

STRATEGI PENGELOLAAN KAWASAN INDUSTRI CILEGON MENUJU *ECO INDUSTRIAL PARK*

Fatah Sulaiman¹, Asep Saefuddin², Rizal Syarif², Alinda FM Zain²

¹ *Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jalan Jenderal Sudirman Km. 3 Cilegon-Banten 42435, Indonesia
ayah_tami@yahoo.com*

² *Program Studi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor
Kampus Darmaga, Bogor 16680, Indonesia*

Abstrak

The purpose of this study is to formulate strategies and to develop appropriate scenario for the management of an industrial area towards Eco Industrial Park. Analytical Hierarchy Process (AHP) is used as the analytical method. Industrial actors in an industrial area can jointly improve environmental, economic, and social performance, through the minimization of environmental impact and also has the ability to make products with competitive advantage in the market, based on the results of gap analysis between existing conditions and the ideal concept and Eco Industrial Park benchmarking. The analysis and interviews with several experts showed that, in the industrial estate management of the Eco Industrial Park, the most important objective that needs to be achieved is environmental and ecological sustainability.

Keywords: *Analytical Hierarchy Process, Cilegon, Eco Industrial Park*

I. PENDAHULUAN

Eco-Industrial Park (EIP) merupakan sekumpulan industri (penghasil produk/jasa) yang berlokasi pada suatu tempat dimana para pelaku di dalamnya secara bersama mencoba meningkatkan performansi lingkungan, ekonomi, dan sosialnya (Lowe, 1996). Kota Cilegon adalah salah satu wilayah di propinsi Banten yang di dalamnya berkembang kawasan industri berat, meliputi industri baja nasional PT. Krakatau Steel dan pusat kegiatan industri petrokimia, serta industri lainnya. Sesuai dengan pengembangan pola wilayah, maka Kota Cilegon menjadi pusat kegiatan industri berat dan perdagangan di propinsi Banten yang merupakan sektor penyumbang PDRB propinsi Banten terbesar yang mencapai 54.62 % (Dokumen evaluasi RENSTRA Propinsi Banten 2002-2006, 2007).

Saat ini telah berkembang isu-isu yang berkaitan dengan telah terjadinya degradasi lingkungan di sekitar kawasan industri Cilegon, terjadinya klaim dan konflik antara pihak industri dan masyarakat sekitar industri berkaitan dengan kesenjangan kesejahteraan, serta potensi pencemaran lingkungan baik cair, gas/udara, padatan akibat aktivitas industri, serta permasalahan teknis berkaitan dengan keterbatasan sumber air baku proses, sumber energi pembangkitan dan pengendalian pengelolaan limbah industri yang berdampak terhadap proses keberlanjutan industri.

Dengan latar belakang sebagaimana diuraikan di atas maka perlu dirumuskan suatu strategi dan pola kebijakan pengelolaan suatu kawasan industri untuk mewujudkan kawasan industri berwawasan lingkungan dan berkelanjutan (*Eco Industrial Park*). Tujuan dari penelitian ini adalah merumuskan strategi dan menyusun skenario yang tepat untuk pengelolaan suatu kawasan industri menuju *Eco Industrial Park*, dimana pelaku-pelaku industri dalam suatu kawasan industri dapat secara bersama-sama meningkatkan performansi lingkungan, ekonomi dan sosial, melalui minimalisasi dampak lingkungan dan juga memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk-produk yang memiliki keunggulan bersaing di pasaran, berdasarkan hasil kajian gap analisis kondisi eksisting dengan konsep ideal dan *benchmarking Eco Industrial Park*.

II. ECO INDUSTRIAL PARK (EIP)

EIP merupakan suatu komunitas bisnis yang bekerja sama satu sama lain 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 sumber daya manusia bagi kepentingan bisnis dan juga masyarakat sekitarnya. Loewe (2001) menyebutkan bahwa EIP merupakan suatu sistem industri yang merencanakan adanya pertukaran material dan energi guna meminimalisasi penggunaan energi dan bahan baku, meminimalisasi sampah/limbah, dan membangun suatu ekonomi berkelanjutan, ekologi dan hubungan sosial.

EIP merupakan evolusi dari konsep-konsep kawasan industri yang sudah ada. 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 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 dari keuntungan yang

diperoleh karena pengelompokan industri kawasan. Dengan mendorong penerapan co-lokasi dari suatu industri yang memiliki hubungan atau saling ketergantungan 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 (Djayadiningrat, 2004).

Anja-Katrin Fleig (2000) dalam Djayadiningrat, Famiola (2004), menyebutkan bahwa perbedaan yang nyata antara EIP dengan kawasan-kawasan industri adalah:

- Tingginya kerjasama/pertukaran antara perusahaan-perusahaan, pengelola kawasan dan para pembuat kebijakan lokal di wilayah tempat EIP tersebut berkembang.
- Para pelaku usaha dalam EIP selalu bekerja keras untuk mewujudkan suatu visi aktivitas industri yang dilakukan untuk mencapai suatu keberlanjutan yang berkaitan dengan aspek ekonomi, sosial dan ekologis.

Beberapa negara yang telah menerapkan EIP adalah Jepang dan Cina (Hotta, 2008). Sejauh ini sudah terdapat 20 kawasan EIP di Cina seperti Tsingtao dan Tianjin. Di Jepang, EIP diterapkan dalam pengembangan infrastruktur dan teknologi pada industri-industri berat. Adapun negara yang dianggap berhasil mengembangkan EIP adalah Denmark, dimana terdapat 5 perusahaan yang berkolaborasi untuk mendapatkan keuntungan ekonomi dan lingkungan, menutup siklus materi melalui pertukaran produk samping yang berbeda, berdasarkan perjanjian bilateral. Dengan cara ini, mereka mengkonversi produk samping (limbah) yang dapat mencemari lingkungan menjadi input dalam proses produksi perusahaan yang lain. Hal ini menghasilkan penghematan biaya sehingga memberi keuntungan bagi perusahaan dan lingkungan (Hudson, 2007).

Lokasi yang paling layak agar penerapan EIP berhasil adalah di daerah dengan jumlah penduduk yang besar serta dapat memenuhi tiga kondisi, yaitu keseimbangan antara permintaan dan penawaran produk samping, hubungan antar perusahaan didasarkan pada kedekatan perusahaan, dan adanya peraturan yang mendukung kerjasama perusahaan (Hudson, 2007).

III. ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

3.1 Prinsip-prinsip Dasar *Analysis Hierarchy Process*

Dalam konteks pengambilan keputusan dengan multi-kriteria, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan dengan metode perencanaan kuantitatif lainnya. Keunggulan metode AHP

terletak pada kerangka dasarnya yang memadukan input data kuantitatif dengan input kualitatif, berupa persepsi manusia pada proses analisisnya. Prinsip-prinsip dasar AHP adalah sebagai berikut (Marimin, 2005):

1. Prinsip Penyusunan Hirarki

Prinsip penyusunan hirarki adalah kemampuan akal manusia memecahkan masalah yang kompleks ke dalam sub sistem, elemen, sub elemen dan seterusnya, kemudian mengelompokkan dalam kelas-kelas yang homogen sehingga dapat digambarkan karakteristik sistem secara keseluruhan. Dalam praktek tidak ada prosedur tertentu untuk menentukan tujuan, kriteria dan alternatif dalam suatu hirarki. Sehubungan dengan hal tersebut perlu dipelajari rujukan atau berdiskusi dengan pakar untuk mendapatkan hal yang relevan dengan permasalahan.

2. Prinsip Penentuan Prioritas

Hirarki adalah 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 manusia untuk merasakan adanya hubungan antar elemen yang diamati, membandingkan dua elemen berdasarkan kriteria tertentu dan memberikan penilaian terhadap preferensinya diantara elemen-elemen tersebut. Kemudian dilakukan sintesa untuk mendapatkan urutan prioritas diantara elemen tersebut pada setiap tingkatan hirarki. Tiap tingkat hirarki keputusan mempengaruhi tujuan dengan intensitas yang berbeda. Oleh karena itu digunakan metode matematis untuk mengevaluasi dampak dari suatu keputusan terhadap tingkat keputusan di bawahnya, yaitu berdasarkan kontribusi relatif (prioritas) dari elemen-elemen pada tingkat keputusan terhadap setiap elemen pada tingkat keputusan yang sama. Penilaian ini akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen tersebut.

3. Prinsip Konsistensi Logika

Menjamin semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingatkan secara konsisten sesuai dengan kriteria yang logis. Manusia mempunyai hubungan antara objek dan ide-ide berdasarkan tingkat kemiripannya. Konsistensi dapat berarti objek sejenis dikelompokkan berdasarkan homogenitas dan relevansinya, atau dalam arti intensitas hubungan antar objek berdasarkan kriteria tertentu.

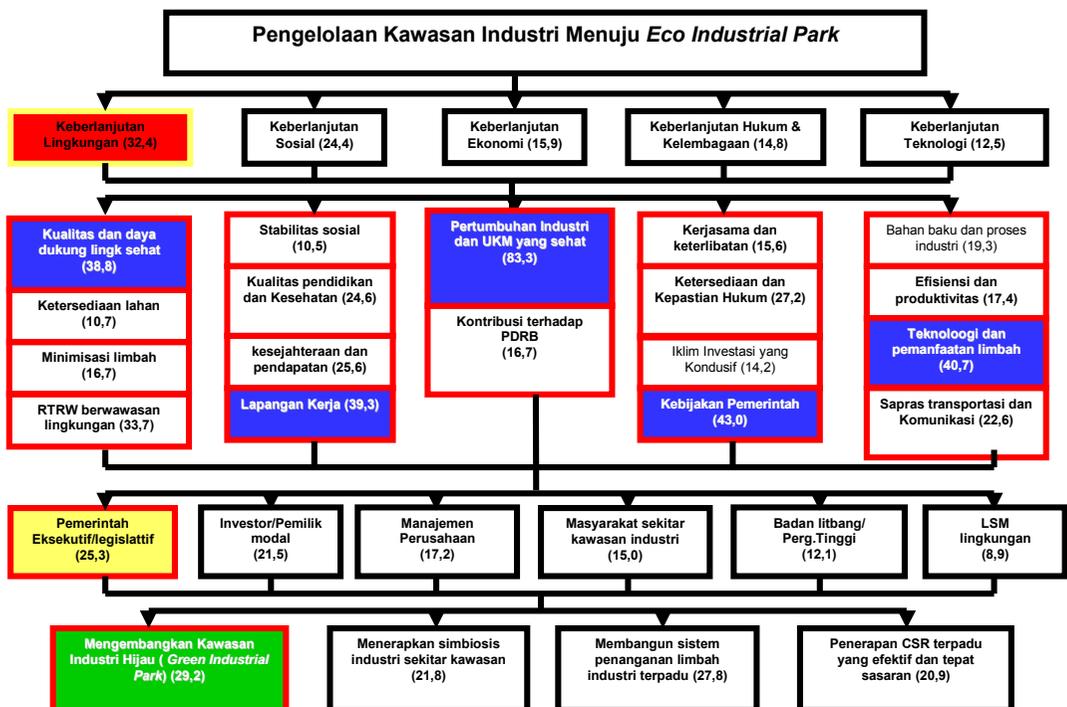
3.2 Langkah-langkah Metode *Analytical Hierarchy Process*

Menurut Suryadi (2002), langkah-langkah dalam memulai AHP adalah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan persoalan dan merinci pemecahan yang diinginkan.

- b. Membuat matriks perbandingan berpasangan untuk setiap elemen dalam hirarki.
- c. Memasukkan semua pertimbangan yang diperlukan untuk mengembangkan perangkat matriks.
- d. Mengolah data dalam matriks perbandingan berpasangan sehingga didapatkan prioritas setiap elemen hirarki.
- e. Menguji konsistensi dari prioritas yang telah diperoleh.
- f. Melakukan langkah-langkah di atas untuk setiap level hirarki.
- g. Menggunakan komposisi hirarki untuk membobotkan vektor-vektor prioritas dengan bobot-bobot kriteria dan menjumlahkan semua nilai prioritas yang sudah diberi bobot tadi dengan nilai prioritas dari level bawah berikutnya dan seterusnya. Hasilnya adalah vektor prioritas menyeluruh untuk level hirarki paling bawah.

Mengevaluasi konsistensi untuk seluruh hirarki dilakukan dengan mengalikan setiap indeks konsistensi dengan prioritas kriteria yang bersangkutan dan menjumlahkan hasil kalinya. Hasil ini kemudian dibagi dengan pernyataan sejenis menggunakan indeks konsistensi acak yang sesuai dengan dimensi tiap matriks. Rasio konsistensi hirarki tersebut tidak boleh lebih dari 0,1, jika tidak maka proses harus diperbaiki.



Gambar 1. Struktur Hirarki dan Hasil AHP

IV. METODE PENELITIAN

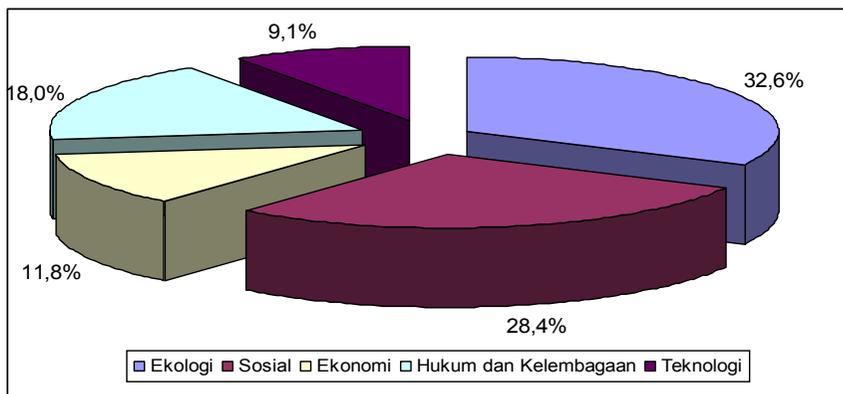
Penelitian dilaksanakan di kawasan Industri Cilegon yang meliputi kawasan industri Anyer (perbatasan kota Cilegon-Kabupaten Serang), Merak, dan Cilegon, yang berada dalam wilayah Propinsi Banten (Tabel 1).

Tabel 1. Rangkuman Tujuan, Jenis, Sumber Data, Metoda Pengumpulan dan Metode Analisis Data

No	Kegiatan Penelitian	Jenis Data	Sumber Data	Pengolahan data	
				Teknik	Output
1	Studi kondisi eksisting kawasan industri Cilegon	Primer Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> •Peta Kawasan Industri •Hasil Survey lokasi •Laporan Tahunan Pemkot Cilegon 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Spasial • Analisis deskriptif 	Data kondisi eksisting kawasan industri Cilegon serta gap dan konflik menuju EIP
2	Studi Kepentingan dan pengaruh antar stakeholder dalam pengelolaan kawasan industri Cilegon	Primer Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> • Wawancara Pakar • Kuisisioner dan FGD 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Stakeholder 	Hubungan antar stakeholders, peran stakeholders paling berpengaruh
3	Kondisi dan kualitas limbah di kawasan industri Cilegon	Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil Survey di lokasi • Laporan DPLHE Cilegon 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Deskriptif 	Potensi pencemaran lingkungan dan strategi pengendalian
4	Penyusunan strategi pengelolaan dan skenario pengelolaan kawasan industri Cilegon menuju Eco Industrial Park	Primer Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> • Kuisisioner/wawancara pakar • Survey lokasi • FGD 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Analytical hierarchy Process</i> • Analisis Prospektif 	Kebijakan Strategi dan skenario pengelolaan kawasan industri Cilegon menuju <i>Eco Industrial Park</i>

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis oleh para pakar terhadap lima sub level tujuan diperoleh bahwa tujuan yang ingin dicapai dalam pengelolaan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park* adalah sub-level keberlanjutan lingkungan/ekologi dengan nilai tertinggi yaitu 0,326, keberlanjutan sosial dengan nilai 0,284, keberlanjutan hukum dan kelembagaan 0,180, keberlanjutan ekonomi dan keberlanjutan teknologi dengan nilai masing-masing sebesar 0,118 dan 0,091. seperti terlihat pada Gambar 2.



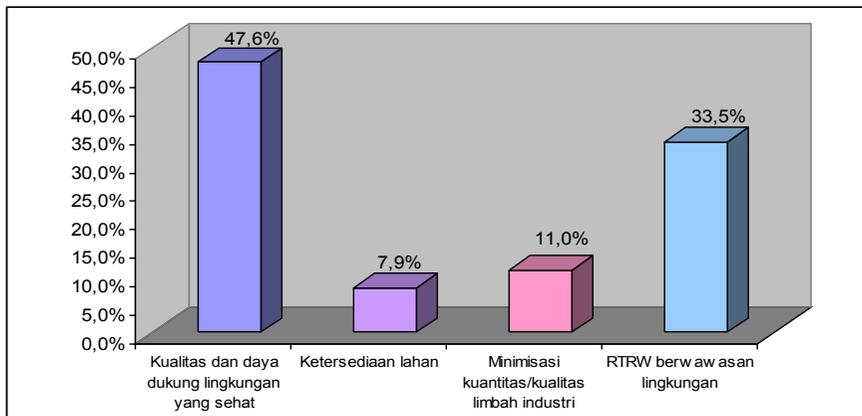
Gambar 2. Prioritas Masing-Masing Tujuan yang Ingin Dicapai dalam Pengelolaan Kawasan Industri Menuju *Eco Industrial Park*

Tingginya nilai tujuan keberlanjutan lingkungan/ekologi dibandingkan dengan tujuan lainnya menunjukkan bahwa keberlanjutan lingkungan/ekologi menjadi perhatian utama industri dan sangat penting untuk dimasukkan ke dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan industri. Keberlanjutan lingkungan/ekologi mengharuskan industri untuk memperhatikan arah hilir dan hulu dimana produk yang dihasilkan harus memenuhi persyaratan ramah lingkungan, mempunyai masa guna yang panjang, dan dapat didaur ulang menjadi bahan baku oleh industri lain yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses produksi sehingga kebutuhan materi dan energi dapat ditekan sampai seminimum mungkin. Artinya, pertimbangan konservasi SDA dan energi harus senantiasa menjadi pertimbangan utama dalam setiap aktivitas industri. Dengan demikian, keberlanjutan ekologi dalam kegiatan industri mempunyai implikasi yang luas menyebar ke hilir dan ke hulu karena sebuah perusahaan adalah sebuah ekosistem yang terikat dalam jaring-jaring arus energi dan materi. Ekologi dalam kegiatan industri memperpanjang daur

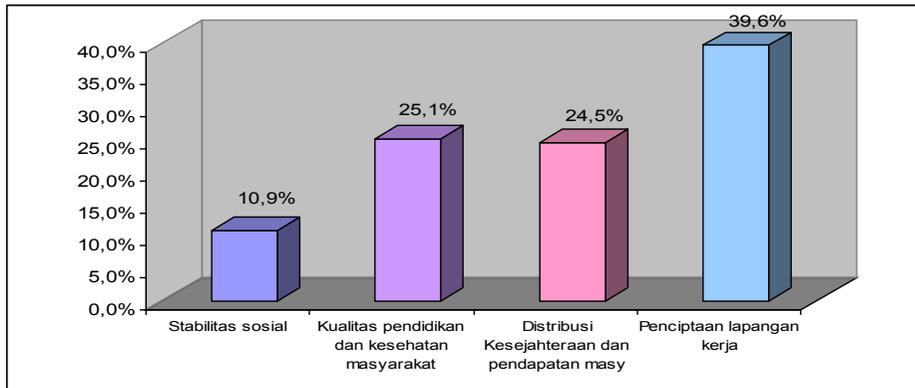
guna materi dan energi, sehingga disamping dapat mengurangi pencemaran, juga mampu mengurangi laju deplesi sumberdaya (Soemarwoto, 2001).

Tujuan lain yang berpengaruh dalam pengelolaan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park* adalah keberlanjutan sosial. Manfaat yang diharapkan adalah minimalisasi konflik kepentingan dalam pengelolaan kawasan industri dan penyediaan lapangan pekerjaan bagi masyarakat lokal. Selain itu, keberlanjutan hukum dan kelembagaan dapat menjamin dan memaksa perusahaan-perusahaan untuk mengambil langkah-langkah dalam melindungi lingkungan sehingga akan meminimalisasi dan bahkan meniadakan biaya sosial atau lingkungan yang harus ditanggung oleh perusahaan maupun masyarakat sekitar yang menderita akibat efek negatif dari polusi lingkungan yang dihasilkan oleh perusahaan-perusahaan tersebut.

Dalam pengelolaan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park*, berbagai tujuan yang ingin dicapai dilihat dari tujuan ekologi (lingkungan), sosial, hukum dan kelembagaan, ekonomi, dan teknologi. Pada tujuan lingkungan, manfaat yang diharapkan adalah kualitas dan daya dukung lingkungan yang sehat: (1) RTRW berwawasan lingkungan (2) minimalisasi kuantitas/kualitas limbah industri (3) dan ketersediaan lahan (4) seperti terlihat pada Gambar 3. Sedangkan manfaat yang diharapkan dari tujuan sosial adalah penciptaan lapangan kerja (5) kualitas pendidikan dan kesehatan masyarakat (6) distribusi kesejahteraan dan pendapatan masyarakat (7) serta stabilitas sosial (8) dapat dilihat pada Gambar 4.

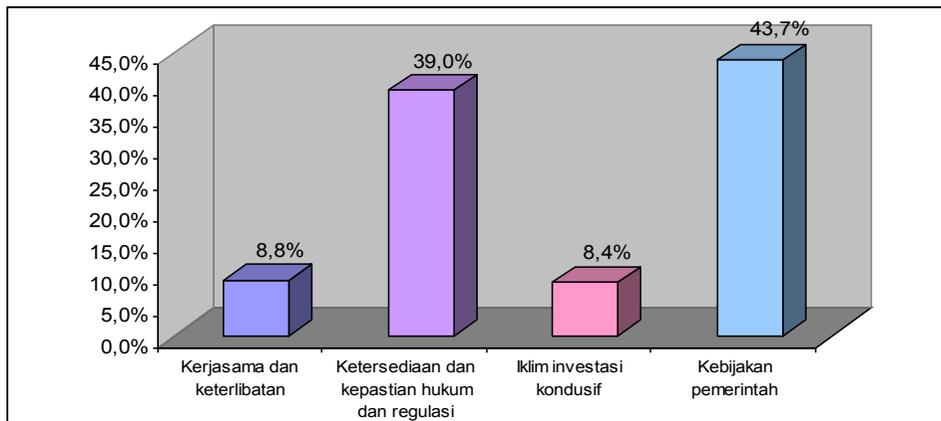


Gambar 3. Prioritas Tujuan Ekologi yang Mendukung Pengembangan Kawasan Industri Menuju *Eco Industrial Park*



Gambar 4. Prioritas Tujuan Sosial yang Mendukung Pengembangan Kawasan Industri Menuju *Eco Industrial Park*

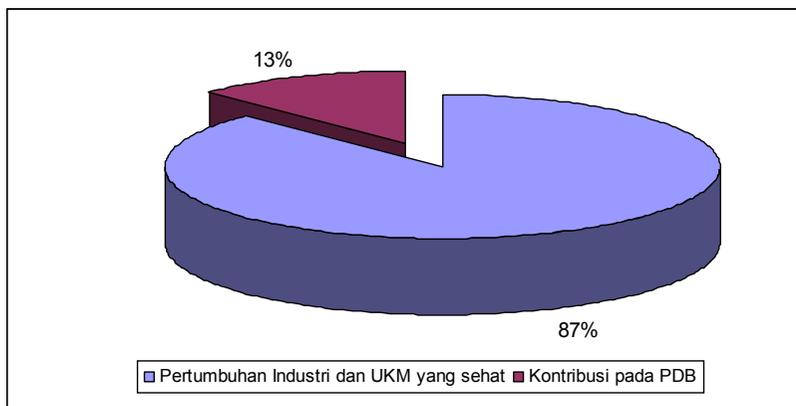
Tujuan sosial yang menjadi prioritas dalam pengembangan kawasan industri Cilegon menuju *Eco Industrial Park* adalah penciptaan lapangan kerja. Meningkatnya ketersediaan lapangan kerja berdampak positif terhadap distribusi kesejahteraan dan pendapatan masyarakat sehingga semakin besar kesempatan masyarakat untuk memperoleh menikmati pendidikan yang pada akhirnya menghasilkan tenaga kerja yang potensial dan berkualitas di bidangnya sehingga stabilitas sosial dalam kawasan industri dapat terjamin. Manfaat yang diharapkan dari tujuan hukum dan kelembagaan adalah kebijakan pemerintah (9) ketersediaan dan kepastian hukum dan regulasi (10) kerjasama dan keterlibatan masyarakat (11), dan iklim investasi kondusif (12) yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Prioritas Tujuan Hukum dan Kelembagaan yang Mendukung Pengembangan Kawasan Industri Menuju *Eco Industrial Park*

Prioritas tujuan hukum dan kelembagaan dalam pengembangan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park* adalah kebijakan pemerintah bahwa untuk keberhasilan pengembangan kawasan industri menuju *eco industrial park* diperlukan komitmen dan tanggung jawab moral pembangunan dari pihak yang terkait terutama pemerintah dalam bentuk kebijakan. Oleh karena itu, pengembangan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park* dapat dilakukan secara efektif, efisien, terintegrasi, dan sinkron dengan sistem kelembagaan dan tujuan yang ingin dicapai oleh masing-masing pihak yang terlibat, termasuk keterlibatan masyarakat dalam pengambilan kebijakan bersama.

Sementara dari tujuan ekonomi, manfaat yang diharapkan adalah pertumbuhan industri dan UKM yang sehat (12) dan kontribusi pada PDB (13) seperti terlihat pada Gambar 6.



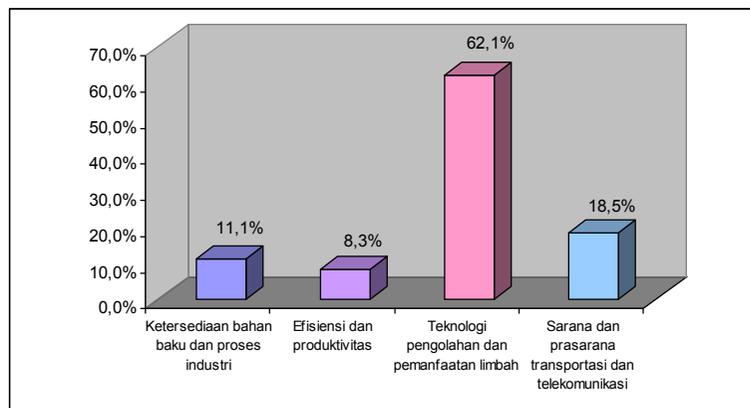
Gambar 6. Prioritas Tujuan Ekonomi yang Mendukung Pengembangan Kawasan Industri Menuju *Eco Industrial Park*

Untuk mendukung pengembangan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park*, tujuan ekonomi yang harus diprioritaskan adalah adanya pertumbuhan industri dan UKM yang sehat. Selain itu, pengembangan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park* diharapkan mampu berkontribusi terhadap PDB sehingga dapat mengurangi jumlah produk impor dan menjaga stabilitas ekonomi baik secara regional maupun nasional. Sedangkan dari tujuan teknologi, manfaat yang diharapkan adalah teknologi pengolahan dan pemanfaatan limbah (14), sarana dan prasarana transportasi dan telekomunikasi (15) ketersediaan bahan baku dan proses industri (16), serta efisiensi dan produktivitas (17) seperti yang terlihat pada Gambar 7.

Tujuan teknologi yang mendukung pengembangan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park* adalah teknologi pengolahan dan pemanfaatan limbah.

Teknologi pengolahan dan pemanfaatan limbah harus memberikan dampak positif baik untuk lingkungan, ekonomi maupun masyarakat yang merupakan individu yang terkena dampak. Teknologi yang digunakan harus dapat dipertanggungjawabkan secara akademik maupun lingkungan dan mudah dioperasikan oleh tenaga kerja yang ada.

Berkaitan dengan tujuan yang ingin dicapai serta peran para pelaku dalam pengelolaan kawasan industri di Cilegon seperti diuraikan di atas, berbagai strategi pengembangan kawasan industri Cilegon menuju *Eco Industrial Park* yang dapat dilakukan meliputi pengembangan kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*), menerapkan simbiosis industri sekitar kawasan, membangun sistem penanganan limbah industri terpadu, dan penerapan CSR terpadu yang efektif dan tepat sasaran. Strategi-strategi kebijakan tersebut, selanjutnya dianalisis berdasarkan pendapat pakar.

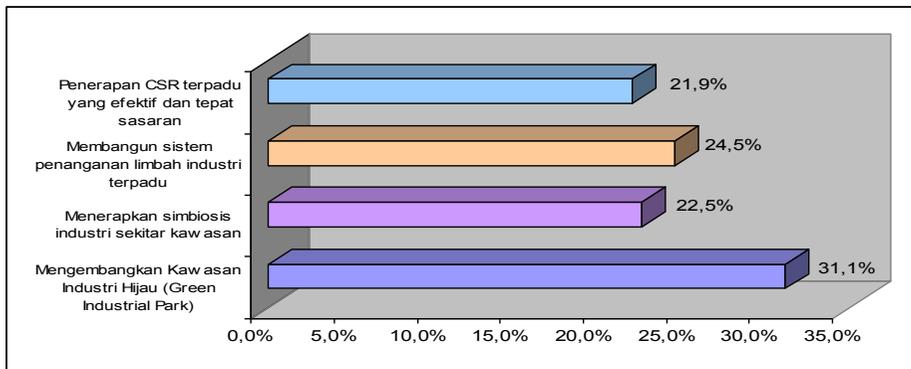


Gambar 7. Prioritas Tujuan Teknologi dalam Mendukung Pengelolaan Kawasan Industri Menuju *Eco Industrial Park*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi mengembangkan kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*) menduduki prioritas pertama yang perlu dikembangkan. Hal ini terlihat dari hasil penilaian para pakar dengan memberikan nilai sebesar 31,10 % dan selanjutnya diikuti oleh membangun sistem penanganan limbah industri terpadu, menerapkan simbiosis industri sekitar kawasan, serta penerapan CSR terpadu yang efektif dan tepat sasaran. Adapun hasil analisis disajikan pada Gambar 8.

Pakar melihat bahwa salah satu persoalan utama yang dihadapi dalam mengembangkan kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*) adalah masih kurangnya perhatian industri terhadap kelestarian dan keberlanjutan

lingkungan. Hal ini karena umumnya pelaku industri selama ini belum memasukkan dan memperhitungkan biaya lingkungan atau sosial sebagai dampak dari aktivitasnya. Hal ini terjadi karena investasi untuk penanganan limbah industri dalam rangka pengendalian lingkungan masih dianggap mahal dan tidak sedikit biaya yang harus dikeluarkan oleh pelaku industri, sehingga sulit untuk menumbuhkan kesadaran pihak industri untuk melaksanakan pengendalian lingkungan yang ditimbulkannya. Oleh karena itu kebijakan upaya pengendalian lingkungan harus transparan dan memiliki dasar yang jelas, sehingga dapat dipahami oleh pihak industri.



Gambar 8. Prioritas Strategi Pengembangan Kawasan Industri Cilegon Menuju Eco Industrial Park

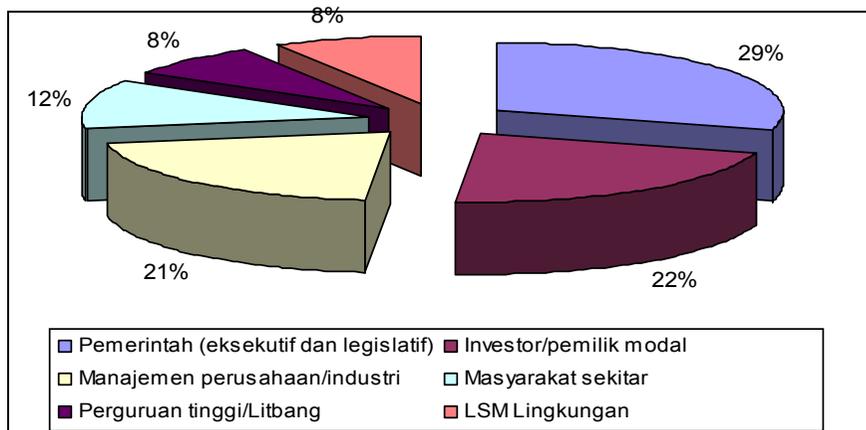
Karena semakin banyak orang atau pihak yang mengetahui tentang risiko yang dihadapi, maka keputusan yang diambil semakin baik dan rasional. Potensi manfaat sangat menentukan risiko yang dapat diterima. Makin besar potensi nisbah manfaat/risiko maka makin besar kesediaan seseorang untuk menerima risiko (Soemarwoto, 2001). Oleh karena itu untuk meminimalkan risiko dari kegiatan industri dalam pengembangan kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*) diperlukan sistem penanganan limbah secara terpadu melalui kerjasama yang sifatnya saling menguntungkan atau adanya simbiosis antar beberapa industri baik dari hilir sampai ke hulu. Dengan demikian saling ketergantungan antar berbagai macam industri yang menciptakan risiko kerusakan/kerugian bersama dapat dikurangi.

Pengembangan kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*) secara simbiosis diharapkan mampu menghemat penggunaan sumberdaya baik energi maupun bahan dan mengurangi limbah yang dihasilkan, serta kesepakatan untuk melakukan kebijakan konservasi SDA dan Sumber Daya Energi dalam setiap aktivitas industri, sehingga menurunkan potensi dampak terhadap lingkungan hidup melalui sebuah proses yaitu daur materi dimana limbah sebuah industri digunakan lagi sebagai bahan baku oleh industri lain.

Proses dimulai dengan merancang produk dengan tujuan meminimalkan baik kebutuhan bahan dan energi, maupun terbentuknya limbah.

Dalam pengembangan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park* penerapan CSR yang terpadu, efisien dan tepat sasaran sangat penting karena dengan kegiatan ini diharapkan masyarakat berperan aktif dalam pengelolaan lingkungan di sekitarnya. CSR berdampak positif bagi pertumbuhan industri karena melalui kegiatan CSR ketimpangan pendapatan dapat diperkecil sehingga konflik dalam masyarakat dapat dihindari. Adanya CSR diharapkan mampu meningkatkan pendapatan masyarakat sehingga daya produksi, daya saing dan daya beli dapat ditingkatkan. Selain itu melalui program-program CSR masyarakat akan mampu mengawasi dan mengontrol setiap kegiatan yang dilakukan oleh industri.

Dalam rangka mengembangkan Kawasan Industri Cilegon menuju *Eco Industrial Park* tentunya banyak pihak yang akan dilibatkan. Pada penelitian ini terdapat beberapa pelaku yang berperan yaitu pemerintah (eksekutif dan legislatif), investor atau pemilik modal, manajemen perusahaan atau industri, masyarakat sekitar, perguruan tinggi atau litbang serta LSM lingkungan. Hasil analisis dengan AHP menunjukkan hasil seperti terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Peranan Aktor dalam Pengembangan Kawasan Industri Cilegon Menuju *Eco Industrial Park*

Berdasarkan Gambar 9 di atas, terlihat jelas bahwa aktor yang paling berperan dalam pengembangan Kawasan Industri Cilegon menuju *Eco Industrial Park* adalah pemerintah dengan persentase sebesar 29 %, diikuti oleh investor atau pemilik modal (22 %), kemudian manajemen perusahaan atau industri (21 %), dan selanjutnya perguruan tinggi atau litbang dan LSM lingkungan dengan

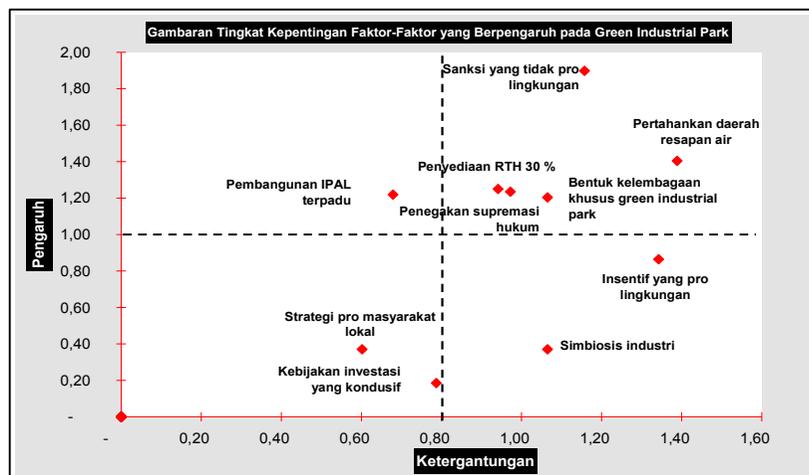
persentase yang sama yaitu 8 %. Peranan pemerintah yang dianggap penting ini menunjukkan bahwa pemerintah tidak hanya dilihat dari kebijakannya dalam menetapkan sistem pengelolaan lingkungan dengan mengeluarkan surat keputusan atau peraturan-peraturan, tetapi juga memfasilitasi setiap kegiatan industri dalam bentuk program-program pengelolaan lingkungan industri yang dapat dilaksanakan dalam jangka pendek maupun jangka panjang baik bagi industri maupun masyarakat sekitar misalnya kegiatan penyuluhan, pelatihan dan pemberdayaan masyarakat sekitar sehingga masyarakat mendapat manfaat baik secara pendidikan maupun ekonomi. Pemerintah juga berperan dalam mengontrol dan mengawasi seluruh kegiatan industri sehingga kegiatan yang dilakukan tidak memberikan dampak negatif baik untuk lingkungan maupun industri. Pemerintah memiliki wewenang dan kapasitas dalam menentukan apa saja kegiatan industri yang boleh dan tidak boleh dilakukan. Pemerintah mempunyai andil besar dalam penetapan pengelolaan lingkungan. Dalam pengembangan kawasan industri tentunya didukung oleh para *stakeholder* yang terkait seperti investor/pemilik modal, manajemen perusahaan/industri, masyarakat sekitar, dan perguruan tinggi.

Pemilik modal sangat penting dalam pengembangan kawasan industri. Oleh karena itu, pemerintah wajib menjaga iklim kondusif dan persaingan yang sehat dalam dunia usaha sehingga pemilik modal tetap menanamkan modalnya pada perusahaan yang ada di wilayahnya sehingga dampak merosotnya ekonomi dapat dihindari. Sedangkan manajemen perusahaan industri sangat berpengaruh dalam hal pengelolaan perusahaan dari segi manajemen yang dimulai dari tahap perencanaan dan pelaksanaan sampai produk dihasilkan dan kemudian didistribusikan pada konsumen. Manajemen bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan perusahaan atau industri. Oleh karena itu dibutuhkan tenaga yang profesional dan memiliki keahlian dibidangnya. Sedangkan peran masyarakat adalah sebagai pelaku dan pengambil keputusan dan yang terpenting masyarakat merupakan komponen utama dalam pembangunan karena masyarakat merupakan kelompok yang akan merasakan dampak dari pembangunan itu baik dari segi ekonomi, lingkungan, maupun sosial budaya dan juga karena masyarakat ikut dalam pengambilan keputusan dan pengawasan.

Dalam rangka penerapan strategi pengembangan kawasan industri di Kota Cilegon sebagai kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*) sebagai strategi prioritas, selanjutnya disusun program-program yang perlu dikembangkan. Adapun program-program yang perlu dilakukan meliputi (1) pembangunan instalasi pengolahan limbah (IPAL) terpadu, (2) penyediaan RTH 30 % dari total lahan setiap industri di dalam kawasan, (3) pemberian sanksi bagi perusahaan yang tidak pro lingkungan, (4) pemberian insentif pajak bagi perusahaan yang pro lingkungan, (5) mempertahankan daerah

resapan air untuk menjamin ketersediaan air bagi industri, (6) pengembangan industri untuk pemenuhan kebutuhan industri lain dalam kawasan (simbiosis mutualisme industri), (7) kebijakan investasi yang kondusif untuk lebih mendorong minat investor menanamkan modalnya di kawasan industri, (8) mengembangkan lembaga khusus sebagai pengelola *Green Industrial Park*, (9) mengembangkan strategi pro masyarakat lokal untuk pertumbuhan ekonomi dalam pengelolaan *Green Industrial Park*, dan (10) Penegakan supremasi hukum yang tegas dalam pengelolaan *Green Industrial Park*.

Kesepuluh program-program tersebut di atas, selanjutnya dilakukan analisis prospektif untuk menentukan program-program prioritas yang perlu dikembangkan ke depan. Penentuan program prioritas dilakukan dengan menggunakan justifikasi pakar. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat enam program prioritas yang perlu mendapatkan perhatian yang serius dalam rangka pengembangan kawasan industri di Kota Cilegon menuju *Green Industrial Park*. Keenam program tersebut antara lain (1) pembangunan Instalasi Pengolahan Limbah (IPAL) secara terpadu, (2) penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebanyak 30 % pada kawasan yang dimanfaatkan masing-masing industri, (3) penegakan supremasi hukum yang tegas terhadap pelanggaran aturan perundangan yang telah dibuat terkait pengelolaan kawasan, (4) pemberian sanksi bagi industri yang tidak pro terhadap lingkungan, dan (5) membentuk kelembagaan khusus untuk mengelola kawasan menuju *Green Industrial Park*, serta (6) mempertahankan daerah resapan air untuk menjamin ketersediaan air bagi kelangsungan operasional perusahaan. Adapun hasil analisis secara rinci digambarkan seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Program-Program Prioritas dalam Pengembangan Kawasan Industri Menuju *Green Industrial Park* D Kota Cilegon

Berdasarkan hasil analisis tingkat kepentingan antar faktor sebagaimana pada Gambar 10 diketahui bahwa terdapat lima faktor yang mempunyai pengaruh dan kepentingan yang tinggi terhadap kinerja sistem yang dikaji yaitu pengembangan *Green Industrial Park* di kawasan industri Cilegon, yaitu: (1) sanksi bagi industri yang tidak pro lingkungan, (2) penyediaan ruang terbuka hijau sebesar 30 % pada setiap kawasan yang dimanfaatkan oleh setiap industri, (3) penegakan supremasi hukum yang tegas, (4) mempertahankan daerah resapan air untuk menjamin ketersediaan air bagi industri, dan (5) membentuk lembaga khusus dalam pengelolaan kawasan menuju *Green Industrial Park*, serta satu faktor yang mempunyai pengaruh yang tinggi walaupun ketergantungannya rendah terhadap kinerja sistem, yaitu: (1) pembangunan instalasi pengolahan limbah (IPAL) terpadu.

Keenam faktor kunci tersebut perlu dikelola dengan baik dan dibuat berbagai keadaan (*state*) yang menggambarkan kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi di masa yang akan datang agar terwujud pengelolaan kawasan industri di Kota Cilegon berbasis *Green Industrial Park*. Adapun keadaan masing-masing faktor kunci seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Keadaan Masing-Masing Faktor Kunci dalam Pengembangan *Green Industrial Park* di Kawasan Industri Cilegon

Faktor	Keadaan (State)		
	1A	1B	1C
Pembangunan IPAL terpadu	Belum ada	Sudah ada	
Sanksi bagi industri yang tdk pro lingkungan	2A	2B	2C
	Belum ada sanksi	Sudah ada tetapi tdk maksimal	Sudah ada dan berjalan optimal
Penyediaan RTH 30 % di setiap industri	3A	3B	3C
	Belum terpenuhi	Terpenuhi tetapi sebagian kecil	Terpenuhi oleh seluruh industri
Penegakan supremasi hukum yang tegas	4A	4B	4C
	Belum diterapkan	Diterapkan tetapi tidak optimal	Diterapkan dengan tegas
Bentuk kelembagaan khusus pengelola <i>Green Industrial Park</i>	5A	5B	5C
	Belum ada	Sudah Ada	
Pertahankan daerah resapan air	6A	6B	6C
	Daerah resapan telah habis	Masih tersedia sedikit	Daerah resapan masih luas

Berdasarkan Tabel 2, terdapat keadaan dengan peluang yang kecil atau tidak mungkin untuk terjadi secara bersamaan (*mutual incompatible*). Ini ditandai oleh garis yang menghubungkan antara satu keadaan dengan keadaan lainnya

seperti belum adanya pemberian sanksi bagi perusahaan yang tidak pro lingkungan dan diterapkannya penegakan hukum yang tegas bagi setiap perusahaan yang memanfaatkan kawasan industri di Kota Cilegon serta terpenuhinya penyediaan RTH sekitar 30 % bagi setiap industri yang memanfaatkan kawasan dan dipertahankannya daerah resapan air untuk mempertahankan ketersediaan air bagi industri.

Tabel 3. Skenario Strategi Pengembangan *Green Industrial Park* di Kawasan Industri Cilegon

No.	Skenario Strategi	Susunan Faktor
0	Kondisi eksisting	1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A
1.	Konservatif-Pesimistik	1B, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A
2.	Moderat-Optimistik	1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B
3.	Progresif-Optimistik	1B, 2C, 3C, 4C, 5B, 6C

Dari berbagai kemungkinan yang terjadi seperti Tabel 3, dapat dirumuskan tiga kelompok skenario strategi pengembangan *Green Industrial Park* di kawasan industri Cilegon secara berkelanjutan yang berpeluang besar terjadi dimasa yang akan datang, yaitu:

- a. Skenario konservatif-pesimistik dengan bertahan pada kondisi yang terjadi saat ini atau melakukan perbaikan seadanya terhadap faktor kunci,
- b. Skenario moderat-optimistik dengan melakukan perbaikan terhadap faktor kunci tetapi perbaikan yang dilakukan tidak optimal.
- c. Progresif-optimistik dengan melakukan perbaikan terhadap seluruh faktor kunci. Adapun skenario yang dapat disusun seperti Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan tiga skenario yang mungkin terjadi di masa yang akan datang dalam pengembangan *Green Industrial Park* di kawasan industri Cilegon. Sedangkan penjelasan yang menggambarkan keterangan masing-masing skenario tersebut disajikan pada Tabel 4.

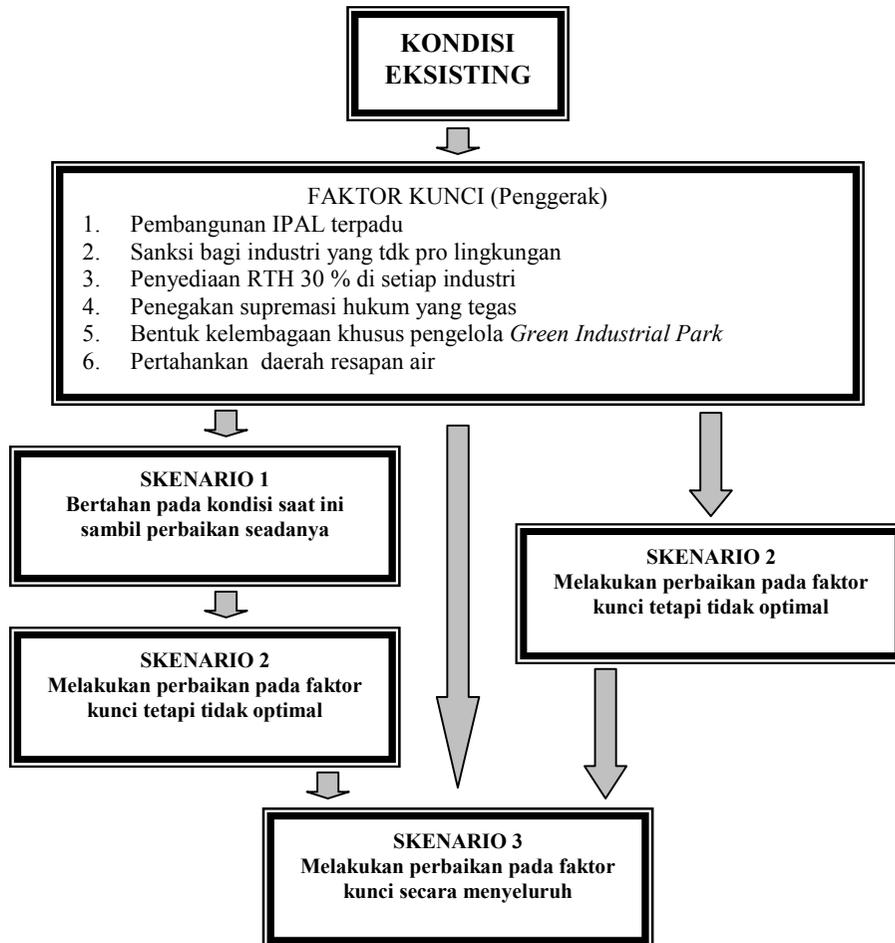
Apabila dilihat dari keadaan masing-masing faktor dari ketiga skenario, maka skenario ketiga yaitu melakukan perbaikan secara menyeluruh terhadap faktor kunci merupakan skenario untuk mempercepat pengembangan kawasan industri menuju *Green Industrial Park*. Hal ini tentunya dengan pertimbangan atas biaya, tenaga dan waktu yang tersedia. Dengan kata lain, apabila biaya mencukupi, tenaga yang tersedia cukup mendukung, dan waktu lebih luang maka skenario ketiga merupakan pilihan skenario paling tepat untuk dilaksanakan sesegera mungkin untuk mempercepat pengembangan *Green Industrial Park* di kawasan industri Cilegon yang berkelanjutan. Jika skenario

ketiga ini tercapai, berarti pengembangan kawasan industri di Kota Cilegon sebagai suatu kesatuan ekosistem diharapkan dapat memberikan manfaat yang besar baik dari segi lingkungan, ekonomi, dan sosial bagi generasi masa kini maupun generasi yang akan datang. Mengingat biaya yang dibutuhkan untuk mempercepat perkembangan kawasan menuju *Green Industrial Park* masih terbatas, serta dukungan tenaga dan membutuhkan waktu yang lama, maka dalam pencapaian skenario ketiga tersebut dapat dilakukan secara bertahap.

Tabel 4. Keterangan Masing-Masing Skenario Strategi Pengembangan *Green Industrial Park* Di Kawasan Industri Cilegon

No.	Skenario	Keterangan
1.	Bertahan pada kondisi eksisting sambil melakukan perbaikan seadanya	(1B) Membangun IPAL terpadu oleh industri yang ada di kawasan industri Cilegon (2A) Belum ada sanksi yang tegas bagi industri yang tidak pro lingkungan (3A) Penyediaan RTH 30 % tidak tersedia pada kawasan yang dimanfaatkan setiap industri (4A) Belum diterapkan penegakan sumpremasi hukum yang tegas (5A) Belum dibentuk kelembagaan pengembangan <i>Green Industrial Park</i> (6A) Daerah resapan air telah habis terpakai
2.	Melakukan perbaikan untuk merubah keadaan saat ini tetapi perubahan tidak optimal	(1B) Membangun IPAL terpadu oleh industri yang ada di kawasan industri Cilegon (2B) Sanksi yang tegas bagi industri yang tidak pro lingkungan sudah diterapkan tetapi tidak maksimal (3B) Penyediaan RTH 30 % sudah dipenuhi tetapi hanya sebagian dari industri yang ada (4B) Penegakan sumpremasi hukum yang tegas sudah diterapkan tetapi belum optimal (5B) Telah dibentuk kelembagaan pengembangan <i>Green Industrial Park</i> (6B) Daerah resapan air hanya tersedia dalam jumlah yang terbatas
3.	Melakukan perbaikan terhadap seluruh faktor kunci yang berpengaruh dalam pengembangan <i>Green Industrial Park</i>	(1B) Membangun IPAL terpadu oleh industri yang ada di kawasan industri Cilegon (2C) Sanksi yang tegas bagi industri yang tidak pro lingkungan sudah diterapkan secara optimal (3C) Penyediaan RTH 30 % sudah dipenuhi oleh seluruh industri yang ada (4C) Penegakan sumpremasi hukum yang tegas sudah diterapkan secara optimal (5B) Telah dibentuk kelembagaan pengembangan <i>Green Industrial Park</i> (6C) Daerah resapan air hanya tersedia dalam jumlah yang lebih luas

Tahapan-tahapan yang dapat ditempuh dapat melalui perbaikan terhadap skenario kesatu, skenario kedua, dan selanjutnya skenario ketiga, atau langsung pada skenario kedua, dan selanjutnya skenario ketiga, atau langsung pada skenario ketiga namun langkah ini merupakan langkah yang cukup berani karena membutuhkan perhatian yang serius dengan mengerahkan seluruh kekuatan yang ada. Adapun langkah-langkah pelaksanaan skenario digambarkan seperti Gambar 11.



Gambar 11. Tahapan Pelaksanaan Skenario dalam Strategi Pengembangan *Green Industrial Park* di Kawasan Industri Cilegon

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa strategi pengelolaan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park* (EIP) yang paling menjadi prioritas adalah dengan mengembangkan kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*). Namun demikian strategi lainnya seperti membangun sistem penanganan limbah industri terpadu, menerapkan simbiosis industri sekitar kawasan, serta penerapan CSR terpadu yang efektif dan tepat sasaran juga perlu diperhatikan. Pelaku yang paling berperan dalam pengembangan Kawasan Industri Cilegon menuju *Eco Industrial Park* adalah pemerintah lalu diikuti oleh investor atau pemilik modal kemudian manajemen perusahaan atau industri selanjutnya perguruan tinggi atau litbang dan LSM lingkungan. Tujuan yang paling ingin dicapai dalam pengelolaan kawasan industri menuju *Eco Industrial Park* adalah sub level keberlanjutan ekologi. Pada tujuan lingkungan, manfaat yang paling diharapkan adalah kualitas dan daya dukung lingkungan yang sehat. Sedangkan manfaat yang diharapkan dari tujuan sosial adalah penciptaan lapangan kerja. Manfaat yang paling diharapkan dari tujuan hukum dan kelembagaan adalah kebijakan pemerintah. Sementara dari tujuan ekonomi, manfaat yang paling diharapkan adalah pertumbuhan industri dan UKM yang sehat. Sedangkan dari tujuan teknologi, manfaat yang paling diharapkan adalah teknologi pengolahan dan pemanfaatan limbah.

Terdapat lima faktor yang mempunyai pengaruh dan kepentingan yang tinggi terhadap kinerja sistem yang dikaji yaitu strategi pengembangan *Green Industrial Park* di kawasan industri Cilegon, yaitu: (1) sanksi bagi industri yang tidak pro lingkungan, (2) penyediaan ruang terbuka hijau sebesar 30 % pada setiap kawasan yang dimanfaatkan oleh setiap industri, (3) penegakan supremasi hukum yang tegas, (4) mempertahankan daerah resapan air untuk menjamin ketersediaan air proses bagi industri, dan (5) membentuk lembaga khusus dalam pengelolaan kawasan menuju *Green Industrial Park*, serta satu faktor yang mempunyai pengaruh yang tinggi walaupun ketergantungannya rendah terhadap kinerja sistem, yaitu pembangunan instalasi pengolahan limbah (IPAL) terpadu.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Allenby, B.R., 1999, *Industrial Ecology : Policy Framework and Implementation*, Bell Laboratories, Lucent Technology, New Jersey, USA.
- Aitken, D, 1998, *Whole Buildings and a Whole Buildings Policy*, Renewable Energy Policy Project Renewable Energy Policy Project Research Report No. 8. <http://www.repp.org>.
- BPS Provinsi Banten, 2005, *Banten Dalam Angka Tahun 2004*, BPS Propinsi Banten Serang.

- Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Cilegon. 2008. *Potensi Investasi di Kota Cilegon*. Disperindag. Cilegon.
- Djayadiningrat S.T., Melia F, 2004, *Kawasan Industri Berwawasan Lingkungan*, Rekayasa Sains, Bandung.
- Deong-Seong Oh, Kyung-Bae Kim, Sook-Young Jeong . 2003, *Eco-Industrial Park Design:a Daedeok Technovalley case study*, Department of Architecture, Chungnam National University, 220 Kung-dong, Yusong-ku, Taejon 305-764, South Korea.
- Hotta, Yasuhiko, Mark Elder, Hideyuki Mori dan Makiko Tanaka, 2008, Policy Considerations for Establishing an Environmentally Sound, *The Journal of Environment Development*, 17; 26.
- Hudson, Ray, 2007, Region and place: rethinking regional development in the context of global environmental, *Prog Hum Geogr*, 31; 827.
- Kimberly FK. 2006, *Analisis system Pengembangan Kawasan industri Terpadu Berwawasan Lingkungan Kasus PT. Kawasan Industri Medan*, Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Kozlowski, D. 2000. "Are Green Buildings Worth More Than Conventional Ones?", Building Operating Management, Nov, <http://www.facilitiesnet.com/fn/bom>.
- Lowe, E. 2001, *Design Strategies for Eco Industrial Park*, Eco Industrial Handbook, Island Press, Washington DC.
- Manahan, S.E. 1999, *Industrial Ecology : Environmental Chemistry and Hazardous Waste*. Lewis Publisher, New York, USA.
- Muhammadi, E. Aminullah, dan B. Susilo, 2001, *Analisis Sistem Dinamis*, Umj Press Jakarta.
- Marimin 2005, *Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*, Grasindo, Jakarta.
- Pemprov Banten, 2007, Rencana Kerja Pemerintah Daerah Propinsi Banten Tahun 2008, Pemerintah Propinsi Banten.
- Parka,H.S, Eldon R. R, Choia,S.E, Anthony S.F. C, 2006, Strategies for sustainable development of industrial park in Ulsan,South Korea, From spontaneous evolution to systematic expansionof industrial symbiosis, *Journal of Environmental Management* , Ulsan, South Of Korea.
- Pemkot Cilegon. 2007. *Menuju Cilegon Tinggal Landas 2010*, Pemerintah Kota Cilegon.