Gallopoulus,1989).

Chertow (1998) menjelaskan simbiosis industri sebagai keterlibatan sejumlah perusahaan industri yang biasa beroperasi terpisah, untuk mendapatkan keuntungan bersama melalui pertukaran material, energi, air , dan produk samping. Chertow juga menggarisbawahi bahwa simbiosis industri merupakan kunci utama dari suksesnya pengembangan EIP.

3. Pembangunan EIP Baru

Pembangunan EIP baru dikembangkan dan dikelola oleh sebuah perusahaan kawasan industri dengan tujuan untuk memperoleh kinerja lingkungan , ekonomi dan sosial yang tinggi dan menguntungkan dari segi bisnis. EIP mempunyai pola yang jelas bagaimana pola pembangunan, kepemilikan, status properti, yurisdiksi , tanggung jawab pemeliharaan dan pengelolaan serta pengendalian dalam kawasan. Prinsip mendasar dalam pembangunan EIP adalah pengembangan kawasan dengan memperhatikan karakteristik ekosistem lokal dan daerah, konsep pengembangan harus sesuai dengan kebutuhan sumber daya serta pemenuhan kepentingan ekonomi lokal dan daerah (Lowe,2001).

4. Pemberdayaan Masyarakat

Kegiatan pemberdayaan masyarakat memiliki tiga karakter utama yaitu berbasis masyarakat , berbasis sumber daya setempat dan berkelanjutan . Dua sasaran yang ingin dicapai yaitu: sasaran kapasitas masyarakat dan sasaran kesejahteraan. Sasaran pertama yaitu kapasitas masyarakat dapat dicapai melalui upaya pemberdayaan agar anggota masyarakat dapat ikut dalam proses produksi atau institusi penunjang dalam proses produksi, kesetaraan dengan tidak membedakan status dan keahlian, keamanan , keberlanjutan dan kerjasama, kesemuanya berjalan secara simultan.

Pemberdayaan masyarakat dapat diawali melalui keikutsertaan dalam perencanaan EIP. Partisipasi masyarakat kawasan sangat penting karena dapat mempertemukan kebutuhan sosial , ekonomi dan kelestarian lingkungan di kawasan EIP. Melalui keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan,

diharapkan hal – hal yang dapat menghambat terwujudnya EIP dapat meminimalkan atau mengatasi hal – hal sebagai berikut (Taddeo, *et al.* , 2012) :

a. Keterbatasan pengetahuan mengenai EIP.

   Keterlibatan masyarakat dalam perencanaan dan pengembangan EIP diharapkan mampu membuka wawasan masyarakat mengenai kelebihan EIP dibandingkan kawasan industri konvensional. Melalui EIP diharapkan dampak positif adanya kegiatan industri dapat langsung dirasakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat, tanpa perlu khawatir akan dampak lingkungan yang ditimbulkan.

b. Pengalaman negatif terdahulu.

   Masyarakat cenderung memandang semua pengembangan industri atau kawasan industri adalah sama, kurang memperhatikan kepentingan masyarakat dan memberikan dampak negatif bagi lingkungan.

c. Anti terhadap perubahan.

   Dengan adanya pengembangan suatu kawasan, terlebih lagi menjadikan suatu daerah menjadi kawasan industri, tentunya akan menyebabkan perubahan pada kondisi sosial budaya masyarakat. Pengembangan EIP dalam daerah tersebut diharapkan tidak hanya bermanfaat bagi sebagian kecil masyarakat yang mampu memanfaatkan peluang adanya EIP, tetapi dapat bermanfaat bagi seluruh lapisan masyarakat.

Partisipasi masyarakat dalam EIP diharapkan tidak hanya sebatas pada proses perencaaan saja, masyarakat di sekitar kawasan juga dapat dilibatkan dalam pengelolaan kawasan. Hubungan yang baik antara pengelola EIP dengan masyarakat lokal menjadikan kawasan tersebut mempunyai daya tarik lebih untuk para calon investor, tentunya masyarakat juga mengharapkan dengan adanya kegiatan EIP akan berkontribusi terhadap peningkatan taraf hidup mereka.

Beberapa pendekatan yang dapat dilakukan oleh pengelola EIP dalam melakukan pemberdayaan masyarakat, antara lain (Koenig, *et al*, 2009):

- Mempersilahkan masyarakat sekitar untuk mengakses, memanfaatkan , bahkan mengelola fasilitas – fasilitas yang ada di dalam kawasan.

- Mendukung kegiatan – kegiatan yang ada di masyarakat yang diharapkan dapat menimbulkan rasa kepedulian antara pengelola EIP dan masyarakat.
- Membuka akses informasi mengenai kinerja lingkungan EIP, dengan demikian masyarakat dapat merasa tenang karena mengetahui kegiatan kawasan tidak akan berpengaruh buruk terhadap lingkungannya.
- Melibatkan masyarakat dalam pengambilan keputusan dalam pengelolaan EIP.
- Melibatkan masayarakat dalam menarik minat investor, pengelola EIP dapat menunjukkan kepada calon investor bahwa setiap investasi yang sejalan dengan prinsip EIP akan diterima dengan baik oleh pengelola maupun masyarakat sekitar.

2.7 *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Analytic Hierarchy *Process* merupakan metode untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur ke dalam beberapa komponen atau kriteria dalam susunan yang hirarki melalui pemberian nilai yang subjektif mengenai bobot kepentingan setiap kriteria secara relatif dan kemudian menetapkan kriteria mana yang memiliki prioritas paling tinggi untuk yang mempengaruhi hasil pada situasi tersebut . Metode ini pertama kali dikembangkan oleh T.L Saaty pada tahun 1971 – 1975 di *Wharton School.* Dalam penggunaan AHP untuk memodelkan sebuah permasalahan perlu dibuat sebuah struktur jaringan atau hirarki untuk yang menggambarkan permasalahan yang ada serta perbandingan kriteria yang berhubungan dengan pemecahan permasalahan tersebut. Input utama dari hirarki AHP berasal dari persepsi manusia, sehingga penentuan responden yang tepat akan sangat mempengaruhi hasil akhir dari perhitungan AHP. (Saaty, 1987).

Menurut Fatah (*2009*), prinsip – prinsip dasar dalam AHP adalah sebagai berikut :

1. Prinsip penyusunan hirarki

   Merupakan pemecahan masalah yang kompleks ke dalam sub sistem , elemen, sub elemen, dan seterusnya yang kemudian dikelompokkan ke dalam kelas –

kelas yang homogen sehingga dapat diketahui gambaran permasalahan tersebut secara keseluruhan.

2. Prinsip penentuan prioritas

Hirarki di atas merupakan model terstruktur yang terdiri dari tujuan, kriteria dan alternatif suatu sistem pengambilan keputusan sehingga hubungan aksi dan reaksi pada sistem tersebut secara keseluruhan dapat dipelajari untuk mendapatkan adanya hubungan antar elemen yang diamati, membandingkan dua elemen berdasarkan kriteria tertentu dan memberikan penilaian terhadap preferensi antara elemen – elemen di atas. Perbandingan tersebut kemudian disintesa untuk mendapatkan urutan prioritas antar elemen pada setiap tingkatan hirarki.

Setiap tingkatan hirarki keputusan mempengaruhi tujuan dengan instensitas yang berbeda – beda. Sehingga dipergunakanlah model matematis untuk mengevaluasi dampak suatu keputusan terhadap tingkat keputusan / hirarki di bawahnya, yakni berdasarkan prioritas antar elemen – elemen pada tingkat keputusan yang sama.

Saaty telah menyusun prioritas elemen dengan membuat perbandingan berpasangan dengan skala banding sesuai dengan tabel di bawah ini :

Tabel 2.2 Penetapan Prioritas Elemen dengan Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	**Keterangan**
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting
5	Elemen yang satu lebih penting
7	Elemen yang satu jelas lebih penting
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting
2,4,6,8	Nilai – nilai antara dua nilai yang berdekatan

3. Prinsip Konsistensi Logika

Perhitungan perbandingan di atas dilakukan melalui matriks melalui prinsip konsistensi logika. Matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus memiliki hubungan kardinal dan ordinal sebagai berikut :

- Hubungan kardinal : aij . ajk = ajk
- Hubungan ordinal : Ai>Aj>Aj>Ak, maka Ai>Ak

Hubungan di atas dapat digambarkan melalui ilustrasi di bawah ini :

- Dengan melihat preferensi multiplikatif, misalnya jika semangka lebih enak 4 kali daripada melon dan melon lebih enak 2 kali dari mangga, maka semangka lebih enak 8 kali daripada mangga;
- Dengan melihat preferensi transitif, misalnya semangka lebih enak daripada melon, dan melon lebih enak daripada mangga , maka semangka lebih enak daripada mangga;

Apabila dilihat pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matriks di atas tidak konsisten secara sempurna. Hal ini diakibatkan oleh ketidakkonsistenan dari preferensi seseorang.

Perhitungan AHP menggunakan survey/kuesioner kepada responden dalam menilai perbandingan berpasangan , sehingga ketidakkonsistenan seringkali tidak dapat dihindarkan. Sehingga dalam perhitungan AHP, matriks perbandingan dapat diterima apabila nilai konsisten (consistency ratio/CR) < 0,1. Nilai CR 0,1 tersebut merupakan ukuran bagi konsistensi suatu perbandingan berpasangan dalam matriks pendapat. Apabila dalam perhitungan ditemukan bahwa nilai CR terlalu tinggi, dapat dilakukan perubahan penilaian (*judgement revision*).

4. Prinsip Perhitungan Pembobotan

   Metode AHP juga mempergunakan proses perhitungan pembobotan dengan melalui beberapa tahap yaitu dengan menghitung vektor Eigen dan nilai Eigen maksimum, kemudian dilakukan pengujian rasio konsistensi dari matriks yang dihasilkan untuk mengetahui apakah matriks tersebut dapat diterima atau tidak.

2.8 Pembentukan Struktur Hirarki Penelitian

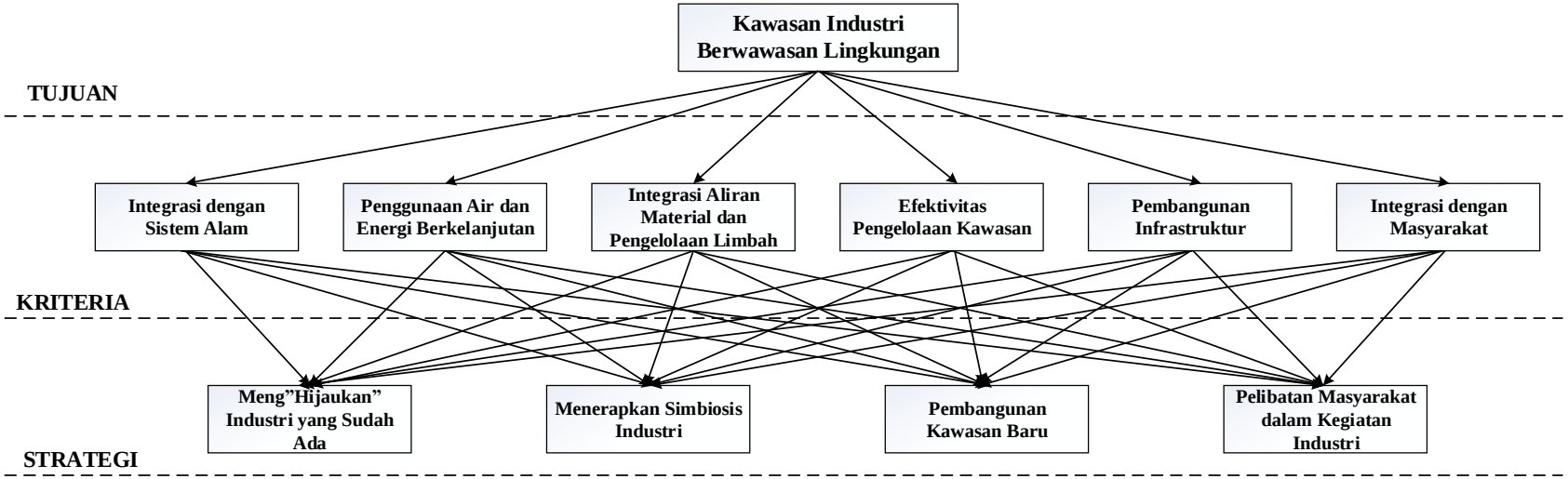
Pembentukan struktur hirarki dalam penelitian ini menggunakan kriteria – kriteria EIP menurut penelitian Lowe (2001) yaitu :

a. Terintegrasi dengan sistem alam.
b. Sistem Energi.
c. Aliran material dan manajemen limbah untuk keseluruhan kawasan.
d. Manajemen kawasan yang efektif.
e. Pembangunan dan Renovasi Infrastuktur.
f. Integrasi dan masyarakat setempat.

Kriteria – *kriteria* ini akan sebagai utama dalam strategi pengembangan EIP di zona industri Pringapus yang terdiri dari :

a. Menghijaukan industri yang sudah ada
b. Menerapkan simbiosis industri
c. Pembangunan kawasan baru
d. Pelibatan masyarakat dalam kegiatan industri

Kriteria *dan* alternatif strategi tersebut kemudian disusun dalam bentuk hirarki untuk mendapatkan pertanyaan dari tujuan penelitian ini, yaitu model pengembangan EIP di zona Industri Pringapus sebagaimana terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Struktur Hirarki Pengembangan EIP di zona Industri Pringapus