



## **Model kebijakan strategis pengelolaan lingkungan kawasan industri (Studi Kasus Kawasan Industri Jababeka dan EJIP di Kabupaten Bekasi)**

### *Strategic policy model for environmental management of industrial estates (Case study of Jababeka Industrial Estate and EJIP at Bekasi Regency)*

Temmy Wikaningrum dan Rijal Hakiki

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Presiden, Cikarang, Bekasi, 17550, Indonesia

---

#### **Article Info:**

Received: 13 - 02 - 2019

Accepted: 23 - 08 - 2019

#### **Keywords:**

*AHP, environmental management, industrial estate, sustainability.*

#### **Corresponding Author:**

Temmy Wikaningrum  
Program Studi Teknik  
Lingkungan, Fakultas Teknik,  
Universitas Presiden, Cikarang,  
Bekasi  
Email: [temmy@president.ac.id](mailto:temmy@president.ac.id)

**Abstract:** *The model of key factors contributing to support sustainability of the environmental management in the industrial estate were studied. These factors were the result of the prior research of prospective analysis that classified as the leverage factors and the driving factors. These factors were studied by the Analytical Hierarchy Process (AHP) as the criteria and alternatives input to elaborate the priority in the model of environmental management. AHP matrices were analyzed by purposive expert in the depth interview procedure. The analysis result showed that the industrial estate manager is the most important as the first actor in the model (63.7%), the second actor is the industrial company as the tenant of the first actor (25.8%), and third actor is the local government (10.5 %). The priority of the dimension of the model in a row were economic (38.1%), social (19.4%), institutional management (19.3%), ecology (13.8%) and technology (9.4%). For developing the model there were five driving factors that develop the alternatives of the policy for achieving the goal. The priority of the alternatives in a row were improving the quality of industrial wastewater (29.5%), improving wastewater quality of integrated wastewater treatment plant outlet of the estate manager facility (21.5%), obtaining the industrial water demand (19.1%), conducting 3R (reduce, reuse and recycle) program of hazardous waste, and maintaining and supporting employed people in conducive work environment. By AHP result which resulting the priority of actors, dimensions, and alternatives, the model was developed effectively.*

#### **How to cite (CSE Style 8<sup>th</sup> Edition):**

Wikaningrum T, Hakiki R. 2019. Model kebijakan strategis pengelolaan lingkungan kawasan industri (Studi Kasus Kawasan Industri Jababeka dan EJIP di Kabupaten Bekasi). *JPSL* 9(3): 802-817. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.3.802-817>.

---

## **PENDAHULUAN**

Arahan kebijakan untuk membangun model kebijakan dengan langkah-langkah yang strategis diperlukan untuk mewujudkan pengelolaan lingkungan kawasan industri yang berkelanjutan. Menurut 'Arcy *et al.* (2018), Kawasan industri umumnya merupakan sumber polusi, terutama berasal dari tersebarnya pencemar melalui air hujan yang mengalir ke dalam tanah dan air tanah. Ada 2 kategori polusi dalam hal ini, yaitu insiden (kecelakaan besar sesaat) atau pencemaran kecil tetapi terus menerus (berulang-ulang). Dalam suatu "kawasan" industri, seharusnya ini dapat dikelola dengan baik.

Model kebijakan pengelolaan lingkungan strategis diperlukan karena dalam suatu kawasan industri terdapat beberapa pemangku kepentingan yang dapat saling bersinergi, namun dapat pula saling memberikan kontribusi negatif. Selain peran para pemangku kepentingan dengan tujuannya masing-masing, adanya dampak yang berkaitan dengan dimensi ekonomi, lingkungan, sosial juga menjadi pertimbangan penting dalam kajian pengelolaan lingkungan kawasan industri yang berkelanjutan.

Beberapa penelitian menggunakan pendekatan konsep *eco-industrial park*, contohnya penelitian Riberio *et al.* (2017) pada studi kasus di *French industrial park of Salaise-Sablons* yaitu tentang transformasi kawasan industri menjadi *eco-industrial park*. Penelitian tersebut menerapkan kombinasi 3 tujuan yang saling berkaitan, yaitu konsolidasi antara simbiosis industri, peningkatan berkelanjutan kemudahan akses, dan pengembangan multi fungsional. Hasilnya adalah suatu pendekatan yang saling memiliki ketergantungan pada perencanaan bersama, yaitu antara industri dan ekosistem, peningkatan pengembangan berkelanjutan yang mempertimbangkan aktivitas industri, transportasi manusia dan barang, serta artikulasi spasial lingkungan dengan masyarakat di sekitarnya.

Selain itu, beberapa penelitian sebelumnya telah melaksanakan pengelolaan lingkungan kawasan secara multi dimensi seperti ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan teknologi. Penelitian ini dapat melengkapi penelitian sebelumnya, khususnya sebagai pengembangan kajian mengenai prospek skenario pengelolaan lingkungan kawasan industri dalam studi kawasan industri Jababeka dan EJIP (Wikaningrum 2018). Pada penelitian ini dilakukan kajian lebih lanjut untuk penentuan prioritas yang akan mendasari arahan kebijakan model pengelolaan kawasan industri. Penelitian sebelumnya diawali dengan rekapitulasi data sekunder dari beberapa penelitian mengenai analisis status berkelanjutan beberapa kawasan industri secara analisis MDS (*multidimensional scaling*) dalam 5 dimensi, yaitu dimensi ekonomi, ekologi, sosial, teknologi dan kelembagaan (pengelolaan). Hasil penelitian di Kawasan Industri Jababeka di Kabupaten Bekasi (Wikaningrum *et al.* 2015) dan (Cahyanto *et al.* 2016), menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan tergolong berkelanjutan untuk dimensi kelembagaan, sedangkan dimensi sosial, ekonomi, teknologi dan ekologi belum berkelanjutan. Sementara itu, penelitian di *East Jakarta Industrial Estate Park* di Kabupaten Bekasi menurut Budiyanto *et al.* (2016), menjelaskan bahwa pada 5 dimensi tersebut, seluruhnya menunjukkan berkelanjutan. Rekapitulasi faktor-faktor penting dari 3 penelitian tersebut diringkas sesuai Tabel 1, yaitu terdapat 53 faktor penting. Berdasarkan analisis esensi faktor terdapat 2 pasang faktor dengan esensi yang sama, sehingga 53 faktor tersebut dapat disederhanakan menjadi 51 faktor.

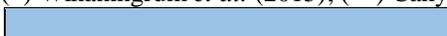
Tabel 1 Rekapitulasi faktor-faktor penting hasil analisis MDS dari data sekunder

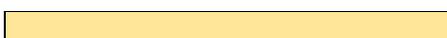
Dimensi	1 (*)	2 (**)	2 (***)	Total	Prospektif	
Ekologi	1	3R limbah B3	Kualitas air limbah pelanggan	Pemanfaatan Lahan (BCR)	11	9
	2	Konservasi air & penurunan beban pencemaran air	Taman	Kualitas Air Limbah industri (pelanggan)		
	3	Penurunan pencemaran udara	Upaya pencegahan pencemaran drainase	Kualitas Air Limbah Kawasan		
	4		Kuantitas sumber air baku			
	5		Kualitas distribusi air bersih ke pelanggan			
Ekonomi	6	Dana konservasi air	Tarif pemeliharaan	Air Baku air bersih	13	13

Dimensi	1 (*)	2 (**)	2 (***)	Total	Prospektif	
		kawasan (MC)				
	7	Dana penurunan pencemaran udara	Pameran Produk	<i>Sharing</i> keuntungan		
	8	Dana 3R Limbah B3	Iklan	Kebutuhan air industri (pelanggan)		
	9	Dana Pengembangan masyarakat	Tarif Air Limbah			
	10	Dana implementasi SML	Komersial Ruko			
Sosial	11	<i>Monitoring</i> dan evaluasi program pengembangan masyarakat	Kemampuan komunikasi	Kondisi perburuhan	9	9
	12	Hubungan sosial	penertiban transportasi umum	<i>Turnover</i> karyawan		
	13		sarana kesehatan	Penyerapan Tenaga Kerja Lokal		
	14		Patroli keamanan			
Teknologi	15	Teknologi penurunan pencemaran udara	Teknologi distribusi gas	ISO 14001	11	11
	16	Teknologi efisiensi energi	Teknologi Peralatan Laboratorium	<i>Pre-treatment</i> air limbah industri		
	17	Teknologi 3R limbah B3	Teknologi suplai sir bersih dengan sistem perpompaan	ISO 9001		
	18		Teknologi <i>fiber optic</i>			
	19		Teknologi LED ( <i>Light Emited Dioda</i> )			
Kelembagaan	20	<i>Bechmarking</i> SML	Regulasi kawasan	<i>Monitoring</i> UKL & UPL	9	9
	21	DRKPL untuk PROPER	Kesesuaian persyaratan manajemen mutu lingkungan	Serikat Pekerja		
	22		inovasi pengembangan produk	Sosialisasi Kawasan		
	23		Tindak lanjut keluhan pelanggan			
Total	15		23	15	53	51

Keterangan:

(\*) Wikaningrum *et al.* (2015); (\*\*) Cahyanto *et al.* (2016); (\*\*\*) Budiyanto *et al.* (2015)

 Faktor dengan esensi yang sama

 Faktor dengan esensi yang sama

Kajian analisis prospektif terhadap 51 faktor penting dalam Tabel 1 dilakukan melalui *in depth interview* kepada *purposive expert* dengan format kuesioner matriks *Bourgeois*, yang menghasilkan faktor-faktor penentu dan faktor-faktor penghubung sesuai dengan Tabel 2. Faktor penting sebagai penentu (*driving factors*) dan penghubung (*leverage factors*) tersebut dihasilkan melalui pemetaan nilai ternormalisasi dari hasil *in depth interview* yang terletak masing-masing di dalam kuadran 2 maupun kuadran 1, dalam kurva yang dibangun antara besar pengaruh (axis) dan besar ketergantungan (ordinat). Faktor penentu merupakan faktor dengan ketergantungan rendah, namun memiliki pengaruh yang kuat dalam model pengelolaan lingkungan kawasan industri. Sedangkan, faktor penghubung memiliki pengaruh maupun ketergantungan yang tinggi.

Tabel 2 Rangkuman hasil pemetaan analisis prospektif.

Dimensi		Faktor Penghubung (Kuadran 2)	Faktor Penentu (kuadran 1)
EKOLOGI	1	Pencegahan Pencemaran Drainase	Implementasi 3R Limbah B3 Kualitas air limbah industri Kualitas air limbah kawasan
	2	Taman	
	3		
EKONOMI	4	Alokasi dana konservasi air	Kebutuhan air oleh industri
	5	Alokasi dana implementasi SML	
	6	Tarif <i>maintenance</i> kawasan	
	7	Tarif air bersih kawasan	
	8	Pameran Produk	
	9	Ketersediaan air baku	
KELEMBAGAAN	10	<i>Benchmarking</i> SML	
	11	Tatib kawasan	
	12	Penertiban pelanggaran air limbah kawasan	
SOSIAL	13	Monev Program Pengembangan Masyarakat	Kondisi perburuhan
	14	Hubungan sosial	
	15	<i>Turnover</i> karyawan di Industri	
	16	Penyerapan tenaga kerja lokal	
TEKNOLOGI	17	Teknologi efisiensi energi	
	18	ISO 14001	
	19	ISO 9001	

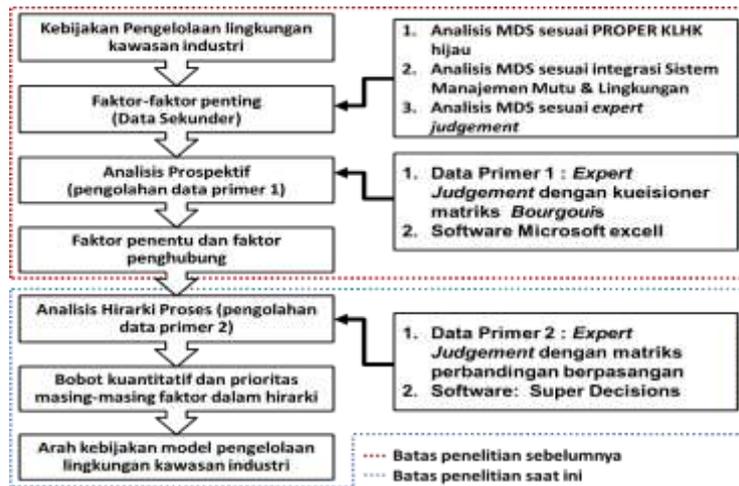
Sumber: Wikaningrum 2018

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merumuskan arah kebijakan model pengelolaan lingkungan kawasan industri yang berkelanjutan dengan tahapan sebagai berikut: (1) Menganalisis faktor-faktor penentu, faktor penghubung, serta pemangku kepentingan; (2) Mengidentifikasi urutan prioritas aktor pemangku kepentingan; (3) Mengidentifikasi urutan prioritas dimensi faktor-faktor penentu; (4) Menyusun arah kebijakan model pengelolaan lingkungan kawasan industri yang berkelanjutan. Pada Gambar 1 pola pikir penelitian, selain menunjukkan tahapan penelitian, juga menggambarkan hubungannya dengan penelitian sebelumnya.

## METODE

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah Kawasan Industri Jababeka (KIJA) dan *East Jakarta Industrial Estate Park*, yang keduanya terletak di Kabupaten Bekasi. Pemilihan lokasi yaitu melalui pertimbangan bahwa Kabupaten Bekasi merupakan salah satu daerah yang memiliki beberapa kawasan industri dengan tingkat kepadatan industri yang tinggi dan telah beroperasi sejak tahun 1991. Luas area yang dikembangkan EJIP sebesar 310 ha dengan jumlah industri sebanyak 92 perusahaan (Budyanto *et al.* 2016). Sementara itu, KIJA mengembangkan konsep “Kota Jababeka” dengan luas total 5 600 ha dan area industri sekitar 3 000 ha yang ditempati oleh ± 1 700 perusahaan industri dari 30 negara (Data Jababeka 2018). Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2017 sampai dengan Juni 2018.



Gambar 1 Kerangka pikir penelitian.

### Metode Pengumpulan Data

Sesuai dengan kerangka pikir dalam Gambar 1, penelitian diawali dengan mengumpulkan data-data sekunder. Data sekunder yang paling utama adalah faktor-faktor penentu dan faktor penghubung hasil analisis prospektif sebelumnya yang digunakan sebagai salah satu input penting dalam proses analisis selanjutnya, yang kemudian dilakukan dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). AHP diawali dengan pengisian kuesioner matriks berpasangan oleh para pakar terpilih. Pengisian bobot kuesioner mengikuti ketentuan pada Tabel 3. Data hasil *in depth interview* tersebut diolah lebih lanjut menggunakan perangkat lunak *SuperDecisions V2.8*. Bobot dan prioritas masing-masing elemen dalam hirarki perumusan arah kebijakan model sistem pengelolaan lingkungan kawasan industri didapatkan dengan bantuan perangkat lunak tersebut. Kemudian, dengan analisis AHP maka perumusan arahan kebijakan model pengelolaan lingkungan kawasan industri dapat dikembangkan sesuai dengan prioritas kuantitatif faktor-faktor penentu tersebut.

### Metode Analisis Data

Analisis data menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, adalah suatu metode dalam memecahkan situasi kompleks dan tidak terstruktur ke dalam bagian komponen yang tersusun secara hirarki, baik struktural maupun fungsional. Proses dengan pendekatan sistem dalam AHP, memungkinkan pengambil keputusan mempelajari interaksi secara simultan dari komponen dalam hirarki yang telah disusun. Keharusan nilai numerik pada setiap variabel membantu pengambil keputusan dalam mempertahankan pola pikir yang kohesif dan mencapai suatu kesimpulan (Saaty 1980).

Tabel 3 Skala perbandingan Saaty.

Nilai	Keterangan
1	Faktor vertikal sama penting dengan faktor horizontal
3	Faktor vertikal lebih penting dengan faktor horizontal
5	Faktor vertikal jelas lebih penting dengan faktor horizontal
7	Faktor vertikal sangat jelas lebih penting faktor horizontal
9	Faktor vertikal mutlak lebih penting faktor horizontal
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai elemen berdekatan
1/(2-9)	Kebalikan dari keterangan nilai 2-9

Sumber: Marimin 2013

Perumusan arahan model kebijakan pengelolaan lingkungan dilakukan dengan menggunakan pendekatan AHP yaitu teknik pengukuran perbandingan berpasangan yang dilakukan oleh pakar untuk mendapatkan prioritas (Saaty 2008). Dalam AHP disusun dengan input utama persepsi manusia. Hirarki merupakan suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi-level. Level pertama adalah tujuan, level kedua adalah faktor, level ketiga adalah kriteria, diikuti sub-kriteria dan seterusnya hingga level terakhir dan alternatif. Dengan hirarki, maka suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan menjadi kelompok-kelompok yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki, sehingga permasalahan akan menjadi terstruktur dan sistematis.

Dasar pertimbangan digunakannya AHP dibandingkan dengan model pengambilan keputusan yang lain, karena *input* nya adalah persepsi manusia yang dianggap pakar. Pakar dalam pengertian bukan berarti jenius, pintar, namun lebih diartikan sebagai orang yang mengerti permasalahan yang ada dan mempunyai kepentingan terhadap masalah tersebut. Dengan menggunakan input yang kualitatif (persepsi), model ini dapat mengolah hal-hal yang kualitatif, maupun yang kuantitatif. Pengukuran kualitatif menjadi hal yang sangat penting dalam model kebijakan, mengingat yang menjadi pertimbangan permasalahan bersifat kompleks, multi dimensi dengan tingkat ketidakpastian yang tinggi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Analisis Data**

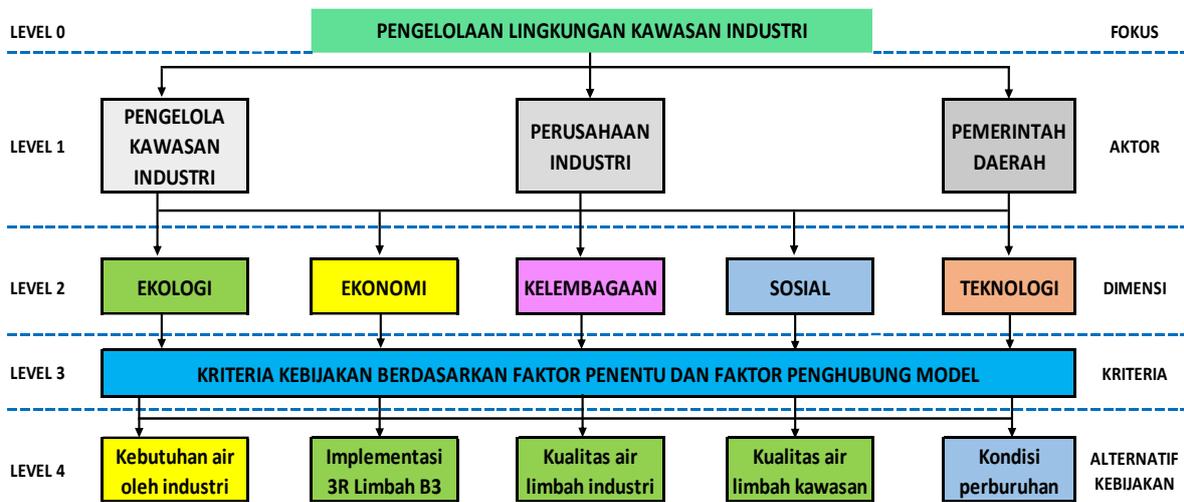
Penerapan AHP dilakukan dengan pendekatan pemilahan sistem pada berbagai tingkat dan pengelompokan unsur yang sejenis dalam setiap tingkatnya. Tingkat nol atau puncak disebut fokus, yang merupakan tujuan dari 1 elemen dengan cakupan sasaran yang luas. Tingkat kedua, dapat terdiri dari beberapa elemen dan merupakan faktor yang mempengaruhi tujuan. Elemen pada satu tingkat akan dibandingkan antara satu dengan lainnya, terhadap suatu kriteria yang berada pada satu tingkat di atasnya, maka elemen dalam setiap tingkat harus dari derajat besaran yang sama.

Tingkat kepentingan pada setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif oleh para pakar. Kemudian, dengan berbagai pertimbangan maka dilakukan sintesa untuk menentukan variabel yang mempunyai prioritas tinggi dan mempunyai peran untuk mempengaruhi hasil pada sistem yang dikaji. Supono (2009) dalam penelitiannya tentang model kebijakan, membagi hirarki ke dalam 4 level, yaitu level nol adalah fokus penentuan kebijakan; level satu adalah aktor; level dua adalah dimensi yang dikelompokkan menjadi ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, kelembagaan; level tiga adalah kriteria; dan level empat adalah alternatif kebijakan. Penyusunan hirarki dalam penelitian ini sebagaimana terdapat dalam Gambar 2. Tingkat nol atau puncak merupakan fokus penelitian, yaitu perumusan arahan model kebijakan pengelolaan kawasan industri. Selanjutnya, tingkat satu adalah aktor sebagai pemangku kepentingan, yaitu pengelola kawasan industri, perusahaan industri atau pelanggan dari pengelola kawasan industri, dan pemerintah daerah. Kemudian tingkat dua adalah multi dimensi terdiri dari 5 dimensi yaitu ekologi, ekonomi, sosial, teknologi dan kelembagaan.

Tingkat ketiga adalah kriteria yang didapatkan dari faktor penentu dan penghubung hasil, dari hasil analisis prospektif dalam penelitian sebelumnya sebanyak 23 pada faktor. Selanjutnya, tingkat keempat merupakan alternatif kebijakan berdasarkan faktor penentu yang diperoleh dari hasil analisis prospektif, yaitu terdapat 5 alternatif kebijakan diantaranya adalah kebutuhan air oleh industri, implementasi 3R Limbah B3, kualitas air limbah industri, kualitas air limbah kawasan serta kondisi perburuhan. Langkah awal analisis AHP untuk menentukan prioritas setiap elemen adalah dengan membuat matriks perbandingan berpasangan. Berdasarkan struktur dan hirarki pada Gambar 2, terdapat 32 matriks. Jumlah masing-masing matriks pada setiap level serta dimensinya tercantum dalam Tabel 4.

Setiap matrikss dilakukan penilaian melalui *in depth interview* dengan para pakar dalam forum *discussion group* yang penilaiannya mengacu pada skala Saaty sesuai pada Tabel 3. Setelah dilakukan penilaian terhadap matrikss perbandingan berpasangan pada setiap level hirarki dalam forum *discussion group*, selanjutnya dilakukan analisis pengolahan data AHP dengan bantuan perangkat lunak *SuperDecisions V2.8*. Contoh matrikss berpasangan pada level 1 untuk dimensi ekologi dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil dari analisis AHP yaitu diperoleh angka sesuai Gambar 4, menunjukkan numerik sesuai skala prioritasnya yang telah dinormalisasi. Pada Gambar 4, ditunjukkan angka-angka kuantitatif prioritas pada setiap level. Misalnya untuk level 1 atau aktor, dapat dilihat bahwa nilai Pengelola Kawasan sebesar 0.6399; Perusahaan industri sebesar 0.25829; dan Pemerintah Daerah sebesar 0.10473. Hal ini menunjukkan bahwa urutan pemegang peran penting agar berkelanjutan dalam kebijakan pengelolaan kawasan industri berturut-turut adalah pengelola kawasan, perusahaan idustri sebagai pelanggan pengelola kawasan, dan yang terakhir Pemerintah Daerah, sesuai dengan urutan besarnya nominal angka hasil AHP melalui perangkat lunak *SuperDecisions V2.8*.



Gambar 2 Stuktur dan hirarki model pengelolaan lingkungan kawasan industri.

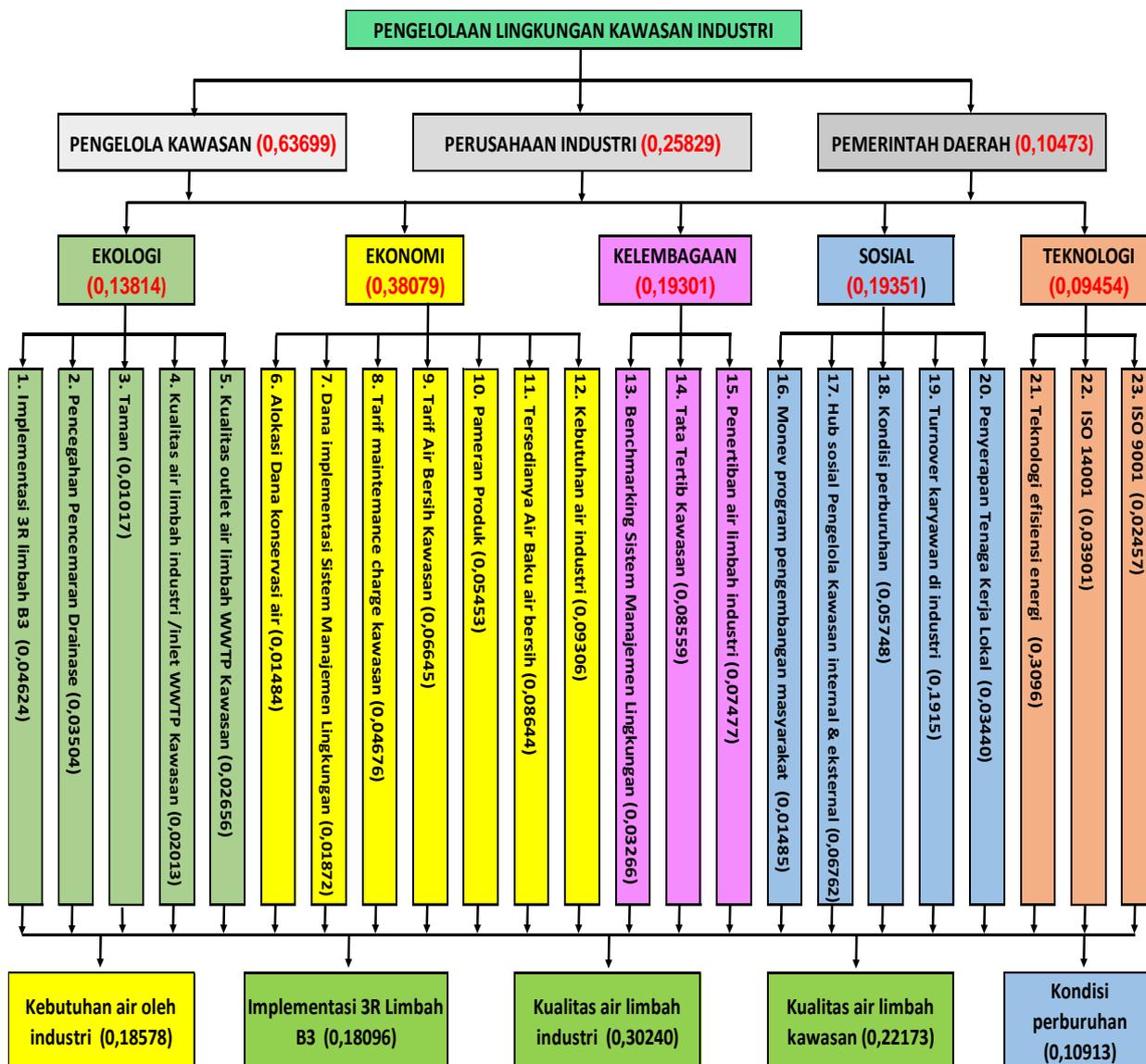
Kriteria pada dimensi Ekologi	Implementasi 3R Limbah B3	Kebutuhan air oleh industri	Taman	Kualitas air limbah industri	Kualitas air limbah kawasan
Implementasi 3R Limbah B3					
Kebutuhan air oleh industri					
Taman					
Kualitas air limbah industri					
Kualitas air limbah kawasan					

Gambar 3 Contoh matrikss berpasangan (5x5) level 3 untuk dimensi ekologi.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Implementasi 3R Limbah B3 (Alt)	0.18096	0.045239
No Icon	Kebutuhan Air Industri ( Alt)	0.18578	0.046445
No Icon	Kondisi Perburuhan (Alt)	0.10913	0.027283
No Icon	Ku LimIndustri	0.30240	0.075601
No Icon	Kualitas LimKawasan	0.22173	0.055433
No Icon	Pengelola Lingkungan Kawasan Industri	0.00000	0.000000

Gambar 4 Contoh tampilan *SuperDecisions V2.8* sebagai hasil pengolahan data.

Hasil angka-angka yang didapat sesuai data pada Gambar 4, selanjutnya dikombinasikan pada struktur dan hirarki pada Gambar 2 dengan hasil sesuai Gambar 5. Pada Gambar 5 ditampilkan struktur dan hirarki dengan nilai kuantitatif sebagai representatif prioritas masing-masing elemen untuk memudahkan menganalisis hasil pengolahan data.



Gambar 5 Aplikasi nilai kuantitatif hasil analisis AHP ke dalam struktur dan hirarki model pengelolaan lingkungan kawasan industri.

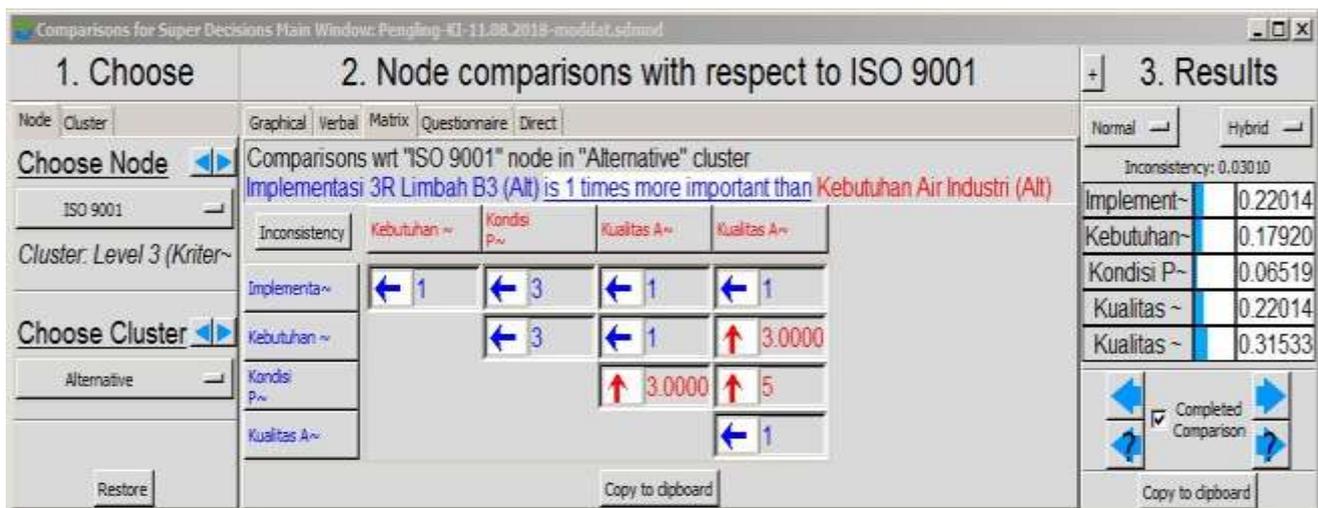
Berdasarkan angka hasil analisa AHP dalam Gambar 5, dapat disusun prioritas sebagai berikut:

- Urutan prioritas aktor adalah: 1) pengelola kawasan industri; 2) perusahaan industri; dan 3) pemerintah daerah
- Urutan prioritas dimensi adalah: 1) ekonomi; 2) sosial; 3) kelembagaan; 4) ekologi; dan 5) teknologi
- Dalam dimensi ekonomi, urutan prioritas kriterianya adalah: 1) kebutuhan air industri; 2) tersedianya air baku air bersih; 3) tarif air bersih kawasan; 4) pameran produk; 5) tarif *maintenance charge* kawasan; 6) alokasi dana implementasi sistem manajemen lingkungan; 7) alokasi dana konservasi air.

- d. Dalam dimensi sosial, urutan prioritas kriterianya adalah: 1) hubungan sosial pengelola kawasan secara internal & eksternal; 2) kondisi perburuhan; 3) penyerapan tenaga kerja lokal; 4) *turnover* karyawan di industri; 5) monitoring & evaluasi (monev) program pengembangan masyarakat oleh pengelola kawasan.
- e. Dalam dimensi kelembagaan, urutan prioritas kriterianya adalah: 1) tata tertib kawasan; 2) penertiban pengelola kawasan atas pelanggaran air limbah industri; 3) dan *benchmarking* sistem manajemen lingkungan
- f. Dalam dimensi ekologi, urutan prioritas kriterianya adalah: 1) implementasi 3r limbah b3; 2) pencegahan pencemaran drainase; 3) kualitas air limbah kawasan (*outlet* wwtp kawasan); 4) kualitas air limbah industri (*inlet* wwtp kawasan); 5) taman
- g. Dalam dimensi teknologi, urutan prioritas kriterianya adalah : 1) ISO 14001; 2) teknologi efisiensi energi; 3) ISO 9001
- h. Urutan alternatif arahan kebijakan adalah: 1) kualitas air limbah industri; 2) kualitas air limbah kawasan; 3) kebutuhan air oleh industri; 4) implementasi 3r limbah b3; 5) kondisi perburuhan

Terdapat tiga prinsip dalam AHP yaitu (1) penyusunan hirarki, (2) penetapan prioritas dan (3) konsistensi logis. Berdasarkan hal tersebut, setelah langkah penyusunan hirarki dan penetapan prioritas, perlu dilakukan pengukuran nilai konsistensi logis. Contoh tampilan hasil analisis dengan perangkat lunak *SuperDecisions V2.8* untuk mengukur nilai *inconsistency* dapat dilihat pada Gambar 6. Penilaian perbandingan berpasangan tergolong konsisten jika nilai indeks konsistensinya kurang dari 0.1 (Marimin 2013).

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa nilai *inconsistency* atau *consistency ratio* (CR) untuk kriteria ISO 9001 terhadap 5 alternatif matriks dimensi (5x5) adalah sebesar 0.03010 atau lebih kecil dari 0.1. Hal ini berarti data memenuhi konsistensi logis. Sementara itu, nilai prioritas alternatif pada tampilan ini hanya terkait pada ISO 9001 saja, yang diperlukan untuk arahan model adalah gabungan dari 23 kriteria. *Consistency Ratio* (CR) merupakan parameter untuk mengukur perbandingan berpasangan yang telah dilakukan, menunjukkan hasil yang konsekuen atau tidak (Marimin 2013). Tabel 4 merupakan rangkuman hasil pengecekan *inconsistency* dari seluruh elemen yang menunjukkan bahwa seluruh nilainya lebih rendah dari 0.1. Nilai CR yang lebih kecil atau sama dengan 0.1 merupakan nilai yang mempunyai tingkat konsistensi baik dan dapat dipertanggung jawabkan.



Gambar 6 Contoh tampilan untuk nilai *inconsistency* pada kriteria ISO 9001.

Tabel 4 Nilai *Consistency Ratio*.

Level	Jumlah Matriks	Dimensi Matriks	Matriks ke-n	<i>Inconsistency (CR)</i>	Elemen
0	0				
1	1	(3 x 3)	1	0.03703	kebijakan pegelolaan lingkungan kawasan industri
2	3	(5 x 5)	2	0.05319	pemerintah daerah
		(5 x 5)	3	0.05321	pengelola kawasan industri
		(5 x 5)	4	0.04074	perusahaan industri
3	5	(3 x 3)	5	0.05156	teknologi
		(5 x 5)	6	0.05045	sosial
		(3 x 3)	7	0.01759	kelembagaan
		(7 x 7)	8	0.04455	ekonomi
		(5 x 5)	9	0.04346	ekologi
4	23	(5 x 5)	10	0.04334	3R limbah B3
		(5 x 5)	11	0.04346	pencegahan pencemaran drainase
		(5 x 5)	12	0.07337	taman
		(5 x 5)	13	0.02395	kualitas air limbah industri ( <i>inlet</i> wwtp kawasan)
		(5 x 5)	14	0.03290	kualitas air limbah kawasan ( <i>outlet</i> wwtp kawasan)
		(5 x 5)	15	0.06224	alokasi dana konservasi air
		(5 x 5)	16	0.04345	alokasi dana implementasi sistem manajemen lingkungan
		(5 x 5)	17	0.06676	tarif <i>maintenance charge</i> kawasan
		(5 x 5)	18	0.03010	tarif air bersih kawasan
		(5 x 5)	19	0.07460	pameran produk
		(5 x 5)	20	0.03199	tersedianya air baku air bersih
		(5 x 5)	21	0.04177	kebutuhan air industri <i>tenant</i>
		(5 x 5)	22	0.03491	<i>benchmarking</i> sistem manajemen lingkungan
		(5 x 5)	23	0.03491	tata tertib kawasan
(5 x 5)	24	0.07110	penertiban pelanggaran air limbah industri		
(5 x 5)	25	0.04407	monev program pengembangan masyarakat		
(5 x 5)	26	0.03365	hubungan sosial internal & eksternal		
(5 x 5)	27	0.03010	kondisi perburuhan		
(5 x 5)	28	0.03010	<i>turnover</i> karyawan di industri		
(5 x 5)	29	0.04214	penyerapan tenaga kerja lokal		
(5 x 5)	30	0.03502	teknologi efisiensi energi		
(5 x 5)	31	0.03976	ISO 14001		
(5 x 5)	32	0.03010	ISO 9001		
Jumlah	32			0.04135	rata-rata CR

### Hasil Analisis Data

Berdasarkan struktur dan hirarki pada Gambar 5 menunjukkan bahwa aktor yang paling berperan adalah pengelola kawasan (0.63699), prioritas selanjutnya perusahaan industri (0.25829) sebagai pelanggan dari pengelola kawasan, dan yang terakhir adalah Pemerintah Daerah (0.10473). Urutan prioritas ini sejalan dengan hasil penelitian Cahyanto *et al.* (2016). Apabila dilihat dari nilainya, pengelola kawasan mempunyai nilai yang jauh lebih tinggi, yaitu 2.4 kali dari prioritas kedua, dan 6.4 kali prioritas ketiga. Hal ini menunjukkan bahwa titik berat aktor yang berperan dalam keberhasilan pengelolaan lingkungan kawasan industri yang berkelanjutan sangat dipengaruhi oleh kualitas kinerja dari pengelola kawasan industri. Hal ini juga sejalan dengan Sulaiman *et al.* (2008) dalam penelitian tentang perumusan strategi untuk pengembangan skenario yang tepat bagi pengelolaan kawasan menuju *Eco Industrial Park*.

Penelitian lain yang juga menggunakan AHP sebagai metode analisis menunjukkan bahwa, berdasarkan analisa gap antara kondisi eksisting dan *Eco Industrial Park benchmarking*, perusahaan Industri dalam pengelolaan kawasan industri secara bersama-sama dapat didorong berperan sebagai aktor untuk peningkatan kinerja lingkungan, ekonomi dan sosial dengan meminimalkan dampak lingkungannya, serta mampu menghasilkan produk yang kompetitif, Namun seharusnya peran Pemda juga penting untuk ditingkatkan. Hal ini berdasarkan penelitian Fonseca *et al.* (2015) mengenai perencanaan kawasan industri skala regional dengan simulasi *Net Logo toolkit* dan lingkungan dinyatakan sebagai ruang geografi. Model penelitian mengenai tingkat daya tarik kawasan industri bagi investor yaitu berdasarkan ketersediaan fasilitas, sarana hiburan, kemudahan akses, dan harga lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan terpadu antar pemerintah daerah adalah skenario yang paling efektif agar kawasan industri memiliki kinerja tinggi. Hal ini karena para investor dapat dengan mudah mendapatkan kawasan industri yang sesuai dengan kebutuhannya.

Selanjutnya pada level dimensi, urutan prioritas dimensi yaitu Ekonomi (0.38079); Sosial (0.19351); Kelembagaan (0.19301); Ekologi (0.13814); dan Teknologi (0.09454). Urutan prioritas ini agak berbeda dengan penelitian Cahyanto *et al.* (2016) di Kawasan Industri Jababeka dengan urutan dimensi ekonomi (0.473), kelembagaan (0.222), teknologi (0.196), sosial (0.067), dan ekologi (0.041), dan distribusi angka dalam penelitian ini lebih seimbang karena menggunakan faktor pengungkit yang lebih menyeluruh dan lengkap. Persamaan yang menonjol adalah keduanya menghasilkan prioritas utama pada dimensi ekonomi, dimensi kelembagaan masuk dalam prioritas 3 besar (sedang) dan dimensi ekologi dalam prioritas yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penentuan arah model kebijakan pengelolaan lingkungan kawasan industri sangat memerlukan perhatian dan mendapatkan dukungan yang besar dalam dimensi kelayakan implementasi skala ekonomi dan peran kelembagaan dari pengelola kawasan.

Pada dimensi ekonomi, urutan prioritasnya adalah 1) kebutuhan air industri (0.093060); 2) tersedianya air baku air bersih (0.08644); 3) tarif air bersih kawasan (0.06645); 4) pameran produk (0.05453); 5) tarif *maintenance charge* (0.04676), (6) alokasi dana implementasi sistem manajemen lingkungan (0.01872); 7) alokasi dana konservasi air (0.01484). Pada dimensi ekonomi, kebutuhan air industri menjadi prioritas utama karena bagi pengelola kawasan, pendapatan terbesar adalah dari pelayanan suplai air bersih kepada industri (pelanggan). Prioritas kedua adalah ketersediaan air baku yang sejalan dengan prioritas pertama yaitu besarnya kebutuhan air bersih harus diiringi dengan ketersediaan air baku dan tarif air bersih yang wajar pada prioritas ketiga. Data di atas sejalan dengan Cahyanto *et al.* (2016) yang menjelaskan bahwa pada kriteria tarif *maintenance charge* (pemeliharaan kawasan) menempati posisi prioritas yang sedang. Winardi *et al.* (2017) meneliti tentang dampak kebijakan pengembangan kawasan industri pada tingkat kemiskinan di Jawa Barat, hal ini terkait dengan dampak dimensi ekonomi di kawasan industri. Analisis penelitian ini menggunakan model *Social Accounting Matrix* (SAM). Hasil penelitiannya adalah kebijakan pengembangan kawasan industri dengan peningkatan investasi di sektor industri dan berlokasi di kawasan industri dapat memberikan dampak penurunan tingkat kemiskinan yang lebih besar daripada peningkatan investasi sektor industri di luar kawasan industri di Jawa Barat. Rekomendasi hasil penelitian adalah: a) mengarahkan industri baru agar berlokasi di kawasan industri dengan jenis industri yang sejenis, sehingga menjadi *cluster* industri, b) kebijakan pengembangan kawasan industri agar berbeda pada tiap daerah dan menyesuaikan potensi sumber daya lokal.

Pada dimensi Sosial, urutan prioritas kriterianya adalah: 1) hubungan sosial pengelola kawasan secara internal dan eksternal (0.06762); 2) kondisi perburuhan (0.05748); 3) penyerapan tenaga kerja lokal (0.03440); 4) *turnover* karyawan di industri (0.01915); 5) monev program pengembangan masyarakat oleh pengelola kawasan (0.01485). Hubungan sosial internal dan eksternal merupakan hal utama yang menjadi kriteria penting, mengingat selain lokasi kawasan industri di tengah masyarakat yang majemuk untuk eksternal, serta secara internal kawasan mencakup berbagai negara asal industri. Keberhasilan dimensi sosial juga harus didukung dengan kondisi perburuhan yang kondusif untuk menjamin industri dapat beroperasi baik dengan nilai standar UMK (Upah Minimum Kabupaten) yang wajar. Pada tahun 2018 UMK Bekasi sebesar Rp 3 837 939. Nilai tersebut sedikit lebih rendah bila dibandingkan dengan Kabupaten Karawang

yaitu sebesar Rp 3 919 291, namun lebih tinggi bila dibandingkan dengan Kabupaten Purwakarta (Rp 3 445 616), Kabupaten Bandung (Rp 2 678 028) dan Kabupaten Bogor (Rp 3 483 667) (WageIndicator.org 2018). (sumber: <https://gajimu.com/gaji/gaji-minimum/umk-2018>). Prioritas selanjutnya adalah kriteria penyerapan tenaga kerja lokal, karena untuk keseimbangan sosial antara masyarakat pendatang dan masyarakat asli di Kabupaten Bekasi.

Dampak dimensi ekonomi dan sosial di kawasan industri diteliti oleh Mohammed *et al.* (2014) dalam *Socio economic Impact Assessment (SIA) of Integrated Industrial Estate (IIE)-SIDCUL* di Ridrapur Pantnagar India. Hasil penelitian menunjukkan diantaranya yaitu: a) 27 812 pekerja atau 35% dari jumlah tenaga kerja di wilayah tersebut terserap oleh 276 industri dalam kawasan industri; b) kondisi kesejahteraan sosial sekitarnya meningkat signifikan yang ditunjukkan dengan adanya 70% kelas menengah dan 72% memberikan persepsi yang positif. Namun masyarakat local masih menyuarakan perihal kualitas dan kuantitas air, masalah kesehatan, pemadaman pelayanan listrik; c) urbanisasi yang tinggi berdampak pada meningkatnya harga tanah dan lahan kepadatan penduduk dua kali dalam 20 tahun.

Pada dimensi kelembagaan, urutan prioritas kriterianya adalah: 1) tata tertib kawasan (0.08559); 2) penertiban pengelola kawasan atas pelanggaran air limbah industri (0.07477); 3) dan benchmarking sistem manajemen lingkungan (0.03266). Prioritas pertama berupa Tata Tertib Kawasan yang sejalan dengan prioritas aktor di atas, yaitu bahwa Pengelola harus menetapkan satu Tata Tertib yang harus dipatuhi oleh perusahaan-perusahaan industri yang melaksanakan prioritas kedua yaitu penertiban pengelola kawasan atas pelanggaran air limbah industri. Hal ini sesuai dengan pasal 35 ayat 1 Peraturan Pemerintah No 142 tahun 2015 tentang Kawasan Industri, yaitu bahwa setiap kawasan industri wajib memiliki Tata Tertib Kawasan industri dan paling sedikit memuat informasi mengenai: a) hak dan kewajiban masing-masing pihak; b) ketentuan yang berkaitan dengan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup sesuai hasil studi Analisis Dampak Lingkungan, Rencana Pengelolaan Lingkungan dan Rencana Pemantauan Lingkungan; c) ketentuan peraturan perundang-undangan yang terkait; dan d) ketentuan lain yang ditetapkan oleh pengelola kawasan industri. Pentingnya ketersediaan Tata Tertib Kawasan sebagai prioritas pertama dan penertiban pelanggaran air limbah industri sebagai prioritas kedua sejalan dengan Cahyanto *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa nilai tertinggi AHP pada dimensi kelembagaan adalah kriteria pemenuhan regulasi kawasan.

Pada dimensi ekologi, urutan prioritas kriterianya adalah: 1) Implementasi 3R limbah B3 (0.04624); 2) Pencegahan pencemaran drainase (0.03504); 3) Kualitas air limbah kawasan (*outlet* WWTP kawasan) (0.02656); 4) Kualitas air limbah industri (*inlet* WWTP kawasan) (0.02013); 5) Taman (0.01017). Pada dimensi ekologi, hasil urutan prioritas 1 sampai 3 sejalan dengan level 4 dalam AHP yaitu sebagai kriteria yang berpengaruh besar pada arah alternatif kebijakan, karena dari hasil analisis prospektif termasuk faktor penentu (*driving factors*).

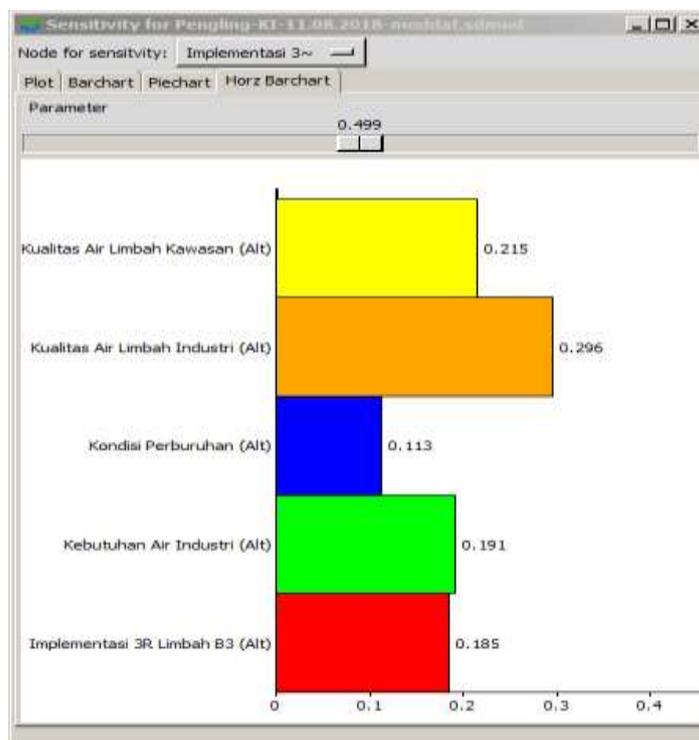
Pada dimensi teknologi, urutan prioritas kriterianya adalah: 1) ISO 14001 (0.03901); 2) Teknologi efisiensi energi (0.03096); 3) ISO 9001(0.02457). Prioritas pertama kriteria ISO 14001 atau SML (Sistem Manajemen Lingkungan), sejalan dengan prioritas pertama level aktor yaitu pengelola kawasan industri prioritas pertama tata tertib kawasan dalam dimensi kelembagaan, yang pada intinya kinerja SML pengelola kawasan beserta perangkatnya berupa Tata Tertib Kawasan sangat menentukan arah kebijakan dalam model pengelolaan kawasan industri. Hal yang mengenai efisiensi energi, menurut Hadiwijoyo *et al.* (2013) dalam penelitiannya tentang scenario yaitu bagaimana menurunkan kebutuhan energi dan mendorong kawasan industri yang ramah lingkungan (studi kasus di Kawasan Industri Cilegon), menunjukkan bahwa untuk meminimalkan dampak penggunaan energi dan material, maka perlu memperhitungkan isu pemanasan global dan ekonomi hijau. Hal ini karena pengembangan keberlanjutan industri membutuhkan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, modal, dan lingkungan dengan dua komponen utama dalam pengembangan industri yaitu energi dan material. Pada level 4 yaitu alternatif arahan kebijakan, urutan prioritasnya adalah: 1) Kualitas air limbah industri (0.29545); 2) Kualitas air limbah kawasan (0.21477); 3) Kebutuhan air oleh

(0.19122); 4) Implementasi 3R Limbah B3 (0.18559); 5) Kondisi perburuhan (0.11296). Tampilannya dalam *Superdecisions V.2.8* sesuai pada Gambar 7.

Berdasarkan urutan prioritas alternatif kebijakan tersebut, maka pengelola kawasan sebagai aktor yang berperan paling penting perlu melakukan beberapa hal. Hal yang paling utama adalah program perbaikan kualitas air limbah perusahaan-perusahaan industri, terutama perusahaan yang membuang air limbahnya ke dalam sistem saluran air limbah kawasan, yang pada akhirnya akan masuk ke IPAL terpadu kawasan. Program tersebut dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan yaitu dalam batas waktu tertentu dapat bersifat persuasif seperti himbauan, mengaktifkan FGD dalam *eco-forum*, menyelenggarakan kompetisi bidang lingkungan, melaksanakan kegiatan bersama bidang air limbah, serta memberikan *award* kepada yang berhasil memperbaiki kualitas air limbahnya. Apabila pendekatan persuasif ini kurang berhasil, selanjutnya dapat dilakukan dengan pendekatan instrumen ekonomi, yaitu memberikan denda yang tinggi jika industri melanggar baku mutu air limbah kawasan.

Nilai tersebut sebaiknya cukup tinggi, sehingga perbaikan kualitas air limbah industri akan dirasa lebih menguntungkan daripada industri harus membayar denda secara terus-menerus. Upaya lain yang lebih tegas dapat dilakukan dengan pendekatan penegakan/*law enforcement* Tata Tertib Kawasan, yaitu penghentian suplai air atau pelayanan lain kepada industri yang masih belum memenuhi kualitas air limbah yang telah disepakati dan tercantum dalam Tata Tertib Kawasan (*Estate Regulation*).

Selanjutnya, apabila perbaikan kualitas air limbah dari industri sudah berhasil dilaksanakan, maka secara langsung prioritas kedua berupa perbaikan kualitas air limbah *outlet* dari IPAL di kawasan dapat dengan lebih efektif dilaksanakan. Pengelola Kawasan sebaiknya melakukan analisis kembali dan memperbaiki kemampuan IPAL terpadu yang dioperasikan, terkait dengan apakah beban volume (*hydraulic loading*) dan beban pencemar organik (*organic loading*) masih sesuai untuk memenuhi baku mutu air limbah yang harus dipenuhi. Baku mutu yang berlaku saat ini adalah Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 3 tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kawasan Industri. Ketentuan tersebut menjelaskan 16 parameter fisika dan kimia, antara lain maksimal COD (*Chemical Oxygen Demand*) sebesar 100 mg/L dan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) sebesar 50 mg/L, serta ketentuan volume air limbah sebesar maksimal 0.8 L/dt.ha.



Gambar 7 Prioritas alternatif arah kebijakan

Tabel 5 Model kebijakan pengelolaan lingkungan kawasan industri.

<b>Kriteria Kebijakan</b>	<b>Faktor Pengungkit (Analisis MDS)(*)</b>	<b>Faktor Kunci (Analisis Prospektif)(**)</b>	<b>Arahan Kebijakan (AHP)</b>
1) Proper KLHK peringkat hijau; 2) Integrasi Manajemen Mutu & Lingkungan; dan	<b>Status Keberlanjutan:</b> Semua dimensi dalam kawasan industri EJIP termasuk berkelanjutan, di KIIA hanya dimensi kelembagaan berkelanjutan, dimensi lain belum berkelanjutan	<b>5 Faktor Penentu:</b> 1) Implementasi 3R limbah B3 2) Kualitas air limbah industri 3) Kualitas air limbah kawasan 4) Kebutuhan air industri tenant 5) Kondisi perburuhan	<b>Peringkat Aktor:</b> 1) Pengelola Kawasan, 2) Industri (pelanggan), 3) Pemda
3) <i>Expert Judgement</i>	<b>52 Faktor Pengungkit:</b> 3R limbah B3, Penurunan pencemaran udara, Dana konservasi air, Dana penurunan pencemaran udara, Dana 3R Limbah B3, Dana Pengembangan masyarakat, Dana implementasi SML, Monitoring dan evaluasi, program pengembangan masyarakat, Hubungan sosial, Teknologi penurunan pencemaran udara, Teknologi efisiensi energi, Teknologi 3R limbah B3, Bechmarking SML, DRKPL untuk PROPER, Taman, Upaya pencegahan pencemaran drainase, Kuantitas sumber air baku, Kualitas distribusi air bersih ke pelanggan, Tarif pemeliharaan kawasan (MC), Pameran Produk, Iklan, Tarif Air Limbah, Komersial Ruko, Kemampuan komunikasi, penertiban transportasi umum, sarana kesehatan, Patroli keamanan, Teknologi distribusi gas, Teknologi Peralatan Laboratorium, Teknologi suplai sir bersih dengan sistem perpompaan, Teknologi fiber optic, Teknologi LED ( <i>Light Emited Dioda</i> ), Regulasi kawasan, Kesesuaian persyaratan manajemen mutu lingkungan, inovasi pengembangan produk, Tindak lanjut keluhan pelanggan, Pemanfaatan Lahan (BCR), Kualitas Air Limbah industri, Kualitas Air Limbah Kawasan, Air Baku air bersih.	<b>23 Faktor Penghubung:</b> 1) Implementasi 3R Limbah B3 2) Pencegahan Pencemaran Drainase 3) Taman 4) Kualitas air limbah industri 5) Kualitas air limbah kawasan 6) Alokasi dana konservasi air 7) Alokasi dana implementasi SML 8) Tarif maintenance kawasan 9) Tarif air bersih kawasan 10) Pameran Produk 11) Ketersediaan air baku 12) Kebutuhan air oleh industri 13) Benchmarking SML 14) Tatib kawasan 15) Penertiban pelanggaran air limbah kawasan 16) Monev Program Pengembangan Masyarakat 17) Hubungan sosial 18) Kondisi perburuhan 19) Turnover karyawan di Industri 20) Penyerapan tenaga kerja lokal 21) Teknologi efisiensi energi 22) ISO 14001 23) ISO 9001	<b>Peringkat prioritas Dimensi:</b> 1) Ekonomi, 2) Sosial, 3) Kelembagaan, 4) Ekologi, dan 5) Teknologi  <b>Peringkat prioritas Alternatif Kebijakan:</b> 6) Kualitas air limbah industri 7) Kualitas air limbah kawasan 8) Kebutuhan air industri 9) Implementasi 3R limbah B3 10) Kondisi perburuhan

Setelah kualitas air limbah industri maupun kawasan diperbaiki, yang akan berdampak pada perbaikan citra perusahaan maupun pengelola kawasan tentu akan meningkat, kepercayaan pihak terkait juga meningkat, sehingga diharapkan mendorong kondisi bisnis industri juga meningkat. Peningkatan kondisi bisnis industri berkaitan dengan peningkatan kebutuhan airnya (prioritas 3). Apabila kondisi bisnis perusahaan-perusahaan industri dalam kondisi yang baik, maka akan tersedia cukup sumber daya untuk program-program 3R limbah B3 (prioritas 4) dan memelihara kondisi perburuhan (prioritas 5) yang kondusif dengan kesejahteraan yang cukup. Urutan prioritas ini sedikit berbeda dengan penelitian sebelumnya (Wikaningrum 2018), yang disusun hanya dari hasil analisis prospektif, yaitu skenario optimis disusun dengan urutan perbaikan kualitas air limbah industri, perbaikan kualitas air limbah kawasan, 3R limbah B3, perbaikan kondisi perburuhan, dan peningkatan kebutuhan air industri. Berdasarkan hal tersebut membuktikan bahwa dengan kelanjutan AHP setelah analisis prospektif, diperoleh arahan model kebijakan yang lebih tepat. Secara keseluruhan, model kebijakan pengelolaan lingkungan kawasan industri dapat dibuat ringkasan seperti dalam Tabel 5.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa analisis AHP dengan menggunakan kriteria faktor penentu dan penghubung dari hasil analisis prospektif dapat secara efektif memberikan arahan pada model kebijakan pengelolaan lingkungan kawasan industri. Urutan prioritas peran 3 aktor (level 1) adalah Pengelola Kawasan, diikuti Perusahaan Industri dan yang terakhir Pemerintah Daerah. Urutan prioritas dimensi (level 2) yang dipengaruhi oleh 23 faktor kriteria (level 3) adalah dimensi ekonomi, sosial, kelembagaan, ekologi dan teknologi. Arahan model kebijakan pengelolaan lingkungan kawasan industri terdiri dari lima faktor penentu yang mewakili dimensi ekonomi, sosial dan lingkungan. Rekomendasi arahan model kebijakan adalah sebaiknya dilaksanakan dengan urutan prioritas perbaikan kualitas air limbah industri yang secara langsung dan efektif mendorong perbaikan kualitas air limbah dari IPAL terpadu Pengelola Kawasan. Dengan perbaikan kualitas air limbah tersebut akan meningkatkan kepercayaan pelanggan dan terjadi peningkatan kebutuhan air industri sehingga kinerja ekonomi dan bisnis perusahaan juga meningkat. Dengan meningkatnya kemampuan perusahaan industri maka memungkinkan tersedianya sumber daya yang cukup untuk pelaksanaan program 3R limbah B3 dan mendukung kondisi perburuhan yang kondusif. Urutan prioritas arahan kebijakan ini ada perbedaan dari penelitian sebelumnya yang disusun hanya berdasarkan analisis prospektif. Hal ini membuktikan bahwa dengan AHP sebagai kelanjutan analisis prospektif dapat diperoleh arahan model kebijakan yang lebih tepat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bantuan para pakar yang mendukung dalam penelitian ini, yaitu Bapak Dwi Restiyanto (General Manager PT BITA), Bapak Pien Budiyanto (Direktur PT Delta Enviro Indonesia), Ibu Nita Walla (BPLHD Jabar), Ibu Istingani dan Bapak Aris D.C (keduanya Senior Manager di PT Jababeka Infrastruktur).

## DAFTAR PUSTAKA

- ‘Arcy B, Kim LH, Redillas MM [Ed]. 2018. *Wealth Creation without Pollution: Designing for Industri, Eco Business Park and Industrial Estates*. London: IWA Publising.
- Budiyanto P, Saefuddin A, Putri EIK. 2015. Analisis keberlanjutan PT East Jakarta Industrial Park dalam mewujudkan kawasan industri yang berwawasan lingkungan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya alam dan Lingkungan*. 5(2):199-209.
- Cahyanto AD, Noorachmat BP, Noor E. 2016. Model pengembangan kebijakan integrasi sistem manajemen mutu dan lingkungan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya alam dan Lingkungan*. 6(1):31-44.

- Fonseca F, Ramos RAR, Da Silva ANR. 2015. An agent-based model to assess the attractiveness of industrial estates. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. 18 (4):13. doi: 10.18564/jasss.2893.
- Hadiwijoyo R, Purwanto P, Hadi P. 2013. Innovative green technology for sustainable industrial estate development. *International Journal of Renewable Energy Development (IJRED)*. 2(1):53-58.
- Marimin. 2013. *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*. Bogor: IPB Press.
- Mohammed AS, Melkania U, Kumar BN. 2014. Socio economic impact assessment of integrated Industrial Estate Pantnagar India. *Ethiopian Journal of Environmental Studies & Management*. 7:890-901. doi: <http://dx.doi.org/10.4314/ejesm.v7i2.9S>.
- Riberio P, Fonseca F, Neiva C, Bardi T, Laurencio JM. 2017. An integrated approach towards transforming an industrial park into an eco-industrial park: the case of salaise-sablons. *Journal of Environmental Planning and Management*. 61(2):195-213.
- Saaty TL. 2008. Decision making with the analytical hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*. 1(1):83-98.
- Sulaiman F, Saefudin A, Zain AFM. 2008. Strategi pengelolaan kawasan industri cilegon menuju eco industrial park. *Journal of Regional and City Planning*. 19(2):37-57.
- Supono S. 2009. *Model kebijakan pengembangan kawasan pantai utara jakarta secara berkelanjutan [disertasi]*. Bogor (ID): Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Wikaningrum T, Noorachmat BP, Noor E. 2015. Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Kawasan Industri sesuai Proper KLHK Peringkat Hijau. *Jurnal Pengeloaan Sumberdaya alam dan Lingkungan*. 5(2):111-120.
- Wikaningrum T. 2018. Prospek skenario kebijakan pengelolaan lingkungan kawasan industri (Studi Kasus Kawasan Industri Jababeka dan EJIP di Kabupaten Bekasi). *Journal Environmental Engineering and Waste Treatment*. 3(1):36-47.
- Winardi, Priyarsono DS, Siregar H, Kustanto H. 2017. Impacts of industrial estate development policy on household poverty in West Java Province. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*. 31(3):308-317.