



TESIS PM-147501

**PERANCANGAN DAN PENGUKURAN SISTEM
KINERJA LINGKUNGAN UNTUK Mendukung
PROPER PADA INDUSTRI GAS**

**ANINDITA ETRI WULANDARI
9113201603**

**DOSEN PEMBIMBING
Prof. Iwan Vanany, ST, MT, Ph.D**

**DEPARTEMEN MANAJEMEN TEKNOLOGI
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN INDUSTRI
FAKULTAS BISNIS DAN MANAJEMEN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

**Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Manajemen Teknologi (M.MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**ANINDITA ETRI WULANDARI
NRP. 911320603**

**Tanggal Ujian : 17 Juli 2017
Periode Wisuda : September 2017**

Disetujui oleh:


**1. Prof. Dr. Iwan Vanany, ST, MT, Ph.D
NIP. 197109271999031002**

(Pembimbing)


2. Dr. Ir. Fuad Achmadi, MSME

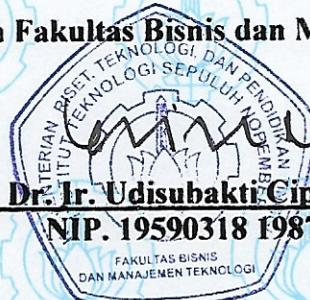
(Penguji)


**3. Putu Dana Karningsih, ST, M.Eng.Sc, Ph.D
NIP. 197405081999032001**

(Penguji)

Dekan Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi,


**Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc
NIP. 19590318 198701 1 001**



PERANCANGAN DAN PENGUKURAN SISTEM KINERJA LINGKUNGAN UNTUK Mendukung PROPER pada INDUSTRI GAS

Nama : Anindita Etri Wulandari
NRP : 9113201603
Dosen Pembimbing : Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D

ABSTRAK

Perkembangan perindustrian yang pesat diiringi dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi yang melibatkan penggunaan sumber daya, telah menimbulkan isu lingkungan. Isu lingkungan saat ini menjadi fokus utama dalam meningkatkan kepedulian perusahaan terhadap lingkungan dan peningkatan kinerja perusahaan. PT. X sebagai perusahaan BUMN yang bergerak dalam sektor midstream dan downstream industri gas Indonesia dengan wilayah operasi di Sumatera, Jawa dan Kalimantan. PT. X berupaya untuk meningkatkan performansi kinerja lingkungan perusahaan dengan menciptakan proses produksi yang ramah lingkungan. Dalam pengukuran kinerja lingkungannya, PT. X belum memiliki sistem pengukuran kinerja lingkungan yang spesifik. Saat ini, perusahaan menggunakan standar ISO 14001 Sistem Manajemen Lingkungan dan program peringkat perusahaan (PROPER) sebagai bahan evaluasi kinerja lingkungannya. Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem pengukuran kinerja lingkungan PT. X. Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi aspek lingkungan dari kegiatan operasional dan merancang *Key to Enviromental Performance Indicator* (KEPI), melakukan pembobotan KEPI-nya dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), mengukur KEPI-nya, dan memberikan rekomendasi perbaikan kinerja lingkungannya. Hasil perancangan kinerja lingkungan pada PT. X berupa 70 KEPI yang meliputi 51 KEPI kuantitatif dan 19 KEPI kualitatif yaitu 21 KEPI kategori warna merah, 14 KEPI kategori warna kuning, dan 35 KEPI kategori warna hijau. Nilai kinerja lingkungan PT. X yang diperoleh dari hasil pembobotan dengan metode AHP dan *Scoring System* adalah sebesar 5.86 dan berada dalam *Traffic Light System* kategori warna kuning yang berarti bahwa kinerja lingkungan PT. X masih perlu dilakukan pengawasan dan perbaikan oleh pihak perusahaan.

kata kunci : KEPI, Kinerja Lingkungan, PROPER, *Integrated Enviromental Performance Measurement System* (IEPMS), *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

DESIGN AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM TO SUPPORT THE PROPER IN GAS INDUSTRY

Name : Anindita Etri Wulandari
Student ID : 9113201603
Supervisor : Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D

ABSTRACT

The development of industry that rapidly accompanied by increasing economic growth which involves the use of resources have caused environmental issues. The issue of the environment is currently the main focus in improving corporate concern for the environment and the improvement of the performance of the company. PT X as BUMN company is engaged in the midstream and downstream sector gas industry in Indonesia with the operation areas in Sumatra, Java and Kalimantan. PT X seeks to improve the performance of environmental performance of the company by creating an environmentally friendly production process. In the measurement of the performance of their surroundings, PT X does not yet have the system performance measurements of specific environment. When these companies use standard ISO 14001 Environmental Management System and company rating program (PROPER) as material for performance evaluation environment. The laboratory is focused on the design of the system performance measurements PT X environment. In this research done by the identification of environmental aspects of the operational activities and designing Key to Environmental Performance Indicator (KEPI), do weigh his KEPI with Analytical Hierarchy Process (AHP), measured his KEPI, and provide recommendations for improving the performance of its environment. The results of the design environmental performance in PT X are 70 KEPI covering 51 KEPI quantitative and qualitative KEPI 19 of 21 KEPI red category, 14 KEPI yellow category, and 35 KEPI green color category. The value of the environmental performance of PT X obtained from the results of the weigh with AHP method and Scoring System is 5.86 and located in the Traffic Light System category yellow color which means that the environmental performance of PT X still need to be done by observation and repair by the company.

Key Words : KEPI, Environmental Performance, PROPER, Integrated Environmental Performance chaired the System (IEPMS), Analytical Hierarchy Process (AHP)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya persembahkan kepada Tuhan YME. Hanya kepada-Nya saya menyembah dan hanya kepada-Nya saya memohon pertolongan. Atas kasih, berkat rahmat, kemudahan, dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penyusunan Tesis ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi strata dua dan memperoleh gelar Magister Management Teknologi, pada Jurusan Management Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak lain. Saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas jasa-jasa mereka hingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Mereka adalah:

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala rahmat dan kemudahan yang diberikan pada penulis selama pengerjaan Tesis hingga selesai dengan baik.
2. Bapak Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D. Terima kasih atas segala yang telah Bapak berikan selaku dosen pembimbing Tesis: motivasi, arahan, saran, do'a, dan bimbingan akademis. Semoga Tuhan YME membalas segala kebaikan bapak dengan kebaikan yang lebih banyak.
3. Keluarga tercinta, terutama Ayah Edy Trisaksono dan Ibunda Ani Medawarni yang selalu medoakan kesuksesan anaknya. Dan senantiasa selalu membanting tulang bekerja demi kesuksesan anaknya. Adek Editha Rahmawati Fitri yang selalu ikhlas mendoakan penulis, perhatian dan kasih sayangnya yang tanpa batas, dimana tanpanya penulis tidak mungkin mencapai tahap seperti sekarang ini.
4. Love of my life, yang selalu mengingatkan dan memberikan semangat untuk menyelesaikan studi S2, Suamiku, Bambang Heru Prasetyo. Atas doa, bantuan, kasih sayang, kesabaran yang luar biasa

yang selalu menemani, mengingatkan, memberi petunjuk, semangat untuk terus berjuang sehingga penulis dapat menyelesaikan studi S2. Tanpa inspirasi dan semangat darimu tidak mungkin saat ini penulis dapat menyelesaikan kuliah S2 ini.

5. Dinavita, Dela Agung S & M Riski Imansyah Lubis, rekan kuliah dan rekan kerja. Terima kasih atas seluruh semangat persahabatan, saran, dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
6. Para Manager PT Pertamina Gas Bpk, Dody Noza, Bpk Gatot Budhi Prakoso. Seluruh keluarga besar PT. Pertamina Gas Eastern Java Area.
7. Seluruh pekerja PT Pertamina Gas Eastern Java Area beserta seluruh mitra kerja yang telah bersedia membantu guna menyelesaikan tesis ini.
8. Semua pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa pengerjaan Tesis ini masih belum sempurna. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan ke depannya. Akhir kata, semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya. Terima kasih.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Konsep Lingkungan	7
2.2 Sistem Manajemen Lingkungan	8
2.3 Kinerja Lingkungan.....	11
2.3.1 Definisi.....	11
2.3.2 Indikator Kinerja	12
2.3.3 Jenis Indikator Kinerja Lingkungan.....	13
2.3.4 Pengukuran Kinerja Lingkungan	13
2.4 Key to Environmental Performance Indikator (KEPI).....	16
2.5 Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS).....	17

2.6	Analytical Hierarchy Process (AHP).....	19
2.7	Scoring System.....	22
2.7.1	<i>Objective Matrix</i> (OMAX).....	22
2.7.2	<i>Traffic Light System</i>	23
2.8	PROPER.....	24
2.9	Pemberdayaan Masyarakat.....	26
2.10	Posisi Penelitian	27
BAB III		27
METODE PENELITIAN.....		27
3.1	Tahapan Identifikasi dan Perumusan Masalah	27
3.1.1	Penentuan Topik Penelitian.....	27
3.1.2	Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	27
3.1.3	Tujuan Penelitian.....	28
3.1.4	Studi Lapangan dan Literatur	28
3.2	Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	28
3.2.1	Penggambaran Area Operasi	29
3.2.1.1	Identifikasi Alat dan Bahan Area Operasi	29
3.2.1.2	Identifikasi Kegiatan dan Aspek Lingkungan.....	29
3.2.1.3	Identifikasi Standar Baku Eksisting	30
3.2.2	Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan.....	30
3.2.2.1	Identifikasi KEPI.....	30
3.2.2.2	Validasi KEPI	30
3.2.2.3	Penyusunan Struktur Hirarki Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan	31
3.2.2.4	Pembobotan KEPI.....	31
3.2.2.4	<i>Scoring System</i>	31
3.3	Tahap Analisa dan Pembahasan	31
3.4	Tahap Kesimpulan dan Saran	32
BAB IV		34
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		34

4.1. Penggambaran Area Operasi	34
4.1.1. Gambaran Perusahaan.....	34
4.1.2. Peraturan Perundang-Undangan.....	35
4.1.3. Identifikasi Kegiatan Operasional.....	36
4.2. Perancangan Pengukuran Kinerja Lingkungan	38
4.2.1. Evaluasi Terhadap Identifikasi Awal	38
4.2.2. Identifikasi Terhadap Seluruh Proses Produksi Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Lingkungan Perusahaan.....	41
4.2.3 Perancangan Indikator Kinerja Lingkungan atau KEPI	42
4.2.4. Validasi KEPI	49
4.2.5. Pembentukan Struktur Hirarki Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan	61
4.2.6. Pembobotan Key Environment Performance Indicator (KEPI)	63
4.3. Pengukuran Kinerja Lingkungan PT X.....	70
4.4. Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Scoring System.....	71
BAB V.....	76
ANALISA DAN PEMBAHASAN	76
5.1. Hasil Scoring System	76
5.2. Perumusan Upaya Peningkatan Kinerja Lingkungan.....	77
KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
6.1 Kesimpulan.....	80
6.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN A2	84
LAMPIRAN B3	86
LAMPIRAN C4	94
LAMPIRAN D5	111
LAMPIRAN E6	142
LAMPIRAN F7.....	148

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Indikator Kinerja	12
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	33
Gambar 4.1 Hirarki Kinerja Lingkungan	62
Gambar 4.2 Kinerja Lingkungan Scoring System	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian BAPEDAL 1	15
Tabel 2.2 Tampilan <i>Objective Matrix</i> 1	22
Tabel 2.3 Posisi Penelitian	26
Tabel 4.1 Identifikasi Awal Kegiatan Operasional 1	37
Tabel 4.2 Kriteria Penilaian BAPEDAL 1	39
Tabel 4.3 Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kuantitatif 1	43
Tabel 4.4 Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kualitatif 2	46
Tabel 4.5 <i>Key to Environment Indicator</i> (KEPI) Kuantitatif3	50
Tabel 4.6 <i>Key to Environment Indicator</i> (KEPI) Kualitatif4	56
Tabel 4.7 Pembobotan Antar Ukuran Kinerja Lingkungan5	64
Tabel 4.8 Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif6	64
Tabel 4.9 Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif7	64
Tabel 4.10 Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kuantitatif8.....	65
Tabel 4.11 Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kualitatif9.....	65
Tabel 4.12 Pembobotan Antar KEPI Kuantitatif10	66
Tabel 4.13 Pembobotan Antar KEPI Kualitatif11	68
Tabel 4.14 Rangking Bobot KEPI12	69
Tabel 4.15 Scoring OMAX KEPI PT X Berdasarkan Contoh13.....	74
Tabel 5.1 KEPI Merah14	76
Tabel 5.2 Usulan Perbaikan KEPI Merah15.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A2	84
LAMPIRAN B3	86
LAMPIRAN C4	94
LAMPIRAN D5	111
LAMPIRAN E6	142
LAMPIRAN F7.....	148

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini pertumbuhan pesat industri dan pasar di Indonesia ditandai dengan adanya perubahan pola pikir konsumen dan dunia perindustrian. Pada sisi konsumen, selain masalah kualitas produk yang harus terjamin mutunya yang ditandai dengan sertifikat ISO, konsumen juga mulai menginginkan jaminan akan perlindungan dan kelestarian lingkungan dalam proses menghasilkan produk, hasil produk, sampai dengan sisa produk tersebut. Di dunia industri, terjadi perkembangan respon pemilik industri terhadap isu lingkungan yang berhubungan dengan kegiatan industrinya yaitu yang sebelumnya bersikap reaktif menjadi proaktif dan antisipatif. Hal ini dapat terlihat dari munculnya kesadaran masyarakat internasional akan berbagai fenomena global tentang lingkungan yang terjadi saat ini dan yang akan terjadi di masa datang.

Seiring dengan pertumbuhan perindustrian, penggunaan sumber daya alam dalam kegiatan produksi maupun pasca produksi menjadi salah satu faktor penyebab timbulnya pencemaran dan kerusakan lingkungan yaitu pencemaran air dan tanah, polusi udara, dan terganggunya habitat flora dan fauna. Di masa datang, sumber daya alam yang tersedia sebagai input kegiatan perindustrian akan semakin langka, peraturan perundangan mengenai perlindungan lingkungan dan keselamatan dan kesehatan kerja semakin ketat, perkembangan pasar semakin kompetitif untuk menghasilkan produk yang ramah lingkungan, dan munculnya konsumen yang mempunyai kesadaran akan kelestarian lingkungan. Selain itu, tuntutan dari *stakeholders* untuk bertanggung jawab dalam upaya perlindungan dan kelestarian lingkungan. Kondisi ini membawa industri berupaya untuk

bersaing dan memenangkan persaingan industri dan mendapatkan dukungan penuh dari *stakeholders* dengan upaya menilai kinerja usahanya. Penilaian kinerja tidak terbatas hanya pada sektor finansial saja akan tetapi juga penilaian terhadap kinerja lingkungan perusahaan.

Berawal dari fenomena kepedulian *stakeholders* dan masyarakat akan lingkungan, PT X sebagai merupakan perusahaan BUMN yang bergerak di sektor *midstream* dan *downstream* industri gas di Indonesia meliputi usaha niaga gas, transportasi gas, pemrosesan gas dan distribusi gas, serta bisnis lainnya yang terkait dengan gas alam dan produk turunannya perlu melakukan tinjauan terhadap aktivitas yang berhubungan dengan lingkungan. Peninjauan aktivitas yang memiliki dampak lingkungan memerlukan biaya yang cukup besar dan secara langsung akan mempengaruhi anggaran biaya operasional yang dikeluarkan perusahaan khususnya untuk rencana jangka pendek perusahaan. Sebaliknya, dalam jangka panjang akan berdampak positif terutama citra dan reputasi perusahaan dimata konsumen secara nasional dan internasional dan meningkatkan dukungan dari seluruh *stakeholders*.

PT. X, saat ini memiliki 6 (enam) area operasional yang tersebar di 3 (tiga) pulau besar di Indonesia yaitu Sumatera, Jawa, dan Kalimantan telah mengimplementasikan sistem ISO 14001: 2015 Sistem Manajemen Lingkungan yaitu sistem pengelolaan lingkungan yang telah diterapkan di perusahaan yang sesuai dengan standar internasional. Berdasarkan sistem manajemen lingkungan yang telah dibangun tersebut, perusahaan merumuskan kebijakan keberlanjutan yang didalamnya terdapat aspek lingkungan kemudian menentukan tujuan, sasaran, dan program manajemen lingkungan. Akan tetapi, sistem manajemen ISO 14001 belum diimplementasikan maksimal oleh perusahaan dimana penerapan ISO 14001 tidak tersusun dalam suatu hirarki yang terstruktur untuk

menggambarkan kinerja lingkungan perusahaan secara keseluruhan yang bertujuan mengetahui indikator-indikator kinerja lingkungan dari perusahaan tersebut.

Seiring dengan perkembangan industri migas serta tuntutan dari *stakeholders*, PT. X harus semakin professional dalam pengelolaan sistem manajemen lingkungannya dan mengembangkan sistem kinerja lingkungan sehingga dapat mengukur dan mengevaluasi efektifitas program terkait dengan manajemen lingkungan. Selain ISO 14001, sejak tahun 2012, PT. X telah menerapkan sistem pengukuran kinerja lingkungan dengan menggunakan pendekatan peraturan perundangan yang ditetapkan oleh Pemerintah yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup no 3 Tahun 2014 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (PROPER). Akan tetapi, pendekatan PROPER dirasakan masih kurang detail untuk tiap bidang industri karena perspektif yang digunakan mengacu pada kepentingan pemerintah dan kurang mengakomodasi kepentingan *stakeholders* perusahaan. Selain itu, ukuran kinerja yang digunakan dalam PROPER belum disesuaikan dengan model sistem manajemen lingkungan dan tidak tersusun dalam suatu hirarki yang terstruktur untuk menggambarkan kinerja lingkungan perusahaan secara keseluruhan sehingga diperlukan pendekatan lain yang lebih komprehensif. Dalam hal ini, untuk mengakomodasi beberapa kekurangan dalam sistem pengukuran kinerja perusahaan yang digunakan perusahaan saat ini maka dilakukan perancangan dan pengukuran kinerja lingkungan dengan pendekatan lain yang lebih sesuai yaitu dengan IEPMS. Perancangan dan pengukuran sistem manajemen lingkungan dapat dilakukan dengan mengetahui terlebih dahulu aspek-aspek, dampak, dan indikator kinerja lingkungan perusahaan. Kemudian menghasilkan *Key to Enviromental Performance Indicator (KEPI)*, melakukan pembobotan KEPI-nya dengan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, mengukur KEPI-nya, dan memberikan

rekomendasi perbaikan kinerja lingkungannya dengan harapan perusahaan dapat melakukan perbaikan dan pengawasan kinerja lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan melihat kondisi perusahaan saat ini, rumusan masalah pada tesis yaitu bagaimana merancang, mengukur, dan menentukan upaya perbaikan kinerja lingkungan pada PT X.

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi *Key Environment Performance Indicator* (KEPI) pada industri gas untuk mendukung PROPER.
2. Mengukur nilai kinerja lingkungan perusahaan berdasarkan hasil perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan yang telah dibuat.
3. Mengevaluasi dan menentukan upaya perbaikan kinerja lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini antara lain:

1. Perusahaan dapat mengidentifikasi aspek lingkungan dan indikator kinerja lingkungan.
2. Memberikan masukan kepada perusahaan untuk peningkatan kinerja lingkungan dengan sistem pengukuran kinerja lingkungan.
3. Perusahaan mengetahui nilai kinerja lingkungan dari sistem pengukuran kinerja lingkungan yang kemudian dapat dilakukan evaluasi untuk tindakan pencegahan, pengawasan, dan perbaikan indikator kinerja lingkungan (*Environment Performance Indicator*).
4. Perusahaan dapat melakukan monitoring terhadap kinerja lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Kebijakan perusahaan yang digunakan di PT. X adalah Kebijakan Keberlanjutan.
2. Kegiatan operasional dan pemeliharaan transportasi gas melalui pipa.
3. Tidak sampai pada tahap mengimplementasikan program perbaikan yang direkomendasikan untuk dilakukan PT. X yang berdampak pada lingkungan.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tidak ada perubahan yang signifikan dalam peraturan perundangan yang berlaku, aktivitas kegiatan operasional dan pemeliharaan, dan karakteristik lingkungan lokal.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai pendahuluan penelitian yang berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan dan asumsi, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori yang berupa konsep maupun penelitian terdahulu yang berhubungan dengan berbagai literatur yang mendukung dan memberikan landasan/kerangka berpikir yang kuat dan relevan dalam penelitian yang sedang dilakukan agar menyelesaikan permasalahan dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai langkah-langkah penelitian yang dilakukan secara sistematis. Langkah-langkah tersebut akan menjadi kerangka pelaksanaan

penelitian sehingga penelitian dapat berjalan dengan sistematis sesuai dengan tujuan penelitian dan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan sebelumnya.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi data-data yang didapatkan dari obyek penelitian yang disajikan secara sistematis. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, kuisisioner pengukuran langsung, dan pengumpulan data gambaran umum perusahaan. Selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk alternatif penyelesaian permasalahan.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi analisis terhadap data-data yang telah diolah, meliputi analisis perbaikan dan saran-saran yang direkomendasikan untuk meningkatkan kinerja perusahaan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat diberikan baik bagi perusahaan maupun bagi penelitian yang berikutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisi studi pustaka terhadap buku, artikel, jurnal ilmiah, dan penelitian sebelumnya yang akan dijadikan landasan untuk melakukan kegiatan penelitian yang akan dijadikan tugas akhir. Tinjauan pustaka yang dilakukan pada tugas akhir ini meliputi Konsep Lingkungan, Sistem Manajemen Lingkungan, Konsep Kinerja Lingkungan, *Key to Enviromental Performance Indikator*, model sistem pengukuran kinerja seperti *Integrated Environmental Measurement System*, Indikator serta *Scoring System*-nya.

2.1 Konsep Lingkungan

Lingkungan adalah suatu kesatuan ruang dengan semua benda, daya dan makhluk hidup, termasuk didalamnya manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya (Kamus besar Bahasa Indonesia). Menurut Darsono (1992), lingkungan merupakan semua benda atau kondisi dimana manusia dan aktivitasnya termasuk didalamnya, yang terdapat didalam ruang dimana manusia tersebut mempengaruhi kelangsungan hidupnya. Jadi, semua hal termasuk manusia merupakan lingkungan dan perubahan diantara keduanya akan saling mempengaruhi satu sama lain. Sedangkan lingkungan hidup menurut Undang-undang No 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dapat diartikan sebagai berikut kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Istilah lingkungan dan lingkungan hidup atau lingkungan hidup manusia seringkali digunakan silih berganti dalam pengertian yang sama.

Mitigasi lingkungan adalah upaya-upaya yang dilakukan untuk mencegah atau menanggulangi dampak negatif lingkungan akibat adanya rencana atau pelaksanaan suatu kegiatan. Upaya mitigasi lingkungan dapat dilakukan sebagai berikut:

- Menghindarkan dampak suatu kegiatan dengan melakukan pembatalan, modifikasi atau menghilangkan beberapa tahapan tertentu.
- Memperkecil dampak dengan membatasi skala kegiatan.
- Memperbaiki suatu yang merusak lingkungan dengan melakukan restorasi, repairing atau rehabilitasi.
- Mengurangi atau menghilangkan dampak yang sedang terjadi dengan pengelolaan yang tepat dan efisien.
- Memberikan kompensasi suatu dampak melalui relokasi, pembangunan fasilitas baru, pembuktian yang masuk akal (*sound proofing*), penyejukan (*airconditioning*).
- Memberikan perlakuan yang sebaik-baiknya terhadap semua yang terkena dampak.
- Melakukan daur ulang material.
- Memanfaatkan teknologi yang paling minimal menghasilkan limbah.

2.2 Sistem Manajemen Lingkungan

Sistem manajemen lingkungan (ISO 14001) adalah bagian dari keseluruhan sistem manajemen yang termasuk didalamnya struktur organisasi, aktifitas perencanaan, tanggung jawab, praktek, prosedur-prosedur, proses dan sumber daya untuk pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijaksanaan lingkungan. Menurut Sunu (2001), sistem manajemen lingkungan sebagai proses yang berjalan dan berinteraksi dimana struktur, tanggung jawab, prosedur, proses, dan sumber daya untuk menerapkan kebijakan, sasaran, dan

target lingkungan dapat dikoordinasikan dengan usaha-usaha yang sudah ada di bidang lainnya seperti operasional, kesehatan, dan keselamatan kerja. Adapun tujuan secara menyeluruh dari penerapan Sistem Manajemen Lingkungan adalah untuk mendukung perlindungan lingkungan dan pencegahan terjadinya pencemaran lingkungan yang seimbang dengan kebutuhan sosial-ekonomi.

Prinsip-prinsip utama dalam menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bahwa manajemen lingkungan ada diantara prioritas perusahaan yang tertinggi.
2. Membentuk dan memelihara komunikasi dengan pihak yang terkait baik internal maupun eksternal.
3. Menentukan persyaratan perundang-undangan dan aspek lingkungan yang berkaitan dengan kegiatan, produk dan jasa perusahaan.
4. Mengembangkan komitmen dari manajemen dan karyawan untuk melindungi lingkungan dengan pertanggungjawaban yang jelas.
5. Mendorong perencanaan lingkungan untuk keseluruhan daur hidup atau proses
6. Membentuk proses untuk mencapai tingkat kinerja yang menjadi target
7. Menyediakan sumber daya yang tepat dan mencukupi, termasuk pelatihan untuk mencapai tingkat kinerja yang menjadi target dengan dasar yang sekarang sudah ada.
8. Mengevaluasi kinerja lingkungan dibandingkan dengan kebijakan, sasaran, dan target lingkungan serta mengusahakan peningkatan jika sesuai
9. Membentuk suatu proses manajemen untuk mengaudit dan mengkaji Sistem Manajemen Lingkungan dan mengidentifikasi peluang untuk peningkatan sistem dan kinerja lingkungan yang dihasilkan.

Persyaratan Sistem Manajemen Lingkungan menurut ISO 14001:2005 terdiri dari konsep P-D-C-A yang merupakan *Plan-Do-Check-Action* yang meliputi:

1. Kebijakan Lingkungan

Kebijakan lingkungan adalah pendorong untuk menerapkan dan memperbaiki system manajemen lingkungan organisasi sehingga sistem tersebut dapat terpelihara dan berpotensi memperbaiki kinerja lingkungannya. Kebijakan ini seharusnya mencerminkan komitmen manajemen puncak untuk menaati persyaratan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan persyaratan lain, untuk mencegah pencemaran dan untuk memperbaiki secara berkelanjutan. Kebijakan lingkungan dapat menjadi landasan bagi organisasi untuk menentukan tujuan dan sarannya.

2. Perencanaan

- Aspek lingkungan

Organisasi melakukan perencanaan awal dengan mengidentifikasi aspek lingkungan, dan untuk menentukan aspek lingkungan penting yang akan menjadi dasar prioritas system manajemen lingkungan suatu organisasi.

- Persyaratan pertauran perundang-undangan dan persyaratan lainnya

Organisasi melakukan identifikasi persyaratan perundang-undangan yang berlaku untuk aspek lingkungannya yang mencakup persyaratan peraturan perundang-undangan pemerintah setempat, provinsi, nasional, dan internasional.

- Tujuan dan sasaran, dan program manajemen lingkungan

Tujuan dan sasaran yang ingin dicapai oleh perusahaan dirancang secara spesifik dan dapat diukur. Dengan adanya tujuan dan sasaran tersebut, maka pembentukan program manajemen lingkungan dengan konsep SMART adalah penting untuk keberhasilan penerapan sistem manajemen lingkungan.

3. Penerapan dan Operasi

- Sumberdaya, peran, tanggung jawab dan wewenang

Peran dan tanggungjawab lingkungan menjadi bagian dari seluruh organisasi dan dimulai dengan komitmen dari manajemen tertinggi. Komitmen tersebut berupa penetapan kebijakan lingkungan, penunjukan satu atau lebih wakil manajemen

- Kompetensi, pelatihan, dan kesadaran
- Komunikasi
- Dokumentasi
- Pengendalian dokumen
- Pengendalian operasional
- Kesiagaan dan tanggap darurat

4. Pemeriksaan

- Pemantauan dan pengukuran
- Ketidaksesuaian, tindakan koreksi dan pencegahan
- Audit sistem pengelolaan lingkungan

5. Tinjauan Manajemen

2.3 Kinerja Lingkungan

2.3.1 Definisi

Kinerja lingkungan adalah hasil dapat diukur dari sistem manajemen lingkungan, yang terkait dengan kontrol aspek-aspek lingkungannya. Pengkajian kinerja lingkungan didasarkan pada kebijakan lingkungan, sasaran lingkungan dan target lingkungan (ISO 14004, dari ISO 14001 oleh Sturm, 1998).

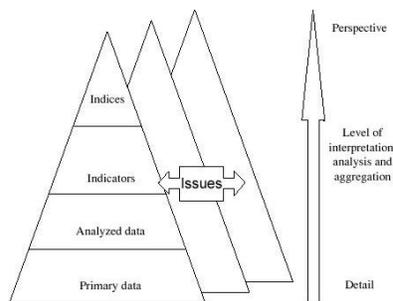
Kinerja lingkungan pada dasarnya dapat dilihat dengan dua cara yaitu kinerja lingkungan kuantitatif dan kinerja kualitatif. Kinerja lingkungan kuantitatif adalah hasil dapat diukur dari sistem manajemen lingkungan yang terkait kontrol aspek lingkungan fisiknya. Kinerja lingkungan kualitatif adalah hasil dapat diukur

dari hal-hal yang terkait dengan ukuran asset non fisik, seperti prosedur, proses inovasi, motivasi, dan semangat kerja yang dialami manusia pelaku kegiatan, dalam mewujudkan kebijakan lingkungan organisasi, sasaran dan targetnya. Indikator kinerja kualitatif bukan hanya mengukur motivasi kerja dan inovasi yang terjadi, namun juga mengukur iklim yang memungkinkan inovasi itu terjadi, iklim kerja yang membuat motivasi kerja karyawan meningkat, jadi faktor pendorongnya lebih ditekankan.

2.3.2 Indikator Kinerja

Pepatah manajemen "*what get measured, get managed*" memang seringkali dapat dibuktikan. Segala sesuatu yang dapat diukur akan dapat dikelola, atau agar kita dapat mengelola dengan baik, kita harus mengetahui cara mengukurnya. Indikator adalah data teranalisa yang telah diberi perspektif pengukuran untuk menunjukkan gejala perubahan, dengan dikaitkan isu-isu tertentu. Urutannya dari mulai data mentah hingga indikasi adalah (Gambar 2):

- data mentah: data yang belum diolah
- data teranalisa: data telah diolah, dianalisa
- indikator: data teranalisa telah diberi perspektif pengukuran untuk menunjukkan gejala perubahan, dengan dikaitkan isu-isu tertentu.
- Indikasi: analisa indikator yang menunjukkan gejala perubahan atau terindikasi perubahan dalam persektif tertentu.



Gambar 2.1 Konsep Indikator Kinerja

2.3.3 Jenis Indikator Kinerja Lingkungan

Jenis ukuran indikator kinerja lingkungan secara umum terdiri dari 2 golongan yaitu (GEMI, 2001):

- a. Indikator lagging yaitu ukuran kinerja *end-process*, mengukur output hasil proses seperti jumlah polutan dikeluarkan.
- b. Indikator leading yaitu ukuran kinerja *in-process*, adalah yang mengukur implementasi prosedur yang dilakukan, atau mengukur faktor apa yang diharapkan membawa pada perbaikan kinerja lingkungan.

2.3.4 Pengukuran Kinerja Lingkungan

Pengukuran kinerja lingkungan adalah bagian penting dari sistem manajemen lingkungan. Ini merupakan ukuran hasil dan sumbangan yang dapat diberikan sistem manajemen lingkungan pada perusahaan secara riil dan kongkrit. Menurut Gunther dan Sturm dalam Kusumawardani (2008) mendefinisikan pengukuran kinerja lingkungan sebagai suatu tindakan pengukuran yang dilakukan terhadap berbagai suatu tindakan pengukuran yang dilakukan terhadap berbagai aktivitas dalam rantai nilai yang ada pada perusahaan. Hasil pengukuran tersebut kemudian digunakan sebagai umpan balik yang akan memberikan informasi tentang prestasi pelaksanaan, pengawasan dan perbaikan-perbaikan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan performansi kinerjanya.

Dengan pengukuran kinerja lingkungan yang terintegrasi maka dapat memberikan manfaat bagi perusahaan untuk menerapkan sebagai pendekatan yang terstruktur terhadap lingkungan, terfokus pada rencana strategis dan membantu proses evaluasi untuk meningkatkan performansi yang ada. Gunther dan Sturm dalam Kusumawardani (2008) mengembangkan suatu model pengukuran kinerja lingkungan yang terdiri dari lima langkah, yaitu:

1. Identifikasi stakeholder yang relevan dengan perusahaan. Dimulai dengan memenuhi kepentingan stakeholder, menentukan tujuan yang ingin dicapai dengan menggunakan sistem pengukuran kinerja lingkungan.
2. Pengukuran dan dokumentasi faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan menggunakan prinsip *ecological breakdown*.
3. Evaluasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap lingkungan dalam rangka pengambilan keputusan operasional mengenai kinerja lingkungan, hingga pengaruh perusahaan terhadap lingkungan dapat diketahui.
4. Penentuan kinerja dengan membandingkan antara nilai aktual dengan target (tujuan manajemen kinerja lingkungan) dan menentukan tingkat atau level pencapaian tujuan.
5. Rekomendasi tindakan yang sesuai bagi perusahaan, dan pengambilan keputusan berdasarkan tujuan dari kinerja lingkungan ditetapkan.

Dalam pengukuran kinerja lingkungan, digunakan kriteria BAPEDAL dalam evaluasi kinerja lingkungan. Kriteria BAPEDAL tersebut meliputi 7 kriteria evaluasi terhadap lingkungan yang meliputi luasan dampak, keseriusan dampak, kebolehjadian dampak, waktu pemaparan dampak, serta image masyarakat terhadap perusahaan.

Dalam evaluasi tersebut dilihat seberapa besar dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan lewat kriteria yang telah ditentukan oleh BAPEDAL. Evaluasi tersebut dilakukan dengan cara melihat nilai akhir hasil pengalihan semua kriteria. Aspek lingkungan yang dianggap signifikan sebagai dampak penting terhadap lingkungan diperoleh dengan mengalikan hasil pembobotan dari sub kriteria yang diperoleh, apabila nilai yang diperoleh lebih dari 6.750 (enam ribu tujuh ratus lima puluh) maka aspek lingkungan ditetapkan sebagai aspek yang signifikan, berpengaruh terhadap lingkungan. Adapun kriteria penilaian BAPEDAL adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian BAPEDAL 1

No	A. LUASAN DAMPAK	SCORE
1	Berpengaruh dalam unit kerja yang bersangkutan	1
2	Berpengaruh dalam area pabrik	3
3	Berpengaruh dalam kompleks perusahaan	5
4	Berpengaruh ke Masyarakat	7
No	B. KESERiusAN DAMPAK	SCORE
1	Tidak ada resiko terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	1
2	Ada resiko terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	3
3	Menyebabkan kerusakan terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	5
4	Menyebabkan kerusakan yang tetap atau abadi	7
No	C. KEBOLEHJADIAN DAMPAK	SCORE
1	Kecil sekali (kecelakan yang tidak diharapkan)	1
2	Sesekali (tidak direncanakan)	3
3	Kemungkinan sering terjadi (direncanakan)	5
4	Tidak dapat dihindari	7
No	D. WAKTU PEMAPARAN	SCORE
1	Kurang dari sehari	1
2	Kurang dari seminggu	3
3	Kurang dari sebulan	5
4	Lebih dari sebulan	7
No	E. PERATURAN PERUNDANGAN	SCORE
1	Tidak atau belum di atur dalam PP	1
2	Diatur dalam PP dan sudah dipenuhi	3
3	Diatur dalam PP dan belum dipenuhi	5
No	F. METODE PENGENDALIAN	SCORE
1	Ada prosedur pengendalian dan dijalankan	1
2	Belum ada prosedur (tertulis), ada aktivitas pengendalian	3
3	Ada prosedur pengendalian dan tidak dijalankan	5
4	Tidak ada prosedur pengendalian dan tidak dijalankan	7
No	G. IMAGE MASYARAKAT TERHADAP PERUSAHAAN	SCORE
1	Baik (tidak berpengaruh)	1
2	Cukup (berpengaruh)	3
3	Jelek (sangat berpengaruh)	5

2.4 *Key to Environmental Performance Indikator (KEPI)*

Key to Environmental Performance Indikator (KEPI) dapat diartikan sebagai suatu informasi kuantitatif dan kualitatif yang memberikan evaluasi dari sudut pandang lingkungan serta efektifitas dan efisiensi perusahaan dalam mengelola sumber daya (Jones, 2006). Dalam perusahaan, KEPI mempunyai tujuan untuk mengevaluasi pencapaian tujuan efektifitas dan efisiensi perusahaan dalam pencapaian kinerjanya, serta memungkinkan perusahaan untuk melakukan tindakan berikut (Jones, 2006):

- Penguasaan kebijakan lingkungan berdasarkan ketentuan dan pengawasan yang lebih baik terhadap tujuan-tujuan lingkungan
- Penggunaan tindakan perlindungan lingkungan yang paling tepat dalam hubungannya dengan meningkatkan performansi kinerja.
- Memberikan ketentuan yang efektif mengenai tanggungjawab dan suatu bantuan untuk penerapan Sistem Manajemen Lingkungan..
- Perbaikan komunikasi internal dan eksternal pada pencapaian program-program lingkungan.

KEPI merupakan suatu alat yang dapat digunakan oleh suatu perusahaan sebagai suatu alat ukur untuk menilai kinerja lingkungannya. KEPI dapat berupa metrik kuantitatif yang dapat merepresentasikan performansi suatu lingkungan dari suatu perusahaan. KEPI dapat membantu suatu perusahaan untuk mengimplementasikan strategi-strategi dari perusahaan tersebut dengan mengintegrasikan berbagai tingkatan organisasi (dari departemen sampai individu) dengan target dan pembandingan yang jelas. Dampak dari segi lingkungan suatu perusahaan akan mempengaruhi peningkatan dari performansi perusahaan itu sendiri secara keseluruhan dan akan berlangsung secara kontinyu. Terdapat beberapa alasan tambahan yang membuat KEPI ini penting, yaitu :

- KEPI berfokus pada pengukuran faktor yang merupakan “*key*” faktor.

- Adanya peraturan baru yang menyangkut tentang manajemen lingkungan yang mengharuskan perusahaan harus ramah lingkungan.

Tidak ada dasar yang tetap dalam pemilihan indikator-indikator kinerja lingkungan, jumlah indikator ataupun teknik pengukurannya (Kusumawardani, 2008). *Key to Environmental Performance Indikator (KEPI)* merefleksikan efisiensi lingkungan dari suatu proses produksi yang melibatkan jumlah dari input dan outputnya. KEPI mempunyai karakter-karakter sebagai berikut:

1. Relevan

Maksudnya adalah indikator-indikator kinerja lingkungan harus menyediakan informasi yang mempengaruhi secara signifikan terhadap perusahaan dan stakeholdernya.

2. Analisa yang akurat

Maksudnya adalah indikator-indikator lingkungan seharusnya berdasarkan suatu teori secara *scientific* dan teknis.

3. Dapat diukur

Pada karakter ini data merupakan dasar dalam penyusunan suatu indikator.

4. Dapat dibandingkan

Karakter ini merupakan tujuan yang penting dalam penggunaan KEPI yaitu dapat dibandingkan.

2.5 *Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS)*

Kusumawardani (2008), mendefinisikan *Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS)* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kinerja lingkungan. Metode ini menggunakan ukuran-ukuran yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Ukuran-ukuran tersebut digunakan

bersamaan untuk memberikan petunjuk dalam pengukuran yang tepat. Beberapa aspek kuantitatif yang dipertimbangkan diantaranya adalah:

- Penggunaan sumber daya
- Indikator-indikator resiko
- Ijin-ijin regulasi
- Jumlah dan komposisi limbah yang didaur ulang
- Biaya perbaikan lingkungan
- Penanganan limbah dan buangan

Sedangkan aspek kualitatif yang dipertimbangkan diantaranya adalah:

- Tujuan dan kebijakan lingkungan
- Program-program *research* dan *development*
- Pertanggungjawaban lingkungan
- Komitmen dan kesadaran karyawan
- Kecelakaan dan keselamatan kerja
- Program pelatihan lingkungan
- Program audit lingkungan
- Program manajemen limbah
- Penghargaan dan pengakuan publik
- Program *Benchmarking*
- Sistem akuntansi lingkungan

Adapun beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan ukuran lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan fungsi dari ukuran-ukuran lingkungan yang signifikan terhadap perusahaan berdasarkan visi dan misi lingkungannya.
2. Menggunakan data yang mudah didapatkan dan dipahami berdasarkan kinerja actual

3. Apakah sebanding antara keuntungan yang diperoleh dengan biaya yang harus dikeluarkan dalam usaha mendapatkan informasi lingkungan yang berkualitas tinggi.
4. Menggunakan informasi historis secara hati-hati karena kriteria kualitas data mungkin tidak mencukupi dan kurang memuaskan.
5. Ukuran lingkungan yang dipilih harus mencerminkan prioritas-prioritas *stakeholder* dalam mencapai tujuan organisasi.
6. Ukuran lingkungan yang dipilih harus dapat dikontrol dan mudah dipahami.

2.6 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.

3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1. Mendefinisikan Masalah dan Menentukan Solusi yang Diinginkan**

Dalam tahap ini dilakukan menentukan masalah yang akan dipecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada akan dicoba untuk menemukan solusi yang paling cocok. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya dikembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

- 2. Membuat Struktur Hierarki yang Diawali Dengan Tujuan Utama**

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang diberikan dan menentukan alternatif tersebut. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika mungkin diperlukan).

- 3. Membuat Matrik Perbandingan Berpasangan yang Menggambarkan Kontribusi Relatif atau Pengaruh Setiap Elemen Terhadap Tujuan Atau Kriteria yang Setingkat Diatasnya.**

Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda dalam prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgment dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan dipilih sebuah kriteria dari level

paling atas hirarki misalnya K dan kemudian dari level di bawahnya diambil elemen yang akan dibandingkan misalnya E1,E2,E3,E4,E5.

4. Melakukan Mendefinisikan Perbandingan Berpasangan Sehingga Diperoleh Jumlah Penilaian Seluruhnya Sebanyak $N \times [(N-1)/2]$ Buah, Dengan N Adalah Banyaknya Elemen Yang Dibandingkan

Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri maka hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan elemen yang dibandingkan.

5. Menghitung Nilai Eigen dan Menguji Konsistensinya

Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi

6. Mengulangi Langkah 3,4, dan 5 Untuk Seluruh Tingkat Hirarki

7. Menghitung Vektor Eigen Dari Setiap Matriks Perbandingan Berpasangan

Bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.

8. Memeriksa Konsistensi Hirarki

Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10%.

2.7 Scoring System

Scoring System dilakukan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target yang telah diterapkan untuk setiap indikator kinerja. Adapun metode *Scoring System* yang digunakan adalah *Objective Matrix* (Riggs, 1987) dan *Traffic Light System*.

2.7.1 Objective Matrix (OMAX)

Objective Matrix merupakan metode yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada pengukuran kinerja yang didalamnya terdapat unsur manusia, dimana letak permasalahannya adalah pengaruh sifat manusia yang sulit diukur (Riggs, 1987). Hal tersebut dapat diatasi dengan menerjemahkan performansi manusia ke dalam sesuatu yang lebih kuantitatif. Metode *Objective Matrix* ini digunakan untuk mengukur unit kerja, baik dalam skala kecil maupun untuk keseluruhan perusahaan. Riggs (1987) menggambarkan struktur dari metode *Objective Matrix* (OMAX) dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 2.2 Tampilan *Objective Matrix*1

<i>PERFORMANCE</i>		<i>INDICATOR</i>
		<i>Current Value</i>
<i>SCORE</i>	10	<i>Highest Value</i>
	9	
	8	
	7	
	6	
	5	
	4	
	3	<i>Previous Value</i>
	2	
	1	
	0	<i>Lower Value</i>
<i>FINAL SCORE</i>		
<i>WEIGHT</i>		
<i>VALUE</i>		

Format *Objective Matrix* (OMAX) terdiri dari tiga bagian, yaitu:

1. *Defining Indicators*

Faktor-faktor yang menentukan kinerja dari suatu unit kerja diidentifikasi sebagai indikator kinerja. Pencapaian sesungguhnya dari indikator kinerja dalam periode tertentu dimasukkan ke dalam *performance* (*current value*).

2. *Quantifying*

Penentuan badan matriks terdiri dari berbagai level pencapaian, yang berskala mulai dari 0 (nol) untuk performansi yang paling rendah (*lowest value*), 3 (tiga) untuk performansi periode sebelumnya (*previous value*) dan 10 (sepuluh) untuk performansi paling tinggi (*highest value*).

3. *Monitoring*

Nilai akhir didapatkan dengan mengalikan setiap nilai dari indikator dengan bobotnya (*weight*).

2.7.2 *Traffic Light System*

Traffic Light System berhubungan erat dengan *Objective Matrix* (OMAX).

Dimana *Traffic Light System* digunakan sebagai tanda atau pengkategorian apakah nilai dari suatu indikator kinerja memerlukan adanya perbaikan atau tidak. Contoh kategori dalam *Traffic Light System* adalah sebagai berikut:

1. Warna Hijau

Jika hasil *scoring* sistem berada pada nilai 8-10, maka indikator berada dalam kategori hijau, yang berarti bahwa indikator kinerja telah berhasil mencapai target yang diinginkan.

2. Warna Kuning

Jika hasil *scoring* sistem berada pada nilai range 4-7, maka indikator berada dalam kategori kuning, yang berarti bahwa indikator kinerja belum

mencapai target yang diinginkan walaupun nilainya telah mendekati target sehingga pihak perusahaan perlu melakukan tindakan pengawasan.

3. Warna Merah

Jika hasil *scoring* sistem berada pada nilai range 0-3, maka indikator berada dalam kategori merah, yang berarti bahwa indikator kinerja berada dibawah target yang diinginkan sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan.

Pemberian warna pada nilai setiap kriteria atau indikator dapat berbeda antara satu indikator dengan yang lain, hal ini dapat dikarenakan dasar penilaian yang berbeda pada tiap indikator atau kriteria. Misalkan pada kriteria A nilai 3 merupakan nilai yang sudah bagus, jadi warnanya hijau, akan tetapi pada kriteria lain nilai 3 merupakan nilai yang buruk sehingga berwarna merah.

2.8 PROPER

Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup yang selanjutnya disebut PROPER adalah evaluasi ketaatan dan kinerja melebihi ketaatan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dibidang pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup, serta pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 3 Tahun 2014). Pelaksanaan PROPER dilakukan terhadap usaha dan/atau kegiatan wajib AMDAL atau UKL-UPL, yang:

- a. Hasil produknya untuk tujuan ekspor;
- b. Terdapat dalam pasar bursa;
- c. Menjadi perhatian masyarakat, baik dalam lingkup regional maupun nasional, dan/atau
- d. Skala kegiatan signifikan untuk menimbulkan dampak terhadap lingkungan hidup.

PROPER dilaksanakan melalui mekanisme pembinaan dan pengawasan lingkungan hidup oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Badan Lingkungan Hidup usaha dan/atau kegiatan setempat. Pembinaan dan pengawasan lingkungan hidup terhadap ketaatan dan kinerja penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dilakukan terhadap tingkat:

- a. Ketaatan pelaksanaan perizinan lingkungan dan Peraturan Perundang-Undangan di bidang:
 1. Pengendalian pencemaran lingkungan hidup;
 2. Pengendalian kerusakan lingkungan hidup;
 3. Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun; dan
- b. Kinerja usaha dan/atau kegiatan yang melebihi ketaatan dari yang dipersyaratkan oleh peraturan perundang-undangan dilakukan terhadap:
 1. Penerapan sistem manajemen lingkungan;
 2. Pencapaian di bidang efisiensi energi;
 3. Pengurangan dan pemanfaatan limbah bahan berbahaya dan beracun;
 4. Penerapan prinsip pengurangan, penggunaan kembali dan daur ulang limbah padat non bahan berbahaya dan beracun;
 5. Pengurangan pencemar udara dan emisi gas rumah kaca;
 6. Pencapaian dibidang efisiensi air dan penurunan beban pencemaran air;
 7. Perlindungan keanekaragaman hayati;
 8. Pemberdayaan masyarakat (*Community Development*).

Evaluasi ketaatan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dilakukan pada aspek:

- a. Pemenuhan ketentuan dalam izin lingkungan;
- b. Pengendalian pencemaran air;
- c. Pengendalian pencemaran udara;

- d. Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun; dan
- e. Pengendalian kerusakan lingkungan hidup.

Tahap pelaksanaan PROPER meliputi: persiapan, pengawasan, penilaian, dan tindak lanjut. Hasil pelaksanaan PROPER berupa status ketaatan yaitu taat atau tidak taat. Peringkat ketaatan terdiri dari: Biru (untuk penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang telah melakukan upaya pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan persyaratan Peraturan Perundang-Undangan), Merah (untuk penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang telah melakukan upaya pengelolaan lingkungan hidup tidak sesuai dengan persyaratan Peraturan Perundang-Undangan, Hitam (untuk penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang sengaja melakukan perbuatan atau melakukan kelalaian yang mengakibatkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup serta pelanggaran terhadap Peraturan Perundang-Undangan atau tidak melaksanakan sanksi administrasi.

2.9 Pemberdayaan Masyarakat

Pemberdayaan masyarakat merupakan salah satu kinerja usaha dan/atau kegiatan yang melebihi ketaatan dari yang ada pada PROPER. Dilandasi aturan sesuai dengan UU No. 40 tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas (PT) pasal 74, UU No. 25 tahun 2007 tentang Penanaman Modal pasal 15, 17, 34, dan PP No. 47 tahun 2012 tentang Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan Perseroan Terbatas, perusahaan wajib menerapkan pemberdayaan masyarakat guna menjaga keseimbangan antara kepentingan perusahaan, lingkungan sekitar, dan masyarakat didalam kawasan kegiatan perusahaan demi mempertahankan eksistensi perusahaan serta tetap bermanfaat bagi seluruh entitas masyarakat tersebut (Laporan Sosial Mapping Desa Penatarsewu Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur).

2.10 Posisi Penelitian

Posisi penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan suatu penelitian dengan penelitian sejenis yang sudah dilakukan sebelumnya. Adapun posisi penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.3 Posisi Penelitian2

No	Penulis & Tahun Penelitian	Judul	Metode	Hasil
1.	Shanti Kirana Anggraeni, 2013	Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Pendekatan Integrated Enviromental Performance Measurement System – AHP	AHP	PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang pembangkit listrik, hasil yang didapatkan antara lain 12 KEPI yang teridentifikasi berdasarkan stakeholder requirement perusahaan. Secara keseluruhan nilai kinerja lingkungan perusahaan adalah 6.608 yang berada dalam kategori warna kuning.
2.	Indah Widya Kusumawardani, 2008	Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Metode MCDM-AHP dan <i>Integrated Environment Performance Measurement System</i> (IEPMS) (Studi Kasus : Pabrik Gula Jombang Baru, Jombang)	IEPMS & AHP	Dari hasil pengukuran kinerja lingkungan pabrik gula Jombang didapatkan nilai kinerja lingkungan sebesar 6.457 yang masih berada dalam kategori wana kuning sehingga pengawasan yang lebih intensif terhadap KEPI kategori warna kuning sangat diperlukan untuk meningkatkan performansi kinerja lingkungan perusahaan.
3.	Tony Setyo Adhi Prianto, 2003	Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Menggunakan Metode <i>Integrated Performance Measurement System</i> dan PROPER (Studi Kasus Di PT. Petrokimia Gresik)	IPMS & AHP	PT Petrokimia Gresik adalah perusahaan pupuk di Jawa Timur, hasil yang didapatkan yaitu 36 KPI dan didapatkan nilai kinerja lingkungan perusahaan adalah 81.1 yang dipresentasikan dengan kategori warna hijau.

4.	Silvia Rachmawati, 2010	Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) Dan <i>Integrated Environment Performance Measurement System</i> (IEPMS) Pada PT. Campina Ice Cream Industry.	AHP & IEPMS	Didapatkan nilai kinerja lingkungan sebesar 6.63, yang berada dalam kategori warna kuningm sehingga intesif pengawadan dan pengevaluasian kinerja terhadap KEPI sangat diperlukan untuk meningkatkan performansi kinerja lingkungan perusahaan secara keseluruhan.
----	-------------------------	---	-------------	--

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan secara lebih rinci mengenai metode penelitian yang merupakan tahapan-tahapan proses penelitian yang dilakukan. Secara umum terdapat empat tahapan yang akan dilakukan yaitu tahap identifikasi permasalahan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisa dan interpretasi data, tahap kesimpulan dan saran seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.

3.1 Tahapan Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap identifikasi dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang sedang dialami oleh perusahaan dan kerangka umum penyelesaian masalahnya. Perumusan masalah mengacu pada permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan khususnya di seluruh area operasi PT. X dalam rangka target pencapaian PROPER Hijau dan Emas.

3.1.1 Penentuan Topik Penelitian

Tahap penentuan topik penelitian ini dilakukan untuk memfokuskan pada penelitian apa yang akan dilakukan dan bagaimana pendekatan yang akan dilakukan dalam penelitian.

3.1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap identifikasi dan perumusan masalah perlu dilakukan diawal penelitian untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian ini. Permasalahan yang akan diteliti adalah bagaimana merancang suatu sistem pengukuran kinerja lingkungan dari area operasi PT. X.

3.1.3 Tujuan Penelitian

Tahap ini diperlukan untuk mendefinisikan target yang ingin dicapai dalam penelitian berdasarkan permasalahan yang ada. Tujuan penelitian juga diperlukan untuk dapat merencanakan langkah-langkah yang dapat diambil pada penelitian sehingga penelitian biasa lebih fokus dan dapat dijalankan dengan lancar. Adapun tujuan penelitian telah dirumuskan dan dinyatakan pada bab pendahuluan.

3.1.4 Studi Lapangan dan Literatur

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui karakteristik perusahaan, stakeholders/pihak-pihak yang berkepentingan, proses manajerial dan operasional yang terjadi, permasalahan organisasi, gambaran umum dan sistem pengukuran kinerja yang telah dilakukan serta keadaan dan organisasi secara lebih detail di PT. X dengan cara pengamatan langsung, wawancara kepada pihak manajemen, dan menelusuri sumber data organisasi yang menjadi fokus utama dalam studi lapangan.

Studi literatur diperlukan sebagai pedoman dalam menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan penelitian. Dari hasil studi literatur diharapkan diperoleh suatu pengetahuan secara teoritis mengenai metode-metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Studi literatur disini mencakup konsep lingkungan, Sistem Manajemen Lingkungan, Pengukuran Kinerja Lingkungan, *Key to Environmental Performance Indicator (KEPI)*, *IEPMS*, *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Scoring System*.

3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan aktivitas pengumpulan data yang dilakukan dengan cara wawancara, studi dokumentasi perusahaan, data historis, dan perolehan data secara langsung (kuisisioner, dsb). Tahap pengolahan data dilakukan setelah tahap pengumpulan data untuk mendapatkan gambaran dari area operasi

Pertamina Gas, dari peralatan dan bahan yang digunakan, proses yang terjadi, standar baku lingkungan yang dipakai, penentuan KEPI, pembobotan dengan AHP, dan *Scoring System*.

3.2.1 Penggambaran Area Operasi

Pada tahapan ini dilakukan penggambaran dari proses-proses yang ada di area operasi dimulai dari identifikasi alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan di bagian ini, urutan proses yang terjadi selama di area operasi, pengidentifikasian standar baku lingkungan yang dipakai oleh perusahaan, sampai dengan peraturan lingkungan yang berlaku di perusahaan.

3.2.1.1 Identifikasi Alat dan Bahan Area Operasi

Banyak sekali alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan proses-proses dibagian di area operasi, identifikasi ini dilakukan untuk mengelompokkan alat dan bahan yang mempunyai potensi dampak, hal ini dilakukan karena pada area operasi ini merupakan bagian yang mempunyai resiko dampak paling besar dari industri transportasi gas di PT. X.

3.2.1.2 Identifikasi Kegiatan dan Aspek Lingkungan

Pengidentifikasian aspek lingkungan terhadap setiap aktifitas pada area operasi ini dilakukan pada tahap ini. Pengidentifikasian tersebut mempunyai tujuan untuk mengetahui dampak dan potensi bahaya terhadap lingkungan, baik pada lingkungan dalam area perusahaan maupun diluar area perusahaan. Tahap pengumpulan identifikasi dampak dan potensi bahaya dapat dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan, *brainstorming* atau wawancara dengan pihak-pihak yang berkepentingan (*stakeholders*) mengenai kondisi *existing* perusahaan.

3.2.1.3 Identifikasi Standar Baku Eksisting

Setiap perusahaan pasti mempunyai standar baku tersendiri dalam pengukuran lingkungannya. Dalam tahap ini, akan diidentifikasi standar baku pengukuran kinerja lingkungan yang ada guna mengetahui bagaimana sistem pengukuran kinerja lingkungan yang telah dilaksanakan di perusahaan, dimana dari acuan tersebut dapat dilakukan pengevaluasian dan perbaikan pada sistem pengukuran tersebut.

3.2.2 Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan

Pada bagian ini akan dirancang suatu indikator-indikator yang merupakan indikator kunci dari sistem pengukuran lingkungan. Indikator tersebut didapatkan dari *breakdown* proses yang terjadi, penilaian dengan kriteria BAPPEDAL dilakukan guna mendapatkan nilai tingkat signifikansi proses yang jelas dalam penentuan KEPI. Penentuan KEPI dilakukan dengan pendekatan IEPMS, dimana nantinya didapatkan indikator-indikator yang nantinya dibobotkan dengan AHP dan dilakukan *Scoring System*.

3.2.2.1 Identifikasi KEPI

Identifikasi KEPI didasarkan pada kriteria-kriteria pengukuran standar BAPPEDAL dan model sistem pengukuran kinerja seperti IEMPS.

3.2.2.2 Validasi KEPI

Setelah dilakukan penentuan KEPI pada tahap sebelumnya, hasil penentuan KEPI tersebut kemudian divalidasi agar memperoleh KEPI yang valid. Validasi tersebut dilakukan lewat *interview* dan pengisian kuisisioner kepada pihak manajemen perusahaan yang mempunyai pengalaman dalam bidang lingkungan. Validasi KEPI tersebut didasarkan atas tingkat kepentingan dan tingkat kebutuhan KEPI.

3.2.2.3 Penyusunan Struktur Hirarki Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan

Setelah didapatkan hasil rancangan KEPI melalui interview kepada pihak manajemen perusahaan, maka disusun Struktur Hirarki Sistem Manajemen Lingkungan mulai dari KEPI Kuantitatif sampai dengan KEPI Kualitatif.

3.2.2.4 Pembobotan KEPI

Setelah KEPI diperoleh, maka dilakukan pembobotan dari KEPI tersebut. Proses pembobotan dilakukan dengan menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) melalui penyebaran kuesioner kepada pihak manajemen dan *stakeholders* perusahaan sehingga didapatkan bobot setiap ukuran performansi. Selanjutnya rancangan sistem pengukuran yang didapatkan siap diimplementasikan pada sistem perusahaan.

3.2.2.4 Scoring System

Scoring System digunakan untuk penilaian masing-masing KEPI sehingga dapat diketahui KEPI tersebut dalam posisi aman atau tidak dilakukan dengan memberikan score tiap-tiap KEPI. Hal ini juga dilakukan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target masing-masing KEPI. Metode *scoring system* yang digunakan yaitu *Objective Matrix (OMAX)* dan pengklasifikasiannya menggunakan metode *Traffic Light System* untuk mengetahui apakah *score* pada KEPI yang bersangkutan mengindikasikan suatu perbaikan.

3.3 Tahap Analisa dan Pembahasan

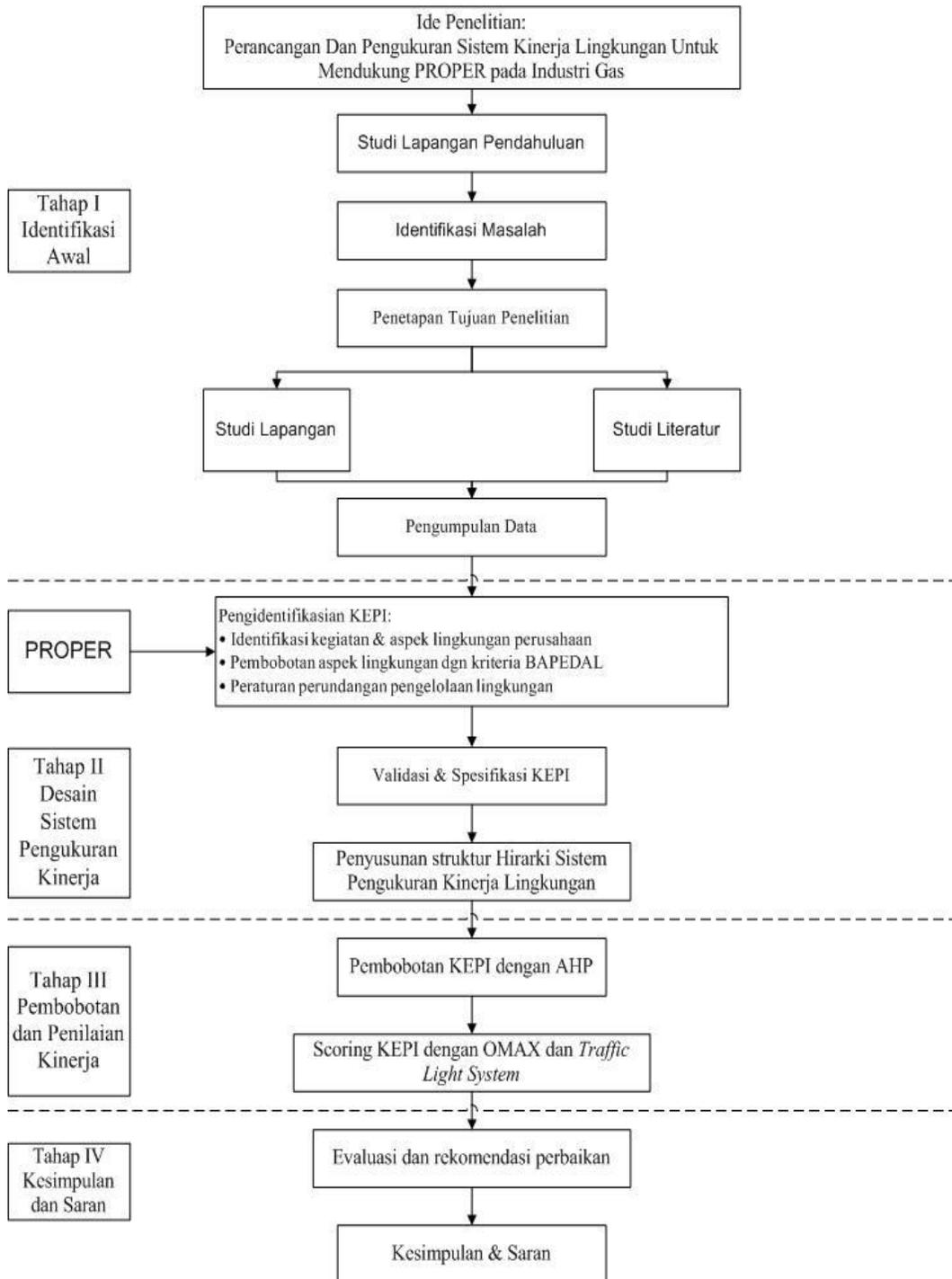
Tahap ini meliputi tahap analisa interpretasi data dari proses pengumpulan dan hasil pengolahan data, tahap untuk merancang sistem pengukuran kinerja lingkungan. Rancangan pengukuran kinerja lingkungan ini dianalisa dengan membaca hasil *Traffic Light System*, sehingga diketahui mana sajakah kriteria

yang diperbaiki. Pada tahap ini akan dilakukan penentuan upaya perbaikan berdasarkan hasil dari evaluasi kinerja lingkungan yang dilakukan.

3.4 Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini peneliti melakukan penarikan kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai dan pemberian saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan dan peneliti lain yang ingin melakukan penelitian dengan pengembangan topik yang sama dimasa yang akan datang.

Urutan tahapan pengerjaan tersebut diatas dapat dilihat pada gambar *flowchart* pengerjaan penelitian dibawah ini:



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini menjelaskan proses pengumpulan data-data perusahaan yang meliputi profil perusahaan, kegiatan operasional, kondisi kinerja lingkungan PT X berdasarkan kriteria teknis peraturan perundang-undangan. Tahap pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan melakukan desain sistem penilaian kinerja lingkungan serta pembobotan dan penilaian kinerja lingkungan dalam mendukung kinerja PROPER industri gas. Setelah didapatkan kriteria KEPI selanjutnya disusun upaya peningkatan kinerja lingkungan untuk tercapainya peningkatan dalam pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.

4.1. Penggambaran Area Operasi

4.1.1. Gambaran Perusahaan

Seiring dengan waktu, menghadapi dinamika perubahan di industri minyak dan gas nasional maupun global, pemerintah menerapkan UU No 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi. Dalam UU tersebut mengharuskan pemisahan antara kegiatan usaha migas di sisi hilir dan hulu. Maka Perusahaan Minyak dan Gas mengubah pola kegiatan usaha gas dari yang selama ini terintegrasi dalam kegiatan Direktorat Hulu melalui Divisi Utilisasi Gas, menjadi entitas bisnis terpisah dengan membentuk anak perusahaan dalam industri distribusi gas.

PT X sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri gas terutama transportasi gas secara resmi didirikan pada 23 Februari 2007. PT X merupakan anak perusahaan Pertamina yang berada di bawah naungan Direktorat Hulu Pertamina ini bergerak dalam usaha niaga, transportasi, distribusi, pemrosesan dan bisnis lainnya yang terkait dengan gas alam dan produk turunannya.

4.1.2 Peraturan Perundang-Undangan

Pengelolaan lingkungan hidup untuk daerah dilakukan oleh Pemerintah Daerah sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku serta mengacu pada Undang-Undang, Peraturan Pemerintah, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, Menteri Perindustrian dan Perdagangan, Menteri Kesehatan, maupun Menteri Tenaga Kerja yang berhubungan dengan pengelolaan lingkungan hidup. Dengan demikian, Gubernur sebagai Kepala Daerah tingkat I merupakan pihak yang berwenang dan bertanggung jawab di bidang pengelolaan lingkungan secara sektoral di daerah.

Penaatan terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku dalam pengelolaan lingkungan hidup dapat dijadikan sebagai indikator kinerja lingkungan secara aspek kualitatif. Namun, tidak seluruh peraturan perundangan yang ditetapkan oleh pemerintah dapat diterapkan dalam perusahaan karena tidak sesuai dengan kondisi perusahaan tersebut. Peraturan perundangan yang dapat diterapkan di PT X , yaitu:

- a. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- b. Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah
- c. Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
- d. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010, Lampiran V Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Instalasi, Depot dan Terminal Minyak
- e. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

- f. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 3 Tahun 2014 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup
- g. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang dan Kendaraan Bermotor Lama
- h. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009 Lampiran IB (Minyak) Tentang Baku Mutu Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha dan /atau Kegiatan Industri
- i. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 Simbol Dan Label Limbah B3
- j. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja
- k. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012 tentang Pedoman Penghitungan Beban Emisi Kegiatan Industri Minyak Dan Gas Bumi
- l. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Kebisingan di Lingkungan Industri
- m. Keputusan Bapedal No. 01 Tahun 1995 Tentang Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
- n. Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 Lampiran II (Baku Mutu Ambien untuk Industri atau Kegiatan Usaha Lainnya)

4.1.3 Identifikasi Kegiatan Operasional

Proses yang ada di area operasi dimulai dari identifikasi kegiatan operasional untuk mengetahui kegiatan yang ada didalam perusahaan beserta aspek dan dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan. Dalam industri gas khususnya transportasi gas, limbah yang dihasilkan dalam jumlah kecil dan

termasuk limbah bahan berbahaya dan beracun. Hasil identifikasi awal terhadap kegiatan operasional pada PT X ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi Awal Kegiatan Operasional 1

Departemen	Kegiatan	Limbah/Buangan	Dampak Lingkungan
Maintenance	Pemeliharaan pipa sebagai peralatan utama dan <i>engine</i> sebagai peralatan pendukung kegiatan transportasi gas dalam pipa	a. Limbah B3 padat meliputi: majun bekas, kemasan bekas, lampu bekas, baterai bekas, tinta bekas b. Limbah B3 cair meliputi: oli bekas, kondensat c. Buangan limbah cair industri	Menimbulkan <i>waste</i> B3 berupa limbah padat dan cair
	Penggunaan bahan B3 untuk kegiatan pemeliharaan	Limbah B3 dari kemasan bahan kimia	Menimbulkan <i>waste</i> B3 berupa limbah padat dan cair
Operation	Penyaluran gas melalui pipa	Emisi fugitive dari flange to flange (sambungan) pipa yang ada di atas tanah	Emisi hidrokarbon
	Penggunaan <i>engine</i> dan peralatan untuk mendukung kegiatan penyaluran gas melalui pipa	Emisi gas buang dari knalpot <i>engine</i>	a. Emisi hidrokarbon b. Menyebabkan kebisingan
	Penggunaan listrik dalam kegiatan operasional	Emisi penggunaan listrik	Pencemaran udara
	Penggunaan flare	Emisi gas dari pembakaran gas di flare	Emisi hidrokarbon
	Aktivitas seluruh pekerja	a. Limbah domestik b. Sampah padat non B3	a. Menimbulkan pencemaran air b. Menimbulkan

		c. Emisi penggunaan AC	limbah B3 padat c. Pencemaran udara
	Penyimpanan, <i>loading</i> dan <i>unloading</i> material	Ceceran/tumpahan bahan kimia	Menimbulkan pencemaran tanah/air

4.2. Perancangan Pengukuran Kinerja Lingkungan

4.2.1 Evaluasi Terhadap Identifikasi Awal

Evaluasi terhadap identifikasi awal ini bertujuan untuk mengetahui aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan proses produksi akan menimbulkan dampak yang cukup besar sehingga perlu diperhatikan sebagai indicator kinerja lingkungan.

Dalam melakukan evaluasi dan penilaian kriteria aspek lingkungan, penelitian ini mengacu pada kriteria yang telah ditetapkan oleh BAPEDAL, diantaranya :

- a) **Luasan dampak**, yaitu evaluasi terhadap luasan dampak bertujuan untuk mengetahui seberapa luas dampak yang ditimbulkan oleh setiap aspek lingkungan.
- b) **Keseriusan dampak**, yaitu evaluasi keseriusan dampak, bertujuan untuk mengetahui tingkat resiko dari dampak yang timbul pada setiap aspek lingkungan.
- c) **Kebolehjadian dampak**, yaitu evaluasi kebolehjadian dampak, bertujuan untuk mengetahui probabilitas maupun frekuensi seberapa sering dampak muncul dari setiap aspek lingkungan.
- d) **Waktu pemaparan**, yaitu evaluasi terhadap waktu pemaparan, bertujuan untuk mengetahui berapa lama dampak yang ditimbulkan akan dapat dipulihkan.
- e) **Peraturan perundangan**, yaitu evaluasi terhadap peraturan perundangan, bertujuan untuk mengetahui apakah setiap aspek lingkungan, serta dampak

yang ditimbulkannya telah diatur dalam peraturan perundangan yang telah dipenuhi.

- f) **Metode pengendalian**, yaitu evaluasi terhadap metode pengendalian, bertujuan untuk mengetahui adanya prosedur pengendalian dampak dari setiap aspek lingkungan yang teridentifikasi dan penerapannya.
- g) **Image masyarakat terhadap perusahaan**, yaitu evaluasi terhadap image masyarakat pada perusahaan, bertujuan untuk mengetahui bagaimana image masyarakat terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh perusahaan.

Tabel 4.2 Kriteria Penilaian BAPEDAL 1

No	A. LUASAN DAMPAK	SCORE
1	Berpengaruh dalam unit kerja yang bersangkutan	1
2	Berpengaruh dalam area pabrik	3
3	Berpengaruh dalam kompleks perusahaan	5
4	Berpengaruh ke Masyarakat	7
No	B. KESERiusAN DAMPAK	SCORE
1	Tidak ada resiko terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	1
2	Ada resiko terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	3
3	Menyebabkan kerusakan terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	5
4	Menyebabkan kerusakan yang tetap atau abadi	7
No	C. KEBOLEHJADIAN DAMPAK	SCORE
1	Kecil sekali (kecelakan yang tidak diharapkan)	1
2	Sesekali (tidak direncanakan)	3
3	Kemungkinan sering terjadi (direncanakan)	5
4	Tidak dapat dihindari	7
No	D. WAKTU PEMAPARAN	SCORE
1	Kurang dari sehari	1
2	Kurang dari seminggu	3
3	Kurang dari sebulan	5
4	Lebih dari sebulan	7

No	E. PERATURAN PERUNDANGAN	SCORE
1	Tidak atau belum di atur dalam PP	1
2	Diatur dalam PP dan sudah dipenuhi	3
3	Diatur dalam PP dan belum dipenuhi	5
No	F. METODE PENGENDALIAN	SCORE
1	Ada prosedur pengendalian dan dijalankan	1
2	Belum ada prosedur (tertulis), ada aktivitas pengendalian	3
3	Ada prosedur pengendalian dan tidak dijalankan	5
4	Tidak ada prosedur pengendalian dan tidak dijalankan	7
No	G. IMAGE MASYARAKAT TERHADAP PERUSAHAAN	SCORE
1	Baik (tidak berpengaruh)	1
2	Cukup (berpengaruh)	3
3	Jelek (sangat berpengaruh)	5

Aspek lingkungan yang dianggap signifikan sebagai dampak penting terhadap lingkungan diperoleh dengan mengalihkan hasil pembobotan dari subkriteria yang diperoleh apabila nilai yang diperoleh lebih dari 6.750 (enam ribu tujuh ratus lima puluh), maka aspek lingkungan ditetapkan nyata (signifikan) berpengaruh terhadap dampak lingkungan.

Berdasarkan identifikasi awal terhadap kegiatan produksi pada PT. X kemudian dilakukan evaluasi dan pembobotan dengan kriteria BAPEDAL, menunjukkan bahwa kegiatan operasional yang paling berpengaruh terhadap kinerja lingkungan perusahaan, dimana terdapat tiga aspek lingkungan yang cukup mempengaruhi kinerja lingkungan PT. X, yaitu limbah padat, limbah cair, dan emisi. Dalam perusahaan ini, yang paling berpengaruh dalam kinerja lingkungan adalah kegiatan operasional, karena sebagian besar kegiatan yang dapat menghasilkan output dilakukan pada departemen tersebut. Departemen operasional ini terdiri atas beberapa bagian, meliputi kegiatan operasional dan *maintenance*.

4.2.2. Identifikasi Terhadap Seluruh Proses Produksi Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Lingkungan Perusahaan

Adanya identifikasi terhadap seluruh kegiatan operasional transportasi gas bertujuan untuk mengetahui aspek-aspek lingkungan apa saja yang dapat ditimbulkan dari suatu kegiatan produksi. Dengan meninjau dan melakukan identifikasi terhadap segala kegiatan produksi yang terjadi, maka dapat diketahui beberapa aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional transportasi gas, diantaranya tumpahan/ceciran bahan kimia, limbah cair, limbah B3, emisi udara, kebisingan, dan sebagainya.

Pemberian nilai aspek lingkungan dilakukan dengan melakukan pembobotan pada setiap aspek lingkungan yang telah diidentifikasi dengan melakukan diskusi dengan pihak manajemen pada kegiatan operasional transportasi gas. Berdasarkan hasil pembobotan dengan menggunakan kriteria BAPEDAL terhadap setiap aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional transportasi gas, maka dapat diketahui bahwa aspek lingkungan yang paling berpengaruh secara signifikan yang terdapat pada **Lampiran A**, yaitu:

1. Pemeliharaan engine sebagai peralatan utama dan pipa sebagai peralatan pendukung kegiatan transportasi gas dalam pipa
2. Penggunaan bahan B3 untuk kegiatan pemeliharaan
3. Penyaluran gas melalui pipa
4. Penggunaan *engine* dan peralatan untuk mendukung kegiatan penyaluran gas melalui pipa
5. Penggunaan listrik dalam kegiatan operasional
6. Penggunaan flare
7. Aktivitas seluruh pekerja yang meliputi limbah domestik, limbah padat non B3
8. Penyimpanan, *loading* dan *unloading* material di Warehouse

Sedangkan dampak lingkungan yang tidak berpengaruh secara signifikan, yaitu:

1. Aktivitas seluruh pekerja yaitu penggunaan AC

4.2.3 Perancangan Indikator Kinerja Lingkungan atau KEPI

Penentuan KEPI didasarkan pada suatu informasi berupa ukuran kriteria lingkungan dari dua sisi aspek yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Informasi yang bersifat kuantitatif berfokus pada hasil (regulasi/peraturan perundangan). Sedangkan informasi yang bersifat kualitatif berfokus pada aktifitas (program lingkungan, pertanggungjawaban lingkungan, komitmen dan kesadaran karyawan, kebijakan perusahaan, dan lain-lain). Selain itu penentuan KEPI juga harus memperhatikan sasaran lingkungan yang akan dicapai. Sasaran lingkungan bersifat spesifik dan terukur sehingga diperlukan adanya indikator-indikator kinerja lingkungan yang dapat digunakan sebagai dasar serta dapat memberikan informasi. Hasil pengidentifikasian berdasarkan aspek kuantitatif yaitu peraturan yang telah disebutkan sebelumnya, menghasilkan rancangan KEPI yang ditunjukkan pada tabel 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.3 Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kuantitatif 3

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
1.	Kondisi Limbah B3	Timbulan limbah B3	Memenuhi Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014	% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3
				% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3
				Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga
		Ceceran		% ceceran limbah B3 yang dikelola
		Limbah Cair Industri		Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010, Lamp V Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Instalasi, Depot dan Terminal Minyak
Kadar Total Karbon Organik (TOC)				
			pH	
2.	Penyaluran Gas dengan pipa	Emisi Fugitive	Memenuhi peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	\sum beban emisi CH ₄
3.	Penggunaan <i>engine</i>	Emisi Pembakaran Dalam	Memenuhi baku mutu peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	\sum beban emisi CO ₂
				\sum beban emisi CH ₄
				\sum beban emisi N ₂ O
				\sum beban emisi Sox

				\sum beban emisi NOx
				\sum beban emisi PM
				NO ₂
				CO
		Udara Ambien	Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 Lampiran II (Baku Mutu Ambien untuk Industri atau Kegiatan Usaha Lainnya)	NO ₂
				SO ₂
				NH ₃
				H ₂ S
				Debu
				HC
				CO
				O ₃
				Pb
		Noise di Tempat Kerja	Memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja	Kebisingan (dBa)
		Noise di Lingkungan	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Kebisingan di Lingkungan Industri	Kebisingan 24 jam (dBa)
4.	Penggunaan listrik dari pihak ketiga	Emisi	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012	\sum beban emisi CO ₂
				\sum beban emisi CH ₄
				\sum beban emisi N ₂ O
5.	Penggunaan Flare	Emisi	PerMen LH No 13 Tahun 2009	Opasitas
				\sum beban emisi CO ₂

			Lampiran IB (Minyak) Tentang Baku Mutu Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Industri	\sum beban emisi CH ₄ \sum beban emisi N ₂ O \sum beban emisi Sox \sum beban emisi NO _x \sum beban emisi PM
6.	Aktivitas pekerja	Limbah cair domestik	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik	Kadar pH
				Kadar BOD ₅
				Kadar COD
				Kadar TSS
				Kadar Minyak dan Lemak
				Kadar Total Ammonia
Limbah Padat Non B3	Memanfaatkan <i>waste</i> limbah padat non B3	\sum limbah padat non B3 kertas yang dapat di- <i>reuse & recycle</i>		
		\sum limbah padat non B3 sampah organik yang dapat di- <i>recycle</i> menjadi kompos		
7.	Program Manajemen HSE	Program HSE	Meminimalkan jumlah insiden per 6 bulan	\sum insiden per 6 bulan
			Meminimalkan jumlah karyawan yang ijin karena sakit	\sum karyawan izin sakit per 6 bulan
			Meningkatkan jumlah pemakaian Alat Pelindung Diri dengan jumlah karyawan dan kontraktor	\sum karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per 6 bulan
			Meningkatkan pembahasan aspek HSE dalam perusahaan	\sum HSE Meeting per 6 bulan
8.	Kebocoran	Kebocoran	Meminimalkan	\sum kejadian kebocoran

gas	gas di area pipa	kebocoran gas di area pipa	gas per 6 bulan
-----	------------------	----------------------------	-----------------

Tabel 4.4 Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kualitatif 4

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
1.	Hukum	Perizinan	Menaati dan memenuhi peraturan pemerintah mengenai pengelolaan lingkungan	Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3
				Perizinan Pembuangan Limbah Industri
				Jumlah pelanggaran hukum/tahun
				Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3
				Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)
2.	Manajemen Lingkungan	Program Manajemen Lingkungan	Meningkatkan kualitas lingkungan perusahaan dengan mengadakan program perbaikan berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan	Jumlah program manajemen lingkungan/tahun yang direncanakan dan terealisasi
		Program Pelatihan Lingkungan	Melaksanakan program pelatihan lingkungan yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun

			untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan	
		Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	Meningkatkan peran serta karyawan dalam pelaksanaan Sistem Manajemen Lingkungan	Jumlah karyawan yang tergabung dalam struktur organisasi Sistem Manajemen Lingkungan/tahun
		Sistem Penanggulangan keadaan darurat	Meningkatkan sistem manajemen perusahaan dalam menangani keadaan darurat	Prosedur penanggulangan keadaan darurat
				Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat/tahun
3.	Continuous Improvement Program (CIP)	CIP bertema Lingkungan	Meningkatkan inovasi untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah inovasi/tahun
			Meningkatkan upaya pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun
4.	Pelatihan K3	Program Pelatihan K3	Melaksanakan program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun

			luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan	
5.	Komitmen dan Tanggung Jawab	Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	Meningkatkan peran serta karyawan terhadap upaya menjaga pengelolaan aspek HSE	Jumlah karyawan yang mengikuti program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan/tahun
6.	Audit	Audit Lingkungan	Melakukan evaluasi kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah program audit/tahun
7.	Penghargaan	Penghargaan publik	Meningkatkan kepercayaan stakeholders dalam hal pencapaian kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah penghargaan tentang lingkungan yang berhasil diraih/tahun
8.	Pengembangan Masyarakat	Program Pengembangan Masyarakat	Menjalin hubungan kerjasama dengan masyarakat disekitar wilayah operasional	Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional/tahun
				Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun
				Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun

4.2.4. Validasi KEPI

Validasi KEPI merupakan langkah selanjutnya dalam perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan di PT. X, dimana validasi dilakukan untuk aspek lingkungan, tujuan lingkungan, dan indikator-indikator kinerja lingkungan (KEPI). Proses validasi bertujuan untuk mendapatkan hasil rancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan yang sesuai dengan kondisi perusahaan.

Tahapan validasi diawali dengan mengajukan hasil identifikasi aspek lingkungan, tujuan lingkungan, dan indikator-indikator kinerja lingkungan (KEPI) yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap seluruh aktivitas operasional perusahaan kepada pihak manajemen perusahaan, kemudian pihak manajemen yang akan menentukan apakah KEPI tersebut sesuai atau tidak dengan kondisi perusahaan. Kuesioner mengenai validasi KEPI yang diberikan kepada 3 manajemen PT.X yang mempunyai pengalaman lebih dari 5 tahun dibidang *Health, Safety, Environment* (HSE) yaitu:

- Manager QM & HSE
- Senior Analyst Environment
- Head of QC & HSE

Hasil kuesioner selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran B**. Sedangkan hasil validasi KEPI beserta batas KEPI berdasarkan kebijakan BAPEDAL, ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Key to Environment Indicator (KEPI) Kuantitatif5

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Batas Pemenuhan KEPI
ASPEK KUANTITATIF						
1.	Kondisi Limbah B3	Timbulan limbah B3	Memenuhi Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014	% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	1	100%
				% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3	2	100%
				Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga	3	Max. 4x per tahun
				% ceceran limbah B3 yang dikelola	4	100%
		Limbah Cair Industri	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010, Lamp V Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Instalasi, Depot dan Terminal Minyak	Kadar Minyak dan Lemak	5	Max. 25 mg/L
				Kadar Total Karbon Organik (TOC)	6	Max. 110 mg/L
				pH	7	6-9
2.	Penyaluran	Emisi Fugitive	Memenuhi	\sum beban emisi GRK (CH ₄)	8	Beban emisi

	Gas dengan pipa		peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009			= max. 250 ton per tahun
3.	Penggunaan <i>engine</i>	Emisi Pembakaran Dalam	Memenuhi baku mutu peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	\sum beban emisi GRK (CO ₂)	9	Penurunan jumlah beban emisi CO ₂ = 0.5% per tahun
				\sum beban emisi GRK (CH ₄)	10	Penurunan jumlah beban emisi CH ₄ = 0.5% per per tahun
				\sum beban emisi GRK (N ₂ O)	11	Penurunan jumlah beban emisi N ₂ O = 0.5% per per tahun
				\sum beban emisi konvensional (NO _x)	12	Penurunan jumlah beban emisi NO _x = 0.5% per per tahun
				\sum beban emisi konvensional (PM)	13	Penurunan jumlah beban emisi PM = 0.5% per per

						tahun
				∑ beban emisi konvensional (SOx)	14	Penurunan jumlah beban emisi SOx = 0.5% per per tahun
				NO ₂	15	Max. 450 mg/Nm ³
				SO ₂	16	Max. 650 mg/Nm ³
		Udara Ambien	Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 Lampiran II (Baku Mutu Ambien untuk Industri atau Kegiatan Usaha Lainnya)	NO ₂	17	Max. 92,5 µg/Nm ³
				SO ₂	18	Max. 262 µg/Nm ³
				NH ₃	19	Max. 1360 µg/Nm ³
				H ₂ S	20	Max. 42 µg/Nm ³
				Debu	21	-
				HC	22	Max. 160 µg/Nm ³
				CO	23	Max. 22600 µg/Nm ³
				O ₃	24	Max. 200 µg/Nm ³
				Pb	25	-
		Noise di Tempat Kerja	Memenuhi baku mutu Peraturan Menteri	Kebisingan (dBa)	26	Max. 85 dBa bekerja selama 8 jam

			Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja			
		Noise di Lingkungan	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Kebisingan di Lingkungan Industri	Kebisingan 24 jam (dBa)	27	Max. 70 dBa
4.	Penggunaan listrik dari pihak ketiga	Emisi	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun	Σ beban emisi GRK (CO ₂)	28	Penurunan jumlah beban emisi CO ₂ = 0.5% per tahun

			2012	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	29	Penurunan jumlah beban emisi CH ₄ = 0.5% per tahun
				Σ beban emisi GRK (N ₂ O)	30	Penurunan jumlah beban emisi N ₂ O = 0.5% per tahun
5.	Penggunaan Flare	Emisi	PerMen LH No 13 Tahun 2009 Lampiran IB (Minyak) Tentang Baku Mutu Sumber Tidak Bergerak Bagi Usahadan / atau Kegiatan Industri	Opasitas	31	Max. 40%
				Σ beban emisi GRK (CO ₂)	32	Beban emisi = max. 11000 ton per tahun
				Σ beban emisi GRK (CH ₄)	33	Beban emisi = max. 2 ton per tahun
				Σ beban emisi GRK (N ₂ O)	34	Beban emisi = max. 90 ton per tahun
				Σ beban emisi Konvensional (SO _x)	35	Beban emisi = max. 0.5 ton per tahun
				Σ beban emisi Konvensional (NO _x)	36	Beban emisi = max. 7 ton per tahun
				Σ beban emisi Konvensional (PM)	37	Beban emisi = max. 0.1 ton per tahun
6.	Aktivitas pekerja	Limbah cair domestik	Peraturan Menteri	Kadar pH	38	6-9
				Kadar BOD ₅	39	Max. 100

			Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik	Kadar COD	40	mg/L Max. 100 mg/L
				Kadar TSS	41	Max. 100 mg/L
				Kadar Minyak dan Lemak	42	Max. 5 mg/L
				Kadar Total Ammonia	43	Max. 10 mg/L
				Kadar Total Coliform	44	Max. 3000 col./100 mL
		Limbah Padat Non B3	Memfaatkan <i>waste</i> limbah padat non B3	Σ limbah padat non B3 kertas yang dapat di- <i>reuse & recycle</i>	45	Min. 75 kg/tahun
				Σ limbah padat non B3 sampah organik yang dapat di- <i>recycle</i> menjadi kompos	46	Min. 200 kg/tahun
7.	Program Manajemen HSE	Program HSE	Meminimalkan jumlah insiden per bulan	Σ insiden per tahun	47	Jumlah kecelakaan kerja = 0
			Meminimalkan jumlah karyawan yang ijin karena sakit	Σ karyawan izin sakit per tahun	48	Jumlah izin sakit = 0
			Meningkatkan jumlah pemakaian Alat Pelindung Diri dengan jumlah karyawan	Σ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per tahun	49	Jumlah karyawan & kontraktor yang tidak memakai APD = 0

			dan kontraktor			
			Meningkatkan pembahasan aspek HSE dalam perusahaan	\sum HSE Meeting per tahun	50	Min. 10x per tahun
8.	Kebocoran gas	Kebocoran gas di area pipa	Meminimalkan kebocoran gas di area pipa	\sum kejadian kebocoran gas per tahun	51	Jumlah kebocoran gas min. 10x per tahun

Tabel 4.6 Key to Environment Indicator (KEPI) Kualitatif6

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI I	Batas Pemenuhan KEPI
ASPEK KUALITATIF						
1.	Hukum	Perizinan	Menaati dan memenuhi peraturan pemerintah mengenai pengelolaan lingkungan	Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	52	Ijin TPS dari Pemda
				Perizinan Pembuangan Limbah Industri	53	Ijin Pembuangan Limbah Industri dari Pemda
				Jumlah pelanggaran hukum/tahun	54	Tidak ada pelanggaran hukum
				Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	55	Pengelola Limbah yang ditunjuk Pemerintah
				Laporan RKL RPL per periode	56	Laporan per semester (6

				(6 bulan)		bulan)
2.	Manajemen Lingkungan	Program Manajemen Lingkungan	Meningkatkan kualitas lingkungan perusahaan dengan mengadakan program perbaikan berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan	Jumlah program manajemen lingkungan/tahun yang direncanakan dan terealisasi	57	Min. 5 program manajemen lingkungan per tahun
		Program Pelatihan Lingkungan	Melaksanakan program pelatihan lingkungan yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	58	Min. 2 pelatihan lingkungan per tahun
		Peran serta karyawan	Meningkatkan peran serta	Jumlah karyawan yang tergabung dalam struktur	59	Min. 10 karyawan organik

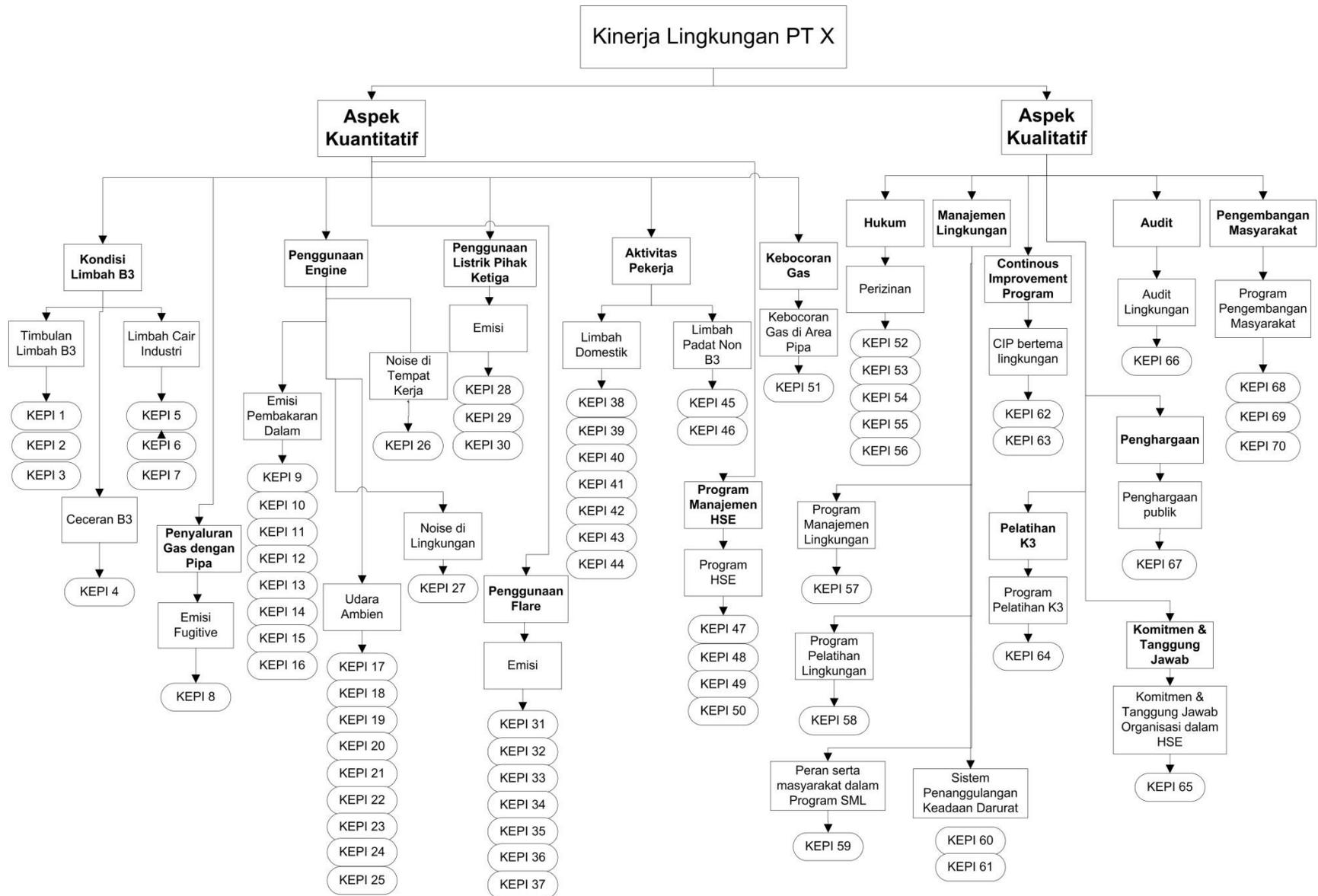
		dalam program manajemen lingkungan	karyawan dalam pelaksanaan Sistem Manajemen Lingkungan	organisasi Sistem Manajemen Lingkungan		
		Sistem Penanggulangan keadaan darurat	Meningkatkan sistem manajemen perusahaan dalam menangani keadaan darurat	Prosedur penanggulangan keadaan darurat	60	100% terlaksana sesuai prosedur
				Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat	61	Min. 4 kali per tahun
3.	Continuous Improvement Program (CIP)	CIP bertema Lingkungan	Meningkatkan inovasi untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah inovasi/tahun	62	Min. 1 gugus inovasi lingkungan per tahun
			Meningkatkan upaya pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun	63	Min. 7 program per tahun
4.	Pelatihan K3	Program Pelatihan K3	Melaksanakan program pelatihan K3	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	64	Min. 3 pelatihan per tahun

			yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan			
5.	Komitmen dan Tanggung Jawab	Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	Meningkatkan peran serta karyawan terhadap upaya menjaga pengelolaan aspek HSE	Jumlah karyawan yang mengikuti program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan	65	Min. 10 karyawan organik
6.	Audit	Audit Lingkungan	Melakukan evaluasi kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah program audit/tahun	66	Min. 2 audit per tahun
7.	Penghargaan	Penghargaan publik	Meningkatkan kepercayaan stakeholders dalam hal pencapaian kinerja lingkungan	Jumlah penghargaan tentang lingkungan yang berhasil diraih/tahun	67	Min. 2 penghargaan per tahun

			perusahaan			
8.	Pengembangan Masyarakat	Program Pengembangan Masyarakat	Menjalin hubungan kerjasama dengan masyarakat disekitar wilayah operasional	Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	68	Min. 1 wilayah kelurahan yang dilakukan <i>social mapping</i>
				Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	69	Min. 5 program per tahun
				Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun	70	Min. 3 program yang terealisasi per tahun

4.2.5. Pembentukan Struktur Hirarki Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan

Penyusunan hirarki sistem pengukuran kinerja lingkungan didasarkan dari hasil validasi aspek lingkungan (*Key Environment Performace Indicator*). Hirarki ini menunjukkan tingkatan kinerja lingkungan PT. X yang meliputi ukuran kuantitatif dan kualitatif. Untuk hirarki KEPI selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hirarki Kinerja Lingkungan

4.2.6. Pembobotan Key Environment Performance Indicator (KEPI)

Setelah tahap penyusunan hirarki KEPI, maka dapat dilakukan pembobotan terhadap indikator-indikator kinerja lingkungan. Metode untuk melakukan pembobotan ini adalah dengan cara menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, dengan program *Expert Choice* untuk menghitung nilai bobot dan *inconsistency ratio*. Pembobotan KEPI bertujuan untuk nilai bobot tingkat kepentingan atau besar pengaruh dari KEPI terhadap penilaian kinerja lingkungan PT. X.

Langkah awal untuk melakukan pembobotan adalah dengan memberikan kuesioner pembobotan aspek lingkungan kepada responden yaitu pihak manajemen dan *stakeholders* yang berkepentingan yang telah memiliki pengalaman di bidang *Health, Safety, and Environment (HSE)* lebih dari 5 tahun serta memahami tentang Sistem Manajemen Lingkungan dan PROPER. Pihak manajemen dan *stakeholders* yang dipilih antara lain:

- Pengawas Lingkungan dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur yang telah melaksanakan verifikasi lapangan PROPER di area operasional PT. X periode 2012 – 2016
- Senior Analyst Environment PT. X
- Senior Analyst Environment Strategy Corporation PT Pertamina

Dengan 3 responden sebagai pemberi bobot pada metode AHP maka diperlukan perhitungan rata-rata responden dengan rumus dan tahapan sebagai berikut:

$$GM = (\alpha_1 \times \alpha_2 \times \alpha_3 \times \dots \times \alpha_n)^{1/n}$$

dimana:

GM = Geometric Mean/penilaian gabungan (penilaian akhir)

α_i = Penilaian responden ke i (dalam skala 1-9)

n = Jumlah responden

berikut data selengkapnya mengenai kuesioner dan pembobotan dapat dilihat pada **Lampiran C**.

Pembobotan KEPI dilakukan sampai pada KEPI yang merupakan hirarki paling rendah dari struktur Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan. Hasil pembobotan dengan *software Expert Choice* selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran D**. Hasil pembobotan untuk kategori ukuran kinerja lingkungan ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pembobotan Antar Ukuran Kinerja Lingkungan⁷

Pembobotan Antar Ukuran Kinerja Lingkungan	
Ukuran	Bobot
Kuantitatif	0.568
Kualitatif	0.432
Inconsistecy Ratio	0.00

Hasil pembobotan untuk kategori ukuran Kuantitatif ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif⁸

Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif			
Ukuran Kuantitatif	Bobot	Pengali	Bobot
Kondisi Limbah B3	0.209	0.568	0.1187
Penyaluran Gas Dengan Pipa	0.095	0.568	0.05396
Penggunaan Engine	0.191	0.568	0.10849
Penggunaan Listrik Pihak Ketiga	0.054	0.568	0.03067
Penggunaan Flare	0.121	0.568	0.06873
Aktivitas Pekerja	0.073	0.568	0.04146
Program Manajemen HSE	0.157	0.568	0.08918
Kebocoran Gas	0.100	0.568	0.0568
<i>Inconsistecy Ratio</i>	0.00		

Hasil pembobotan untuk kategori ukuran Kualitatif ditunjukkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif⁹

Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif			
Ukuran Kualitatif	Bobot	Pengali	Bobot
Hukum	0.209	0.432	0.09029
Manajemen Lingkungan	0.170	0.432	0.07344
Continuous Improvement Program (CIP)	0.047	0.432	0.0203
Pelatihan K3	0.073	0.432	0.03154
Komitmen & Tanggung Jawab	0.212	0.432	0.09158

Audit	0.200	0.432	0.0864
Penghargaan	0.034	0.432	0.01468
Pengembangan Masyarakat	0.056	0.432	0.02419
<i>Inconsistecy Ratio</i>	0.04		

Hasil pembobotan antar aspek lingkungan Kuantitatif ditunjukkan pada tabel

4.10.

Tabel 4.10 Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kuantitatif10

Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif				
Ukuran Kuantitatif	Aspek Lingkungan	Bobot	Pengali	Bobot
Kondisi Limbah B3	Timbulan Limbah B3	0.405	0.1187	0.048074
	Ceceran B3	0.212	0.1187	0.025164
	Limbah Cair Industri	0.383	0.1187	0.045462
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.003		
Penyaluran Gas dengan Pipa	Emisi Fugitive	1.00	0.05396	0.05396
Penggunaan Engine	Emisi Pembakaran Dalam	0.386	0.10849	0.041877
	Udara Ambien	0.165	0.10849	0.017901
	Noise di Tempat Kerja	0.190	0.10849	0.020613
	Noise di Lingkungan	0.259	0.10849	0.028099
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.005		
Penggunaan Listrik Pihak Ketiga	Emisi Penggunaan Listrik	1.000	0.03067	0.03067
Penggunaan Flare	Emisi Penggunaan Flare	1.000	0.06873	0.06873
Aktivitas Pekerja	Limbah Cair Domestik	0.631	0.04146	0.026161
	Limbah Padat Non B3	0.369	0.04146	0.015299
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Program Manajemen HSE	Program HSE	0.157	0.08918	0.014001
Kebocoran Gas	Kebocoran Gas di Area Pipa	0.100	0.0568	0.00568

Hasil pembobotan antar aspek lingkungan Kualitatif ditunjukkan pada tabel

4.11.

Tabel 4.11 Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kualitatif11

Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif				
Ukuran Kualitatif	Aspek Lingkungan	Bobot	Pengali	Bobot
Hukum	Perizinan	1.00	0.09029	0.09029
Manajemen Lingkungan	Program Manajemen	0.493	0.07344	0.03621

	Lingkungan			
	Program Pelatihan Lingkungan	0.084	0.07344	0.00617
	Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	0.169	0.07344	0.01241
	Sistem Penanggulangan keadaan darurat	0.255	0.07344	0.01873
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.07		
Continuous Improvement Program	CIP bertema lingkungan	1.00	0.0203	0.0203
Pelatihan K3	Program Pelatihan K3	1.00	0.03154	0.03154
Komitmen & Tanggung Jawab	Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	1.00	0.09158	0.09158
Audit	Audit Lingkungan	1.00	0.0864	0.0864
Penghargaan	Penghargaan Publik	1.00	0.01468	0.01468
Pengembangan Masyarakat	Program Pengembangan Masyarakat	1.00	0.02419	0.02419

Hasil pembobotan antar KEPI Kuantitatif ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Pembobotan Antar KEPI Kuantitatif¹²

Pembobotan Antar KEPI Kuantitatif				
Aspek Lingkungan	KEPI	Bobot	Pengali	Bobot KEPI
Timbulan Limbah B3	1	0.416	0.048074	0.019999
	2	0.416	0.048074	0.019999
	3	0.169	0.048074	0.008125
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.000		
Ceceran B3	4	1.00	0.025164	0.025164
Limbah Cair Industri	5	0.371	0.045462	0.0093358
	6	0.371	0.045462	0.0093358
	7	0.257	0.045462	0.0116837
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.000		
Emisi Fugitive	8	1.00	0.05396	0.05396
Emisi Pembakaran Dalam	9	0.063	0.041877	0.002638
	10	0.083	0.041877	0.003476
	11	0.063	0.041877	0.002638
	12	0.070	0.041877	0.002931
	13	0.063	0.041877	0.002638
	14	0.063	0.041877	0.002638
	15	0.298	0.041877	0.012479

	16	0.298	0.041877	0.012479
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.0052		
Udara Ambien	17	0.110	0.017901	0.001969
	18	0.110	0.017901	0.001969
	19	0.110	0.017901	0.001969
	20	0.123	0.017901	0.002202
	21	0.110	0.017901	0.001969
	22	0.117	0.017901	0.002094
	23	0.104	0.017901	0.001862
	24	0.110	0.017901	0.001969
	25	0.106	0.017901	0.001898
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.0067		
Noise di Tempat Kerja	26	1.00	0.020613	0.020613
Noise di Lingkungan	27	1.00	0.028099	0.028099
Emisi Penggunaan Listrik	28	0.291	0.03067	0.008925
	29	0.419	0.03067	0.012851
	30	0.291	0.03067	0.008925
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.000		
Emisi Penggunaan Flare	31	0.423	0.06873	0.029073
	32	0.129	0.06873	0.008866
	33	0.090	0.06873	0.006186
	34	0.090	0.06873	0.006186
	35	0.090	0.06873	0.006186
	36	0.090	0.06873	0.006186
	37	0.090	0.06873	0.006186
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Limbah Cair Domestik	38	0.104	0.026161	0.002721
	39	0.149	0.026161	0.003898
	40	0.149	0.026161	0.003898
	41	0.149	0.026161	0.003898
	42	0.149	0.026161	0.003898
	43	0.149	0.026161	0.003898
	44	0.149	0.026161	0.003898
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Limbah Padat Non B3	45	0.409	0.015299	0.006257
	46	0.591	0.015299	0.009042
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Program HSE	47	0.510	0.014001	0.007141
	48	0.070	0.014001	0.00098
	49	0.212	0.014001	0.002968
	50	0.208	0.014001	0.002912
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.05		
Kebocoran Gas di Area Pipa	51	1.00	0.00568	0.00568

Hasil pembobotan antar KEPI Kualitatif ditunjukkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Pembobotan Antar KEPI Kualitatif13

Pembobotan Antar KEPI Kualitatif				
Aspek Lingkungan	KEPI	Bobot	Pengali	Bobot KEPI
Perizinan	52	0.210	0.09029	0.018961
	53	0.210	0.09029	0.018961
	54	0.312	0.09029	0.02817
	55	0.057	0.09029	0.005147
	56	0.211	0.09029	0.019051
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.0023		
Program Manajemen Lingkungan	57	1.00	0.03621	0.03621
Program Pelatihan Lingkungan	58	1.00	0.00617	0.00617
Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	59	1.00	0.01241	0.01241
Sistem Penanggulangan keadaan darurat	60	0.631	0.01873	0.011819
	61	0.369	0.01873	0.006911
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
CIP bertema lingkungan	62	0.288	0.0203	0.005846
	63	0.712	0.0203	0.014454
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Program Pelatihan K3	64	1.00	0.03154	0.03154
Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	65	1.00	0.09158	0.09158
Audit Lingkungan	66	1.00	0.0864	0.0864
Penghargaan Publik	67	1.00	0.01468	0.01468
Program Pengembangan Masyarakat	68	0.464	0.02419	0.011224
	69	0.098	0.02419	0.002371
	70	0.438	0.02419	0.010595
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.0031		

Rangking KEPI mulai dari bobot tertinggi hingga terendah dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Rangking Bobot KEPI14

Rangking KEPI	No. KEPI	Bobot	Rangking KEPI	No. KEPI	Bobot	Rangking KEPI	No. KEPI	Bobot
1	65	0.0916	26	5	0.00934	51	10	0.00348
2	66	0.0864	27	6	0.00934	52	49	0.00297
3	8	0.0540	28	46	0.00904	53	12	0.00293
4	57	0.0362	29	28	0.00893	54	50	0.00291
5	64	0.0315	30	30	0.00893	55	38	0.00272
6	31	0.0291	31	32	0.00887	56	9	0.00264
7	54	0.0282	32	3	0.00813	57	11	0.00264
8	27	0.0281	33	47	0.00714	58	13	0.00264
9	4	0.0252	34	61	0.00691	59	14	0.00264
10	26	0.0207	35	45	0.00626	60	69	0.00237
11	1	0.0200	36	33	0.00619	61	20	0.00220
12	2	0.0200	37	34	0.00619	62	22	0.00209
13	56	0.0190	38	35	0.00619	63	17	0.00197
14	52	0.0190	39	36	0.00619	64	18	0.00197
15	53	0.0190	40	37	0.00619	65	19	0.00197
16	67	0.0147	41	58	0.00617	66	21	0.00197
17	63	0.0144	42	62	0.00585	67	24	0.00197
18	29	0.0129	43	51	0.00568	68	25	0.00190
19	15	0.0125	44	55	0.00515	69	23	0.00186
20	16	0.0125	45	39	0.00390	70	48	0.00098
21	59	0.0124	46	40	0.00390			
22	60	0.0119	47	41	0.00390			
23	7	0.0117	48	42	0.00390			
24	68	0.0112	49	43	0.00390			
25	70	0.0106	50	44	0.00390			

Pada pembobotan dengan menggunakan software *Expert Choice*, rasio konsistensi matriks harus kurang dari 10% atau 0.1. Apabila lebih dari 10%, menunjukkan pengambil keputusan tidak konsisten dalam memberikan penilaian saat perbandingan berpasangan. Dengan kata lain, apabila *Inconsistency Ratio* bernilai dibawah atau sama dengan 0.1 maka bobot yang

dihasilkan tersebut tidak dapat digunakan dan harus dilakukan pengkajian ulang dan pembobotan ulang terhadap hasil kuesioner pembobotan.

4.3. Pengukuran Kinerja Lingkungan PT X

Setelah dilakukan pombobotan untuk masing-masing KEPI maka langkah selanjutnya adalah pengumpulan data-data yang diperlukan yaitu data yang digunakan untuk pengukuran dan penilaian kinerja adalah data pencapaian kinerja masing-masing KEPI untuk masing-masing kriteria pada periode Tahun 2015 dan 2016 di PT. X. Data pencapaian kinerja masing-masing KEPI menggunakan data kuantitatif. Dari hasil pengambilan data yang dilakukan di Departemen QC & HSE, diperoleh data yang ditampilkan pada **Lampiran E**.

4.4. Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan *Scoring System*

Pengukuran kinerja lingkungan dilakukan dengan dengan *scoring system* menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX), hal ini bertujuan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target masing-masing KEPI pada periode tertentu dengan menggunakan nilai range antara 0-10. Pembuatan OMAX dilakukan dengan menggunakan interpolasi antara nilai pencapaian masing-masing KEPI pada level 10 (yaitu menunjukkan sasaran atau estimasi realistis dari hasil yang dapat dicapai pada masa datang) dan level 3 (yaitu menunjukkan performansi pada saat pengukuran dimulai). Selanjutnya, skor dari penilaian kinerja lingkungan dengan menggunakan metode OMAX, dianalisa dengan menggunakan metode *Traffic Light System* untuk mengetahui KEPI mana yang mendapatkan nilai merah, hijau, atau kuning. Hal ini untuk mengetahui apakah skor pada KEPI yang bersangkutan mengindikasikan suatu perbaikan. Ketentuan nilai-nilai dalam *Traffic Light System* yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. $3 \geq \text{nilai skor} \geq 0$: KEPI masuk dalam kategori warna merah sehingga memerlukan tindakan perbaikan secepatnya
2. $8 \geq \text{nilai skor} \geq 3$: KEPI masuk dalam kategori warna kuning sehingga memerlukan pengawasan yang lebih intensif
3. $10 \geq \text{nilai skor} \geq 8$: KEPI masuk dalam kategori warna hijau sehingga tidak memerlukan tindakan perbaikan namun tindakan pengawasan tetap perlu dilakukan.

Dengan menggunakan model OMAX, diketahui untuk KEPI no. 1, 4, 35, 52, 57 masing-masing memiliki target maksimal berturut-turut adalah 100; 100; 0; 1 dan 8 kesemua target tersebut diletakkan pada level 10 sedangkan pencapaian terendah perusahaan memiliki nilai berturut-turut sebagai berikut 50; 70; 0.25; 0 dan 5 yang diletakkan pada level 0 tabel OMAX. Dalam

pengukuran OMAX, nilai pencapaian tahun lalu (Tahun 2015) rata-rata lebih kecil dari target yang ditentukan, tetapi untuk sebagian besar kasus dalam KEPI PT X pencapaian tahun 2015 sudah melebihi target yang telah ditetapkan oleh Perusahaan. Sehingga dalam perhitungan OMAX ini, level 10 diisi dengan target optimum yang bisa dicapai perusahaan dalam keadaan maksimal. Level 0 diisi dengan nilai terendah yang mungkin dicapai perusahaan dalam target minimum ataupun dalam kinerja terburuk. Berikut akan diberikan 2 contoh perhitungan untuk dapat dibedakan target perusahaan yang terletak di level 10 dan level 8.

- Contoh perhitungan untuk KEPI 1:

Target optimum : 100%

Target Minimum : 70%

Kinerja Terburuk : 50%

Karena target yang ditentukan perusahaan telah dicapai pada tahun 2015, maka dibuat Target Optimal untuk tahun 2016 yang bisa dicapai dalam keadaan optimal yaitu sebesar 100%. Hal ini didasarkan pada pencapaian tahun 2008 yaitu sebesar 100% telah dicapai sebagai target optimum. Untuk level 8 diisi dengan nilai 70% karena nilai ini sudah memenuhi target sehingga sudah masuk *traffic light* hijau. Level 0 diisi dengan nilai terendah yang mungkin dicapai perusahaan dalam target minimum ataupun dalam kinerja terburuk, dalam hal ini nilai 50% adalah nilai kinerja terburuk yang mungkin terjadi.

$$- \text{ Interval antara level 9 -10} = \frac{100-70}{10-8} = \frac{30}{2} = 15$$

Sehingga nilai pada level 9 adalah $100 - 15 = 85$

$$- \text{ Interval antara level 7 -8} = \frac{70-50}{8-0} = \frac{20}{8} = 2.5$$

Sehingga nilai pada level 7 adalah $70 - 2.5 = 67.5$

$$- \text{Interval antara level 6-7} = \frac{67.5-50}{7-0} = \frac{17.5}{7} = 2.5$$

Sehingga nilai pada level 6 adalah $67.5 - 2.5 = 65$, demikian seterusnya.

Hal yang sama dilakukan untuk memperoleh nilai pada masing-masing level untuk setiap KEPI. Setelah diperoleh nilai untuk setiap level (dari level 0 hingga 10), selanjutnya adalah mengisi tabel *performance* yang merupakan kinerja yang telah diukur untuk tahun 2016. Setelah itu level pada bagian *monitoring* dapat diisi berdasarkan posisi level pada angka *performance*. Untuk mengisi level di bagian *monitoring*, maka langkah yang digunakan adalah dengan menggunakan rumus interpolasi. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Contoh perhitungan untuk KEPI 2:

$$\text{Level 10} = 100$$

$$\text{Level 9} = 85$$

$$\text{Maka nilai 95.89 berada pada level} = \frac{100-95.89}{95.89-85} = \frac{10-x}{x-9}$$

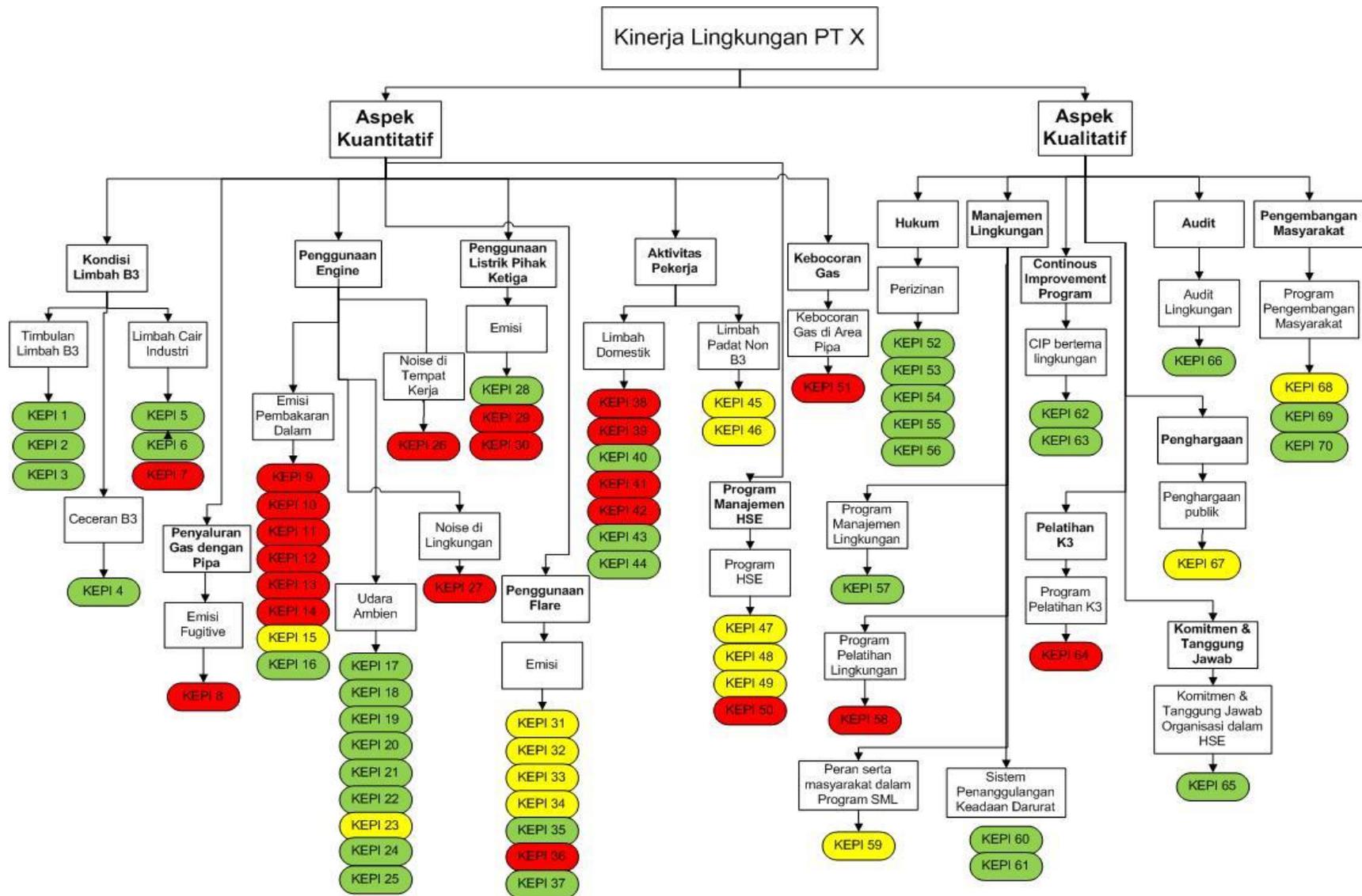
$$x = 9.785$$

Nilai x adalah level yang akan diisi di bagian *monitoring*. Untuk *weight* diisi dengan nilai bobot KEPI 2 terhadap perusahaan yang ada pada tabel 4.13 yaitu 0,02. Nilai *value* merupakan perkalian antara level dan *weight*. Demikian seterusnya hingga bagian *monitoring* semua KEPI terisi. Berikut adalah hasil perhitungan OMAX untuk seluruh KEPI pada Tabel 4.15 sesuai contoh perhitungan. Hasil lengkap *scoring* OMAX KEPI terdapat pada **lampiran F**.

Tabel 4.15 Scoring OMAX KEPI PT X Berdasarkan Contoh15

NO KPI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Performance	100	95.89	2	100	6	4.35	8.2	238.36	-92.53	-94.53
10	100	100	4	100	0	0	6	0	0.50	0.50
9	85	85	3	99.333	3.150	7.300	6.3	34.05143	0.25	0.25
8	70	70	2	80	6.3	14.6	6.6	68.10286	0	0
7	67.5	64.8	1.875	78.75	8.6375	26.525	6.9	102.1543	-11.5663	-11.8163
6	65.0	59.6	1.75	77.5	10.975	38.45	7.2	136.2057	-23.1325	-23.6325
5	62.5	54.4	1.625	76.25	13.3125	50.375	7.5	170.2571	-34.6988	-35.4488
4	60	49.2	1.5	75	15.65	62.3	7.8	204.3086	-46.265	-47.265
3	57.5	44	1.375	73.75	17.9875	74.225	8.1	238.36	-57.8313	-59.0813
2	55	38.8	1.25	72.5	20.325	86.15	8.4	242.24	-69.3975	-70.8975
1	52.5	33.6	1.125	71.25	22.6625	98.075	8.7	246.12	-80.9638	-82.7138
0	50.0	28.4	1	70	25	110	9	250	-92.53	-94.53
LEVEL	10	9.785	9.33	10	9.344	9.626	2.571	3.00	0.00	0.00
WEIGHT	0.019999	0.019999	0.008125	0.025164	0.009336	0.009336	0.011684	0.05396	0.002638	0.003476
VALUE	0.200	0.196	0.076	0.252	0.087	0.090	0.030	0.162	0.000	0.000

KEPI yang termasuk kategori warna merah, kuning, dan hijau dalam struktur hirarki lingkungan ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Kinerja Lingkungan Scoring System

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini akan dibahas mengenai analisis hasil dari pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada Bab 4.

5.1. Hasil Scoring System

Berdasarkan analisis hasil kinerja lingkungan dengan *Scoring System* dengan menggunakan metode *Traffic Light System* pada bab sebelumnya, didapatkan hasil yaitu 21 KEPI kategori warna merah, 14 KEPI kategori warna kuning, dan 35 KEPI kategori warna hijau. Nilai total yang didapatkan yaitu 5.86 dimana nilai 2.262 untuk nilai kuantitatif dan nilai 3.598 untuk nilai kualitatif. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja lingkungan perusahaan selama waktu pengamatan penelitian ini yaitu pada periode tahun 2015-2016 berada pada kategori warna kuning. Dengan demikian diperlukan adanya pengawasan yang lebih ketat dan intensif terhadap KEPI tersebut. Untuk KEPI dengan kategori warna merah perlu segera dilakukan tindakan perbaikan (*improvement*). Beberapa KEPI dalam kategori merah ditunjukkan dalam tabel 5.1 dibawah ini:

Tabel 5.1 KEPI Merah¹⁶

No KEPI	KEPI	Value
7	pH	0.030
8	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	0.162
9	Σ beban emisi GRK (CO ₂)	0.000
10	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	0.000
11	Σ beban emisi GRK (N ₂ O)	0.000
12	Σ beban emisi konvensional (NO _x)	0.000
13	Σ beban emisi konvensional (PM)	0.000
14	Σ beban emisi konvensional (SO _x)	0.000
26	Kebisingan (dBa)	0.0618
27	Kebisingan 24 jam (dBa)	0.0146
28	Σ beban emisi GRK (CO ₂)	0.0766
29	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	0.000
30	Σ beban emisi GRK (N ₂ O)	0.000
36	Σ beban emisi Konvensional (NO _x)	0.0123
38	Kadar pH	0.0027
39	Kadar BOD ₅	0.000
42	Kadar Minyak dan Lemak	0.000

50	\sum HSE Meeting per bulan	0.000
51	\sum kejadian kebocoran gas	0.01136
58	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	0.000
64	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	0.000

5.2. Perumusan Upaya Peningkatan Kinerja Lingkungan

Dalam sub bab ini akan dijelaskan tentang perumusan perbaikan kinerja lingkungan berdasarkan hasil *Scoring System* dengan metode OMAX dan *traffic light system* dimana didapatkan 21 KEPI kategori merah sehingga diperlukan suatu upaya perbaikan dan peningkatan kinerja dalam upaya pencapaian PROPER PT. X. Perumusan upaya perbaikan kinerja lingkungan didapatkan dari *expert consultant* PT. X yang telah melakukan pemetaan kondisi operasional dan aspek lingkungan untuk seluruh wilayah operasi dan inovasi dari tim Manajemen Lingkungan di seluruh area operasional. Beberapa rekomendasi usulan perbaikan untuk KEPI Merah ditunjukkan dalam tabel 5.2.

Tabel 5.2 Usulan Perbaikan KEPI Merah

No KEPI	Aspek Lingkungan	KEPI	Usulan Perbaikan
7	Limbah Cair Industri	pH	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan monitoring pH rutin bulanan di sumber limbah cair industri (API Separator) b. Memperbaiki sistem pengolahan air limbah industri (API Separator)
8	Emisi Fugitive	\sum beban emisi GRK (CH ₄)	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan inventarisasi ulang sumber emisi fugitive yang ada di seluruh wilayah operasional PT X b. Melaksanakan inspeksi rutin sambungan antar pipa dan instrumentasi untuk meminimalisir adanya kebocoran gas c. Menggunakan metode perhitungan emisi fugitive yang seragam untuk seluruh wilayah operasional PT X d. Membuat rencana strategis untuk mengurangi beban emisi pencemaran CH₄ yaitu melakukan review terhadap desain pembangunan pipa baru dengan meminimalisir adanya sambungan (flange)
9	Emisi	\sum beban emisi	Membuat rencana strategis untuk

	Pembakaran Dalam	GRK (CO ₂)	<p>mengurangi beban emisi pembakaran dalam dari kegiatan operasional <i>engine</i> yaitu:</p> <p>a. Melaksanakan PM (<i>Preventive Maintenance</i>) Genset dan Kompresor dilakukan dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 Bulan sekali dengan task list : visual inspeksi, cek kebocoran dan greasing program ▪ 1 Bulan sekali dengan task list analisa vibrasi ▪ 6 Bulan sekali dengan task list : Infrared Thermography ▪ 3 Bulan sekali dengan task list : Lubricant Analysis <p>b. Melaksanakan Pembuatan kontrak overhaul <i>engine</i></p> <p>c. Modifikasi <i>Process Flow Diagram</i> penyaluran gas untuk menurunkan konsumsi bahan bakar <i>engine</i></p> <p>d. Menggunakan metode perhitungan emisi pembakaran dalam yang seragam untuk seluruh wilayah operasional PT X</p> <p>e. Penerapan manajemen transportasi kendaraan operasional & penggantian solar dengan Biosolar dan premium dengan peratamax untuk BBM kendaraan operasional</p>
10		∑ beban emisi GRK (CH ₄)	
11		∑ beban emisi GRK (N ₂ O)	
12		∑ beban emisi konvensional (NO _x)	
13		∑ beban emisi konvensional (PM)	
14	∑ beban emisi konvensional (SO _x)		
26	Noise di Tempat Kerja	Kebisingan (dBa)	a. Membuat enclosure untuk mengurangi paparan kebisingan yang dihasilkan oleh <i>engine</i>
27	Noise di Lingkungan	Kebisingan 24 jam (dBa)	<p>b. Menyediakan <i>ear muff</i> di area kerja yang berhubungan dengan <i>engine</i></p> <p>c. Menyediakan rambu paparan kebisingan untuk seluruh area kerja yang berhubungan dengan <i>engine</i></p> <p>d. Pelaksanaan program penghijauan di seluruh wilayah operasional</p>
28	Penggunaan listrik dari pihak ketiga	∑ beban emisi GRK (CO ₂)	<p>Membuat rencana strategis untuk mengurangi beban emisi penggunaan listrik dari pihak ketiga yaitu:</p> <p>a. Penggantian & Modifikasi Lampu Ruang Kerja/Indoor dan Outdoor (TL atau Mercury ke LED)</p> <p>b. Penggantian Monitor CRT ke LCD & LED</p> <p>c. Penggantian dan Pemasangan Lampu Penerangan “<i>Solar Cell</i>”</p> <p>d. Retrofit refrigerant AC dari Freon menjadi Musicool</p> <p>e. Pemasangan kapasitor bank</p>
29		∑ beban emisi GRK (CH ₄)	
30		∑ beban emisi GRK (N ₂ O)	

36	Penggunaan Flare	\sum beban emisi Konvensional (NOx)	Membuat rencana strategis untuk mengurangi beban emisi penggunaan flare yaitu: a. Mengurangi jumlah <i>shutdown</i> stasiun dengan membuat aplikasi <i>Generator Management System</i> (GMS) b. Mempercepat proses penerimaan cairan hasil pigging pipa dengan mendesain sistem penerimaan cairan hasil pigging dari satu wilayah ke wilayah lain
38	Limbah cair domestik	Kadar pH	Membuat sistem pengolahan air limbah domestik yang sederhana untuk seluruh wilayah kerja PT X
39		Kadar BOD ₅	
42		Kadar Minyak dan Lemak	
50	Program HSE	\sum HSE Meeting per bulan	a. Membuat jadwal program HSE Meeting untuk seluruh fungsi dalam area kerja operasional PT X b. Memasukkan kegiatan HSE Meeting dalam KPI per area kerja operasional
51	Kebocoran gas di area pipa	\sum kejadian kebocoran gas	a. Membuat rencana kerja pemeriksaan bak kontrol dan pemeriksaan jalur pipa b. Melaksanakan <i>preventive maintenance</i> rutin seluruh instrumentasi pendukung kegiatan penyaluran gas c. Membuat sistem monitoring kebocoran gas untuk peralatan instrumentasi dan sambungan antar pipa
58	Program Manajemen Lingkungan	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	a. Membuat <i>Training Need Analysis</i> untuk setiap pekerja yang terlibat dalam Manajemen Lingkungan b. Melakukan kerjasama dengan lembaga pelatihan untuk melakukan pelatihan lingkungan sesuai dengan ketentuan dalam PROPER c. Mengadakan <i>in-house training</i> dari hasil pelatihan yang telah diikuti diluar
64	Program Pelatihan K3	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	a. Membuat <i>Training Need Analysis</i> untuk seluruh jabatan yang berada di wilayah operasional PT X b. Melakukan kerjasama dengan lembaga pelatihan K3 c. Mengadakan <i>in-house training</i> dari hasil pelatihan yang telah diikuti diluar

Rekomendasi upaya perbaikan kinerja lingkungan yang dirancang telah mempertimbangkan aspek finansial perusahaan sehingga diharapkan seluruh program perbaikan dapat dilaksanakan untuk meningkatkan kinerja lingkungan perusahaan dan mendukung PROPER pada industri gas.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan penilaian kinerja lingkungan untuk mendukung PROPER pada industri gas, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi kegiatan operasional dan aspek lingkungan menghasilkan 8 aspek lingkungan yang paling berpengaruh secara signifikan dalam kegiatan operasional PT X dan 70 KEPI yang terdiri dari 51 KEPI kuantitatif dan 19 KEPI kualitatif.
2. Hasil pengukuran kinerja lingkungan PT X yang diperoleh dari hasil pembobotan dengan metode AHP dan *Scoring System* yaitu terdapat 21 KEPI kategori warna merah, 14 KEPI kategori warna kuning, dan 35 KEPI kategori warna hijau dan *score* sebesar 5.86 dimana dalam pengklasifikasian dengan *Traffic Light System* masuk dalam kategori warna kuning yang berarti bahwa kinerja lingkungan PT X masih perlu dilakukan pengawasan dan perbaikan oleh pihak perusahaan.
3. Upaya perbaikan kinerja lingkungan dan upaya mendukung PROPER pada PT. X yang dapat dilakukan sebagai berikut:
 - Memperbaiki sistem pengolahan air limbah industri (API Separator)
 - Melaksanakan inspeksi rutin sambunngan antar pipa dan intrumentasi untuk meminimalisir adanya kebocoran gas
 - Melaksanakan PM (*Preventive Maintenance*) Genset dan Kompresor
 - Membuat enclosure untuk mengurangi paparan kebisingan yang dihasilkan oleh *engine*
 - Penggantian & Modifikasi Lampu Ruang Kerja/Indoor dan Outdoor (TL atau Mercury ke LED)
 - Mengurangi jumlah *shutdown* stasiun dengan membuat aplikasi *Generator Management System* (GMS)

- Membuat sistem pengolahan air limbah domestik yang sederhana untuk seluruh wilayah kerja PT X
- Membuat jadwal program HSE Meeting untuk seluruh fungsi dalam area kerja operasional PT X
- Membuat sistem monitoring kebocoran gas untuk peralatan instrumentasi dan sambungan antar pipa
- Membuat *Training Need Analysis* untuk seluruh jabatan yang berada di wilayah operasional PT X dan yang terlibat dalam Sistem Manajemen Lingkungan

6.2 Saran

Saran-saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

- Perlu adanya penelitian lebih lengkap dan berjangka panjang untuk mendapatkan indicator kinerja lingkungan atau KEPI yang lebih lengkap dan akurat
- Perlu adanya penelitian dan pengkajian lebih lanjut dalam upaya peningkatan kinerja lingkungan untuk mendukung PROPER dengan memperhatikan faktor biaya agar dapat diterapkan di PT X.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, Kirana, *et al.* 2013. **Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Pendekatan Integrated Enviromental Performance Measurement System – AHP**. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Bapedalda Jawa Timur. **Himpunan Peraturan Perundangan Lingkungan Hidup**. Bapedal Jatim

Darsono, Valentinus. 1995. **Pengantar Ilmu Lingkungan**. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta

Dongdaijae, A. 2000. *Development Of Environmental Performance Indicators For Textile Process And Product*, Journal of Cleaner Production 8 : 473–481.

Gemi. 2001. *Environment Value to The Top Line*. Global Environmental Management Initiatives. Washington DC.

Jones, L.G. 2006. *Environmental Key Performance Indicator, Reporting Guidelines for UK Business*. London : Queen’s Printer and Controller.

Kusumawardani, I.W. 2008. **Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Metode MCDM-AHP dan Integrated Environment Performance Measurement System (IEPMS) (Studi Kasus : Pabrik Gula Jombang Baru, Jombang)**, Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri ITS.

Prianto, T.S. 2003. **Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Menggunakan Metode Integrated Performance Measurement System dan PROPER (Studi Kasus Di PT. Petrokimia Gresik)**. Tugas Akhir Teknik Industri ITS, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Purwanto, A.T. 2000. **Pengukuran Kinerja Lingkungan**.
<http://andietri.tripod.com/index.htm>.

Rachmawati, Silvia. 2010. **Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Integrated Environment Performance Measurement System (IEPMS) Pada PT. Campina Ice Cream Industry**. Tugas Akhir Manajemen Industri ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Riggs, J.L. 1987. *Productivity Measurement by Objectives. In National Productivity Review*. Autumn.

RKZ. 2015. **Laporan Sosial Mapping Desa Penatarsewu Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur**. Sidoarjo: Laporan Sosial Mapping Pertamina Gas Eastern Java Area.

Saaty, T.L. 1996. *Decision Making with Dependence And Feedback The Analytic Network Process*. Pittsburgh : RWS Publications.

Saaty, T.L. 1999. *Fundamentals of the Analytic Process*, www.isahp2003.net, ISAHP 1999; Kobe, Japan, August 12 –14.

Stutz, Markus, *et.al.* 2004. *Key Environmental Performance Indicators (KEPIs): A New Approach to Environmental Assessment*.
<http://www.lcainfo.ch/DF/DF27/Stutz2KEPIPaper2004.pdf>

Sunu, P. 2001. **Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001**. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.

LAMPIRAN A1

IDENTIFIKASI & PEMBOBOTAN SELURUH KEGIATAN OPERASIONAL TRANSPORTASI GAS BERDASARKAN KRITERIA BAPPEDAL

No	Kegiatan Yang Menimbulkan Dampak	Aspek Lingkungan	Dampak Lingkungan	Kriteria Evaluasi							Score	Signifikan
				A	B	C	D	E	F	G		
1	Pemeliharaan <i>engine</i> sebagai peralatan utama dan pipa sebagai peralatan pendukung kegiatan transportasi gas dalam pipa	Tumpahan/ceceraan, limbah B3 padat dan cair	Pencemaran air dan tanah	3	5	3	5	3	5	3	10125	Signifikan
2	Penggunaan bahan B3 untuk kegiatan pemeliharaan	Tumpahan/ceceraan, limbah B3 padat dan cair	Pencemaran air dan tanah	5	5	3	5	3	3	3	10125	Signifikan
3	Penyaluran gas melalui pipa	Emisi fugitive	Pencemaran udara	7	3	3	3	3	3	5	8505	Signifikan
4	Penggunaan <i>engine</i> dan peralatan untuk mendukung kegiatan penyaluran gas melalui pipa	Emisi gas buang	Pencemaran udara	5	5	3	7	3	3	3	14175	Signifikan
		Udara Ambien	Pencemaran udara	5	5	3	7	3	3	3	14175	Signifikan
		Kebisingan	Gangguan kenyamanan	7	3	7	7	3	1	5	15435	Signifikan
5	Penggunaan listrik dalam kegiatan operasional	Emisi penggunaan listrik	Pencemaran udara	3	3	7	7	3	3	3	11907	Signifikan
6	Penggunaan flare	Emisi flaring	Pencemaran udara	7	5	3	7	3	3	5	33075	Signifikan
7	Aktivitas seluruh pekerja	Limbah cair domestik	Limbah cair	5	3	3	3	5	7	3	14175	Signifikan
		Sampah padat non B3	Limbah padat	5	3	7	7	1	3	5	11025	Signifikan

		Emisi penggunaan AC	Pencemaran udara	1	3	3	7	1	3	3	567	Tidak Signifikan
8	Penyimpanan, <i>loading</i> dan <i>unloading</i> material di Warehouse	Tumpahan/ceceraan, limbah B3 cair	Pencemaran tanah/air	3	5	3	5	3	5	3	10125	Signifikan

LAMPIRAN B2

KUESIONER VALIDASI KEPI

Yth. Bapak / Ibu Responden

Saya Anindita Etri Wulandari, mahasiswi Magister Manajemen Teknologi (MMT) ITS yang sedang melakukan penelitian tentang PERANCANGAN DAN PENGUKURAN SISTEM KINERJA LINGKUNGAN UNTUK Mendukung Proper pada Industri Gas. Saya mengharapkan kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner yang berkenaan dengan pengukuran kinerja lingkungan. Penyebaran kuesioner ini bersifat murni penelitian. Adapun tujuan dari kuesioner ini adalah untuk melakukan validasi untuk aspek lingkungan, tujuan lingkungan, dan indikator-indikator kinerja lingkungan (KEPI) sehingga mendapatkan hasil rancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan yang sesuai dengan kondisi perusahaan.

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Nama:

Departemen:

Coret salah satu (sesuai/tidak sesuai) di kolom “KEPI di Perusahaan”

A. Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kuantitatif

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	KEPI di Perusahaan (Sesuai/Tidak Sesuai)	
1.	Kondisi Limbah B3	Timbulan limbah B3	Memenuhi Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014	% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	Sesuai/Tidak Sesuai	
				% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3	Sesuai/Tidak Sesuai	
				Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga	Sesuai/Tidak Sesuai	
		Ceceran		% ceceran limbah B3 yang dikelola	Sesuai/Tidak Sesuai	
		Limbah Cair Industri		Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010, Lamp V Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Instalasi,	Kadar Minyak dan Lemak	Sesuai/Tidak Sesuai
					Kadar Total Karbon Organik (TOC)	Sesuai/Tidak Sesuai
					pH	Sesuai/Tidak Sesuai

			Depot dan Terminal Minyak		
2.	Penyaluran Gas dengan pipa	Emisi Fugitive	Memenuhi peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	Σ beban emisi CH ₄	Sesuai/Tidak Sesuai
3.	Penggunaan <i>engine</i>	Emisi Pembakaran Dalam	Memenuhi baku mutu peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	Σ beban emisi CO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi CH ₄	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi N ₂ O	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi SO _x	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi NO _x	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi PM	Sesuai/Tidak Sesuai
				NO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				CO	Sesuai/Tidak Sesuai
		Udara Ambien	Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 Lampiran II (Baku Mutu Ambien untuk Industri atau Kegiatan Usaha Lainnya)	NO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				SO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				NH ₃	Sesuai/Tidak Sesuai
				H ₂ S	Sesuai/Tidak Sesuai
				Debu	Sesuai/Tidak Sesuai
				HC	Sesuai/Tidak Sesuai
Noise di Tempat Kerja	Memenuhi baku mutu Peraturan Menteri	CO	Sesuai/Tidak Sesuai		
		O ₃	Sesuai/Tidak Sesuai		
		Pb	Sesuai/Tidak Sesuai		
		Kebisingan (dBA)	Sesuai/Tidak Sesuai		

			Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja		
		Noise di Lingkungan	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Kebisingan di Lingkungan Industri	Kebisingan 24 jam (dBa)	Sesuai/Tidak Sesuai
4.	Penggunaan listrik dari pihak ketiga	Emisi	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012	Σ beban emisi CO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi CH ₄	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi N ₂ O	Sesuai/Tidak Sesuai
5.	Penggunaan Flare	Emisi	PerMen LH No 13 Tahun 2009 Lampiran IB (Minyak) Tentang Baku Mutu Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Industri	Opasitas	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi CO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi CH ₄	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi N ₂ O	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi SO _x	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi NO _x	Sesuai/Tidak Sesuai
6.	Aktivitas pekerja	Limbah cair domestik	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu	Kadar pH	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar BOD ₅	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar COD	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar TSS	Sesuai/Tidak Sesuai

			Air Limbah Domestik	Kadar Minyak dan Lemak	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar Total Ammonia	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar Total Coliform	Sesuai/Tidak Sesuai
		Limbah Padat Non B3	Memanfaatkan <i>waste</i> limbah padat non B3	\sum limbah padat non B3 kertas yang dapat di- <i>reuse</i> & <i>recycle</i>	Sesuai/Tidak Sesuai
				\sum limbah padat non B3 sampah organik yang dapat di- <i>recycle</i> menjadi kompos	Sesuai/Tidak Sesuai
7.	Program Manajemen HSE	Program HSE	Meminimalkan jumlah insiden per bulan	\sum insiden per bulan	Sesuai/Tidak Sesuai
			Meminimalkan jumlah karyawan yang ijin karena sakit	\sum karyawan izin sakit per bulan	Sesuai/Tidak Sesuai
			Meningkatkan jumlah pemakaian Alat Pelindung Diri dengan jumlah karyawan dan kontraktor	\sum karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per bulan	Sesuai/Tidak Sesuai
			Meningkatkan pembahasan aspek HSE dalam perusahaan	\sum HSE Meeting per bulan	Sesuai/Tidak Sesuai
8.	Kebocoran gas	Kebocoran gas di area pipa	Meminimalkan kebocoran gas di area pipa	\sum kejadian kebocoran gas	Sesuai/Tidak Sesuai

B. Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kualitatif

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	KEPI di Perusahaan (Sesuai/Tidak Sesuai)
1.	Hukum	Perizinan	Menaati dan memenuhi peraturan pemerintah mengenai pengelolaan lingkungan	Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	Sesuai/Tidak Sesuai
				Perizinan Pembuangan Limbah Industri	Sesuai/Tidak Sesuai
				Jumlah pelanggaran hukum/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	Sesuai/Tidak Sesuai
				Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)	Sesuai/Tidak Sesuai
2.	Manajemen Lingkungan	Program Manajemen Lingkungan	Meningkatkan kualitas lingkungan perusahaan dengan mengadakan program perbaikan berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan	Jumlah program manajemen lingkungan/tahun yang direncanakan dan terealisasi	Sesuai/Tidak Sesuai
		Program Pelatihan Lingkungan	Melaksanakan program pelatihan lingkungan yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai

			kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan		
		Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	Meningkatkan peran serta karyawan dalam pelaksanaan Sistem Manajemen Lingkungan	Jumlah karyawan yang tergabung dalam struktur organisasi Sistem Manajemen Lingkungan	Sesuai/Tidak Sesuai
		Sistem Penanggulangan keadaan darurat	Meningkatkan sistem manajemen perusahaan dalam menangani keadaan darurat	Prosedur penanggulangan keadaan darurat	Sesuai/Tidak Sesuai
				Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat	Sesuai/Tidak Sesuai
3.	Continuous Improvement Program (CIP)	CIP bertema Lingkungan	Meningkatkan inovasi untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah inovasi/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
			Meningkatkan upaya pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
4.	Pelatihan K3	Program Pelatihan K3	Melaksanakan program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai

			pengelolaan lingkungan		
5.	Komitmen dan Tanggung Jawab	Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	Meningkatkan peran serta karyawan terhadap upaya menjaga pengelolaan aspek HSE	Jumlah karyawan yang mengikuti program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan	Sesuai/Tidak Sesuai
6.	Audit	Audit Lingkungan	Melakukan evaluasi kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah program audit/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
7.	Penghargaan	Penghargaan publik	Meningkatkan kepercayaan stakeholders dalam hal pencapaian kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah penghargaan tentang lingkungan yang berhasil diraih/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
8.	Pengembangan Masyarakat	Program Pengembangan Masyarakat	Menjalin hubungan kerjasama dengan masyarakat disekitar wilayah operasional	Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	Sesuai/Tidak Sesuai
				Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
				Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai

LAMPIRAN C3
KUESIONER PEMBOBOTAN ASPEK LINGKUNGAN

Yth. Bapak / Ibu Responden

Saya Anindita Etri Wulandari, mahasiswi Magister Manajemen Teknologi (MMT) ITS yang sedang melakukan penelitian tentang PERANCANGAN DAN PENGUKURAN SISTEM KINERJA LINGKUNGAN UNTUK Mendukung PROPER pada Industri Gas. Saya mengharapkan kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner yang berkenaan dengan pengukuran kinerja lingkungan. Penyebaran kuesioner ini bersifat murni penelitian. Adapun tujuan dari kuesioner ini adalah membotkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria penilaian dalam Sistem Kinerja Lingkungan untuk mendukung PROPER pada Industri Gas.

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Nama:

Departemen:

1. Berilah nilai dengan menggunakan penilaian dibawah ini:

Nilai	Tingkat Prioritas
1	Kriteria A sama penting dibanding dengan Kriteria B
3	Kriteria A sedikit lebih penting dibanding dengan Kriteria B
5	Kriteria A lebih penting dibanding dengan Kriteria B
7	Kriteria A sangat penting dibanding dengan Kriteria B
9	Kriteria A jauh sangat penting dibanding Kriteria B
2, 4, 6, 8	Nilai tengah-tengah

Keterangan: Pengertian nilai tengah-tengah adalah, jika Kriteria A **sedikit lebih penting** dari Kriteria B maka diberikan nilai 3, namun jika nilai 3 tersebut dianggap masih terlalu besar dan nilai 1 masih terlalu kecil maka nilai 2 harus diberikan untuk prioritas antra Kriteria A dengan Kriteria B.

2. Contoh pengisian kuesioner

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
Identifikasi jenis limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pencatatan jenis limbah B3

Artinya, kriteria identifikasi jenis limbah B3 lebih penting (5) dibandingkan dengan kriteria pencatatan jenis limbah B3.

Tabel 1. Kuesioner Pembobotan Antar Ukuran Kinerja Lingkungan

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
Kuantitatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitatif

Tabel 2. Kuesioner Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penyaluran Gas dengan Pipa
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Engine
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Flare
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas

Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Engine
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Flare
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Flare
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas
Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Flare
Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas

Penggunaan Flare	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Penggunaan Flare	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Penggunaan Flare	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas
Aktivitas pekerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Aktivitas pekerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas
Program Manajemen HSE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas

Tabel 3. Kuesioner Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kuantitatif

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
1. Kondisi Limbah B3																		
Timbulan Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ceceran B3
Timbulan Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limbah Cair Industri
Ceceran B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limbah Cair Industri
2. Penggunaan Engine																		
Emisi Pembakaran Dalam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Udara Ambien
Emisi Pembakaran Dalam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Tempat Kerja
Emisi Pembakaran Dalam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Lingkungan
Udara Ambien	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Tempat Kerja
Udara Ambien	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Lingkungan
Noise di Tempat Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Lingkungan

3. Aktivitas Pekerja																		
Limbah Cair Domestik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limbah Padat Non B3

Tabel 4. Kuesioner Pembobotan Antar KEPI Kuantitatif

Kriteria	Skala Penilaian																	Kriteria
1. Timbulan Limbah B3																		
% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3
% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga
% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga
2. Limbah Cair Industri																		
Kadar Minyak dan Lemak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Karbon Organik (TOC)
Kadar Minyak dan Lemak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	pH
Kadar Total Karbon Organik (TOC)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	pH
3. Emisi Pembakaran Dalam																		
\sum beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	\sum beban emisi GRK (CH ₄)
\sum beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	\sum beban emisi GRK

																		(N ₂ O)
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (NO _x)
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (PM)
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SO _x)
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi GRK (N ₂ O)
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (NO _x)
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (PM)
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SO _x)
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (NO _x)
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (PM)
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SO _x)
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO

∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (PM)
∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SOx)
∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
∑ beban emisi konvensional (PM)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SOx)
∑ beban emisi konvensional (PM)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi konvensional (PM)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
∑ beban emisi konvensional (SOx)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi konvensional (SOx)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
4. Udara Ambien																		
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SO ₂
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NH ₃
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	H ₂ S
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Debu
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb

SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NH ₃
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	H ₂ S
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Debu
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	H ₂ S
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Debu
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Debu
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
Debu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
Debu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
Debu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
Debu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
HC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
HC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
HC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
CO	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃

CO	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
O ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
5. Emisi Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga																		
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi CH ₄
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
6. Emisi Penggunaan Flare																		
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi CO ₂
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi CH ₄
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi SO _x
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi CH ₄
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi SO _x
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi SO _x
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi SO _x
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi SO _x	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x

∑ beban emisi SOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
7. Limbah Cair Domestik																		
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar BOD ₅
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar COD
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar TSS
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Minyak dan Lemak
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar COD
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar TSS
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Minyak dan Lemak
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar COD	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar TSS
Kadar COD	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Minyak dan Lemak
Kadar COD	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia
Kadar COD	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar TSS	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Minyak dan Lemak
Kadar TSS	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia
Kadar TSS	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar Minyak dan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia

Lemak																		
Kadar Minyak dan Lemak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar Total Ammonia	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
8. Limbah Padat Non B3																		
Σ limbah padat non B3 kertas yang dapat di-reuse & recycle	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ limbah padat non B3 sampah organik yang dapat di-recycle menjadi kompos
9. Program HSE																		
Σ insiden per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ karyawan izin sakit per bulan
Σ insiden per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per bulan
Σ insiden per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ HSE Meeting per bulan
Σ karyawan izin sakit per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per bulan
Σ karyawan izin sakit per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ HSE Meeting per bulan
Σ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ HSE Meeting per bulan

Tabel 5. Kuesioner Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manajemen Lingkungan
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Continuous Improvement Program (CIP)
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelatihan K3
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komitmen dan Tanggung Jawab
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Continuous Improvement Program (CIP)
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelatihan K3
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komitmen dan Tanggung Jawab
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelatihan K3

Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komitmen dan Tanggung Jawab
Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Pelatihan K3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komitmen dan Tanggung Jawab
Pelatihan K3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Pelatihan K3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Pelatihan K3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Komitmen dan Tanggung Jawab	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Komitmen dan Tanggung Jawab	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Komitmen dan Tanggung Jawab	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Audit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Audit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Penghargaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat

Tabel 6. Kuesioner Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kualitatif

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
1. Manajemen Lingkungan																		
Program Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Pelatihan Lingkungan
Program Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan
Program Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sistem Penanggulangan keadaan darurat
Program Pelatihan Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan
Program Pelatihan Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sistem Penanggulangan keadaan darurat
Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sistem Penanggulangan keadaan darurat

Tabel 7. Kuesioner Pembobotan Antar KEPI Kualitatif

Kriteria	Skala Penilaian																		Kriteria
1. Perizinan																			
Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Perizinan Pembuangan Limbah Industri	
Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pelanggaran hukum/tahun	
Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	
Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)	
Perizinan Pembuangan Limbah Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pelanggaran hukum/tahun	
Perizinan Pembuangan Limbah Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	
Perizinan Pembuangan Limbah Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)	
Jumlah pelanggaran hukum/tahun	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	
Jumlah pelanggaran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Laporan RKL RPL per	

hukum/tahun																		periode (6 bulan)
Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)
2. Sistem Penanggulangan Keadaan Daurat																		
Prosedur penanggulangan keadaan darurat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat
3. CIP bertema Lingkungan																		
Jumlah inovasi/tahun	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun
4. CIP bertema Lingkungan																		
Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun
Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun
Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun

LAMPIRAN D4- PEMBOBOTAN DENGAN *EXPERT CHOICE*

Responden : Ibu Anjarwati

Instansi : BLH Provinsi Jawa Timur

The screenshot displays the Expert Choice software interface. The main window shows a hierarchical goal structure for environmental impact weighting. The goal is "Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan" (Weighting of Environmental Aspects). The structure is as follows:

- Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan (L: .500)
 - Kuantitatif (L: .500)
 - Kondisi Limbah B3 (L: .145)
 - Timbulan Limbah B3 (L: .481)
 - KEPI 1 (L: .455)
 - KEPI 2 (L: .455)
 - KEPI 3 (L: .091)
 - Ceceran B3 (L: .114)
 - KEPI 4
 - Limbah Cair Industri (L: .405)
 - KEPI 5 (L: .333)
 - KEPI 6 (L: .333)
 - KEPI 7 (L: .333)
 - Penyaluran Gas Dengan Pipa (L: .145)
 - Emisi Fugitive
 - KEPI 8
 - Penggunaan Engine (L: .145)
 - Emisi Pembakaran Dalam (L: .544)
 - KEPI 9 (L: .063)
 - KEPI 10 (L: .063)
 - KEPI 11 (L: .063)
 - KEPI 12 (L: .063)
 - KEPI 13 (L: .063)
 - KEPI 14 (L: .063)
 - KEPI 15 (L: .313)
 - KEPI 16 (L: .313)

The interface includes a menu bar (File, Edit, Assessment, Synthesize, Sensitivity-Graphs, View, Go, Tools, Help), a toolbar, and a status bar. The right side of the window shows an "Information Document" panel.

Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan _A.ahp Partisipan 1

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

Partisipan 1

3:1 ABC

1.0 Goal

- Udara Ambien (L: .064)
 - KEPI 17 (L: .101)
 - KEPI 18 (L: .101)
 - KEPI 19 (L: .101)
 - KEPI 20 (L: .165)
 - KEPI 21 (L: .101)
 - KEPI 22 (L: .151)
 - KEPI 23 (L: .088)
 - KEPI 24 (L: .101)
 - KEPI 25 (L: .090)
- Noise di Tempat Kerja (L: .122)
 - KEPI 26
- Noise di Lingkungan (L: .271)
 - KEPI 27
- Penggunaan Listrik Pihak Ketiga (L: .068)
 - Emisi
 - KEPI 28 (L: .333)
 - KEPI 29 (L: .333)
 - KEPI 30 (L: .333)
- Penggunaan Flare (L: .182)
 - Emisi
 - KEPI 31 (L: .455)
 - KEPI 32 (L: .091)
 - KEPI 33 (L: .091)
 - KEPI 34 (L: .091)
 - KEPI 35 (L: .091)

Information Document

Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan _ A.ahp Partisipan 1

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

Partisipan 1

3:1 ABC

1.0 Goal

- KEPI 36 (L: .091)
- KEPI 37 (L: .091)
- **Aktivitas Pekerja (L: .116)**
 - **Limbah Cair Domestik (L: .250)**
 - KEPI 38 (L: .143)
 - KEPI 39 (L: .143)
 - KEPI 40 (L: .143)
 - KEPI 41 (L: .143)
 - KEPI 42 (L: .143)
 - KEPI 43 (L: .143)
 - KEPI 44 (L: .143)
 - **Limbah Padat Non B3 (L: .750)**
 - KEPI 45 (L: .500)
 - KEPI 46 (L: .500)
 - **Program Manajemen HSE (L: .158)**
 - KEPI 47 (L: .419)
 - KEPI 48 (L: .070)
 - KEPI 49 (L: .272)
 - KEPI 50 (L: .239)
 - **Kebocoran Gas (L: .043)**
 - KEPI 51
- **Kualitatif (L: .500)**
 - **Hukum (L: .211)**
 - **Perizinan**
 - KEPI 52 (L: .223)
 - KEPI 53 (L: .223)

Information Document

Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan _A.ahp Partisipan 1

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

Partisipan 1

1.0 Goal

- KEPI 54 (L: .247)
- KEPI 55 (L: .061)
- KEPI 56 (L: .247)
- Manajemen Lingkungan (L: .174)
 - Program Manajemen Lingkungan (L: .475)
 - KEPI 57
 - Program Pelatihan Lingkungan (L: .092)
 - KEPI 58
 - Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan (L: .158)
 - KEPI 59
 - Sistem Penanggulangan keadaan darurat (L: .275)
 - KEPI 60 (L: .833)
 - KEPI 61 (L: .167)
- Continuous Improvement Program (CIP) (L: .041)
 - CIP bertema lingkungan
 - KEPI 62 (L: .500)
 - KEPI 63 (L: .500)
- Pelatihan K3 (L: .055)
 - Program Pelatihan K3
 - KEPI 64
- Komitmen dan Tanggung Jawab (L: .211)
 - Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE
 - KEPI 65
- Audit (L: .211)
 - Audit Lingkungan
 - KEPI 66

Information Document

Expert Choice DA#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan_A.ahp Partisipan 1

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

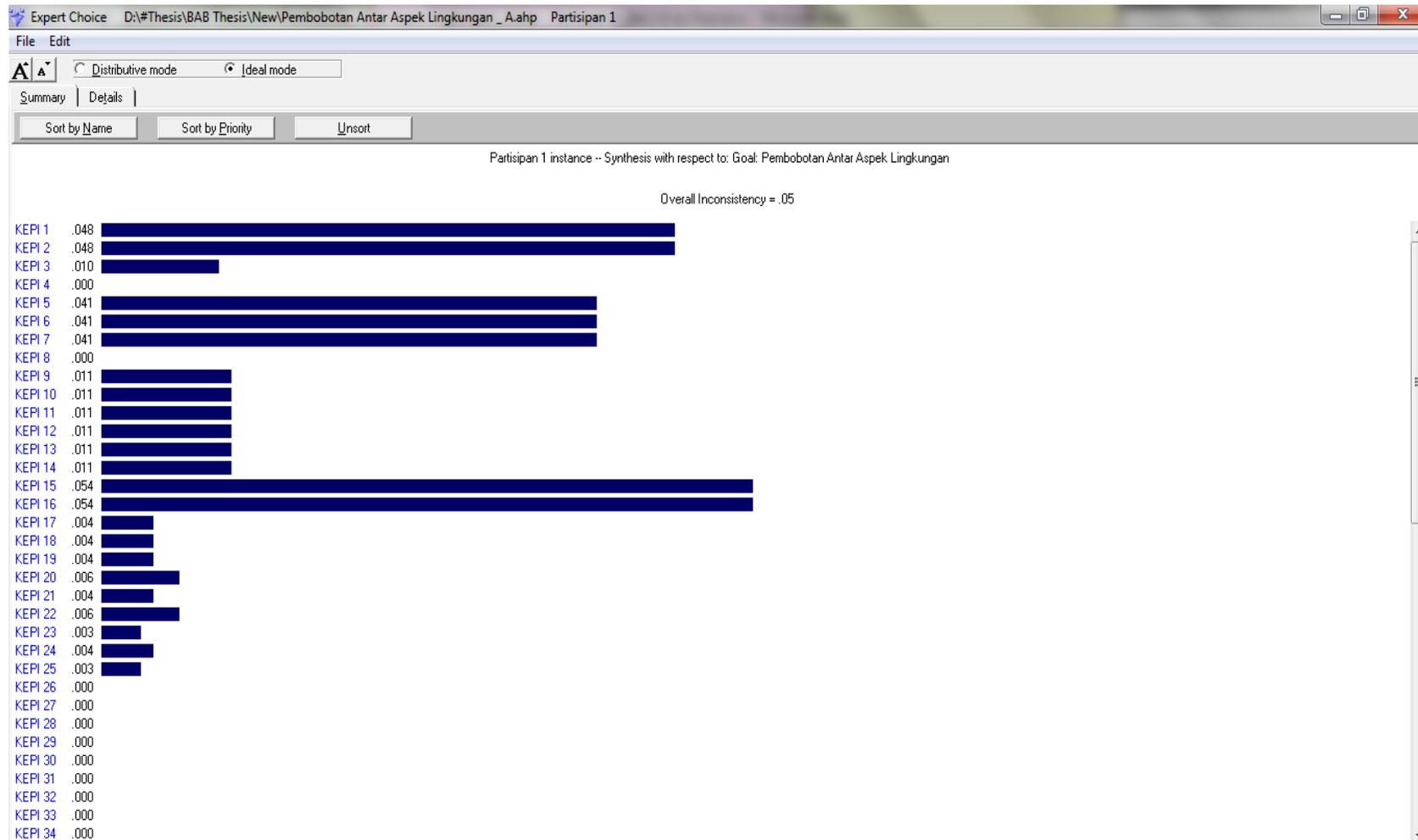
Partisipan 1

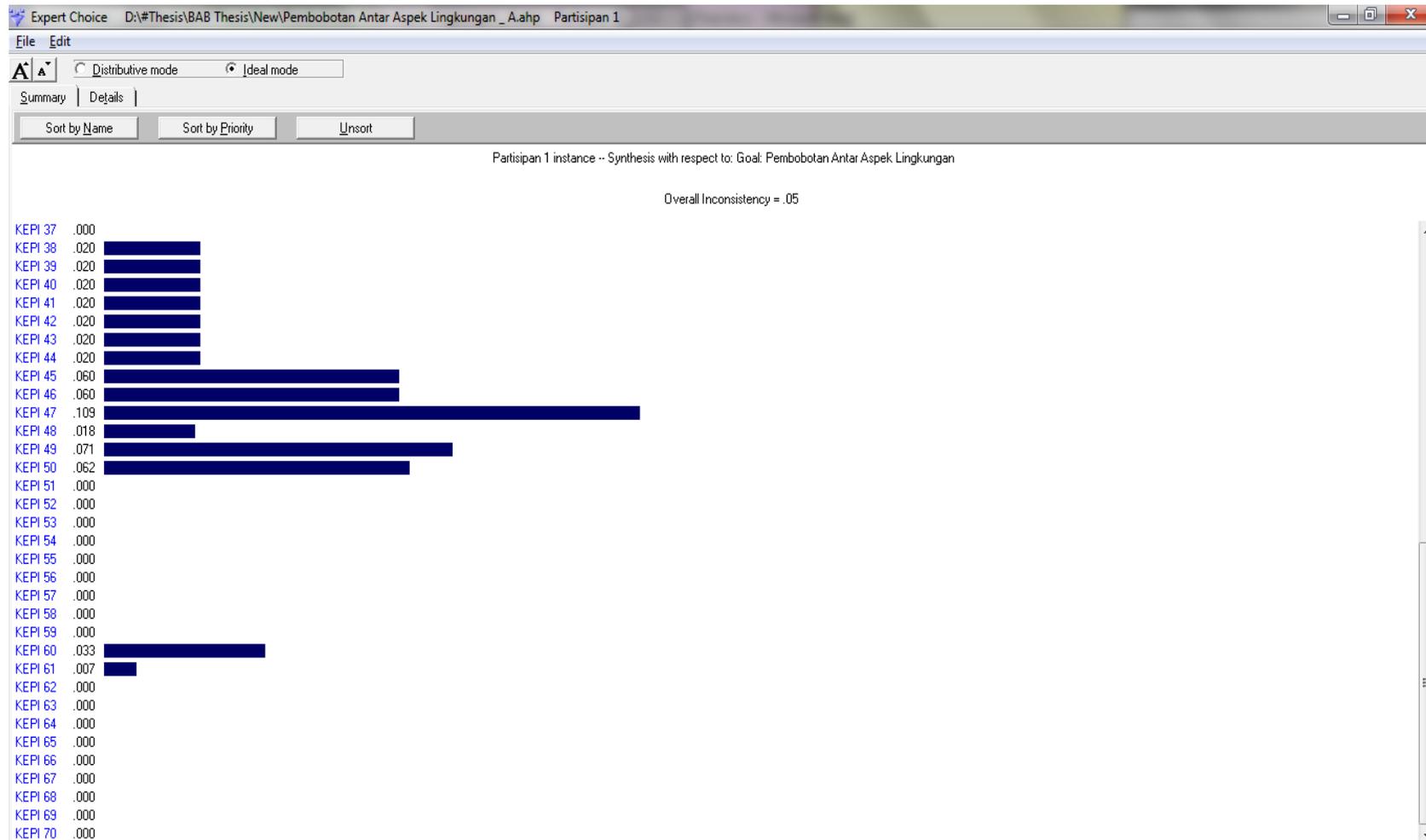
3:1 ABC

1.0 Goal

- Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan (L: .158)
 - KEPI 59
- Sistem Penanggulangan keadaan darurat (L: .275)
 - KEPI 60 (L: .833)
 - KEPI 61 (L: .167)
- Continuous Improvement Program (CIP) (L: .041)
 - CIP bertema lingkungan
 - KEPI 62 (L: .500)
 - KEPI 63 (L: .500)
- Pelatihan K3 (L: .055)
 - Program Pelatihan K3
 - KEPI 64
- Komitmen dan Tanggung Jawab (L: .211)
 - Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE
 - KEPI 65
- Audit (L: .211)
 - Audit Lingkungan
 - KEPI 66
- Penghargaan (L: .036)
 - Penghargaan Publik
 - KEPI 67
- Pengembangan Masyarakat (L: .062)
 - Program Pengembangan Masyarakat
 - KEPI 68 (L: .455)
 - KEPI 69 (L: .091)
 - KEPI 70 (L: .455)

Information Document





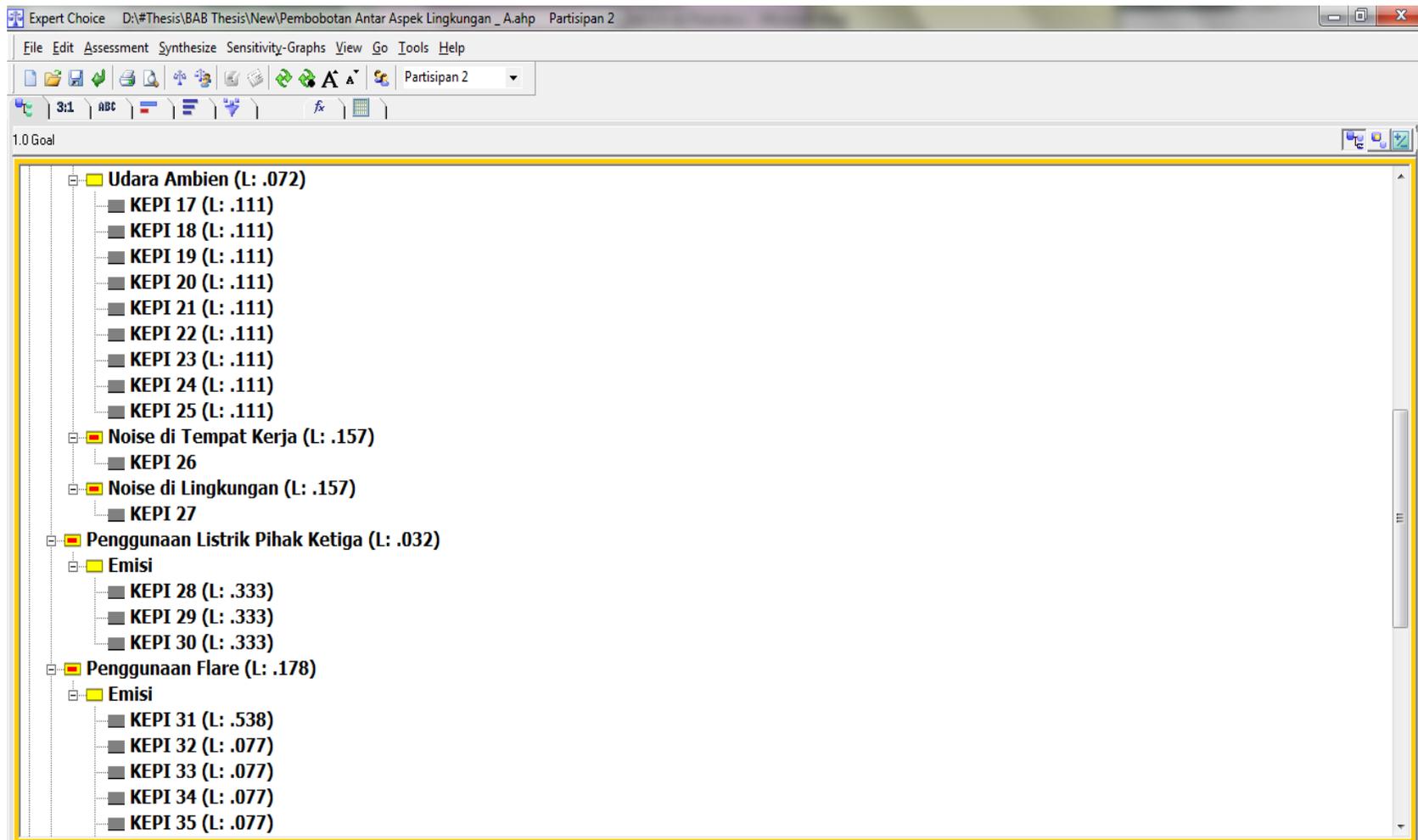
Responden : Bapak Romeld Risyahputra

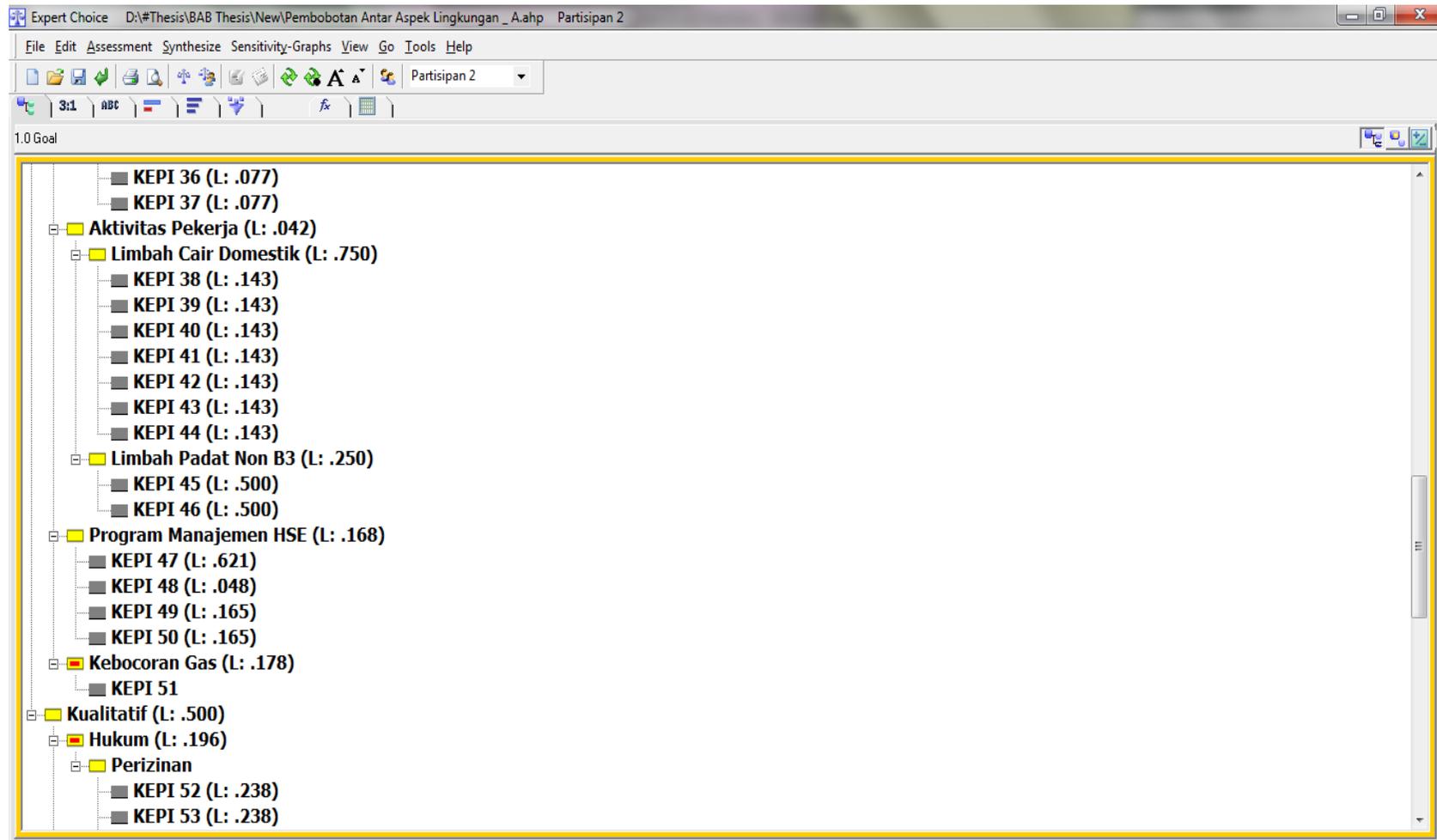
Instansi : Environment Specialist PT X

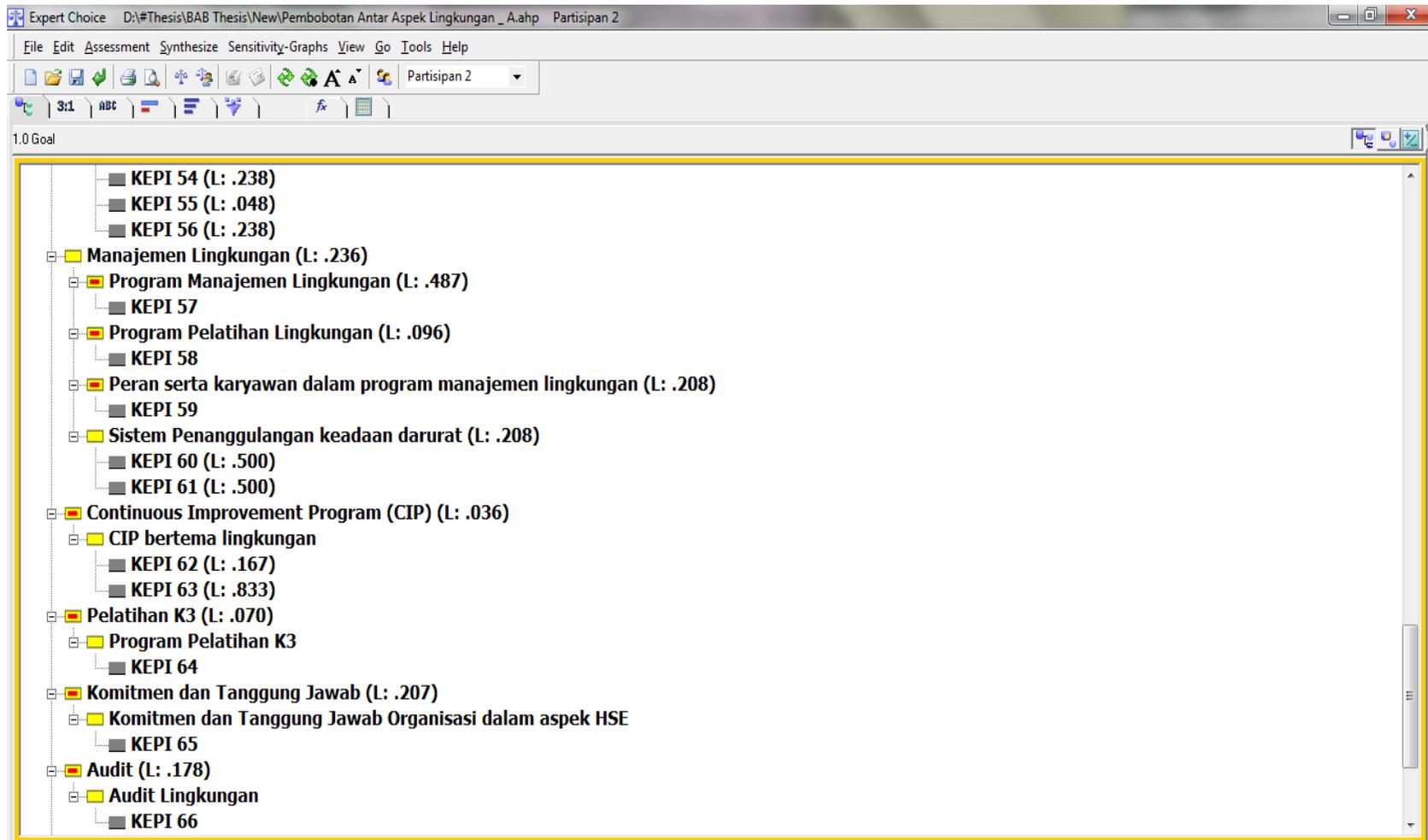
The screenshot displays the Expert Choice software interface. The main window shows a hierarchical tree structure for a goal titled "Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan". The tree is organized as follows:

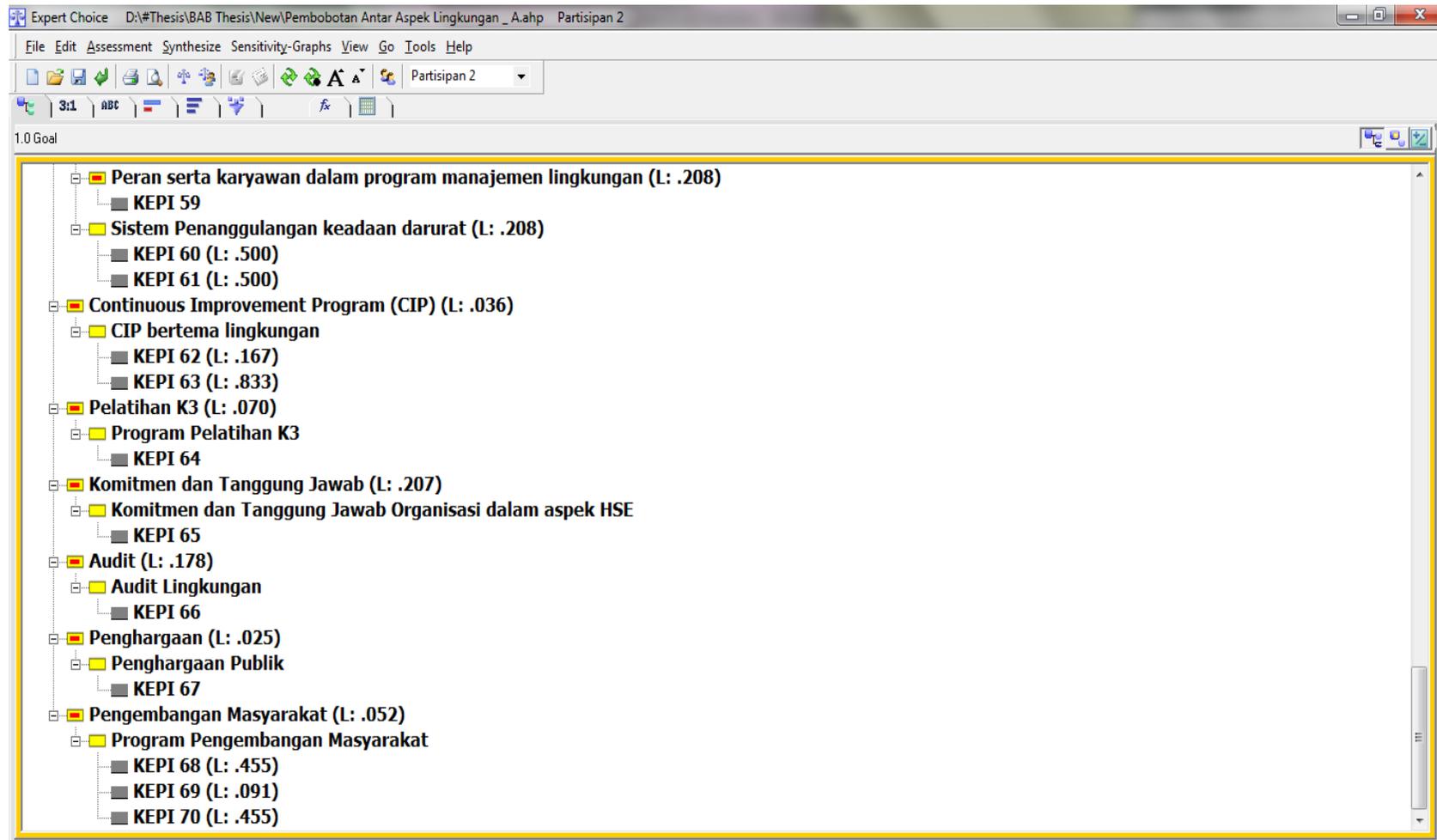
- 1.0 Goal: **Pembobotan Antar Aspek Lingkungan** (L: .500)
 - Kuantitatif (L: .500)
 - Kondisi Limbah B3 (L: .178)
 - Timbulan Limbah B3 (L: .455)
 - KEPI 1 (L: .333)
 - KEPI 2 (L: .333)
 - KEPI 3 (L: .333)
 - Ceceran B3 (L: .091)
 - KEPI 4
 - Limbah Cair Industri (L: .455)
 - KEPI 5 (L: .333)
 - KEPI 6 (L: .333)
 - KEPI 7 (L: .333)
 - Penyaluran Gas Dengan Pipa (L: .046)
 - Emisi Fugitive
 - KEPI 8
 - Penggunaan Engine (L: .178)
 - Emisi Pembakaran Dalam (L: .613)
 - KEPI 9 (L: .050)
 - KEPI 10 (L: .050)
 - KEPI 11 (L: .050)
 - KEPI 12 (L: .050)
 - KEPI 13 (L: .050)
 - KEPI 14 (L: .050)
 - KEPI 15 (L: .350)
 - KEPI 16 (L: .350)

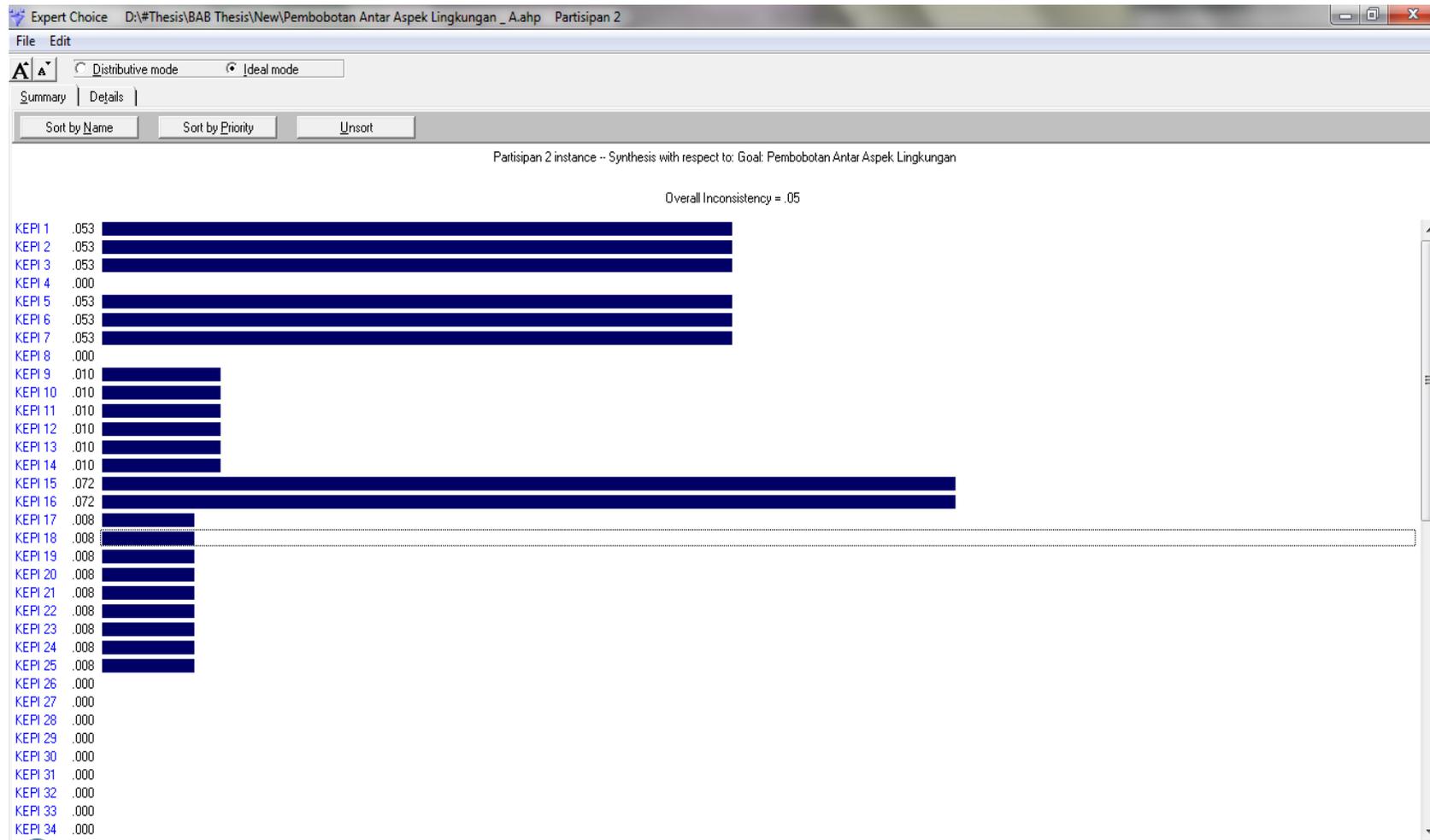
The right-hand side of the interface contains an "Information Document" panel, which is currently empty.

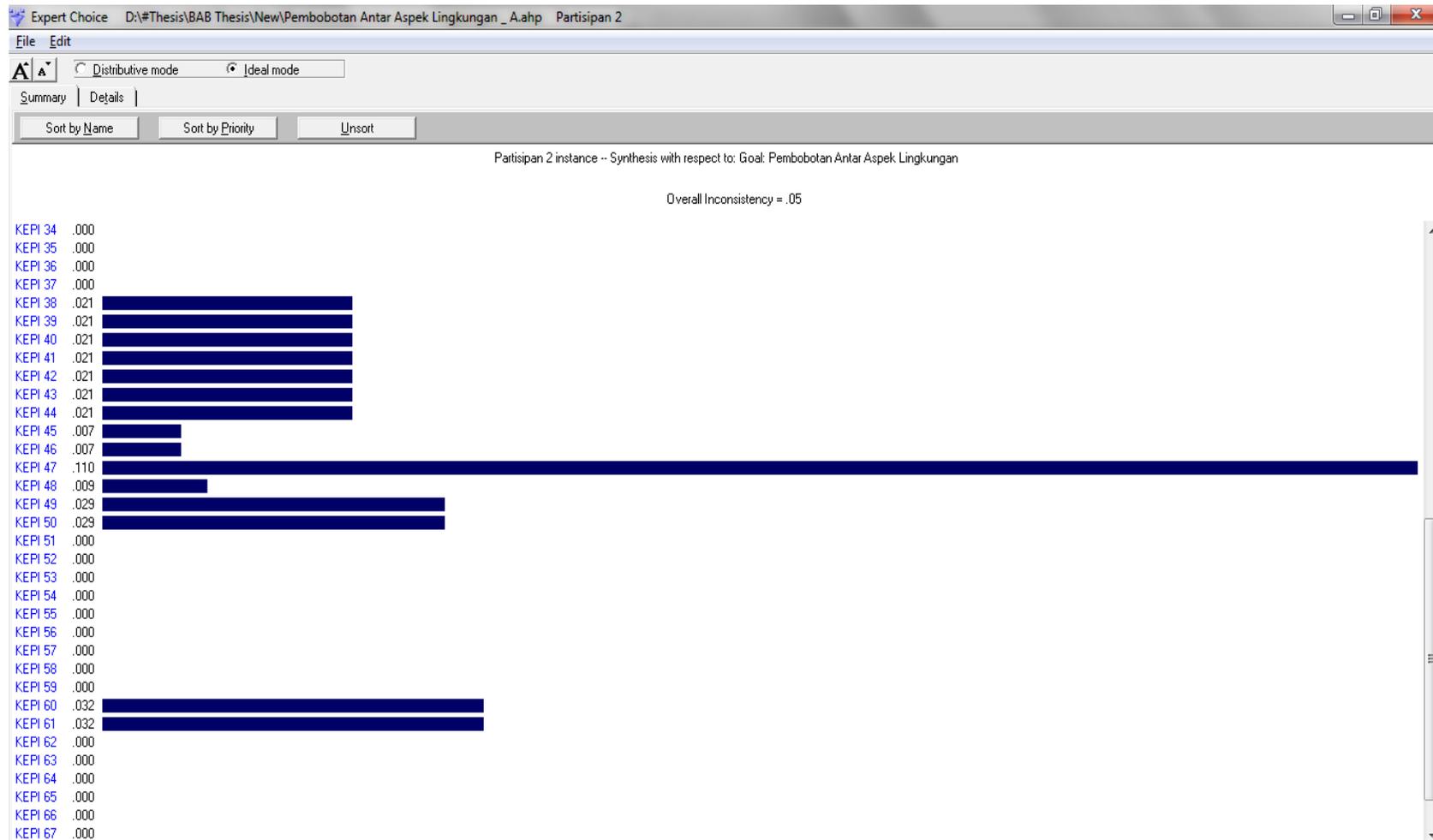


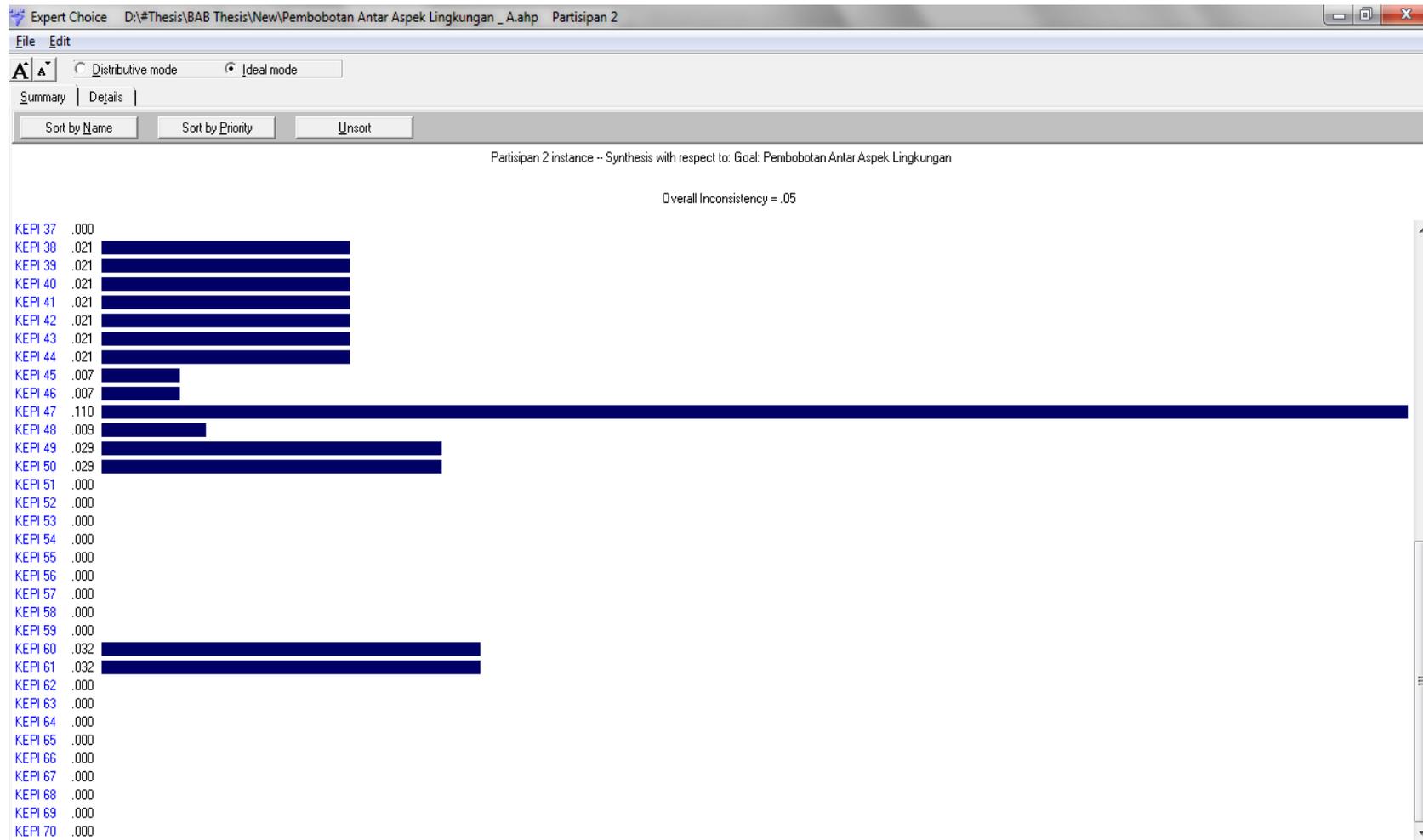






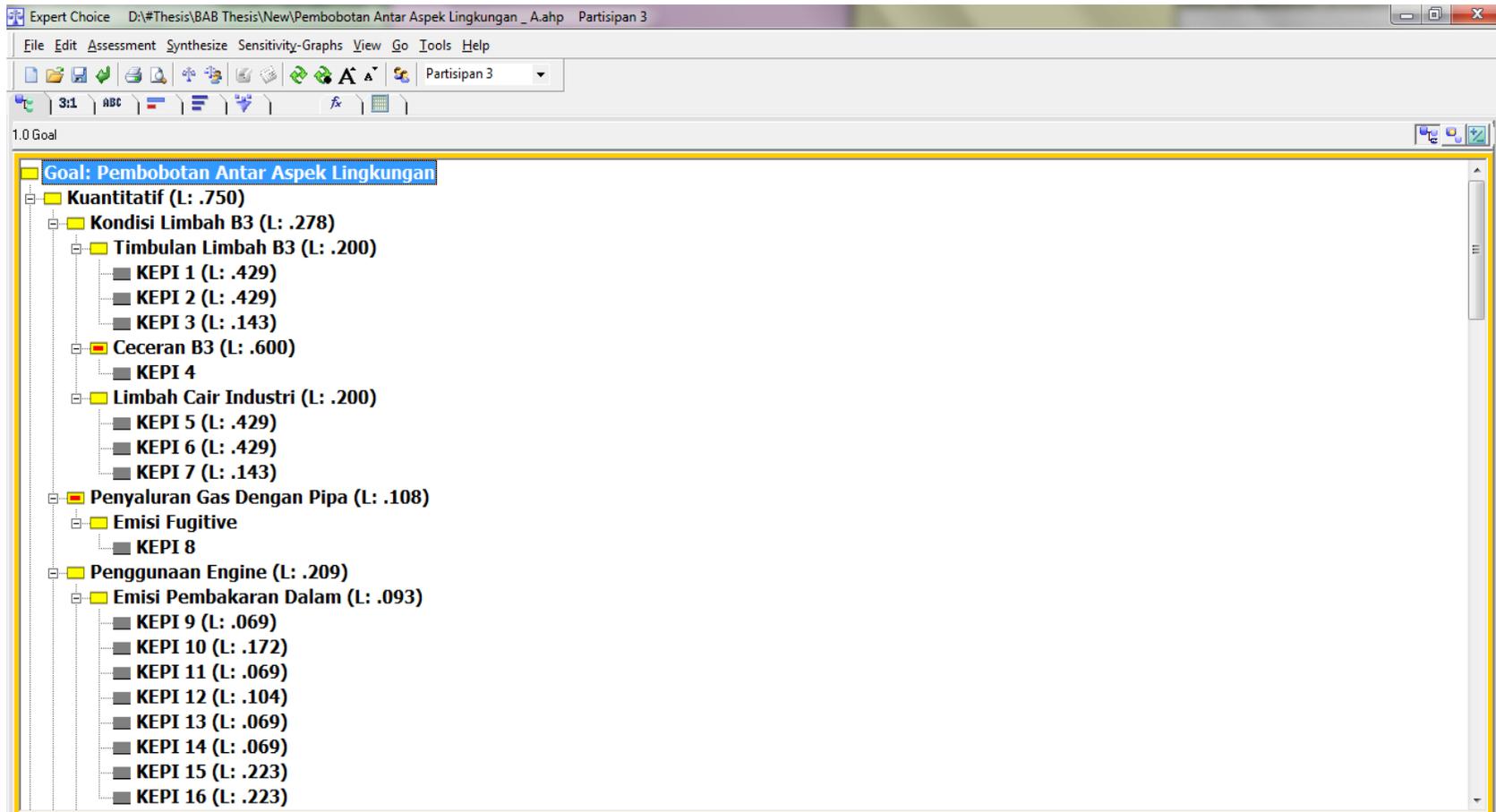


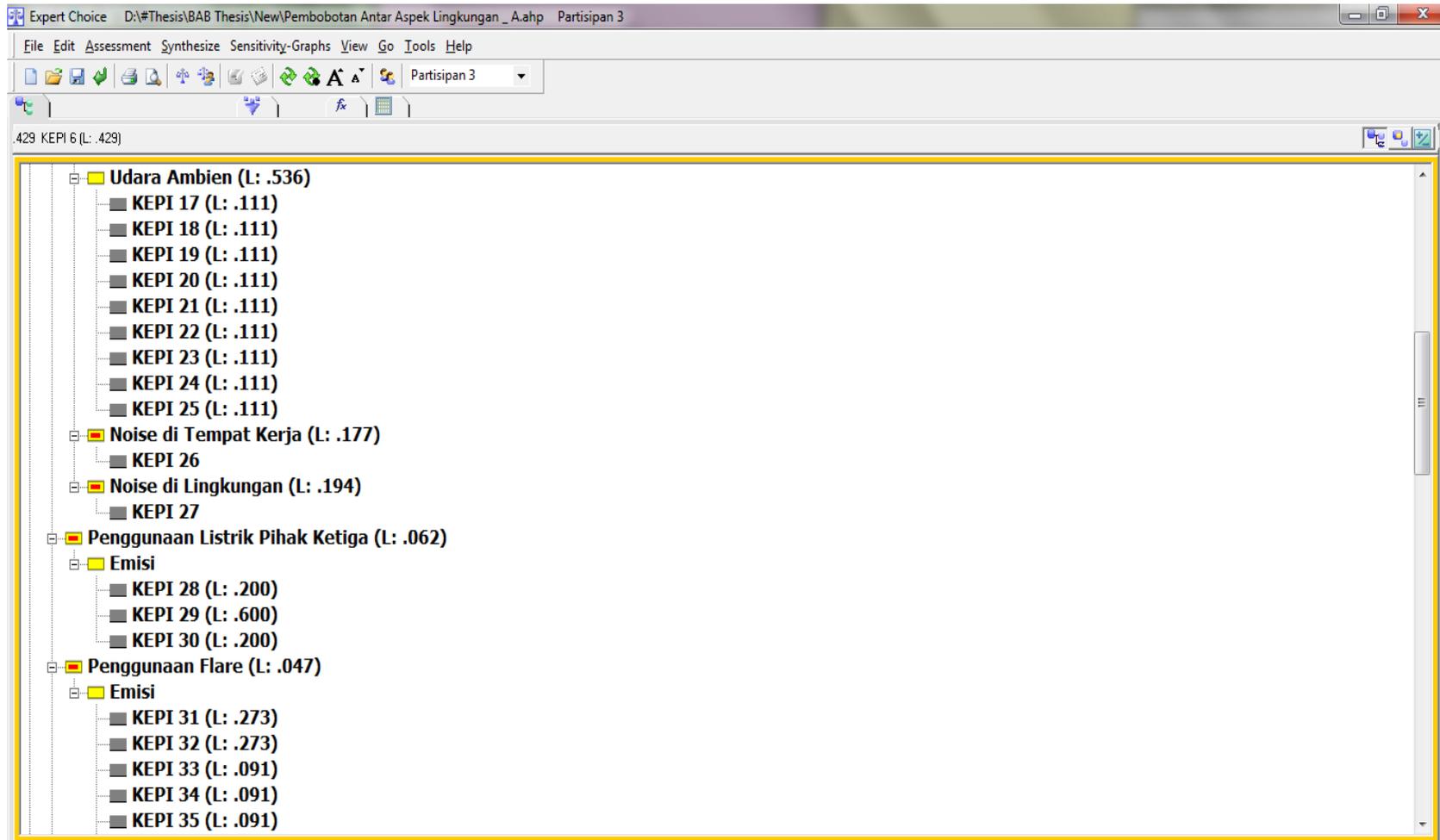


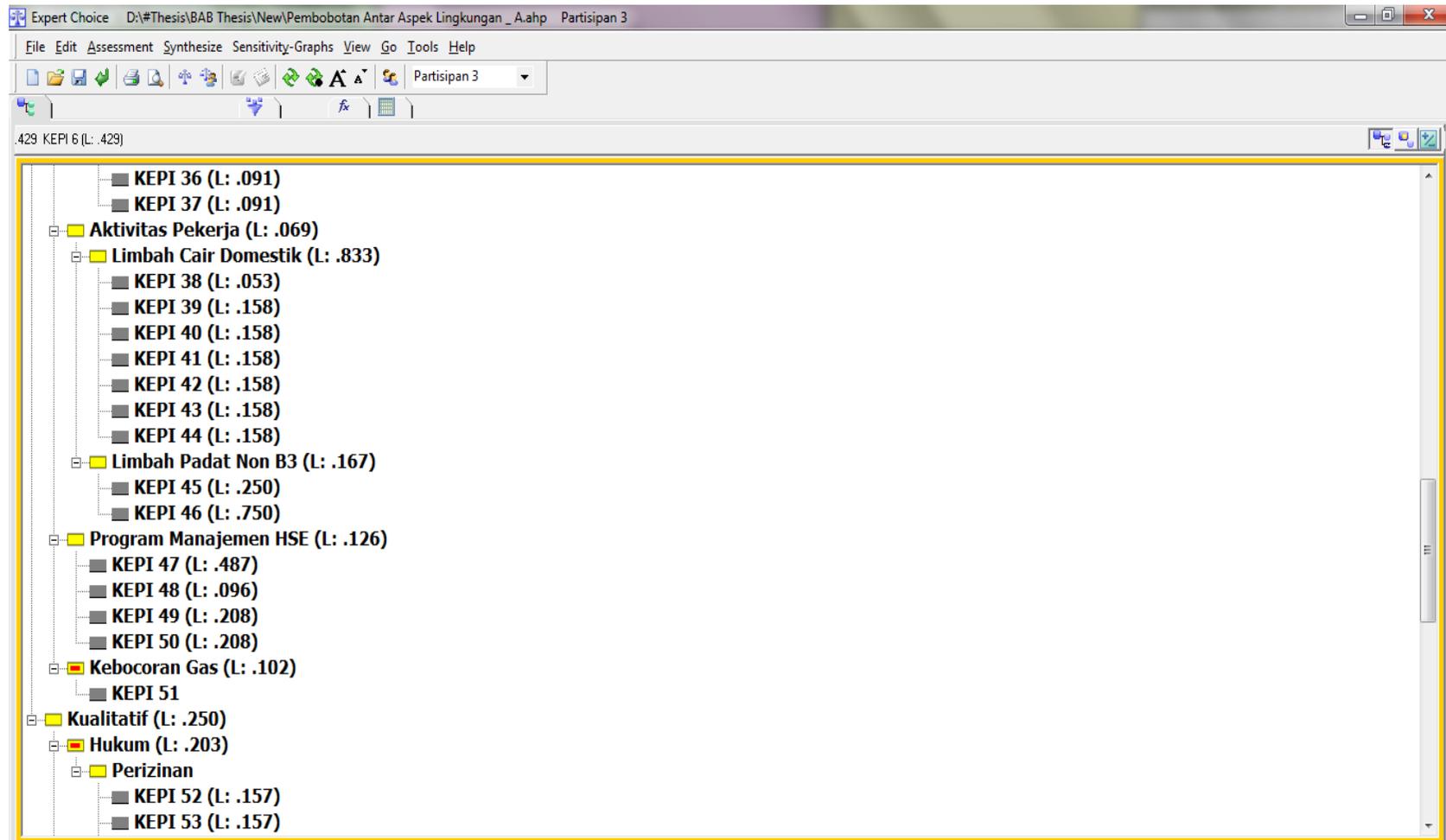


Responden : Bapak Fahmi Hamim Dereinda

Instansi : Environment Expert PT Pertamina (Persero)







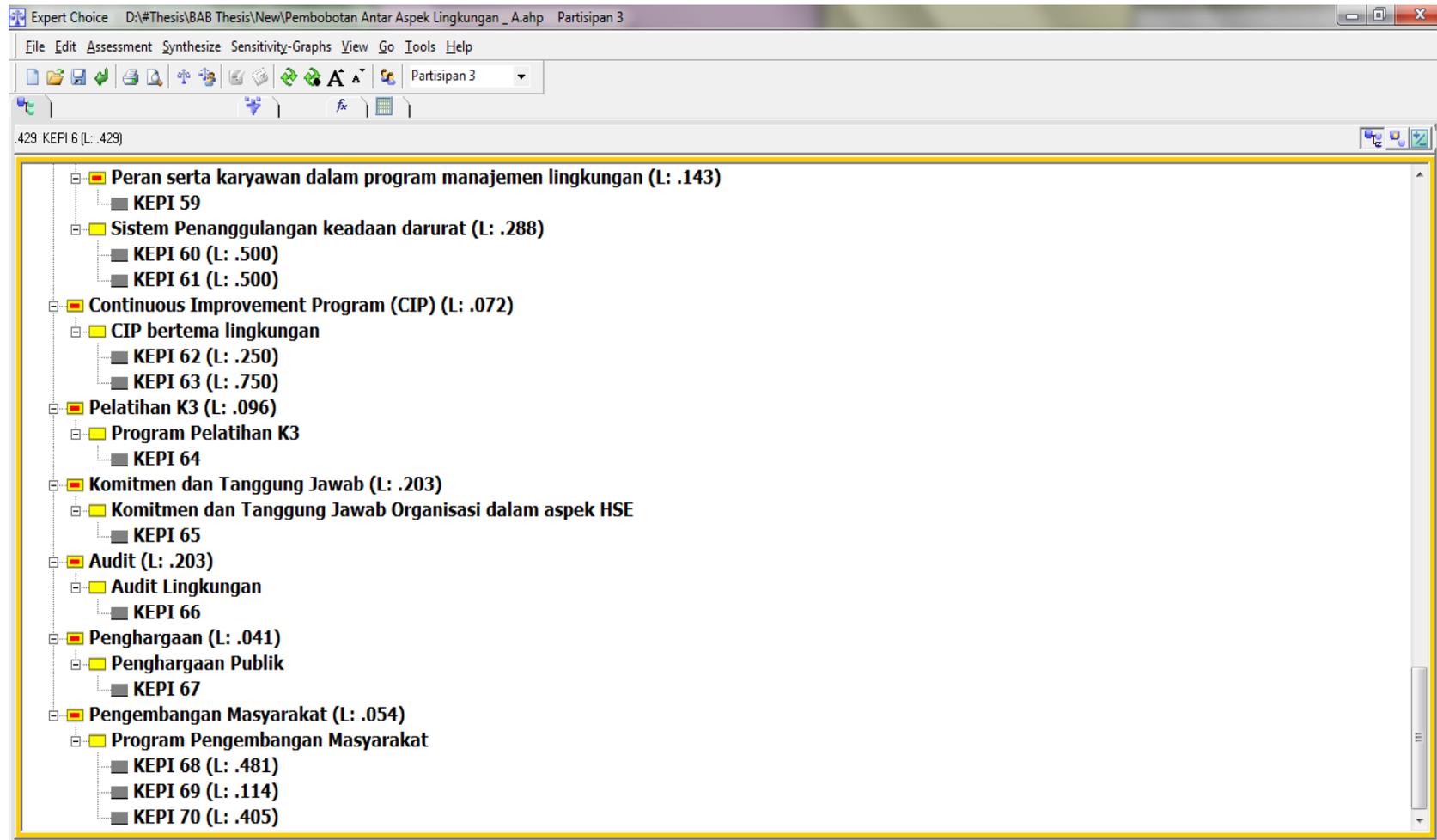
Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan _ A.ahp Partisipan 3

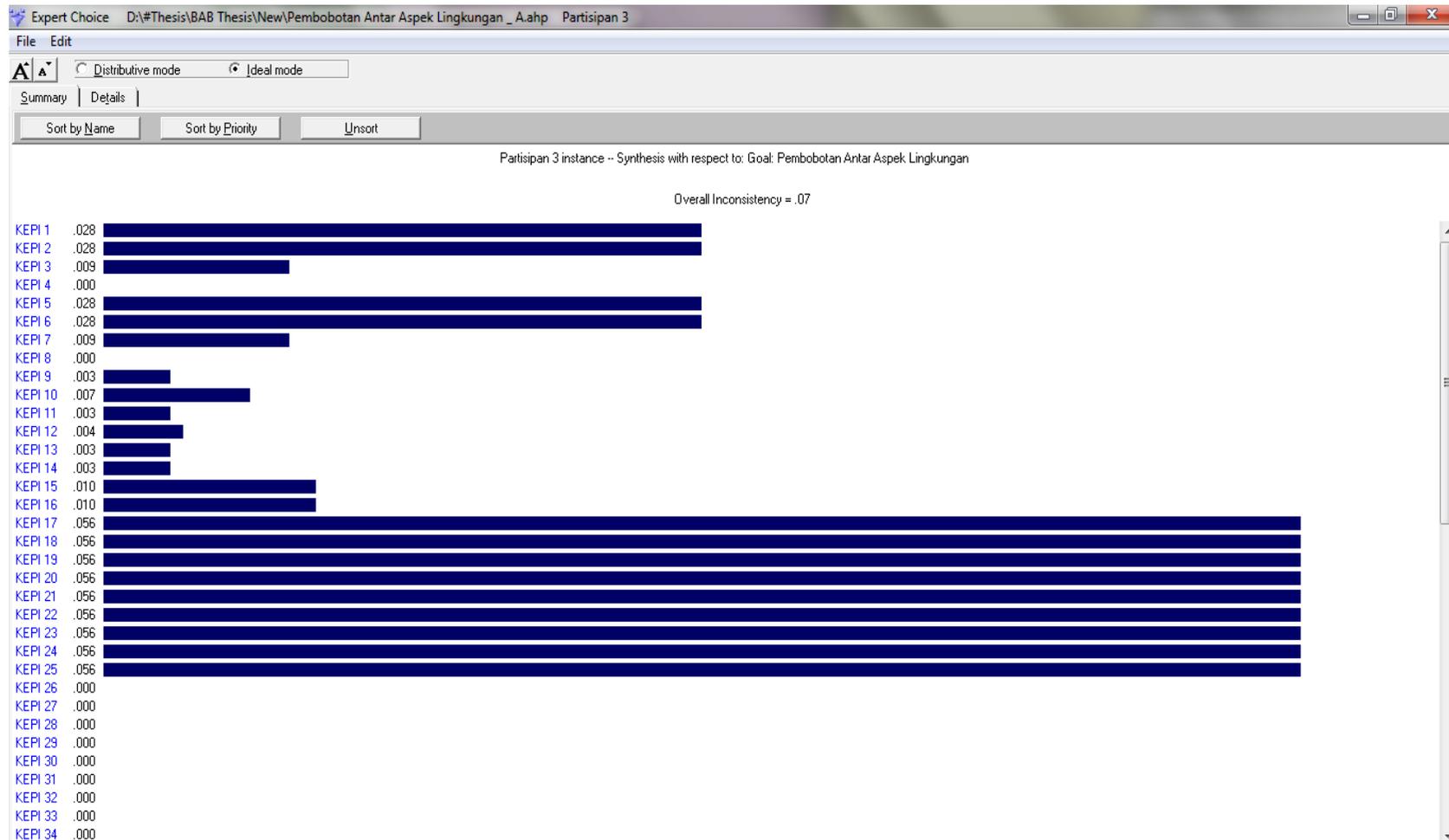
File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

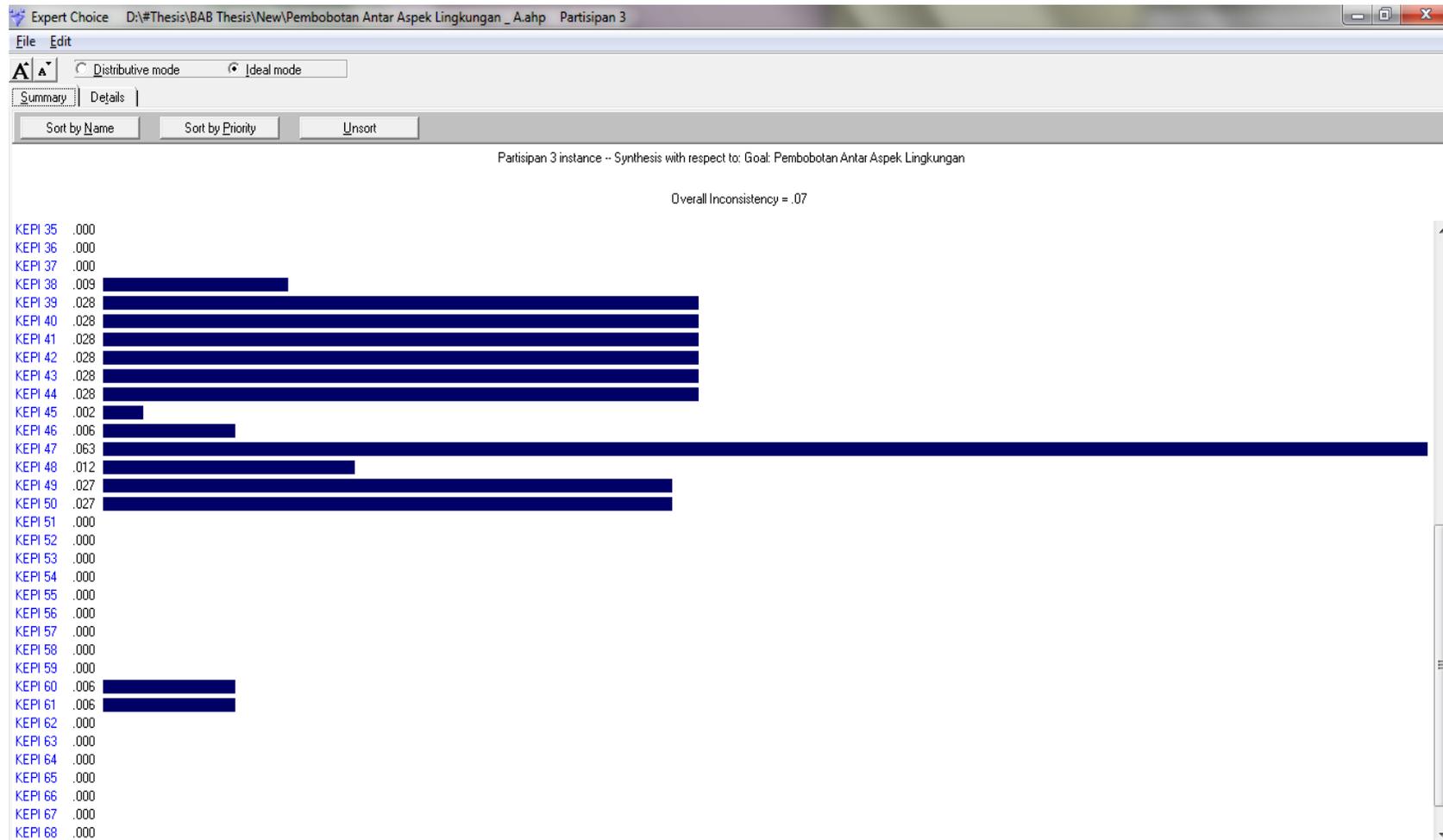
Partisipan 3

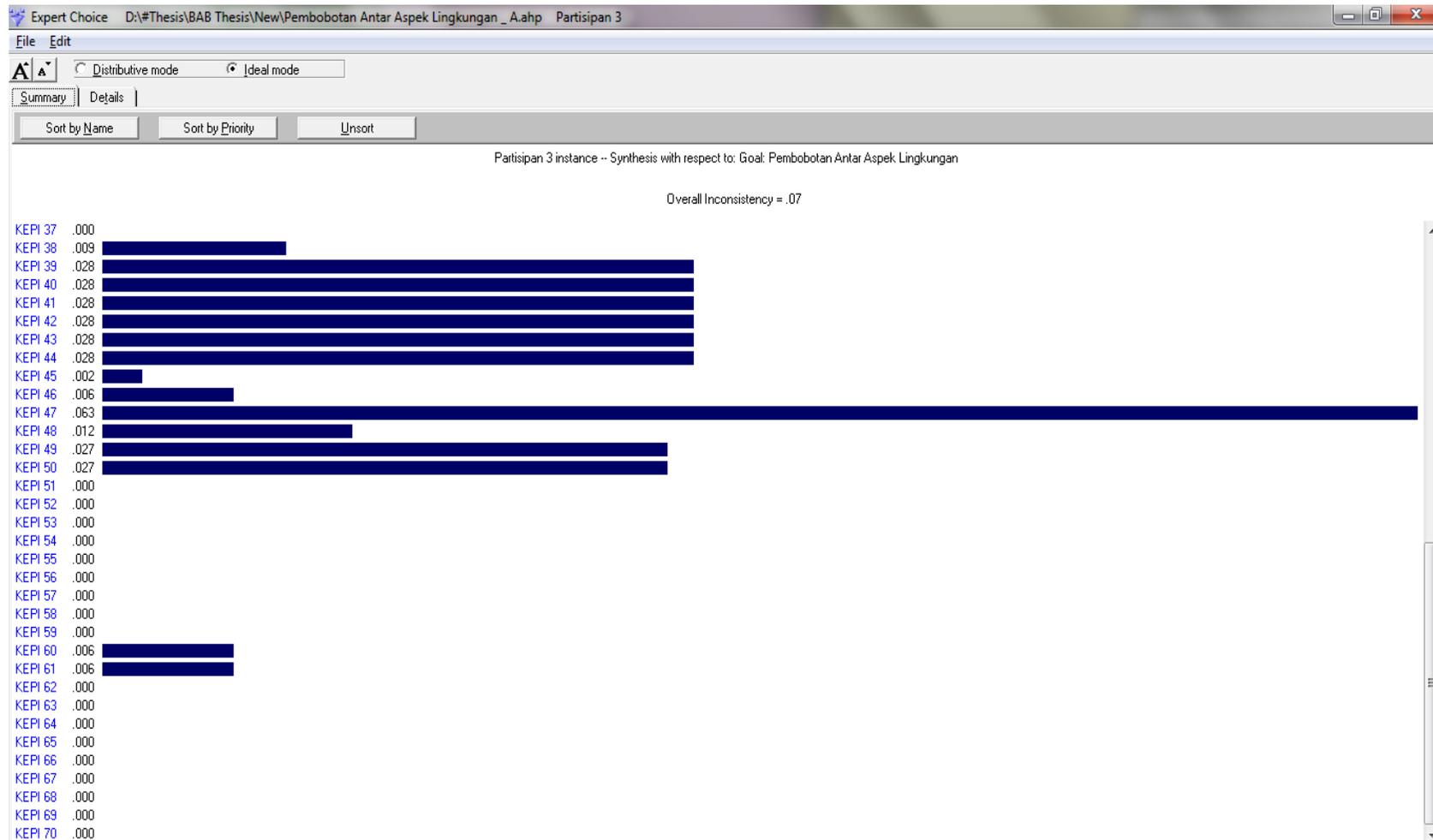
.429 KEPI 6 (L: .429)

- KEPI 53 (L: .157)
- KEPI 54 (L: .480)
- KEPI 55 (L: .061)
- KEPI 56 (L: .145)
- **Manajemen Lingkungan (L: .128)**
 - **Program Manajemen Lingkungan (L: .505)**
 - KEPI 57
 - **Program Pelatihan Lingkungan (L: .064)**
 - KEPI 58
 - **Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan (L: .143)**
 - KEPI 59
 - **Sistem Penanggulangan keadaan darurat (L: .288)**
 - KEPI 60 (L: .500)
 - KEPI 61 (L: .500)
- **Continuous Improvement Program (CIP) (L: .072)**
 - **CIP bertema lingkungan**
 - KEPI 62 (L: .250)
 - KEPI 63 (L: .750)
- **Pelatihan K3 (L: .096)**
 - **Program Pelatihan K3**
 - KEPI 64
- **Komitmen dan Tanggung Jawab (L: .203)**
 - **Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE**
 - KEPI 65
- **Audit (L: .203)**
 - **Audit Lingkungan**









Kombinasi Ketiga Responden

The screenshot displays the Expert Choice software interface. The main window shows a hierarchical tree structure under the goal "Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan". The tree is organized as follows:

- Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan (L: .568)
 - Kuantitatif (L: .568)
 - Kondisi Limbah B3 (L: .209)
 - Timbulan Limbah B3 (L: .405)
 - KEPI 1 (L: .416)
 - KEPI 2 (L: .416)
 - KEPI 3 (L: .169)
 - Ceceran B3 (L: .212)
 - KEPI 4 (L: 1.000)
 - Limbah Cair Industri (L: .383)
 - KEPI 5 (L: .371)
 - KEPI 6 (L: .371)
 - KEPI 7 (L: .257)
 - Penyaluran Gas Dengan Pipa (L: .095)
 - Emisi Fugitive (L: 1.000)
 - KEPI 8 (L: 1.000)
 - Penggunaan Engine (L: .191)
 - Emisi Pembakaran Dalam (L: .386)
 - KEPI 9 (L: .063)
 - KEPI 10 (L: .083)
 - KEPI 11 (L: .063)
 - KEPI 12 (L: .070)
 - KEPI 13 (L: .063)
 - KEPI 14 (L: .063)
 - KEPI 15 (L: .298)
 - KEPI 16 (L: .298)

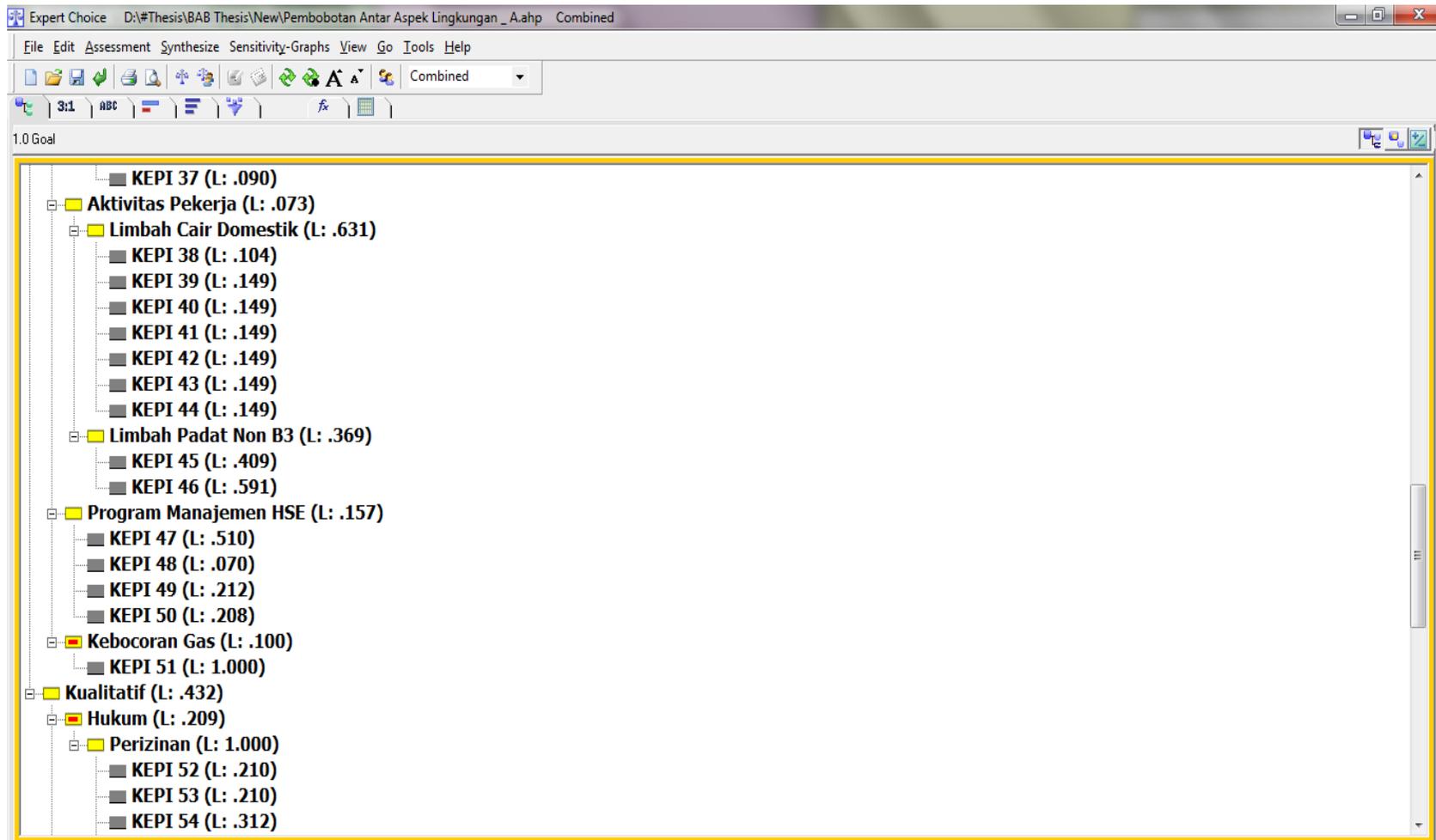
Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan_A.ahp Combined

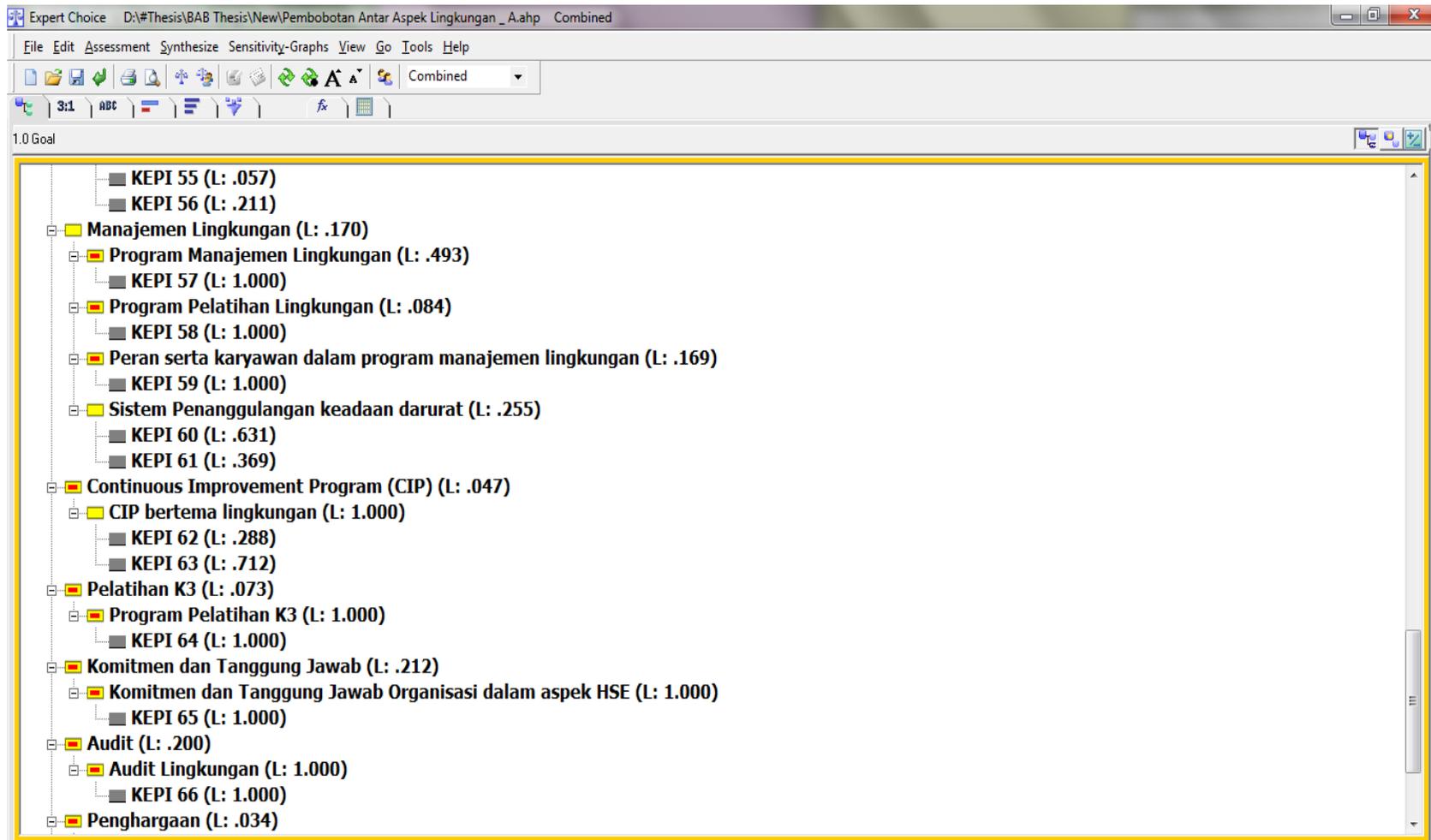
File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

3:1 abc

1.0 Goal

- Udara Ambien (L: .165)
 - KEPI 17 (L: .110)
 - KEPI 18 (L: .110)
 - KEPI 19 (L: .110)
 - KEPI 20 (L: .123)
 - KEPI 21 (L: .110)
 - KEPI 22 (L: .117)
 - KEPI 23 (L: .104)
 - KEPI 24 (L: .110)
 - KEPI 25 (L: .106)
- Noise di Tempat Kerja (L: .190)
 - KEPI 26 (L: 1.000)
- Noise di Lingkungan (L: .259)
 - KEPI 27 (L: 1.000)
- Penggunaan Listrik Pihak Ketiga (L: .054)
 - Emisi (L: 1.000)
 - KEPI 28 (L: .291)
 - KEPI 29 (L: .419)
 - KEPI 30 (L: .291)
- Penggunaan Flare (L: .121)
 - Emisi (L: 1.000)
 - KEPI 31 (L: .423)
 - KEPI 32 (L: .129)
 - KEPI 33 (L: .090)
 - KEPI 34 (L: .090)
 - KEPI 35 (L: .090)





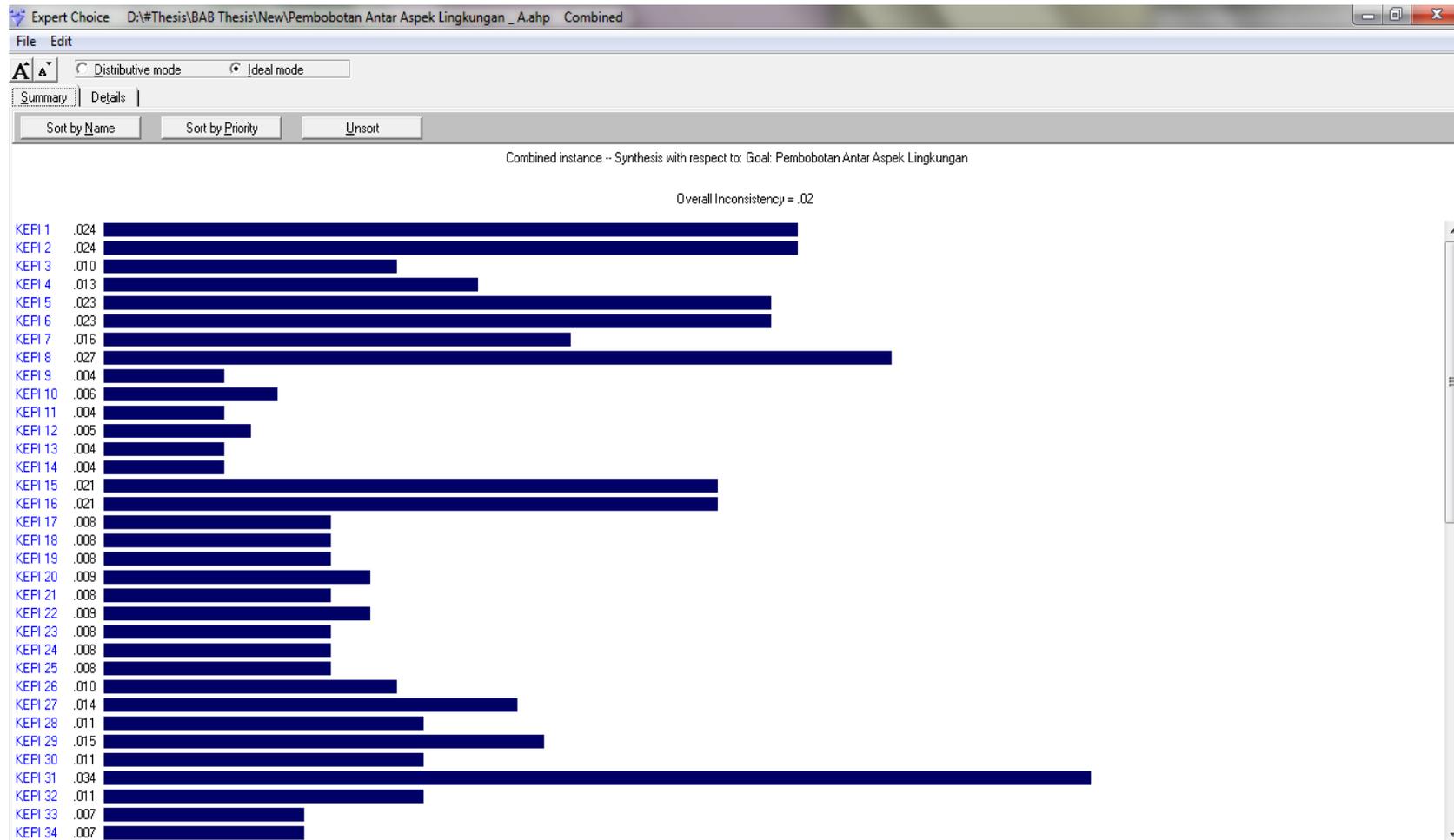
Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan_A.ahp Combined

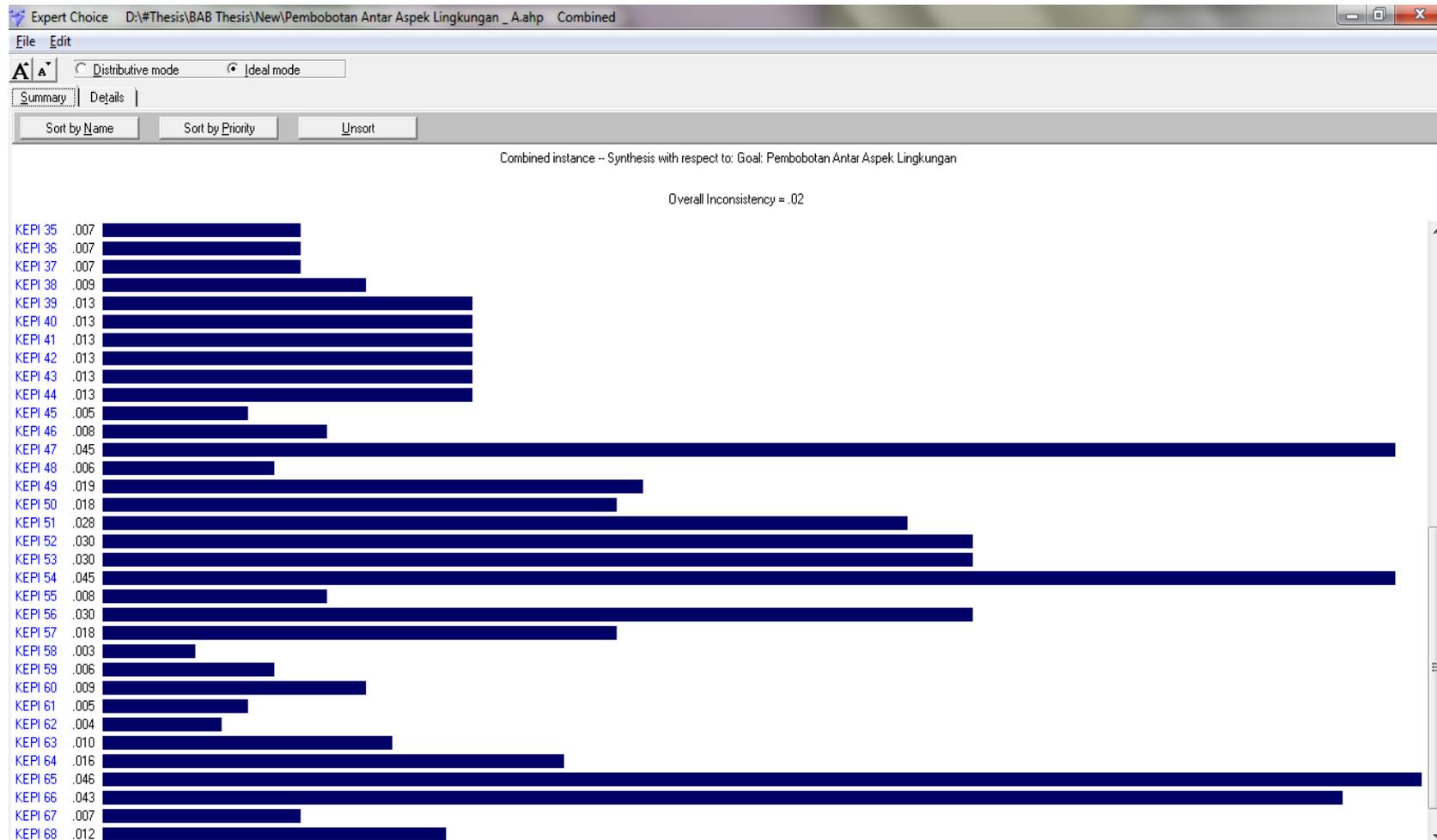
File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

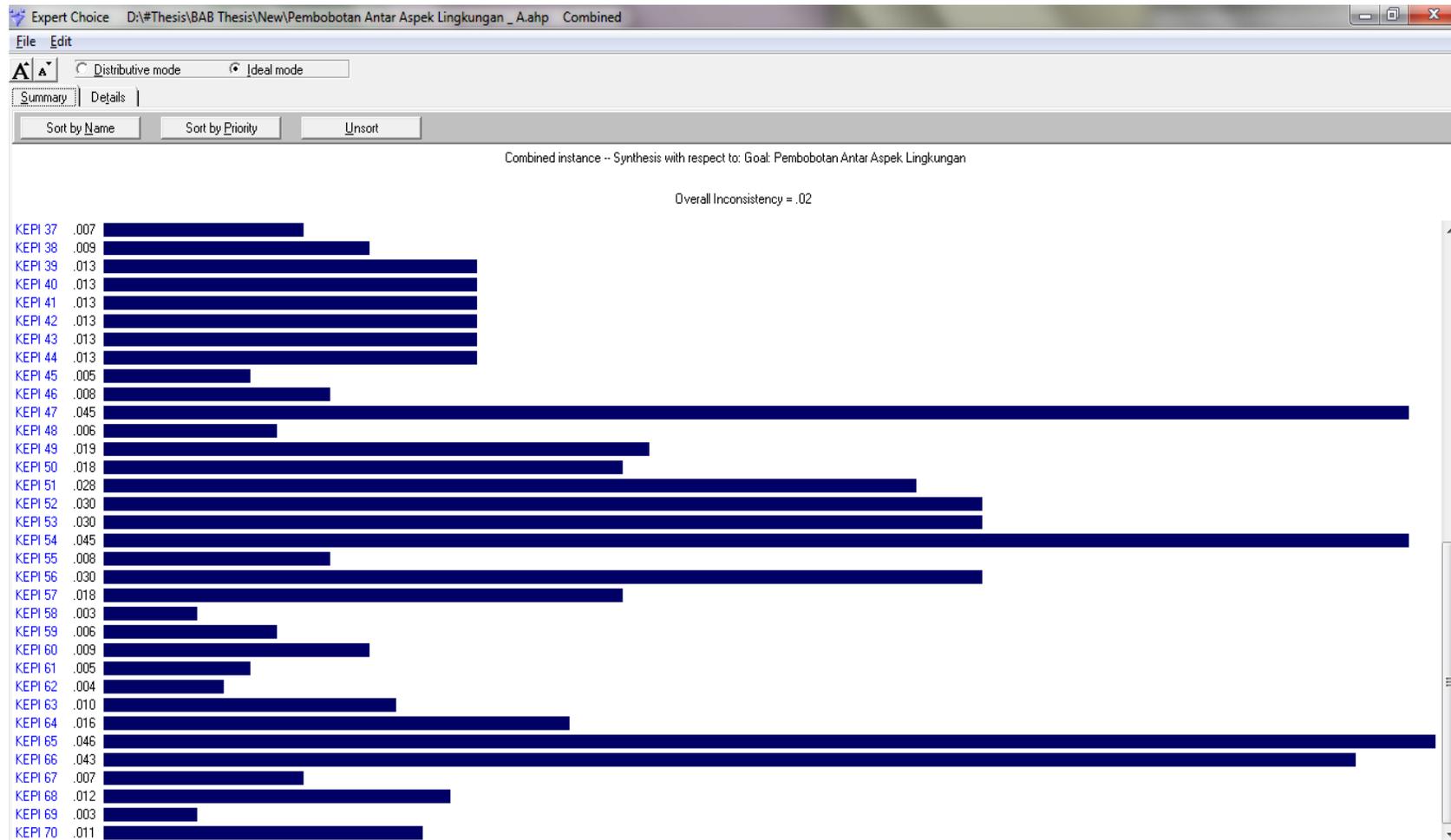
3:1 abc

1.0 Goal

- Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan (L: .169)
 - KEPI 59 (L: 1.000)
- Sistem Penanggulangan keadaan darurat (L: .255)
 - KEPI 60 (L: .631)
 - KEPI 61 (L: .369)
- Continuous Improvement Program (CIP) (L: .047)
 - CIP bertema lingkungan (L: 1.000)
 - KEPI 62 (L: .288)
 - KEPI 63 (L: .712)
- Pelatihan K3 (L: .073)
 - Program Pelatihan K3 (L: 1.000)
 - KEPI 64 (L: 1.000)
- Komitmen dan Tanggung Jawab (L: .212)
 - Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE (L: 1.000)
 - KEPI 65 (L: 1.000)
- Audit (L: .200)
 - Audit Lingkungan (L: 1.000)
 - KEPI 66 (L: 1.000)
- Penghargaan (L: .034)
 - Penghargaan Publik (L: 1.000)
 - KEPI 67 (L: 1.000)
- Pengembangan Masyarakat (L: .056)
 - Program Pengembangan Masyarakat (L: 1.000)
 - KEPI 68 (L: .464)
 - KEPI 69 (L: .098)
 - KEPI 70 (L: .438)







LAMPIRAN E5
DATA PENCAPAIAN KINERJA BERDASARKAN KEPI

No KEPI	KEPI	Target Max	Target Min	Hasil Kinerja 2015	Hasil Kinerja 2016	Hasil Kinerja Terburuk
1	% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	100%	>70%	100%	100%	50%
2	% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah	100%	>70%	44.7%	95.89%	28.4%
3	Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga	4x/tahun	2x/tahun	1x/th	2x/th	1x/th
4	% cecceran limbah B3 yang dikelola	100%	>80%	100%	100%	70%
5	Kadar Minyak dan Lemak	0 mg/L	25 mg/L	1 mg/L	6 mg/L	6.3 mg/L
6	Kadar Total Karbon Organik (TOC)	0 mg/L	110 mg/L	0.72 mg/L	4.35 mg/L	14.6 mg/L
7	pH	6	9	8.1	8.2	9
8	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	0 ton/tahun	250 ton/tahun	176.21 ton	238.36 ton	238.36 ton
9	Σ beban emisi GRK (CO ₂)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	24.89%	-92.53%	-92.53%
10	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	0%	-94.53%	-94.53%
11	Σ beban emisi GRK	Penurunan	Penurunan	0%	-99.06%	-99.06%

	(N ₂ O)	beban = 0.5%	beban = 0%			
12	∑ beban emisi konvensional (NO _x)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	34.37%	-90.61%	-90.61%
13	∑ beban emisi konvensional (PM)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	33.33%	100%	-66.67%
14	∑ beban emisi konvensional (SO _x)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	33.33%	-94.87%	-94.87%
15	NO ₂	0 mg/ Nm ³	450 mg/ Nm ³	480 mg/ Nm ³	442 mg/ Nm ³	480 mg/ Nm ³
16	SO ₂	0 mg/ Nm ³	650 mg/ Nm ³	20 mg/ Nm ³	25 mg/ Nm ³	31 mg/ Nm ³
17	Udara Ambien : NO ₂	0 µg/ Nm ³	92,5 µg/ Nm ³	<14.81 µg/ Nm ³	<16.67 µg/ Nm ³	<16.67 µg/ Nm ³
18	Udara Ambien : SO ₂	0 µg/ Nm ³	262 µg/ Nm ³	<0.4 µg/ Nm ³	2.08 µg/ Nm ³	30.30 µg/ Nm ³
19	Udara Ambien : NH ₃	0 µg/ Nm ³	1360 µg/ Nm ³	17.3 µg/ Nm ³	50.4 µg/ Nm ³	83.34 µg/ Nm ³
20	Udara Ambien : H ₂ S	0 µg/ Nm ³	42 µg/ Nm ³	<0.355 µg/ Nm ³	<0.07 µg/ Nm ³	9.60 µg/ Nm ³
21	Udara Ambien : Debu	0	5	0.107	0.049	0.216
22	Udara Ambien : HC	0 µg/ Nm ³	160 µg/ Nm ³	26.7 µg/ Nm ³	20.4 µg/ Nm ³	124 µg/ Nm ³
23	Udara Ambien : CO	0 µg/ Nm ³	22600 µg/ Nm ³	<1000 µg/ Nm ³	<1000 µg/ Nm ³	3437 µg/ Nm ³
24	Udara Ambien : O ₃	0 µg/ Nm ³	200 µg/ Nm ³	<18 µg/ Nm ³	<18 µg/ Nm ³	26.93 µg/ Nm ³
25	Udara Ambien : Pb	0	5	<0.0004	<0.0004	<0.0004
26	Kebisingan (dBA)	85 dBA	94 dBA	103.6 dBA	98.1 dBA	103.6 dBA
27	Kebisingan 24 jam (dBA)	55 dBA	70 dBA	69.9 dBA	78 dBA	79.7 dBA
28	∑ beban emisi GRK (CO ₂)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	8.65%	0.145%	-4.34%
29	∑ beban emisi GRK (CH ₄)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	0%	0%	0%
30	∑ beban emisi GRK	Penurunan	Penurunan	0%	0%	0%

	(N ₂ O)	beban = 0.5%	beban = 0%			
31	Opasitas	0%	40%	<10%	<10%	<10%
32	∑ beban emisi GRK (CO ₂)	0 ton per tahun	11000 ton per tahun	23695,07 ton	10659.74 ton	23860.13 ton
33	∑ beban emisi GRK (CH ₄)	0 ton per tahun	2 ton per tahun	2.31 ton	1.54 ton	3.48 ton
34	∑ beban emisi GRK (N ₂ O)	0 ton per tahun	90 ton per tahun	91.33 ton	52.66 ton	91.33 ton
35	∑ beban emisi Konvensional (SO _x)	0 ton per tahun	0.25 ton per tahun	0 ton	0 ton	0 ton
36	∑ beban emisi Konvensional (NO _x)	0 ton per tahun	7 ton per tahun	0 ton	5.14 ton	5.14 ton
37	∑ beban emisi Konvensional (PM)	0 ton per tahun	0.1 ton per tahun	0 ton	0 ton	0.000016
38	Kadar pH	6	9	8.53	8.54	8.53
39	Kadar BOD ₅	0 mg/L	100 mg/L	53.34 mg/L	128 mg/L	128 mg/L
40	Kadar COD	0 mg/L	100 mg/L	0	0	0
41	Kadar TSS	0 mg/L	100 mg/L	99 mg/L	64 mg/L	99 mg/L
42	Kadar Minyak dan Lemak	0 mg/L	5 mg/L	2.3 mg/L	12.4 mg/L	12.4 mg/L
43	Kadar Total Ammonia	0 mg/L	10 mg/L	0	0	0
44	Kadar Total Coliform	0 mg/L	3000 col./100 mL	0	0	0
45	∑ limbah padat non B3 kertas yang dapat di-reuse & recycle	150 kg	75 kg	24.47 kg	98.67 kg	24.47 kg
46	∑ limbah padat non B3 sampah organik yang	400 kg	200 kg	200 kg	287.5 kg	180 kg

	dapat di- <i>recycle</i> menjadi kompos					
47	∑ insiden per tahun	0	2 insiden	0	1 insiden	1 insiden
48	∑ karyawan izin sakit per tahun	0	10 orang	7 orang	6 orang	7 orang
49	∑ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per tahun	0	10 orang	6 orang	4 orang	6 orang
50	∑ HSE Meeting per tahun	12x	10x	13x	10x	10x
51	∑ kejadian kebocoran gas per tahun	10x	15x	7x	14x	7x
52	Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada
53	Perizinan Pembuangan Limbah Industri	Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada
54	Jumlah pelanggaran hukum/tahun	0	1x	0	0	1x
55	Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	Ada	Tidak Ada	Ada dengan PPLI	Ada dengan PPLI	Tidak Ada Kontrak Kerjasama
56	Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)	Ada	Tidak Ada	Ada 1x	Ada 1x	Tidak Ada
57	Jumlah program manajemen lingkungan/tahun yang	8 program	5 program	11 program	8 program	5 program

	direncanakan dan terealisasi					
58	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	5 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	2 training
59	Jumlah karyawan yang tergabung dalam struktur organisasi Sistem Manajemen Lingkungan	20 orang	10 orang	9 orang	15 orang	9 orang
60	Prosedur penanggulangan keadaan darurat	100% terlaksana	70% terlaksana	50% terlaksana	90% terlaksana	40% terlaksana
61	Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat	6x/tahun	4x/tahun	6x/tahun	7x/tahun	2x/tahun
62	Jumlah inovasi/tahun	2 gugus	1 gugus	3 gugus	2 gugus	1 gugus
63	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun	10 program pengelolaan limbah/efisiensi	7 program pengelolaan limbah/efisiensi	5 program	7 program	5 program
64	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	5 pelatihan K3	3 pelatihan K3	5 pelatihan K3	2 pelatihan K3	2 pelatihan K3
65	Jumlah karyawan yang mengikuti program	20 karyawan	10 karyawan	30 karyawan	14 karyawan	5 karyawan

	pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan					
66	Jumlah program audit/tahun	5x	3x	3x	5x	2x
67	Jumlah penghargaan tentang lingkungan yang berhasil diraih/tahun	3 penghargaan	2 penghargaan	3 penghargaan	2 penghargaan	0 penghargaan
68	Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	2 wilayah sosmap	1 wilayah sosmap	1 wilayah	1 wilayah	0
69	Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	8 program Comdev	5 program Comdev	6 program	8 program	2 program
70	Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun	5 program terealisasi	3 program terealisasi	4 terealisasi	5 program	1 terealisasi

LAMPIRAN F6
SCORING SYSTEM DENGAN METODE TRAFFIC LIGHT

NO KEPI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Performance	100	95.89	2	100	6	4.35	8.2	238.36	-92.53	-94.53
10	100	100	4	100	0	0	6	0	0.50	0.50
9	85	85	3	99.333	3.150	7.300	6.3	34.05143	0.25	0.25
8	70	70	2	80	6.3	14.6	6.6	68.10286	0	0
7	67.5	64.8	1.875	78.75	8.6375	26.525	6.9	102.1543	-11.5663	-11.8163
6	65.0	59.6	1.75	77.5	10.975	38.45	7.2	136.2057	-23.1325	-23.6325
5	62.5	54.4	1.625	76.25	13.3125	50.375	7.5	170.2571	-34.6988	-35.4488
4	60	49.2	1.5	75	15.65	62.3	7.8	204.3086	-46.265	-47.265
3	57.5	44	1.375	73.75	17.9875	74.225	8.1	238.36	-57.8313	-59.0813
2	55	38.8	1.25	72.5	20.325	86.15	8.4	242.24	-69.3975	-70.8975
1	52.5	33.6	1.125	71.25	22.6625	98.075	8.7	246.12	-80.9638	-82.7138
0	50.0	28.4	1	70	25	110	9	250	-92.53	-94.53
LEVEL	10	9.785	9.33	10	9.344	9.626	2.571	3.00	0.00	0.00
WEIGHT	0.019999	0.019999	0.008125	0.025164	0.009336	0.009336	0.011684	0.05396	0.002638	0.003476
VALUE	0.200	0.196	0.076	0.252	0.087	0.090	0.030	0.162	0.000	0.000

NO KPI	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Performance	-99.06	-90.61	-66.67	-94.87	442	25	16.67	2.08	50.4	0.07
10	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
9	0.25	0.25	0.25	0.25	64.28571	15.5	8.335	15.15	41.67	4.8
8	0	0	0	0	128.5714	31	16.67	30.30	83.34	9.6
7	-12.3825	-11.3263	-8.33375	-11.8588	192.8571	108.375	26.14875	45.45	242.9225	13.65
6	-24.765	-22.6525	-16.6675	-23.7175	257.1429	185.75	35.6275	60.6	402.505	17.7
5	-37.1475	-33.9788	-25.0013	-35.5763	321.4286	263.125	45.10625	75.75	562.0875	21.75
4	-49.53	-45.305	-33.335	-47.435	385.7143	340.5	54.585	90.9	721.67	25.8
3	-61.9125	-56.6313	-41.6688	-59.2938	450	417.875	64.06375	106.05	881.2525	29.85
2	-74.295	-67.9575	-50.0025	-71.1525	460	495.25	73.5425	121.2	1040.835	33.9
1	-86.6775	-79.2838	-58.3363	-83.0113	470	572.625	83.02125	136.35	1200.418	37.95
0	-99.06	-90.61	-66.67	-94.87	480	650	92.5	262	1360	42
LEVEL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.111	8.6	8	9.86	8.79	9.98
WEIGHT	0.002638	0.002931	0.002638	0.002638	0.012479	0.012479	0.001969	0.001969	0.001969	0.002202
VALUE	0	0	0	0	0.038822	0.107319	0.015752	0.019414	0.017308	0.021976

NO KPI	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Performance	0.049	20.4	3437	26.93	0.0004	98.1	78	0.15	0	0
10	0	0	0	0	0	85	55	0.5	0.5	0.5
9	0.108	10.2	1000	18	0.0004	86.87143	57.14286	0.25	0.45	0.45
8	0.216	20.4	3400	38.22222	0.555911	88.74286	59.28571	0	0.4	0.4
7	0.814	38.4	5800	58.44444	1.111422	90.61429	61.42857	-0.5425	0.35	0.35
6	1.412	56.4	8200	78.66667	1.666933	92.48571	63.57143	-1.085	0.3	0.3
5	2.01	74.4	10600	98.88889	2.222444	94.35714	65.71429	-1.6275	0.25	0.25
4	2.608	92.4	13000	119.1111	2.777956	96.22857	67.85714	-2.17	0.2	0.2
3	3.206	110.4	15400	139.3333	3.333467	98.1	70	-2.7125	0.15	0.15
2	3.804	124	17800	159.5556	3.888978	99.93333	73.23333	-3.255	0.1	0.1
1	4.402	142	20200	179.7778	4.444489	101.7667	76.46667	-3.7975	0.05	0.05
0	5	160	22600	200	5	103.6	79.7	-4.34	0	0
LEVEL	9.54	8	7.98	8.56	9	3	0.52	8.59	0	0
WEIGHT	0.001969	0.002094	0.001862	0.001969	0.001898	0.020613	0.028099	0.008925	0.012851	0.008925
VALUE	0.018784	0.016752	0.014859	0.016855	0.017082	0.061839	0.014611	0.076666	0	0

NO KPI	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Performance	10	10659.74	1.54	52.66	0	5.14	0.00016	8.54	128	0
10	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
9	3.333333	2664.935	0.171111	8.776667	0.025	0.6425	0.010	6.282222	12.8	10
8	6.666667	5329.87	0.342222	17.55333	0.05	1.285	0.020	6.564444	25.6	20
7	10	7994.805	0.513333	26.33	0.075	1.9275	0.030	6.846667	38.4	30
6	14.28571	10659.74	0.684444	35.10667	0.1	2.57	0.040	7.128889	51.2	40
5	18.57143	12829.81	0.855556	43.88333	0.125	3.2125	0.050	7.411111	64	50
4	22.85714	14999.87	1.026667	52.66	0.15	3.855	0.060	7.693333	76.8	60
3	27.14286	17169.94	1.197778	61.995	0.175	4.4975	0.070	7.975556	89.6	70
2	31.42857	19340	1.368889	71.33	0.2	5.14	0.080	8.257778	102.4	80
1	35.71429	21510.07	1.54	80.665	0.225	6.07	0.090	8.54	115.2	90
0	40	23680.13	2	90	0.25	7.00	0.10	9	128	100
LEVEL	7	6	1	4	10	2	10	1	0	10
WEIGHT	0.029073	0.008866	0.006186	0.006186	0.006186	0.006186	0.006186	0.002721	0.003898	0.003898
VALUE	0.203511	0.053196	0.006186	0.024744	0.06186	0.012372	0.06186	0.002721	0	0.03898

NO KPI	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Performance	64	12.4	0	0	98.67	287.5	1	6	4	10
10	0	0	0	0	150	400	0	0	0	12
9	10	1.24	1	300	135.0	378.0	0.2	1	1	11.8
8	20	2.48	2	600	120.0	356.0	0.4	2	2	11.6
7	30	3.72	3	900	105.0	334.0	0.6	3	3	11.4
6	40	4.96	4	1200	90.0	312.0	0.8	4	4	11.2
5	50	6.2	5	1500	75.0	290.0	1	5	5	11
4	60	7.44	6	1800	64.9	268.0	1.2	6	6	10.8
3	70	8.68	7	2100	54.8	246.0	1.4	7	7	10.6
2	80	9.92	8	2400	44.7	224.0	1.6	8	8	10.4
1	90	11.16	9	2700	34.6	202.0	1.8	9	9	10.2
0	100	12.4	10	3000	24.47	180	2	10	10	10
LEVEL	3.59	0	10	10	6.58	4.88	5	4	6	0
WEIGHT	0.003898	0.003898	0.003898	0.003898	0.006257	0.009042	0.007141	0.00098	0.002968	0.002912
VALUE	0.013994	0	0.03898	0.03898	0.041171	0.044125	0.035705	0.00392	0.017808	0

NO KPI	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Performance	14	1	1	0	1	1	8	2	15	90
10	10	1	1	0	1	1	8	5	20	100
9	10.5	0.9	0.9	0.1	0.9	0.9	7.7	4.7	19	85
8	11	0.8	0.8	0.2	0.8	0.8	7.4	4.4	18	70
7	11.5	0.7	0.7	0.3	0.7	0.7	7.1	4.1	17	66.25
6	12	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	6.8	3.8	16	62.5
5	12.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	6.5	3.5	15	58.75
4	13	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	6.2	3.2	13.8	55
3	13.5	0.3	0.3	0.7	0.3	0.3	5.9	2.9	12.6	51.25
2	14	0.2	0.2	0.8	0.2	0.2	5.6	2.6	11.4	47.5
1	14.5	0.1	0.1	0.9	0.1	0.1	5.3	2.3	10.2	43.75
0	15	0	0	1	0	0	5	2	9	40
LEVEL	2	10	10	10	10	10	10	0	5	9.33
WEIGHT	0.00568	0.018961	0.018961	0.02817	0.005147	0.019051	0.03621	0.00617	0.01241	0.011819
VALUE	0.01136	0.18961	0.18961	0.2817	0.05147	0.19051	0.3621	0	0.06205	0.110271

NO KPI	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Performance	7	2	7	2	14	5	2	1	8	5
10	7	2	10	5	20	5	3	2	8	5
9	5.5	1.9	9.3333	4.00	19.80	4.00	2.70	1.80	7.33	4.00
8	4	1.8	7	3	10	3	2.40	1.60	5	3
7	3.75	1.7	6.125	2.88	9.375	2.88	2.10	1.40	4.63	2.75
6	3.5	1.6	5.25	2.75	8.75	2.75	1.80	1.20	4.25	2.50
5	3.25	1.5	4.375	2.63	8.125	2.63	1.50	1.00	3.88	2.25
4	3	1.4	3.5	2.50	7.5	2.50	1.2	0.80	3.50	2.00
3	2.75	1.3	2.625	2.38	6.875	2.38	0.9	0.60	3.13	1.75
2	2.5	1.2	1.75	2.25	6.25	2.25	0.6	0.40	2.75	1.50
1	2.25	1.1	0.875	2.13	5.625	2.125	0.3	0.20	2.38	1.25
0	2	1	0	2	5	2	0	0	2	1
LEVEL	10	10	8	0	8.41	10	6.67	5	10	10
WEIGHT	0.006911	0.005846	0.014454	0.03154	0.09158	0.0864	0.01468	0.011224	0.002371	0.010595
VALUE	0.06911	0.05846	0.115632	0	0.770188	0.864	0.097916	0.05612	0.02371	0.10595



TESIS PM-147501

**PERANCANGAN DAN PENGUKURAN SISTEM
KINERJA LINGKUNGAN UNTUK Mendukung
PROPER PADA INDUSTRI GAS**

**ANINDITA ETRI WULANDARI
9113201603**

**DOSEN PEMBIMBING
Prof. Iwan Vanany, ST, MT, Ph.D**

**DEPARTEMEN MANAJEMEN TEKNOLOGI
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN INDUSTRI
FAKULTAS BISNIS DAN MANAJEMEN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Manajemen Teknologi (M.MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ANINDITA ETRI WULANDARI
NRP. 911320603

Tanggal Ujian : 17 Juli 2017

Periode Wisuda : September 2017

Disetujui oleh:


1. **Prof. Dr. Iwan Vanany, ST, MT, Ph.D** (Pembimbing)
NIP. 197109271999031002


2. **Dr. Ir. Fuad Achmadi, MSME** (Penguji)


3. **Putu Dana Karningsih, ST, M.Eng.Sc, Ph.D** (Penguji)
NIP. 197405081999032001

Dekan Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi,


Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc
NIP. 19590318 198701 1 001



PERANCANGAN DAN PENGUKURAN SISTEM KINERJA LINGKUNGAN UNTUK Mendukung PROPER pada INDUSTRI GAS

Nama : Anindita Etri Wulandari
NRP : 9113201603
Dosen Pembimbing : Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D

ABSTRAK

Perkembangan perindustrian yang pesat diiringi dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi yang melibatkan penggunaan sumber daya, telah menimbulkan isu lingkungan. Isu lingkungan saat ini menjadi fokus utama dalam meningkatkan kepedulian perusahaan terhadap lingkungan dan peningkatan kinerja perusahaan. PT. X sebagai perusahaan BUMN yang bergerak dalam sektor midstream dan downstream industri gas Indonesia dengan wilayah operasi di Sumatera, Jawa dan Kalimantan. PT. X berupaya untuk meningkatkan performansi kinerja lingkungan perusahaan dengan menciptakan proses produksi yang ramah lingkungan. Dalam pengukuran kinerja lingkungannya, PT. X belum memiliki sistem pengukuran kinerja lingkungan yang spesifik. Saat ini, perusahaan menggunakan standar ISO 14001 Sistem Manajemen Lingkungan dan program peringkat perusahaan (PROPER) sebagai bahan evaluasi kinerja lingkungannya. Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem pengukuran kinerja lingkungan PT. X. Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi aspek lingkungan dari kegiatan operasional dan merancang *Key to Enviromental Performance Indicator* (KEPI), melakukan pembobotan KEPI-nya dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), mengukur KEPI-nya, dan memberikan rekomendasi perbaikan kinerja lingkungannya. Hasil perancangan kinerja lingkungan pada PT. X berupa 70 KEPI yang meliputi 51 KEPI kuantitatif dan 19 KEPI kualitatif yaitu 21 KEPI kategori warna merah, 14 KEPI kategori warna kuning, dan 35 KEPI kategori warna hijau. Nilai kinerja lingkungan PT. X yang diperoleh dari hasil pembobotan dengan metode AHP dan *Scoring System* adalah sebesar 5.86 dan berada dalam *Traffic Light System* kategori warna kuning yang berarti bahwa kinerja lingkungan PT. X masih perlu dilakukan pengawasan dan perbaikan oleh pihak perusahaan.

kata kunci : KEPI, Kinerja Lingkungan, PROPER, *Integrated Enviromental Performance Measurement System* (IEPMS), *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

DESIGN AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM TO SUPPORT THE PROPER IN GAS INDUSTRY

Name : Anindita Etri Wulandari
Student ID : 9113201603
Supervisor : Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D

ABSTRACT

The development of industry that rapidly accompanied by increasing economic growth which involves the use of resources have caused environmental issues. The issue of the environment is currently the main focus in improving corporate concern for the environment and the improvement of the performance of the company. PT X as BUMN company is engaged in the midstream and downstream sector gas industry in Indonesia with the operation areas in Sumatra, Java and Kalimantan. PT X seeks to improve the performance of environmental performance of the company by creating an environmentally friendly production process. In the measurement of the performance of their surroundings, PT X does not yet have the system performance measurements of specific environment. When these companies use standard ISO 14001 Environmental Management System and company rating program (PROPER) as material for performance evaluation environment. The laboratory is focused on the design of the system performance measurements PT X environment. In this research done by the identification of environmental aspects of the operational activities and designing Key to Environmental Performance Indicator (KEPI), do weigh his KEPI with Analytical Hierarchy Process (AHP), measured his KEPI, and provide recommendations for improving the performance of its environment. The results of the design environmental performance in PT X are 70 KEPI covering 51 KEPI quantitative and qualitative KEPI 19 of 21 KEPI red category, 14 KEPI yellow category, and 35 KEPI green color category. The value of the environmental performance of PT X obtained from the results of the weigh with AHP method and Scoring System is 5.86 and located in the Traffic Light System category yellow color which means that the environmental performance of PT X still need to be done by observation and repair by the company.

Key Words : KEPI, Environmental Performance, PROPER, Integrated Environmental Performance chaired the System (IEPMS), Analytical Hierarchy Process (AHP)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya persembahkan kepada Tuhan YME. Hanya kepada-Nya saya menyembah dan hanya kepada-Nya saya memohon pertolongan. Atas kasih, berkat rahmat, kemudahan, dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penyusunan Tesis ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi strata dua dan memperoleh gelar Magister Management Teknologi, pada Jurusan Management Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak lain. Saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas jasa-jasa mereka hingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Mereka adalah:

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala rahmat dan kemudahan yang diberikan pada penulis selama pengerjaan Tesis hingga selesai dengan baik.
2. Bapak Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D. Terima kasih atas segala yang telah Bapak berikan selaku dosen pembimbing Tesis: motivasi, arahan, saran, do'a, dan bimbingan akademis. Semoga Tuhan YME membalas segala kebaikan bapak dengan kebaikan yang lebih banyak.
3. Keluarga tercinta, terutama Ayah Edy Trisaksono dan Ibunda Ani Medawarni yang selalu medoakan kesuksesan anaknya. Dan senantiasa selalu membanting tulang bekerja demi kesuksesan anaknya. Adek Editha Rahmawati Fitri yang selalu ikhlas mendoakan penulis, perhatian dan kasih sayangnya yang tanpa batas, dimana tanpanya penulis tidak mungkin mencapai tahap seperti sekarang ini.
4. Love of my life, yang selalu mengingatkan dan memberikan semangat untuk menyelesaikan studi S2, Suamiku, Bambang Heru Prasetyo. Atas doa, bantuan, kasih sayang, kesabaran yang luar biasa

yang selalu menemani, mengingatkan, memberi petunjuk, semangat untuk terus berjuang sehingga penulis dapat menyelesaikan studi S2. Tanpa inspirasi dan semangat darimu tidak mungkin saat ini penulis dapat menyelesaikan kuliah S2 ini.

5. Dinavita, Dela Agung S & M Riski Imansyah Lubis, rekan kuliah dan rekan kerja. Terima kasih atas seluruh semangat persahabatan, saran, dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
6. Para Manager PT Pertamina Gas Bpk, Dody Noza, Bpk Gatot Budhi Prakoso. Seluruh keluarga besar PT. Pertamina Gas Eastern Java Area.
7. Seluruh pekerja PT Pertamina Gas Eastern Java Area beserta seluruh mitra kerja yang telah bersedia membantu guna menyelesaikan tesis ini.
8. Semua pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa pengerjaan Tesis ini masih belum sempurna. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan ke depannya. Akhir kata, semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya. Terima kasih.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Konsep Lingkungan	7
2.2 Sistem Manajemen Lingkungan	8
2.3 Kinerja Lingkungan	11
2.3.1 Definisi	11
2.3.2 Indikator Kinerja	12
2.3.3 Jenis Indikator Kinerja Lingkungan	13
2.3.4 Pengukuran Kinerja Lingkungan	13
2.4 Key to Environmental Performance Indikator (KEPI)	16
2.5 Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS)	17

2.6	Analytical Hierarchy Process (AHP).....	19
2.7	Scoring System.....	22
2.7.1	<i>Objective Matrix</i> (OMAX).....	22
2.7.2	<i>Traffic Light System</i>	23
2.8	PROPER.....	24
2.9	Pemberdayaan Masyarakat.....	26
2.10	Posisi Penelitian	27
BAB III		27
METODE PENELITIAN.....		27
3.1	Tahapan Identifikasi dan Perumusan Masalah	27
3.1.1	Penentuan Topik Penelitian.....	27
3.1.2	Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	27
3.1.3	Tujuan Penelitian.....	28
3.1.4	Studi Lapangan dan Literatur	28
3.2	Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	28
3.2.1	Penggambaran Area Operasi	29
3.2.1.1	Identifikasi Alat dan Bahan Area Operasi	29
3.2.1.2	Identifikasi Kegiatan dan Aspek Lingkungan.....	29
3.2.1.3	Identifikasi Standar Baku Eksisting	30
3.2.2	Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan.....	30
3.2.2.1	Identifikasi KEPI.....	30
3.2.2.2	Validasi KEPI	30
3.2.2.3	Penyusunan Struktur Hirarki Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan	31
3.2.2.4	Pembobotan KEPI.....	31
3.2.2.4	<i>Scoring System</i>	31
3.3	Tahap Analisa dan Pembahasan	31
3.4	Tahap Kesimpulan dan Saran	32
BAB IV		34
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		34

4.1. Penggambaran Area Operasi	34
4.1.1. Gambaran Perusahaan.....	34
4.1.2. Peraturan Perundang-Undangan.....	35
4.1.3. Identifikasi Kegiatan Operasional.....	36
4.2. Perancangan Pengukuran Kinerja Lingkungan	38
4.2.1. Evaluasi Terhadap Identifikasi Awal	38
4.2.2. Identifikasi Terhadap Seluruh Proses Produksi Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Lingkungan Perusahaan.....	41
4.2.3 Perancangan Indikator Kinerja Lingkungan atau KEPI	42
4.2.4. Validasi KEPI	49
4.2.5. Pembentukan Struktur Hirarki Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan	61
4.2.6. Pembobotan Key Environment Performance Indicator (KEPI)	63
4.3. Pengukuran Kinerja Lingkungan PT X.....	70
4.4. Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Scoring System.....	71
BAB V.....	76
ANALISA DAN PEMBAHASAN	76
5.1. Hasil Scoring System	76
5.2. Perumusan Upaya Peningkatan Kinerja Lingkungan.....	77
KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
6.1 Kesimpulan.....	80
6.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN A2	84
LAMPIRAN B3	86
LAMPIRAN C4	94
LAMPIRAN D5	111
LAMPIRAN E6	142
LAMPIRAN F7.....	148

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Indikator Kinerja	12
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	33
Gambar 4.1 Hirarki Kinerja Lingkungan	62
Gambar 4.2 Kinerja Lingkungan Scoring System	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian BAPEDAL 1	15
Tabel 2.2 Tampilan <i>Objective Matrix</i> 1	22
Tabel 2.3 Posisi Penelitian	26
Tabel 4.1 Identifikasi Awal Kegiatan Operasional 1	37
Tabel 4.2 Kriteria Penilaian BAPEDAL 1	39
Tabel 4.3 Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kuantitatif 1	43
Tabel 4.4 Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kualitatif 2	46
Tabel 4.5 <i>Key to Environment Indicator</i> (KEPI) Kuantitatif3	50
Tabel 4.6 <i>Key to Environment Indicator</i> (KEPI) Kualitatif4	56
Tabel 4.7 Pembobotan Antar Ukuran Kinerja Lingkungan5	64
Tabel 4.8 Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif6	64
Tabel 4.9 Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif7	64
Tabel 4.10 Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kuantitatif8.....	65
Tabel 4.11 Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kualitatif9.....	65
Tabel 4.12 Pembobotan Antar KEPI Kuantitatif10	66
Tabel 4.13 Pembobotan Antar KEPI Kualitatif11	68
Tabel 4.14 Rangking Bobot KEPI12	69
Tabel 4.15 Scoring OMAX KEPI PT X Berdasarkan Contoh13.....	74
Tabel 5.1 KEPI Merah14	76
Tabel 5.2 Usulan Perbaikan KEPI Merah15.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A2	84
LAMPIRAN B3	86
LAMPIRAN C4	94
LAMPIRAN D5	111
LAMPIRAN E6	142
LAMPIRAN F7.....	148

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini pertumbuhan pesat industri dan pasar di Indonesia ditandai dengan adanya perubahan pola pikir konsumen dan dunia perindustrian. Pada sisi konsumen, selain masalah kualitas produk yang harus terjamin mutunya yang ditandai dengan sertifikat ISO, konsumen juga mulai menginginkan jaminan akan perlindungan dan kelestarian lingkungan dalam proses menghasilkan produk, hasil produk, sampai dengan sisa produk tersebut. Di dunia industri, terjadi perkembangan respon pemilik industri terhadap isu lingkungan yang berhubungan dengan kegiatan industrinya yaitu yang sebelumnya bersikap reaktif menjadi proaktif dan antisipatif. Hal ini dapat terlihat dari munculnya kesadaran masyarakat internasional akan berbagai fenomena global tentang lingkungan yang terjadi saat ini dan yang akan terjadi di masa datang.

Seiring dengan pertumbuhan perindustrian, penggunaan sumber daya alam dalam kegiatan produksi maupun pasca produksi menjadi salah satu faktor penyebab timbulnya pencemaran dan kerusakan lingkungan yaitu pencemaran air dan tanah, polusi udara, dan terganggunya habitat flora dan fauna. Di masa datang, sumber daya alam yang tersedia sebagai input kegiatan perindustrian akan semakin langka, peraturan perundangan mengenai perlindungan lingkungan dan keselamatan dan kesehatan kerja semakin ketat, perkembangan pasar semakin kompetitif untuk menghasilkan produk yang ramah lingkungan, dan munculnya konsumen yang mempunyai kesadaran akan kelestarian lingkungan. Selain itu, tuntutan dari *stakeholders* untuk bertanggung jawab dalam upaya perlindungan dan kelestarian lingkungan. Kondisi ini membawa industri berupaya untuk

bersaing dan memenangkan persaingan industri dan mendapatkan dukungan penuh dari *stakeholders* dengan upaya menilai kinerja usahanya. Penilaian kinerja tidak terbatas hanya pada sektor finansial saja akan tetapi juga penilaian terhadap kinerja lingkungan perusahaan.

Berawal dari fenomena kepedulian *stakeholders* dan masyarakat akan lingkungan, PT X sebagai merupakan perusahaan BUMN yang bergerak di sektor *midstream* dan *downstream* industri gas di Indonesia meliputi usaha niaga gas, transportasi gas, pemrosesan gas dan distribusi gas, serta bisnis lainnya yang terkait dengan gas alam dan produk turunannya perlu melakukan tinjauan terhadap aktivitas yang berhubungan dengan lingkungan. Peninjauan aktivitas yang memiliki dampak lingkungan memerlukan biaya yang cukup besar dan secara langsung akan mempengaruhi anggaran biaya operasional yang dikeluarkan perusahaan khususnya untuk rencana jangka pendek perusahaan. Sebaliknya, dalam jangka panjang akan berdampak positif terutama citra dan reputasi perusahaan dimata konsumen secara nasional dan internasional dan meningkatkan dukungan dari seluruh *stakeholders*.

PT. X, saat ini memiliki 6 (enam) area operasional yang tersebar di 3 (tiga) pulau besar di Indonesia yaitu Sumatera, Jawa, dan Kalimantan telah mengimplementasikan sistem ISO 14001: 2015 Sistem Manajemen Lingkungan yaitu sistem pengelolaan lingkungan yang telah diterapkan di perusahaan yang sesuai dengan standar internasional. Berdasarkan sistem manajemen lingkungan yang telah dibangun tersebut, perusahaan merumuskan kebijakan keberlanjutan yang didalamnya terdapat aspek lingkungan kemudian menentukan tujuan, sasaran, dan program manajemen lingkungan. Akan tetapi, sistem manajemen ISO 14001 belum diimplementasikan maksimal oleh perusahaan dimana penerapan ISO 14001 tidak tersusun dalam suatu hirarki yang terstruktur untuk

menggambarkan kinerja lingkungan perusahaan secara keseluruhan yang bertujuan mengetahui indikator-indikator kinerja lingkungan dari perusahaan tersebut.

Seiring dengan perkembangan industri migas serta tuntutan dari *stakeholders*, PT. X harus semakin professional dalam pengelolaan sistem manajemen lingkungannya dan mengembangkan sistem kinerja lingkungan sehingga dapat mengukur dan mengevaluasi efektifitas program terkait dengan manajemen lingkungan. Selain ISO 14001, sejak tahun 2012, PT. X telah menerapkan sistem pengukuran kinerja lingkungan dengan menggunakan pendekatan peraturan perundangan yang ditetapkan oleh Pemerintah yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup no 3 Tahun 2014 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (PROPER). Akan tetapi, pendekatan PROPER dirasakan masih kurang detail untuk tiap bidang industri karena perspektif yang digunakan mengacu pada kepentingan pemerintah dan kurang mengakomodasi kepentingan *stakeholders* perusahaan. Selain itu, ukuran kinerja yang digunakan dalam PROPER belum disesuaikan dengan model sistem manajemen lingkungan dan tidak tersusun dalam suatu hirarki yang terstruktur untuk menggambarkan kinerja lingkungan perusahaan secara keseluruhan sehingga diperlukan pendekatan lain yang lebih komprehensif. Dalam hal ini, untuk mengakomodasi beberapa kekurangan dalam sistem pengukuran kinerja perusahaan yang digunakan perusahaan saat ini maka dilakukan perancangan dan pengukuran kinerja lingkungan dengan pendekatan lain yang lebih sesuai yaitu dengan IEPMS. Perancangan dan pengukuran sistem manajemen lingkungan dapat dilakukan dengan mengetahui terlebih dahulu aspek-aspek, dampak, dan indikator kinerja lingkungan perusahaan. Kemudian menghasilkan *Key to Enviromental Performance Indicator (KEPI)*, melakukan pembobotan KEPI-nya dengan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, mengukur KEPI-nya, dan memberikan

rekomendasi perbaikan kinerja lingkungannya dengan harapan perusahaan dapat melakukan perbaikan dan pengawasan kinerja lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan melihat kondisi perusahaan saat ini, rumusan masalah pada tesis yaitu bagaimana merancang, mengukur, dan menentukan upaya perbaikan kinerja lingkungan pada PT X.

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi *Key Environment Performance Indicator* (KEPI) pada industri gas untuk mendukung PROPER.
2. Mengukur nilai kinerja lingkungan perusahaan berdasarkan hasil perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan yang telah dibuat.
3. Mengevaluasi dan menentukan upaya perbaikan kinerja lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini antara lain:

1. Perusahaan dapat mengidentifikasi aspek lingkungan dan indikator kinerja lingkungan.
2. Memberikan masukan kepada perusahaan untuk peningkatan kinerja lingkungan dengan sistem pengukuran kinerja lingkungan.
3. Perusahaan mengetahui nilai kinerja lingkungan dari sistem pengukuran kinerja lingkungan yang kemudian dapat dilakukan evaluasi untuk tindakan pencegahan, pengawasan, dan perbaikan indikator kinerja lingkungan (*Environment Performance Indicator*).
4. Perusahaan dapat melakukan monitoring terhadap kinerja lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Kebijakan perusahaan yang digunakan di PT. X adalah Kebijakan Keberlanjutan.
2. Kegiatan operasional dan pemeliharaan transportasi gas melalui pipa.
3. Tidak sampai pada tahap mengimplementasikan program perbaikan yang direkomendasikan untuk dilakukan PT. X yang berdampak pada lingkungan.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tidak ada perubahan yang signifikan dalam peraturan perundangan yang berlaku, aktivitas kegiatan operasional dan pemeliharaan, dan karakteristik lingkungan lokal.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai pendahuluan penelitian yang berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan dan asumsi, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori yang berupa konsep maupun penelitian terdahulu yang berhubungan dengan berbagai literatur yang mendukung dan memberikan landasan/kerangka berpikir yang kuat dan relevan dalam penelitian yang sedang dilakukan agar menyelesaikan permasalahan dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai langkah-langkah penelitian yang dilakukan secara sistematis. Langkah-langkah tersebut akan menjadi kerangka pelaksanaan

penelitian sehingga penelitian dapat berjalan dengan sistematis sesuai dengan tujuan penelitian dan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan sebelumnya.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi data-data yang didapatkan dari obyek penelitian yang disajikan secara sistematis. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, kuisisioner pengukuran langsung, dan pengumpulan data gambaran umum perusahaan. Selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk alternatif penyelesaian permasalahan.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi analisis terhadap data-data yang telah diolah, meliputi analisis perbaikan dan saran-saran yang direkomendasikan untuk meningkatkan kinerja perusahaan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat diberikan baik bagi perusahaan maupun bagi penelitian yang berikutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisi studi pustaka terhadap buku, artikel, jurnal ilmiah, dan penelitian sebelumnya yang akan dijadikan landasan untuk melakukan kegiatan penelitian yang akan dijadikan tugas akhir. Tinjauan pustaka yang dilakukan pada tugas akhir ini meliputi Konsep Lingkungan, Sistem Manajemen Lingkungan, Konsep Kinerja Lingkungan, *Key to Enviromental Performance Indikator*, model sistem pengukuran kinerja seperti *Integrated Environmental Measurement System*, Indikator serta *Scoring System*-nya.

2.1 Konsep Lingkungan

Lingkungan adalah suatu kesatuan ruang dengan semua benda, daya dan makhluk hidup, termasuk didalamnya manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya (Kamus besar Bahasa Indonesia). Menurut Darsono (1992), lingkungan merupakan semua benda atau kondisi dimana manusia dan aktivitasnya termasuk didalamnya, yang terdapat didalam ruang dimana manusia tersebut mempengaruhi kelangsungan hidupnya. Jadi, semua hal termasuk manusia merupakan lingkungan dan perubahan diantara keduanya akan saling mempengaruhi satu sama lain. Sedangkan lingkungan hidup menurut Undang-undang No 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dapat diartikan sebagai berikut kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Istilah lingkungan dan lingkungan hidup atau lingkungan hidup manusia seringkali digunakan silih berganti dalam pengertian yang sama.

Mitigasi lingkungan adalah upaya-upaya yang dilakukan untuk mencegah atau menanggulangi dampak negatif lingkungan akibat adanya rencana atau pelaksanaan suatu kegiatan. Upaya mitigasi lingkungan dapat dilakukan sebagai berikut:

- Menghindarkan dampak suatu kegiatan dengan melakukan pembatalan, modifikasi atau menghilangkan beberapa tahapan tertentu.
- Memperkecil dampak dengan membatasi skala kegiatan.
- Memperbaiki suatu yang merusak lingkungan dengan melakukan restorasi, repairing atau rehabilitasi.
- Mengurangi atau menghilangkan dampak yang sedang terjadi dengan pengelolaan yang tepat dan efisien.
- Memberikan kompensasi suatu dampak melalui relokasi, pembangunan fasilitas baru, pembuktian yang masuk akal (*sound proofing*), penyejukan (*airconditioning*).
- Memberikan perlakuan yang sebaik-baiknya terhadap semua yang terkena dampak.
- Melakukan daur ulang material.
- Memanfaatkan teknologi yang paling minimal menghasilkan limbah.

2.2 Sistem Manajemen Lingkungan

Sistem manajemen lingkungan (ISO 14001) adalah bagian dari keseluruhan sistem manajemen yang termasuk didalamnya struktur organisasi, aktifitas perencanaan, tanggung jawab, praktek, prosedur-prosedur, proses dan sumber daya untuk pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijaksanaan lingkungan. Menurut Sunu (2001), sistem manajemen lingkungan sebagai proses yang berjalan dan berinteraksi dimana struktur, tanggung jawab, prosedur, proses, dan sumber daya untuk menerapkan kebijakan, sasaran, dan

target lingkungan dapat dikoordinasikan dengan usaha-usaha yang sudah ada di bidang lainnya seperti operasional, kesehatan, dan keselamatan kerja. Adapun tujuan secara menyeluruh dari penerapan Sistem Manajemen Lingkungan adalah untuk mendukung perlindungan lingkungan dan pencegahan terjadinya pencemaran lingkungan yang seimbang dengan kebutuhan sosial-ekonomi.

Prinsip-prinsip utama dalam menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bahwa manajemen lingkungan ada diantara prioritas perusahaan yang tertinggi.
2. Membentuk dan memelihara komunikasi dengan pihak yang terkait baik internal maupun eksternal.
3. Menentukan persyaratan perundang-undangan dan aspek lingkungan yang berkaitan dengan kegiatan, produk dan jasa perusahaan.
4. Mengembangkan komitmen dari manajemen dan karyawan untuk melindungi lingkungan dengan pertanggungjawaban yang jelas.
5. Mendorong perencanaan lingkungan untuk keseluruhan daur hidup atau proses
6. Membentuk proses untuk mencapai tingkat kinerja yang menjadi target
7. Menyediakan sumber daya yang tepat dan mencukupi, termasuk pelatihan untuk mencapai tingkat kinerja yang menjadi target dengan dasar yang sekarang sudah ada.
8. Mengevaluasi kinerja lingkungan dibandingkan dengan kebijakan, sasaran, dan target lingkungan serta mengusahakan peningkatan jika sesuai
9. Membentuk suatu proses manajemen untuk mengaudit dan mengkaji Sistem Manajemen Lingkungan dan mengidentifikasi peluang untuk peningkatan sistem dan kinerja lingkungan yang dihasilkan.

Persyaratan Sistem Manajemen Lingkungan menurut ISO 14001:2005 terdiri dari konsep P-D-C-A yang merupakan *Plan-Do-Check-Action* yang meliputi:

1. Kebijakan Lingkungan

Kebijakan lingkungan adalah pendorong untuk menerapkan dan memperbaiki system manajemen lingkungan organisasi sehingga sistem tersebut dapat terpelihara dan berpotensi memperbaiki kinerja lingkungannya. Kebijakan ini seharusnya mencerminkan komitmen manajemen puncak untuk menaati persyaratan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan persyaratan lain, untuk mencegah pencemaran dan untuk memperbaiki secara berkelanjutan. Kebijakan lingkungan dapat menjadi landasan bagi organisasi untuk menentukan tujuan dan sarannya.

2. Perencanaan

- Aspek lingkungan

Organisasi melakukan perencanaan awal dengan mengidentifikasi aspek lingkungan, dan untuk menentukan aspek lingkungan penting yang akan menjadi dasar prioritas system manajemen lingkungan suatu organisasi.

- Persyaratan pertauran perundang-undangan dan persyaratan lainnya

Organisasi melakukan identifikasi persyaratan perundang-undangan yang berlaku untuk aspek lingkungannya yang mencakup persyaratan peraturan perundang-undangan pemerintah setempat, provinsi, nasional, dan internasional.

- Tujuan dan sasaran, dan program manajemen lingkungan

Tujuan dan sasaran yang ingin dicapai oleh perusahaan dirancang secara spesifik dan dapat diukur. Dengan adanya tujuan dan sasaran tersebut, maka pembentukan program manajemen lingkungan dengan konsep SMART adalah penting untuk keberhasilan penerapan sistem manajemen lingkungan.

3. Penerapan dan Operasi

- Sumberdaya, peran, tanggung jawab dan wewenang

Peran dan tanggungjawab lingkungan menjadi bagian dari seluruh organisasi dan dimulai dengan komitmen dari manajemen tertinggi. Komitmen tersebut berupa penetapan kebijakan lingkungan, penunjukan satu atau lebih wakil manajemen

- Kompetensi, pelatihan, dan kesadaran
- Komunikasi
- Dokumentasi
- Pengendalian dokumen
- Pengendalian operasional
- Kesiagaan dan tanggap darurat

4. Pemeriksaan

- Pemantauan dan pengukuran
- Ketidaksihesuaian, tindakan koreksi dan pencegahan
- Audit sistem pengelolaan lingkungan

5. Tinjauan Manajemen

2.3 Kinerja Lingkungan

2.3.1 Definisi

Kinerja lingkungan adalah hasil dapat diukur dari sistem manajemen lingkungan, yang terkait dengan kontrol aspek-aspek lingkungannya. Pengkajian kinerja lingkungan didasarkan pada kebijakan lingkungan, sasaran lingkungan dan target lingkungan (ISO 14004, dari ISO 14001 oleh Sturm, 1998).

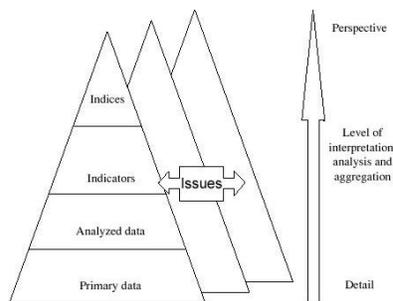
Kinerja lingkungan pada dasarnya dapat dilihat dengan dua cara yaitu kinerja lingkungan kuantitatif dan kinerja kualitatif. Kinerja lingkungan kuantitatif adalah hasil dapat diukur dari sistem manajemen lingkungan yang terkait kontrol aspek lingkungan fisiknya. Kinerja lingkungan kualitatif adalah hasil dapat diukur

dari hal-hal yang terkait dengan ukuran asset non fisik, seperti prosedur, proses inovasi, motivasi, dan semangat kerja yang dialami manusia pelaku kegiatan, dalam mewujudkan kebijakan lingkungan organisasi, sasaran dan targetnya. Indikator kinerja kualitatif bukan hanya mengukur motivasi kerja dan inovasi yang terjadi, namun juga mengukur iklim yang memungkinkan inovasi itu terjadi, iklim kerja yang membuat motivasi kerja karyawan meningkat, jadi faktor pendorongnya lebih ditekankan.

2.3.2 Indikator Kinerja

Pepatah manajemen "*what get measured, get managed*" memang seringkali dapat dibuktikan. Segala sesuatu yang dapat diukur akan dapat dikelola, atau agar kita dapat mengelola dengan baik, kita harus mengetahui cara mengukurnya. Indikator adalah data teranalisa yang telah diberi perspektif pengukuran untuk menunjukkan gejala perubahan, dengan dikaitkan isu-isu tertentu. Urutannya dari mulai data mentah hingga indikasi adalah (Gambar 2):

- data mentah: data yang belum diolah
- data teranalisa: data telah diolah, dianalisa
- indikator: data teranalisa telah diberi perspektif pengukuran untuk menunjukkan gejala perubahan, dengan dikaitkan isu-isu tertentu.
- Indikasi: analisa indikator yang menunjukkan gejala perubahan atau terindikasi perubahan dalam persektif tertentu.



Gambar 2.1 Konsep Indikator Kinerja

2.3.3 Jenis Indikator Kinerja Lingkungan

Jenis ukuran indikator kinerja lingkungan secara umum terdiri dari 2 golongan yaitu (GEMI, 2001):

- a. Indikator lagging yaitu ukuran kinerja *end-process*, mengukur output hasil proses seperti jumlah polutan dikeluarkan.
- b. Indikator leading yaitu ukuran kinerja *in-process*, adalah yang mengukur implementasi prosedur yang dilakukan, atau mengukur faktor apa yang diharapkan membawa pada perbaikan kinerja lingkungan.

2.3.4 Pengukuran Kinerja Lingkungan

Pengukuran kinerja lingkungan adalah bagian penting dari sistem manajemen lingkungan. Ini merupakan ukuran hasil dan sumbangan yang dapat diberikan sistem manajemen lingkungan pada perusahaan secara riil dan kongkrit. Menurut Gunther dan Sturm dalam Kusumawardani (2008) mendefinisikan pengukuran kinerja lingkungan sebagai suatu tindakan pengukuran yang dilakukan terhadap berbagai suatu tindakan pengukuran yang dilakukan terhadap berbagai aktivitas dalam rantai nilai yang ada pada perusahaan. Hasil pengukuran tersebut kemudian digunakan sebagai umpan balik yang akan memberikan informasi tentang prestasi pelaksanaan, pengawasan dan perbaikan-perbaikan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan performansi kinerjanya.

Dengan pengukuran kinerja lingkungan yang terintegrasi maka dapat memberikan manfaat bagi perusahaan untuk menerapkan sebagai pendekatan yang terstruktur terhadap lingkungan, terfokus pada rencana strategis dan membantu proses evaluasi untuk meningkatkan performansi yang ada. Gunther dan Sturm dalam Kusumawardani (2008) mengembangkan suatu model pengukuran kinerja lingkungan yang terdiri dari lima langkah, yaitu:

1. Identifikasi stakeholder yang relevan dengan perusahaan. Dimulai dengan memenuhi kepentingan stakeholder, menentukan tujuan yang ingin dicapai dengan menggunakan sistem pengukuran kinerja lingkungan.
2. Pengukuran dan dokumentasi faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan menggunakan prinsip *ecological breakdown*.
3. Evaluasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap lingkungan dalam rangka pengambilan keputusan operasional mengenai kinerja lingkungan, hingga pengaruh perusahaan terhadap lingkungan dapat diketahui.
4. Penentuan kinerja dengan membandingkan antara nilai aktual dengan target (tujuan manajemen kinerja lingkungan) dan menentukan tingkat atau level pencapaian tujuan.
5. Rekomendasi tindakan yang sesuai bagi perusahaan, dan pengambilan keputusan berdasarkan tujuan dari kinerja lingkungan ditetapkan.

Dalam pengukuran kinerja lingkungan, digunakan kriteria BAPEDAL dalam evaluasi kinerja lingkungan. Kriteria BAPEDAL tersebut meliputi 7 kriteria evaluasi terhadap lingkungan yang meliputi luasan dampak, keseriusan dampak, kebolehjadian dampak, waktu pemaparan dampak, serta image masyarakat terhadap perusahaan.

Dalam evaluasi tersebut dilihat seberapa besar dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan lewat kriteria yang telah ditentukan oleh BAPEDAL. Evaluasi tersebut dilakukan dengan cara melihat nilai akhir hasil pengalihan semua kriteria. Aspek lingkungan yang dianggap signifikan sebagai dampak penting terhadap lingkungan diperoleh dengan mengalikan hasil pembobotan dari sub kriteria yang diperoleh, apabila nilai yang diperoleh lebih dari 6.750 (enam ribu tujuh ratus lima puluh) maka aspek lingkungan ditetapkan sebagai aspek yang signifikan, berpengaruh terhadap lingkungan. Adapun kriteria penilaian BAPEDAL adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian BAPEDAL 1

No	A. LUASAN DAMPAK	SCORE
1	Berpengaruh dalam unit kerja yang bersangkutan	1
2	Berpengaruh dalam area pabrik	3
3	Berpengaruh dalam kompleks perusahaan	5
4	Berpengaruh ke Masyarakat	7
No	B. KESERiusAN DAMPAK	SCORE
1	Tidak ada resiko terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	1
2	Ada resiko terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	3
3	Menyebabkan kerusakan terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	5
4	Menyebabkan kerusakan yang tetap atau abadi	7
No	C. KEBOLEHJADIAN DAMPAK	SCORE
1	Kecil sekali (kecelakan yang tidak diharapkan)	1
2	Sesekali (tidak direncanakan)	3
3	Kemungkinan sering terjadi (direncanakan)	5
4	Tidak dapat dihindari	7
No	D. WAKTU PEMAPARAN	SCORE
1	Kurang dari sehari	1
2	Kurang dari seminggu	3
3	Kurang dari sebulan	5
4	Lebih dari sebulan	7
No	E. PERATURAN PERUNDANGAN	SCORE
1	Tidak atau belum di atur dalam PP	1
2	Diatur dalam PP dan sudah dipenuhi	3
3	Diatur dalam PP dan belum dipenuhi	5
No	F. METODE PENGENDALIAN	SCORE
1	Ada prosedur pengendalian dan dijalankan	1
2	Belum ada prosedur (tertulis), ada aktivitas pengendalian	3
3	Ada prosedur pengendalian dan tidak dijalankan	5
4	Tidak ada prosedur pengendalian dan tidak dijalankan	7
No	G. IMAGE MASYARAKAT TERHADAP PERUSAHAAN	SCORE
1	Baik (tidak berpengaruh)	1
2	Cukup (berpengaruh)	3
3	Jelek (sangat berpengaruh)	5

2.4 *Key to Environmental Performance Indikator (KEPI)*

Key to Environmental Performance Indikator (KEPI) dapat diartikan sebagai suatu informasi kuantitatif dan kualitatif yang memberikan evaluasi dari sudut pandang lingkungan serta efektifitas dan efisiensi perusahaan dalam mengelola sumber daya (Jones, 2006). Dalam perusahaan, KEPI mempunyai tujuan untuk mengevaluasi pencapaian tujuan efektifitas dan efisiensi perusahaan dalam pencapaian kinerjanya, serta memungkinkan perusahaan untuk melakukan tindakan berikut (Jones, 2006):

- Penguasaan kebijakan lingkungan berdasarkan ketentuan dan pengawasan yang lebih baik terhadap tujuan-tujuan lingkungan
- Penggunaan tindakan perlindungan lingkungan yang paling tepat dalam hubungannya dengan meningkatkan performansi kinerja.
- Memberikan ketentuan yang efektif mengenai tanggungjawab dan suatu bantuan untuk penerapan Sistem Manajemen Lingkungan..
- Perbaikan komunikasi internal dan eksternal pada pencapaian program-program lingkungan.

KEPI merupakan suatu alat yang dapat digunakan oleh suatu perusahaan sebagai suatu alat ukur untuk menilai kinerja lingkungannya. KEPI dapat berupa metrik kuantitatif yang dapat merepresentasikan performansi suatu lingkungan dari suatu perusahaan. KEPI dapat membantu suatu perusahaan untuk mengimplementasikan strategi-strategi dari perusahaan tersebut dengan mengintegrasikan berbagai tingkatan organisasi (dari departemen sampai individu) dengan target dan pembandingan yang jelas. Dampak dari segi lingkungan suatu perusahaan akan mempengaruhi peningkatan dari performansi perusahaan itu sendiri secara keseluruhan dan akan berlangsung secara kontinyu. Terdapat beberapa alasan tambahan yang membuat KEPI ini penting, yaitu :

- KEPI berfokus pada pengukuran faktor yang merupakan “*key*” faktor.

- Adanya peraturan baru yang menyangkut tentang manajemen lingkungan yang mengharuskan perusahaan harus ramah lingkungan.

Tidak ada dasar yang tetap dalam pemilihan indikator-indikator kinerja lingkungan, jumlah indikator ataupun teknik pengukurannya (Kusumawardani, 2008). *Key to Environmental Performance Indikator (KEPI)* merefleksikan efisiensi lingkungan dari suatu proses produksi yang melibatkan jumlah dari input dan outputnya. KEPI mempunyai karakter-karakter sebagai berikut:

1. Relevan

Maksudnya adalah indikator-indikator kinerja lingkungan harus menyediakan informasi yang mempengaruhi secara signifikan terhadap perusahaan dan stakeholdernya.

2. Analisa yang akurat

Maksudnya adalah indikator-indikator lingkungan seharusnya berdasarkan suatu teori secara *scientific* dan teknis.

3. Dapat diukur

Pada karakter ini data merupakan dasar dalam penyusunan suatu indikator.

4. Dapat dibandingkan

Karakter ini merupakan tujuan yang penting dalam penggunaan KEPI yaitu dapat dibandingkan.

2.5 *Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS)*

Kusumawardani (2008), mendefinisikan *Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS)* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kinerja lingkungan. Metode ini menggunakan ukuran-ukuran yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Ukuran-ukuran tersebut digunakan

bersamaan untuk memberikan petunjuk dalam pengukuran yang tepat. Beberapa aspek kuantitatif yang dipertimbangkan diantaranya adalah:

- Penggunaan sumber daya
- Indikator-indikator resiko
- Ijin-ijin regulasi
- Jumlah dan komposisi limbah yang didaur ulang
- Biaya perbaikan lingkungan
- Penanganan limbah dan buangan

Sedangkan aspek kualitatif yang dipertimbangkan diantaranya adalah:

- Tujuan dan kebijakan lingkungan
- Program-program *research* dan *development*
- Pertanggungjawaban lingkungan
- Komitmen dan kesadaran karyawan
- Kecelakaan dan keselamatan kerja
- Program pelatihan lingkungan
- Program audit lingkungan
- Program manajemen limbah
- Penghargaan dan pengakuan publik
- Program *Benchmarking*
- Sistem akuntansi lingkungan

Adapun beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan ukuran lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan fungsi dari ukuran-ukuran lingkungan yang signifikan terhadap perusahaan berdasarkan visi dan misi lingkungannya.
2. Menggunakan data yang mudah didapatkan dan dipahami berdasarkan kinerja actual

3. Apakah sebanding antara keuntungan yang diperoleh dengan biaya yang harus dikeluarkan dalam usaha mendapatkan informasi lingkungan yang berkualitas tinggi.
4. Menggunakan informasi historis secara hati-hati karena kriteria kualitas data mungkin tidak mencukupi dan kurang memuaskan.
5. Ukuran lingkungan yang dipilih harus mencerminkan prioritas-prioritas *stakeholder* dalam mencapai tujuan organisasi.
6. Ukuran lingkungan yang dipilih harus dapat dikontrol dan mudah dipahami.

2.6 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.

3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1. Mendefinisikan Masalah dan Menentukan Solusi yang Diinginkan**

Dalam tahap ini dilakukan menentukan masalah yang akan dipecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada akan dicoba untuk menemukan solusi yang paling cocok. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya dikembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

- 2. Membuat Struktur Hierarki yang Diawali Dengan Tujuan Utama**

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang diberikan dan menentukan alternatif tersebut. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika mungkin diperlukan).

- 3. Membuat Matrik Perbandingan Berpasangan yang Menggambarkan Kontribusi Relatif atau Pengaruh Setiap Elemen Terhadap Tujuan Atau Kriteria yang Setingkat Diatasnya.**

Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda dalam prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgment dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan dipilih sebuah kriteria dari level

paling atas hirarki misalnya K dan kemudian dari level di bawahnya diambil elemen yang akan dibandingkan misalnya E1,E2,E3,E4,E5.

4. Melakukan Mendefinisikan Perbandingan Berpasangan Sehingga Diperoleh Jumlah Penilaian Seluruhnya Sebanyak $N \times [(N-1)/2]$ Buah, Dengan N Adalah Banyaknya Elemen Yang Dibandingkan

Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri maka hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan elemen yang dibandingkan.

5. Menghitung Nilai Eigen dan Menguji Konsistensinya

Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi

6. Mengulangi Langkah 3,4, dan 5 Untuk Seluruh Tingkat Hirarki

7. Menghitung Vektor Eigen Dari Setiap Matriks Perbandingan Berpasangan

Bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.

8. Memeriksa Konsistensi Hirarki

Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10%.

2.7 Scoring System

Scoring System dilakukan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target yang telah diterapkan untuk setiap indikator kinerja. Adapun metode *Scoring System* yang digunakan adalah *Objective Matrix* (Riggs, 1987) dan *Traffic Light System*.

2.7.1 Objective Matrix (OMAX)

Objective Matrix merupakan metode yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada pengukuran kinerja yang didalamnya terdapat unsur manusia, dimana letak permasalahannya adalah pengaruh sifat manusia yang sulit diukur (Riggs, 1987). Hal tersebut dapat diatasi dengan menerjemahkan performansi manusia ke dalam sesuatu yang lebih kuantitatif. Metode *Objective Matrix* ini digunakan untuk mengukur unit kerja, baik dalam skala kecil maupun untuk keseluruhan perusahaan. Riggs (1987) menggambarkan struktur dari metode *Objective Matrix* (OMAX) dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 2.2 Tampilan *Objective Matrix*1

<i>PERFORMANCE</i>		<i>INDICATOR</i>
		<i>Current Value</i>
<i>SCORE</i>	10	<i>Highest Value</i>
	9	
	8	
	7	
	6	
	5	
	4	
	3	<i>Previous Value</i>
	2	
	1	
	0	<i>Lower Value</i>
<i>FINAL SCORE</i>		
<i>WEIGHT</i>		
<i>VALUE</i>		

Format *Objective Matrix* (OMAX) terdiri dari tiga bagian, yaitu:

1. *Defining Indicators*

Faktor-faktor yang menentukan kinerja dari suatu unit kerja diidentifikasi sebagai indikator kinerja. Pencapaian sesungguhnya dari indikator kinerja dalam periode tertentu dimasukkan ke dalam *performance* (*current value*).

2. *Quantifying*

Penentuan badan matriks terdiri dari berbagai level pencapaian, yang berskala mulai dari 0 (nol) untuk performansi yang paling rendah (*lowest value*), 3 (tiga) untuk performansi periode sebelumnya (*previous value*) dan 10 (sepuluh) untuk performansi paling tinggi (*highest value*).

3. *Monitoring*

Nilai akhir didapatkan dengan mengalikan setiap nilai dari indikator dengan bobotnya (*weight*).

2.7.2 *Traffic Light System*

Traffic Light System berhubungan erat dengan *Objective Matrix* (OMAX).

Dimana *Traffic Light System* digunakan sebagai tanda atau pengkategorian apakah nilai dari suatu indikator kinerja memerlukan adanya perbaikan atau tidak. Contoh kategori dalam *Traffic Light System* adalah sebagai berikut:

1. Warna Hijau

Jika hasil *scoring* sistem berada pada nilai 8-10, maka indikator berada dalam kategori hijau, yang berarti bahwa indikator kinerja telah berhasil mencapai target yang diinginkan.

2. Warna Kuning

Jika hasil *scoring* sistem berada pada nilai range 4-7, maka indikator berada dalam kategori kuning, yang berarti bahwa indikator kinerja belum

mencapai target yang diinginkan walaupun nilainya telah mendekati target sehingga pihak perusahaan perlu melakukan tindakan pengawasan.

3. Warna Merah

Jika hasil *scoring* sistem berada pada nilai range 0-3, maka indikator berada dalam kategori merah, yang berarti bahwa indikator kinerja berada dibawah target yang diinginkan sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan.

Pemberian warna pada nilai setiap kriteria atau indikator dapat berbeda antara satu indikator dengan yang lain, hal ini dapat dikarenakan dasar penilaian yang berbeda pada tiap indikator atau kriteria. Misalkan pada kriteria A nilai 3 merupakan nilai yang sudah bagus, jadi warnanya hijau, akan tetapi pada kriteria lain nilai 3 merupakan nilai yang buruk sehingga berwarna merah.

2.8 PROPER

Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup yang selanjutnya disebut PROPER adalah evaluasi ketaatan dan kinerja melebihi ketaatan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dibidang pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup, serta pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 3 Tahun 2014). Pelaksanaan PROPER dilakukan terhadap usaha dan/atau kegiatan wajib AMDAL atau UKL-UPL, yang:

- a. Hasil produknya untuk tujuan ekspor;
- b. Terdapat dalam pasar bursa;
- c. Menjadi perhatian masyarakat, baik dalam lingkup regional maupun nasional, dan/atau
- d. Skala kegiatan signifikan untuk menimbulkan dampak terhadap lingkungan hidup.

PROPER dilaksanakan melalui mekanisme pembinaan dan pengawasan lingkungan hidup oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Badan Lingkungan Hidup usaha dan/atau kegiatan setempat. Pembinaan dan pengawasan lingkungan hidup terhadap ketaatan dan kinerja penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dilakukan terhadap tingkat:

- a. Ketaatan pelaksanaan perizinan lingkungan dan Peraturan Perundang-Undangan di bidang:
 1. Pengendalian pencemaran lingkungan hidup;
 2. Pengendalian kerusakan lingkungan hidup;
 3. Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun; dan
- b. Kinerja usaha dan/atau kegiatan yang melebihi ketaatan dari yang dipersyaratkan oleh peraturan perundang-undangan dilakukan terhadap:
 1. Penerapan sistem manajemen lingkungan;
 2. Pencapaian di bidang efisiensi energi;
 3. Pengurangan dan pemanfaatan limbah bahan berbahaya dan beracun;
 4. Penerapan prinsip pengurangan, penggunaan kembali dan daur ulang limbah padat non bahan berbahaya dan beracun;
 5. Pengurangan pencemar udara dan emisi gas rumah kaca;
 6. Pencapaian dibidang efisiensi air dan penurunan beban pencemaran air;
 7. Perlindungan keanekaragaman hayati;
 8. Pemberdayaan masyarakat (*Community Development*).

Evaluasi ketaatan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dilakukan pada aspek:

- a. Pemenuhan ketentuan dalam izin lingkungan;
- b. Pengendalian pencemaran air;
- c. Pengendalian pencemaran udara;

- d. Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun; dan
- e. Pengendalian kerusakan lingkungan hidup.

Tahap pelaksanaan PROPER meliputi: persiapan, pengawasan, penilaian, dan tindaklanjut. Hasil pelaksanaan PROPER berupa status ketaatan yaitu taat atau tidak taat. Peringkat ketaatan terdiri dari: Biru (untuk penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang telah melakukan upaya pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan persyaratan Peraturan Perundang-Undangan), Merah (untuk penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang telah melakukan upaya pengelolaan lingkungan hidup tidak sesuai dengan persyaratan Peraturan Perundang-Undangan, Hitam (untuk penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang sengaja melakukan perbuatan atau melakukan kelalaian yang mengakibatkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup serta pelanggaran terhadap Peraturan Perundang-Undangan atau tidak melaksanakan sanksi administrasi.

2.9 Pemberdayaan Masyarakat

Pemberdayaan masyarakat merupakan salah satu kinerja usaha dan/atau kegiatan yang melebihi ketaatan dari yang ada pada PROPER. Dilandasi aturan sesuai dengan UU No. 40 tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas (PT) pasal 74, UU No. 25 tahun 2007 tentang Penanaman Modal pasal 15, 17, 34, dan PP No. 47 tahun 2012 tentang Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan Perseroan Terbatas, perusahaan wajib menerapkan pemberdayaan masyarakat guna menjaga keseimbangan antara kepentingan perusahaan, lingkungan sekitar, dan masyarakat didalam kawasan kegiatan perusahaan demi mempertahankan eksistensi perusahaan serta tetap bermanfaat bagi seluruh entitas masyarakat tersebut (Laporan Sosial Mapping Desa Penatarsewu Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur).

2.10 Posisi Penelitian

Posisi penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan suatu penelitian dengan penelitian sejenis yang sudah dilakukan sebelumnya. Adapun posisi penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.3 Posisi Penelitian2

No	Penulis & Tahun Penelitian	Judul	Metode	Hasil
1.	Shanti Kirana Anggraeni, 2013	Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Pendekatan Integrated Enviromental Performance Measurement System – AHP	AHP	PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang pembangkit listrik, hasil yang didapatkan antara lain 12 KEPI yang teridentifikasi berdasarkan stakeholder requirement perusahaan. Secara keseluruhan nilai kinerja lingkungan perusahaan adalah 6.608 yang berada dalam kategori warna kuning.
2.	Indah Widya Kusumawardani, 2008	Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Metode MCDM-AHP dan <i>Integrated Environment Performance Measurement System</i> (IEPMS) (Studi Kasus : Pabrik Gula Jombang Baru, Jombang)	IEPMS & AHP	Dari hasil pengukuran kinerja lingkungan pabrik gula Jombang didapatkan nilai kinerja lingkungan sebesar 6.457 yang masih berada dalam kategori wana kuning sehingga pengawasan yang lebih intensif terhadap KEPI kategori warna kuning sangat diperlukan untuk meningkatkan performansi kinerja lingkungan perusahaan.
3.	Tony Setyo Adhi Prianto, 2003	Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Menggunakan Metode <i>Integrated Performance Measurement System</i> dan PROPER (Studi Kasus Di PT. Petrokimia Gresik)	IPMS & AHP	PT Petrokimia Gresik adalah perusahaan pupuk di Jawa Timur, hasil yang didapatkan yaitu 36 KPI dan didapatkan nilai kinerja lingkungan perusahaan adalah 81.1 yang dipresentasikan dengan kategori warna hijau.

4.	Silvia Rachmawati, 2010	Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) Dan <i>Integrated Environment Performance Measurement System</i> (IEPMS) Pada PT. Campina Ice Cream Industry.	AHP & IEPMS	Didapatkan nilai kinerja lingkungan sebesar 6.63, yang berada dalam kategori warna kuningm sehingga intesif pengawadan dan pengevaluasian kinerja terhadap KEPI sangat diperlukan untuk meningkatkan performansi kinerja lingkungan perusahaan secara keseluruhan.
----	-------------------------	---	-------------	--

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan secara lebih rinci mengenai metode penelitian yang merupakan tahapan-tahapan proses penelitian yang dilakukan. Secara umum terdapat empat tahapan yang akan dilakukan yaitu tahap identifikasi permasalahan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisa dan interpretasi data, tahap kesimpulan dan saran seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.

3.1 Tahapan Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap identifikasi dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang sedang dialami oleh perusahaan dan kerangka umum penyelesaian masalahnya. Perumusan masalah mengacu pada permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan khususnya di seluruh area operasi PT. X dalam rangka target pencapaian PROPER Hijau dan Emas.

3.1.1 Penentuan Topik Penelitian

Tahap penentuan topik penelitian ini dilakukan untuk memfokuskan pada penelitian apa yang akan dilakukan dan bagaimana pendekatan yang akan dilakukan dalam penelitian.

3.1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap identifikasi dan perumusan masalah perlu dilakukan diawal penelitian untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian ini. Permasalahan yang akan diteliti adalah bagaimana merancang suatu sistem pengukuran kinerja lingkungan dari area operasi PT. X.

3.1.3 Tujuan Penelitian

Tahap ini diperlukan untuk mendefinisikan target yang ingin dicapai dalam penelitian berdasarkan permasalahan yang ada. Tujuan penelitian juga diperlukan untuk dapat merencanakan langkah-langkah yang dapat diambil pada penelitian sehingga penelitian biasa lebih fokus dan dapat dijalankan dengan lancar. Adapun tujuan penelitian telah dirumuskan dan dinyatakan pada bab pendahuluan.

3.1.4 Studi Lapangan dan Literatur

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui karakteristik perusahaan, stakeholders/pihak-pihak yang berkepentingan, proses manajerial dan operasional yang terjadi, permasalahan organisasi, gambaran umum dan sistem pengukuran kinerja yang telah dilakukan serta keadaan dan organisasi secara lebih detail di PT. X dengan cara pengamatan langsung, wawancara kepada pihak manajemen, dan menelusuri sumber data organisasi yang menjadi fokus utama dalam studi lapangan.

Studi literatur diperlukan sebagai pedoman dalam menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan penelitian. Dari hasil studi literatur diharapkan diperoleh suatu pengetahuan secara teoritis mengenai metode-metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Studi literatur disini mencakup konsep lingkungan, Sistem Manajemen Lingkungan, Pengukuran Kinerja Lingkungan, *Key to Environmental Performance Indicator (KEPI)*, *IEPMS*, *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Scoring System*.

3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan aktivitas pengumpulan data yang dilakukan dengan cara wawancara, studi dokumentasi perusahaan, data historis, dan perolehan data secara langsung (kuisisioner, dsb). Tahap pengolahan data dilakukan setelah tahap pengumpulan data untuk mendapatkan gambaran dari area operasi

Pertamina Gas, dari peralatan dan bahan yang digunakan, proses yang terjadi, standar baku lingkungan yang dipakai, penentuan KEPI, pembobotan dengan AHP, dan *Scoring System*.

3.2.1 Penggambaran Area Operasi

Pada tahapan ini dilakukan penggambaran dari proses-proses yang ada di area operasi dimulai dari identifikasi alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan di bagian ini, urutan proses yang terjadi selama di area operasi, pengidentifikasian standar baku lingkungan yang dipakai oleh perusahaan, sampai dengan peraturan lingkungan yang berlaku di perusahaan.

3.2.1.1 Identifikasi Alat dan Bahan Area Operasi

Banyak sekali alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan proses-proses dibagian di area operasi, identifikasi ini dilakukan untuk mengelompokkan alat dan bahan yang mempunyai potensi dampak, hal ini dilakukan karena pada area operasi ini merupakan bagian yang mempunyai resiko dampak paling besar dari industri transportasi gas di PT. X.

3.2.1.2 Identifikasi Kegiatan dan Aspek Lingkungan

Pengidentifikasian aspek lingkungan terhadap setiap aktifitas pada area operasi ini dilakukan pada tahap ini. Pengidentifikasian tersebut mempunyai tujuan untuk mengetahui dampak dan potensi bahaya terhadap lingkungan, baik pada lingkungan dalam area perusahaan maupun diluar area perusahaan. Tahap pengumpulan identifikasi dampak dan potensi bahaya dapat dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan, *brainstorming* atau wawancara dengan pihak-pihak yang berkepentingan (*stakeholders*) mengenai kondisi *existing* perusahaan.

3.2.1.3 Identifikasi Standar Baku Eksisting

Setiap perusahaan pasti mempunyai standar baku tersendiri dalam pengukuran lingkungannya. Dalam tahap ini, akan diidentifikasi standar baku pengukuran kinerja lingkungan yang ada guna mengetahui bagaimana sistem pengukuran kinerja lingkungan yang telah dilaksanakan di perusahaan, dimana dari acuan tersebut dapat dilakukan pengevaluasian dan perbaikan pada sistem pengukuran tersebut.

3.2.2 Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan

Pada bagian ini akan dirancang suatu indikator-indikator yang merupakan indikator kunci dari sistem pengukuran lingkungan. Indikator tersebut didapatkan dari *breakdown* proses yang terjadi, penilaian dengan kriteria BAPPEDAL dilakukan guna mendapatkan nilai tingkat signifikansi proses yang jelas dalam penentuan KEPI. Penentuan KEPI dilakukan dengan pendekatan IEPMS, dimana nantinya didapatkan indikator-indikator yang nantinya dibobotkan dengan AHP dan dilakukan *Scoring System*.

3.2.2.1 Identifikasi KEPI

Identifikasi KEPI didasarkan pada kriteria-kriteria pengukuran standar BAPPEDAL dan model sistem pengukuran kinerja seperti IEMPS.

3.2.2.2 Validasi KEPI

Setelah dilakukan penentuan KEPI pada tahap sebelumnya, hasil penentuan KEPI tersebut kemudian divalidasi agar memperoleh KEPI yang valid. Validasi tersebut dilakukan lewat *interview* dan pengisian kuisisioner kepada pihak manajemen perusahaan yang mempunyai pengalaman dalam bidang lingkungan. Validasi KEPI tersebut didasarkan atas tingkat kepentingan dan tingkat kebutuhan KEPI.

3.2.2.3 Penyusunan Struktur Hirarki Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan

Setelah didapatkan hasil rancangan KEPI melalui interview kepada pihak manajemen perusahaan, maka disusun Struktur Hirarki Sistem Manajemen Lingkungan mulai dari KEPI Kuantitatif sampai dengan KEPI Kualitatif.

3.2.2.4 Pembobotan KEPI

Setelah KEPI diperoleh, maka dilakukan pembobotan dari KEPI tersebut. Proses pembobotan dilakukan dengan menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) melalui penyebaran kuesioner kepada pihak manajemen dan *stakeholders* perusahaan sehingga didapatkan bobot setiap ukuran performansi. Selanjutnya rancangan sistem pengukuran yang didapatkan siap diimplementasikan pada sistem perusahaan.

3.2.2.4 Scoring System

Scoring System digunakan untuk penilaian masing-masing KEPI sehingga dapat diketahui KEPI tersebut dalam posisi aman atau tidak dilakukan dengan memberikan score tiap-tiap KEPI. Hal ini juga dilakukan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target masing-masing KEPI. Metode *scoring system* yang digunakan yaitu *Objective Matrix (OMAX)* dan pengklasifikasiannya menggunakan metode *Traffic Light System* untuk mengetahui apakah *score* pada KEPI yang bersangkutan mengindikasikan suatu perbaikan.

3.3 Tahap Analisa dan Pembahasan

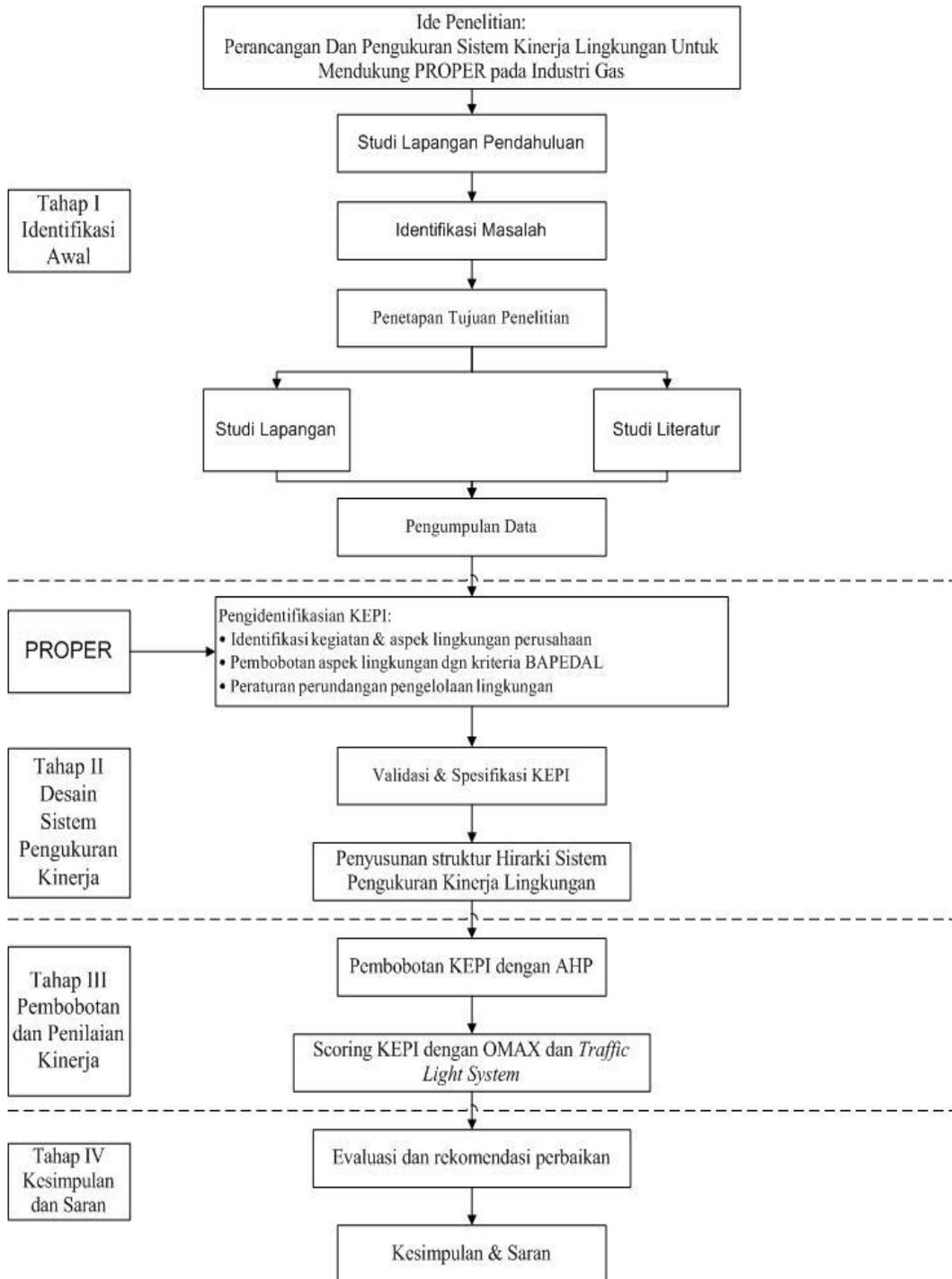
Tahap ini meliputi tahap analisa interpretasi data dari proses pengumpulan dan hasil pengolahan data, tahap untuk merancang sistem pengukuran kinerja lingkungan. Rancangan pengukuran kinerja lingkungan ini dianalisa dengan membaca hasil *Traffic Light System*, sehingga diketahui mana sajakah kriteria

yang diperbaiki. Pada tahap ini akan dilakukan penentuan upaya perbaikan berdasarkan hasil dari evaluasi kinerja lingkungan yang dilakukan.

3.4 Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini peneliti melakukan penarikan kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai dan pemberian saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan dan peneliti lain yang ingin melakukan penelitian dengan pengembangan topik yang sama dimasa yang akan datang.

Urutan tahapan pengerjaan tersebut diatas dapat dilihat pada gambar *flowchart* pengerjaan penelitian dibawah ini:



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini menjelaskan proses pengumpulan data-data perusahaan yang meliputi profil perusahaan, kegiatan operasional, kondisi kinerja lingkungan PT X berdasarkan kriteria teknis peraturan perundang-undangan. Tahap pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan melakukan desain sistem penilaian kinerja lingkungan serta pembobotan dan penilaian kinerja lingkungan dalam mendukung kinerja PROPER industri gas. Setelah didapatkan kriteria KEPI selanjutnya disusun upaya peningkatan kinerja lingkungan untuk tercapainya peningkatan dalam pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.

4.1. Penggambaran Area Operasi

4.1.1. Gambaran Perusahaan

Seiring dengan waktu, menghadapi dinamika perubahan di industri minyak dan gas nasional maupun global, pemerintah menerapkan UU No 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi. Dalam UU tersebut mengharuskan pemisahan antara kegiatan usaha migas di sisi hilir dan hulu. Maka Perusahaan Minyak dan Gas mengubah pola kegiatan usaha gas dari yang selama ini terintegrasi dalam kegiatan Direktorat Hulu melalui Divisi Utilisasi Gas, menjadi entitas bisnis terpisah dengan membentuk anak perusahaan dalam industri distribusi gas.

PT X sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri gas terutama transportasi gas secara resmi didirikan pada 23 Februari 2007. PT X merupakan anak perusahaan Pertamina yang berada di bawah naungan Direktorat Hulu Pertamina ini bergerak dalam usaha niaga, transportasi, distribusi, pemrosesan dan bisnis lainnya yang terkait dengan gas alam dan produk turunannya.

4.1.2 Peraturan Perundang-Undangan

Pengelolaan lingkungan hidup untuk daerah dilakukan oleh Pemerintah Daerah sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku serta mengacu pada Undang-Undang, Peraturan Pemerintah, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, Menteri Perindustrian dan Perdagangan, Menteri Kesehatan, maupun Menteri Tenaga Kerja yang berhubungan dengan pengelolaan lingkungan hidup. Dengan demikian, Gubernur sebagai Kepala Daerah tingkat I merupakan pihak yang berwenang dan bertanggung jawab di bidang pengelolaan lingkungan secara sektoral di daerah.

Penaatan terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku dalam pengelolaan lingkungan hidup dapat dijadikan sebagai indikator kinerja lingkungan secara aspek kualitatif. Namun, tidak seluruh peraturan perundangan yang ditetapkan oleh pemerintah dapat diterapkan dalam perusahaan karena tidak sesuai dengan kondisi perusahaan tersebut. Peraturan perundangan yang dapat diterapkan di PT X , yaitu:

- a. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- b. Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah
- c. Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
- d. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010, Lampiran V Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Instalasi, Depot dan Terminal Minyak
- e. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

- f. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 3 Tahun 2014 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup
- g. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang dan Kendaraan Bermotor Lama
- h. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009 Lampiran IB (Minyak) Tentang Baku Mutu Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha dan /atau Kegiatan Industri
- i. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 Simbol Dan Label Limbah B3
- j. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja
- k. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012 tentang Pedoman Penghitungan Beban Emisi Kegiatan Industri Minyak Dan Gas Bumi
- l. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Kebisingan di Lingkungan Industri
- m. Keputusan Bapedal No. 01 Tahun 1995 Tentang Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
- n. Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 Lampiran II (Baku Mutu Ambien untuk Industri atau Kegiatan Usaha Lainnya)

4.1.3 Identifikasi Kegiatan Operasional

Proses yang ada di area operasi dimulai dari identifikasi kegiatan operasional untuk mengetahui kegiatan yang ada didalam perusahaan beserta aspek dan dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan. Dalam industri gas khususnya transportasi gas, limbah yang dihasilkan dalam jumlah kecil dan

termasuk limbah bahan berbahaya dan beracun. Hasil identifikasi awal terhadap kegiatan operasional pada PT X ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi Awal Kegiatan Operasional 1

Departemen	Kegiatan	Limbah/Buangan	Dampak Lingkungan
Maintenance	Pemeliharaan pipa sebagai peralatan utama dan <i>engine</i> sebagai peralatan pendukung kegiatan transportasi gas dalam pipa	a. Limbah B3 padat meliputi: majun bekas, kemasan bekas, lampu bekas, baterai bekas, tinta bekas b. Limbah B3 cair meliputi: oli bekas, kondensat c. Buangan limbah cair industri	Menimbulkan <i>waste</i> B3 berupa limbah padat dan cair
	Penggunaan bahan B3 untuk kegiatan pemeliharaan	Limbah B3 dari kemasan bahan kimia	Menimbulkan <i>waste</i> B3 berupa limbah padat dan cair
Operation	Penyaluran gas melalui pipa	Emisi fugitive dari flange to flange (sambungan) pipa yang ada di atas tanah	Emisi hidrokarbon
	Penggunaan <i>engine</i> dan peralatan untuk mendukung kegiatan penyaluran gas melalui pipa	Emisi gas buang dari knalpot <i>engine</i>	a. Emisi hidrokarbon b. Menyebabkan kebisingan
	Penggunaan listrik dalam kegiatan operasional	Emisi penggunaan listrik	Pencemaran udara
	Penggunaan flare	Emisi gas dari pembakaran gas di flare	Emisi hidrokarbon
	Aktivitas seluruh pekerja	a. Limbah domestik b. Sampah padat non B3	a. Menimbulkan pencemaran air b. Menimbulkan

		c. Emisi penggunaan AC	limbah B3 padat c. Pencemaran udara
	Penyimpanan, <i>loading</i> dan <i>unloading</i> material	Ceceran/tumpahan bahan kimia	Menimbulkan pencemaran tanah/air

4.2. Perancangan Pengukuran Kinerja Lingkungan

4.2.1 Evaluasi Terhadap Identifikasi Awal

Evaluasi terhadap identifikasi awal ini bertujuan untuk mengetahui aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan proses produksi akan menimbulkan dampak yang cukup besar sehingga perlu diperhatikan sebagai indicator kinerja lingkungan.

Dalam melakukan evaluasi dan penilaian kriteria aspek lingkungan, penelitian ini mengacu pada kriteria yang telah ditetapkan oleh BAPEDAL, diantaranya :

- a) **Luasan dampak**, yaitu evaluasi terhadap luasan dampak bertujuan untuk mengetahui seberapa luas dampak yang ditimbulkan oleh setiap aspek lingkungan.
- b) **Keseriusan dampak**, yaitu evaluasi keseriusan dampak, bertujuan untuk mengetahui tingkat resiko dari dampak yang timbul pada setiap aspek lingkungan.
- c) **Kebolehjadian dampak**, yaitu evaluasi kebolehjadian dampak, bertujuan untuk mengetahui probabilitas maupun frekuensi seberapa sering dampak muncul dari setiap aspek lingkungan.
- d) **Waktu pemaparan**, yaitu evaluasi terhadap waktu pemaparan, bertujuan untuk mengetahui berapa lama dampak yang ditimbulkan akan dapat dipulihkan.
- e) **Peraturan perundangan**, yaitu evaluasi terhadap peraturan perundangan, bertujuan untuk mengetahui apakah setiap aspek lingkungan, serta dampak

yang ditimbulkannya telah diatur dalam peraturan perundangan yang telah dipenuhi.

- f) **Metode pengendalian**, yaitu evaluasi terhadap metode pengendalian, bertujuan untuk mengetahui adanya prosedur pengendalian dampak dari setiap aspek lingkungan yang teridentifikasi dan penerapannya.
- g) **Image masyarakat terhadap perusahaan**, yaitu evaluasi terhadap image masyarakat pada perusahaan, bertujuan untuk mengetahui bagaimana image masyarakat terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh perusahaan.

Tabel 4.2 Kriteria Penilaian BAPEDAL 1

No	A. LUASAN DAMPAK	SCORE
1	Berpengaruh dalam unit kerja yang bersangkutan	1
2	Berpengaruh dalam area pabrik	3
3	Berpengaruh dalam kompleks perusahaan	5
4	Berpengaruh ke Masyarakat	7
No	B. KESERiusAN DAMPAK	SCORE
1	Tidak ada resiko terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	1
2	Ada resiko terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	3
3	Menyebabkan kerusakan terhadap flora, fauna fasilitas dan kesehatan	5
4	Menyebabkan kerusakan yang tetap atau abadi	7
No	C. KEBOLEHJADIAN DAMPAK	SCORE
1	Kecil sekali (kecelakan yang tidak diharapkan)	1
2	Sesekali (tidak direncanakan)	3
3	Kemungkinan sering terjadi (direncanakan)	5
4	Tidak dapat dihindari	7
No	D. WAKTU PEMAPARAN	SCORE
1	Kurang dari sehari	1
2	Kurang dari seminggu	3
3	Kurang dari sebulan	5
4	Lebih dari sebulan	7

No	E. PERATURAN PERUNDANGAN	SCORE
1	Tidak atau belum di atur dalam PP	1
2	Diatur dalam PP dan sudah dipenuhi	3
3	Diatur dalam PP dan belum dipenuhi	5
No	F. METODE PENGENDALIAN	SCORE
1	Ada prosedur pengendalian dan dijalankan	1
2	Belum ada prosedur (tertulis), ada aktivitas pengendalian	3
3	Ada prosedur pengendalian dan tidak dijalankan	5
4	Tidak ada prosedur pengendalian dan tidak dijalankan	7
No	G. IMAGE MASYARAKAT TERHADAP PERUSAHAAN	SCORE
1	Baik (tidak berpengaruh)	1
2	Cukup (berpengaruh)	3
3	Jelek (sangat berpengaruh)	5

Aspek lingkungan yang dianggap signifikan sebagai dampak penting terhadap lingkungan diperoleh dengan mengalihkan hasil pembobotan dari subkriteria yang diperoleh apabila nilai yang diperoleh lebih dari 6.750 (enam ribu tujuh ratus lima puluh), maka aspek lingkungan ditetapkan nyata (signifikan) berpengaruh terhadap dampak lingkungan.

Berdasarkan identifikasi awal terhadap kegiatan produksi pada PT. X kemudian dilakukan evaluasi dan pembobotan dengan kriteria BAPEDAL, menunjukkan bahwa kegiatan operasional yang paling berpengaruh terhadap kinerja lingkungan perusahaan, dimana terdapat tiga aspek lingkungan yang cukup mempengaruhi kinerja lingkungan PT. X, yaitu limbah padat, limbah cair, dan emisi. Dalam perusahaan ini, yang paling berpengaruh dalam kinerja lingkungan adalah kegiatan operasional, karena sebagian besar kegiatan yang dapat menghasilkan output dilakukan pada departemen tersebut. Departemen operasional ini terdiri atas beberapa bagian, meliputi kegiatan operasional dan *maintenance*.

4.2.2. Identifikasi Terhadap Seluruh Proses Produksi Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Lingkungan Perusahaan

Adanya identifikasi terhadap seluruh kegiatan operasional transportasi gas bertujuan untuk mengetahui aspek-aspek lingkungan apa saja yang dapat ditimbulkan dari suatu kegiatan produksi. Dengan meninjau dan melakukan identifikasi terhadap segala kegiatan produksi yang terjadi, maka dapat diketahui beberapa aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional transportasi gas, diantaranya tumpahan/ceciran bahan kimia, limbah cair, limbah B3, emisi udara, kebisingan, dan sebagainya.

Pemberian nilai aspek lingkungan dilakukan dengan melakukan pembobotan pada setiap aspek lingkungan yang telah diidentifikasi dengan melakukan diskusi dengan pihak manajemen pada kegiatan operasional transportasi gas. Berdasarkan hasil pembobotan dengan menggunakan kriteria BAPEDAL terhadap setiap aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional transportasi gas, maka dapat diketahui bahwa aspek lingkungan yang paling berpengaruh secara signifikan yang terdapat pada **Lampiran A**, yaitu:

1. Pemeliharaan engine sebagai peralatan utama dan pipa sebagai peralatan pendukung kegiatan transportasi gas dalam pipa
2. Penggunaan bahan B3 untuk kegiatan pemeliharaan
3. Penyaluran gas melalui pipa
4. Penggunaan *engine* dan peralatan untuk mendukung kegiatan penyaluran gas melalui pipa
5. Penggunaan listrik dalam kegiatan operasional
6. Penggunaan flare
7. Aktivitas seluruh pekerja yang meliputi limbah domestik, limbah padat non B3
8. Penyimpanan, *loading* dan *unloading* material di Warehouse

Sedangkan dampak lingkungan yang tidak berpengaruh secara signifikan, yaitu:

1. Aktivitas seluruh pekerja yaitu penggunaan AC

4.2.3 Perancangan Indikator Kinerja Lingkungan atau KEPI

Penentuan KEPI didasarkan pada suatu informasi berupa ukuran kriteria lingkungan dari dua sisi aspek yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Informasi yang bersifat kuantitatif berfokus pada hasil (regulasi/peraturan perundangan). Sedangkan informasi yang bersifat kualitatif berfokus pada aktifitas (program lingkungan, pertanggungjawaban lingkungan, komitmen dan kesadaran karyawan, kebijakan perusahaan, dan lain-lain). Selain itu penentuan KEPI juga harus memperhatikan sasaran lingkungan yang akan dicapai. Sasaran lingkungan bersifat spesifik dan terukur sehingga diperlukan adanya indikator-indikator kinerja lingkungan yang dapat digunakan sebagai dasar serta dapat memberikan informasi. Hasil pengidentifikasian berdasarkan aspek kuantitatif yaitu peraturan yang telah disebutkan sebelumnya, menghasilkan rancangan KEPI yang ditunjukkan pada tabel 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.3 Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kuantitatif 3

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
1.	Kondisi Limbah B3	Timbulan limbah B3	Memenuhi Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014	% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3
				% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3
				Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga
		Ceceran		% ceceran limbah B3 yang dikelola
		Limbah Cair Industri		Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010, Lamp V Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Instalasi, Depot dan Terminal Minyak
	Kadar Total Karbon Organik (TOC) pH			
2.	Penyaluran Gas dengan pipa	Emisi Fugitive	Memenuhi peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	\sum beban emisi CH ₄
3.	Penggunaan <i>engine</i>	Emisi Pembakaran Dalam	Memenuhi baku mutu peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	\sum beban emisi CO ₂
				\sum beban emisi CH ₄
				\sum beban emisi N ₂ O
				\sum beban emisi Sox

				\sum beban emisi NOx
				\sum beban emisi PM
				NO ₂
				CO
		Udara Ambien	Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 Lampiran II (Baku Mutu Ambien untuk Industri atau Kegiatan Usaha Lainnya)	NO ₂
				SO ₂
				NH ₃
				H ₂ S
				Debu
				HC
				CO
				O ₃
				Pb
		Noise di Tempat Kerja	Memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja	Kebisingan (dBa)
		Noise di Lingkungan	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Kebisingan di Lingkungan Industri	Kebisingan 24 jam (dBa)
4.	Penggunaan listrik dari pihak ketiga	Emisi	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012	\sum beban emisi CO ₂
				\sum beban emisi CH ₄
				\sum beban emisi N ₂ O
5.	Penggunaan Flare	Emisi	PerMen LH No 13 Tahun 2009	Opasitas
				\sum beban emisi CO ₂

			Lampiran IB (Minyak) Tentang Baku Mutu Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Industri	\sum beban emisi CH ₄ \sum beban emisi N ₂ O \sum beban emisi Sox \sum beban emisi NO _x \sum beban emisi PM
6.	Aktivitas pekerja	Limbah cair domestik	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik	Kadar pH
				Kadar BOD ₅
				Kadar COD
				Kadar TSS
				Kadar Minyak dan Lemak
				Kadar Total Ammonia
Limbah Padat Non B3	Memanfaatkan <i>waste</i> limbah padat non B3	\sum limbah padat non B3 kertas yang dapat di- <i>reuse & recycle</i>		
		\sum limbah padat non B3 sampah organik yang dapat di- <i>recycle</i> menjadi kompos		
7.	Program Manajemen HSE	Program HSE	Meminimalkan jumlah insiden per 6 bulan	\sum insiden per 6 bulan
			Meminimalkan jumlah karyawan yang ijin karena sakit	\sum karyawan izin sakit per 6 bulan
			Meningkatkan jumlah pemakaian Alat Pelindung Diri dengan jumlah karyawan dan kontraktor	\sum karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per 6 bulan
			Meningkatkan pembahasan aspek HSE dalam perusahaan	\sum HSE Meeting per 6 bulan
8.	Kebocoran	Kebocoran	Meminimalkan	\sum kejadian kebocoran

gas	gas di area pipa	kebocoran gas di area pipa	gas per 6 bulan
-----	------------------	----------------------------	-----------------

Tabel 4.4 Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kualitatif 4

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
1.	Hukum	Perizinan	Menaati dan memenuhi peraturan pemerintah mengenai pengelolaan lingkungan	Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3
				Perizinan Pembuangan Limbah Industri
				Jumlah pelanggaran hukum/tahun
				Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3
				Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)
2.	Manajemen Lingkungan	Program Manajemen Lingkungan	Meningkatkan kualitas lingkungan perusahaan dengan mengadakan program perbaikan berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan	Jumlah program manajemen lingkungan/tahun yang direncanakan dan terealisasi
		Program Pelatihan Lingkungan	Melaksanakan program pelatihan lingkungan yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun

			untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan	
		Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	Meningkatkan peran serta karyawan dalam pelaksanaan Sistem Manajemen Lingkungan	Jumlah karyawan yang tergabung dalam struktur organisasi Sistem Manajemen Lingkungan/tahun
		Sistem Penanggulangan keadaan darurat	Meningkatkan sistem manajemen perusahaan dalam menangani keadaan darurat	Prosedur penanggulangan keadaan darurat
				Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat/tahun
3.	Continuous Improvement Program (CIP)	CIP bertema Lingkungan	Meningkatkan inovasi untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah inovasi/tahun
			Meningkatkan upaya pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun
4.	Pelatihan K3	Program Pelatihan K3	Melaksanakan program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun

			luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan	
5.	Komitmen dan Tanggung Jawab	Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	Meningkatkan peran serta karyawan terhadap upaya menjaga pengelolaan aspek HSE	Jumlah karyawan yang mengikuti program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan/tahun
6.	Audit	Audit Lingkungan	Melakukan evaluasi kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah program audit/tahun
7.	Penghargaan	Penghargaan publik	Meningkatkan kepercayaan stakeholders dalam hal pencapaian kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah penghargaan tentang lingkungan yang berhasil diraih/tahun
8.	Pengembangan Masyarakat	Program Pengembangan Masyarakat	Menjalin hubungan kerjasama dengan masyarakat disekitar wilayah operasional	Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional/tahun
				Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun
				Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun

4.2.4. Validasi KEPI

Validasi KEPI merupakan langkah selanjutnya dalam perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan di PT. X, dimana validasi dilakukan untuk aspek lingkungan, tujuan lingkungan, dan indikator-indikator kinerja lingkungan (KEPI). Proses validasi bertujuan untuk mendapatkan hasil rancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan yang sesuai dengan kondisi perusahaan.

Tahapan validasi diawali dengan mengajukan hasil identifikasi aspek lingkungan, tujuan lingkungan, dan indikator-indikator kinerja lingkungan (KEPI) yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap seluruh aktivitas operasional perusahaan kepada pihak manajemen perusahaan, kemudian pihak manajemen yang akan menentukan apakah KEPI tersebut sesuai atau tidak dengan kondisi perusahaan. Kuesioner mengenai validasi KEPI yang diberikan kepada 3 manajemen PT.X yang mempunyai pengalaman lebih dari 5 tahun dibidang *Health, Safety, Environment* (HSE) yaitu:

- Manager QM & HSE
- Senior Analyst Environment
- Head of QC & HSE

Hasil kuesioner selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran B**. Sedangkan hasil validasi KEPI beserta batas KEPI berdasarkan kebijakan BAPEDAL, ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Key to Environment Indicator (KEPI) Kuantitatif5

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Batas Pemenuhan KEPI
ASPEK KUANTITATIF						
1.	Kondisi Limbah B3	Timbulan limbah B3	Memenuhi Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014	% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	1	100%
				% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3	2	100%
				Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga	3	Max. 4x per tahun
				% ceceran limbah B3 yang dikelola	4	100%
		Limbah Cair Industri	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010, Lamp V Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Instalasi, Depot dan Terminal Minyak	Kadar Minyak dan Lemak	5	Max. 25 mg/L
				Kadar Total Karbon Organik (TOC)	6	Max. 110 mg/L
				pH	7	6-9
2.	Penyaluran	Emisi Fugitive	Memenuhi	\sum beban emisi GRK (CH ₄)	8	Beban emisi

	Gas dengan pipa		peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009			= max. 250 ton per tahun
3.	Penggunaan <i>engine</i>	Emisi Pembakaran Dalam	Memenuhi baku mutu peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	Σ beban emisi GRK (CO ₂)	9	Penurunan jumlah beban emisi CO ₂ = 0.5% per tahun
				Σ beban emisi GRK (CH ₄)	10	Penurunan jumlah beban emisi CH ₄ = 0.5% per per tahun
				Σ beban emisi GRK (N ₂ O)	11	Penurunan jumlah beban emisi N ₂ O = 0.5% per per tahun
				Σ beban emisi konvensional (NO _x)	12	Penurunan jumlah beban emisi NO _x = 0.5% per per tahun
				Σ beban emisi konvensional (PM)	13	Penurunan jumlah beban emisi PM = 0.5% per per

						tahun
				Σ beban emisi konvensional (SOx)	14	Penurunan jumlah beban emisi SOx = 0.5% per per tahun
				NO ₂	15	Max. 450 mg/Nm ³
				SO ₂	16	Max. 650 mg/Nm ³
		Udara Ambien	Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 Lampiran II (Baku Mutu Ambien untuk Industri atau Kegiatan Usaha Lainnya)	NO ₂	17	Max. 92,5 μ g/Nm ³
				SO ₂	18	Max. 262 μ g/Nm ³
				NH ₃	19	Max. 1360 μ g/Nm ³
				H ₂ S	20	Max. 42 μ g/Nm ³
				Debu	21	-
				HC	22	Max. 160 μ g/Nm ³
				CO	23	Max. 22600 μ g/Nm ³
				O ₃	24	Max. 200 μ g/Nm ³
				Pb	25	-
		Noise di Tempat Kerja	Memenuhi baku mutu Peraturan Menteri	Kebisingan (dBa)	26	Max. 85 dBa bekerja selama 8 jam

			Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja			
		Noise di Lingkungan	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Kebisingan di Lingkungan Industri	Kebisingan 24 jam (dBa)	27	Max. 70 dBa
4.	Penggunaan listrik dari pihak ketiga	Emisi	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun	Σ beban emisi GRK (CO ₂)	28	Penurunan jumlah beban emisi CO ₂ = 0.5% per tahun

			2012	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	29	Penurunan jumlah beban emisi CH ₄ = 0.5% per tahun
				Σ beban emisi GRK (N ₂ O)	30	Penurunan jumlah beban emisi N ₂ O = 0.5% per tahun
5.	Penggunaan Flare	Emisi	PerMen LH No 13 Tahun 2009 Lampiran IB (Minyak) Tentang Baku Mutu Sumber Tidak Bergerak Bagi Usahadan / atau Kegiatan Industri	Opasitas	31	Max. 40%
				Σ beban emisi GRK (CO ₂)	32	Beban emisi = max. 11000 ton per tahun
				Σ beban emisi GRK (CH ₄)	33	Beban emisi = max. 2 ton per tahun
				Σ beban emisi GRK (N ₂ O)	34	Beban emisi = max. 90 ton per tahun
				Σ beban emisi Konvensional (SO _x)	35	Beban emisi = max. 0.5 ton per tahun
				Σ beban emisi Konvensional (NO _x)	36	Beban emisi = max. 7 ton per tahun
				Σ beban emisi Konvensional (PM)	37	Beban emisi = max. 0.1 ton per tahun
6.	Aktivitas pekerja	Limbah cair domestik	Peraturan Menteri	Kadar pH	38	6-9
				Kadar BOD ₅	39	Max. 100

			Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik	Kadar COD	40	mg/L Max. 100 mg/L
				Kadar TSS	41	Max. 100 mg/L
				Kadar Minyak dan Lemak	42	Max. 5 mg/L
				Kadar Total Ammonia	43	Max. 10 mg/L
				Kadar Total Coliform	44	Max. 3000 col./100 mL
		Limbah Padat Non B3	Memanfaatkan <i>waste</i> limbah padat non B3	Σ limbah padat non B3 kertas yang dapat di- <i>reuse & recycle</i>	45	Min. 75 kg/tahun
				Σ limbah padat non B3 sampah organik yang dapat di- <i>recycle</i> menjadi kompos	46	Min. 200 kg/tahun
7.	Program Manajemen HSE	Program HSE	Meminimalkan jumlah insiden per bulan	Σ insiden per tahun	47	Jumlah kecelakaan kerja = 0
			Meminimalkan jumlah karyawan yang ijin karena sakit	Σ karyawan izin sakit per tahun	48	Jumlah izin sakit = 0
			Meningkatkan jumlah pemakaian Alat Pelindung Diri dengan jumlah karyawan	Σ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per tahun	49	Jumlah karyawan & kontraktor yang tidak memakai APD = 0

			dan kontraktor			
			Meningkatkan pembahasan aspek HSE dalam perusahaan	\sum HSE Meeting per tahun	50	Min. 10x per tahun
8.	Kebocoran gas	Kebocoran gas di area pipa	Meminimalkan kebocoran gas di area pipa	\sum kejadian kebocoran gas per tahun	51	Jumlah kebocoran gas min. 10x per tahun

Tabel 4.6 Key to Environment Indicator (KEPI) Kualitatif6

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI I	Batas Pemenuhan KEPI
ASPEK KUALITATIF						
1.	Hukum	Perizinan	Menaati dan memenuhi peraturan pemerintah mengenai pengelolaan lingkungan	Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	52	Ijin TPS dari Pemda
				Perizinan Pembuangan Limbah Industri	53	Ijin Pembuangan Limbah Industri dari Pemda
				Jumlah pelanggaran hukum/tahun	54	Tidak ada pelanggaran hukum
				Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	55	Pengelola Limbah yang ditunjuk Pemerintah
				Laporan RKL RPL per periode	56	Laporan per semester (6

				(6 bulan)		bulan)
2.	Manajemen Lingkungan	Program Manajemen Lingkungan	Meningkatkan kualitas lingkungan perusahaan dengan mengadakan program perbaikan berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan	Jumlah program manajemen lingkungan/tahun yang direncanakan dan terealisasi	57	Min. 5 program manajemen lingkungan per tahun
		Program Pelatihan Lingkungan	Melaksanakan program pelatihan lingkungan yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	58	Min. 2 pelatihan lingkungan per tahun
		Peran serta karyawan	Meningkatkan peran serta	Jumlah karyawan yang tergabung dalam struktur	59	Min. 10 karyawan organik

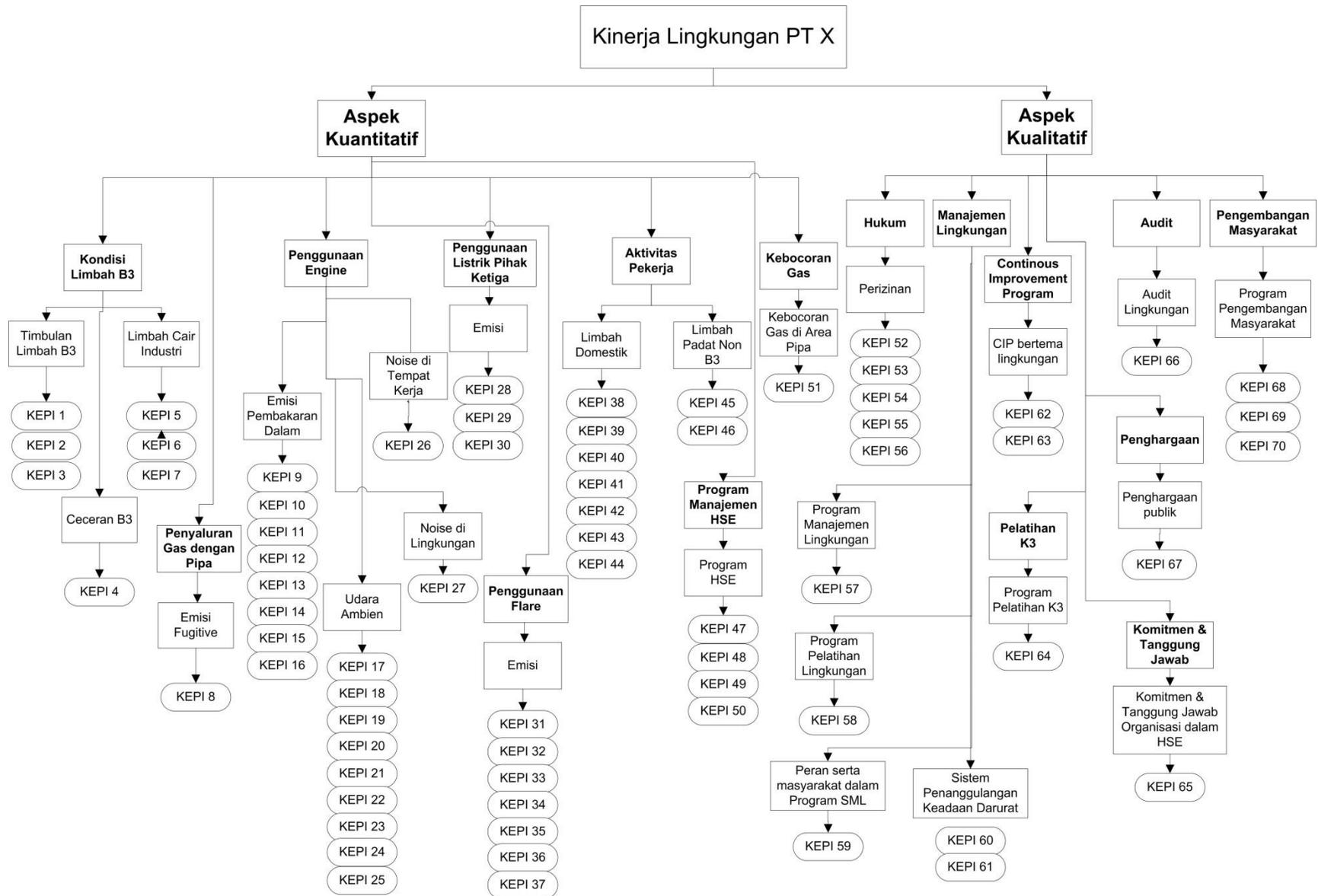
		dalam program manajemen lingkungan	karyawan dalam pelaksanaan Sistem Manajemen Lingkungan	organisasi Sistem Manajemen Lingkungan		
		Sistem Penanggulangan keadaan darurat	Meningkatkan sistem manajemen perusahaan dalam menangani keadaan darurat	Prosedur penanggulangan keadaan darurat	60	100% terlaksana sesuai prosedur
				Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat	61	Min. 4 kali per tahun
3.	Continuous Improvement Program (CIP)	CIP bertema Lingkungan	Meningkatkan inovasi untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah inovasi/tahun	62	Min. 1 gugus inovasi lingkungan per tahun
			Meningkatkan upaya pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun	63	Min. 7 program per tahun
4.	Pelatihan K3	Program Pelatihan K3	Melaksanakan program pelatihan K3	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	64	Min. 3 pelatihan per tahun

			yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan			
5.	Komitmen dan Tanggung Jawab	Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	Meningkatkan peran serta karyawan terhadap upaya menjaga pengelolaan aspek HSE	Jumlah karyawan yang mengikuti program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan	65	Min. 10 karyawan organik
6.	Audit	Audit Lingkungan	Melakukan evaluasi kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah program audit/tahun	66	Min. 2 audit per tahun
7.	Penghargaan	Penghargaan publik	Meningkatkan kepercayaan stakeholders dalam hal pencapaian kinerja lingkungan	Jumlah penghargaan tentang lingkungan yang berhasil diraih/tahun	67	Min. 2 penghargaan per tahun

			perusahaan			
8.	Pengembangan Masyarakat	Program Pengembangan Masyarakat	Menjalin hubungan kerjasama dengan masyarakat disekitar wilayah operasional	Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	68	Min. 1 wilayah kelurahan yang dilakukan <i>social mapping</i>
				Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	69	Min. 5 program per tahun
				Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun	70	Min. 3 program yang terealisasi per tahun

4.2.5. Pembentukan Struktur Hirarki Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan

Penyusunan hirarki sistem pengukuran kinerja lingkungan didasarkan dari hasil validasi aspek lingkungan (*Key Environment Performace Indicator*). Hirarki ini menunjukkan tingkatan kinerja lingkungan PT. X yang meliputi ukuran kuantitatif dan kualitatif. Untuk hirarki KEPI selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hirarki Kinerja Lingkungan

4.2.6. Pembobotan Key Environment Performance Indicator (KEPI)

Setelah tahap penyusunan hirarki KEPI, maka dapat dilakukan pembobotan terhadap indikator-indikator kinerja lingkungan. Metode untuk melakukan pembobotan ini adalah dengan cara menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, dengan program *Expert Choice* untuk menghitung nilai bobot dan *inconsistency ratio*. Pembobotan KEPI bertujuan untuk nilai bobot tingkat kepentingan atau besar pengaruh dari KEPI terhadap penilaian kinerja lingkungan PT. X.

Langkah awal untuk melakukan pembobotan adalah dengan memberikan kuesioner pembobotan aspek lingkungan kepada responden yaitu pihak manajemen dan *stakeholders* yang berkepentingan yang telah memiliki pengalaman di bidang *Health, Safety, and Environment (HSE)* lebih dari 5 tahun serta memahami tentang Sistem Manajemen Lingkungan dan PROPER. Pihak manajemen dan *stakeholders* yang dipilih antara lain:

- Pengawas Lingkungan dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur yang telah melaksanakan verifikasi lapangan PROPER di area operasional PT. X periode 2012 – 2016
- Senior Analyst Environment PT. X
- Senior Analyst Environment Strategy Corporation PT Pertamina

Dengan 3 responden sebagai pemberi bobot pada metode AHP maka diperlukan perhitungan rata-rata responden dengan rumus dan tahapan sebagai berikut:

$$GM = (\alpha_1 \times \alpha_2 \times \alpha_3 \times \dots \times \alpha_n)^{1/n}$$

dimana:

GM = Geometric Mean/penilaian gabungan (penilaian akhir)

α_i = Penilaian responden ke i (dalam skala 1-9)

n = Jumlah responden

berikut data selengkapnya mengenai kuesioner dan pembobotan dapat dilihat pada **Lampiran C**.

Pembobotan KEPI dilakukan sampai pada KEPI yang merupakan hirarki paling rendah dari struktur Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan. Hasil pembobotan dengan *software Expert Choice* selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran D**. Hasil pembobotan untuk kategori ukuran kinerja lingkungan ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pembobotan Antar Ukuran Kinerja Lingkungan⁷

Pembobotan Antar Ukuran Kinerja Lingkungan	
Ukuran	Bobot
Kuantitatif	0.568
Kualitatif	0.432
Inconsistecy Ratio	0.00

Hasil pembobotan untuk kategori ukuran Kuantitatif ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif⁸

Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif			
Ukuran Kuantitatif	Bobot	Pengali	Bobot
Kondisi Limbah B3	0.209	0.568	0.1187
Penyaluran Gas Dengan Pipa	0.095	0.568	0.05396
Penggunaan Engine	0.191	0.568	0.10849
Penggunaan Listrik Pihak Ketiga	0.054	0.568	0.03067
Penggunaan Flare	0.121	0.568	0.06873
Aktivitas Pekerja	0.073	0.568	0.04146
Program Manajemen HSE	0.157	0.568	0.08918
Kebocoran Gas	0.100	0.568	0.0568
<i>Inconsistecy Ratio</i>	0.00		

Hasil pembobotan untuk kategori ukuran Kualitatif ditunjukkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif⁹

Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif			
Ukuran Kualitatif	Bobot	Pengali	Bobot
Hukum	0.209	0.432	0.09029
Manajemen Lingkungan	0.170	0.432	0.07344
Continuous Improvement Program (CIP)	0.047	0.432	0.0203
Pelatihan K3	0.073	0.432	0.03154
Komitmen & Tanggung Jawab	0.212	0.432	0.09158

Audit	0.200	0.432	0.0864
Penghargaan	0.034	0.432	0.01468
Pengembangan Masyarakat	0.056	0.432	0.02419
<i>Inconsistecy Ratio</i>	0.04		

Hasil pembobotan antar aspek lingkungan Kuantitatif ditunjukkan pada tabel

4.10.

Tabel 4.10 Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kuantitatif10

Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif				
Ukuran Kuantitatif	Aspek Lingkungan	Bobot	Pengali	Bobot
Kondisi Limbah B3	Timbulan Limbah B3	0.405	0.1187	0.048074
	Ceceran B3	0.212	0.1187	0.025164
	Limbah Cair Industri	0.383	0.1187	0.045462
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.003		
Penyaluran Gas dengan Pipa	Emisi Fugitive	1.00	0.05396	0.05396
Penggunaan Engine	Emisi Pembakaran Dalam	0.386	0.10849	0.041877
	Udara Ambien	0.165	0.10849	0.017901
	Noise di Tempat Kerja	0.190	0.10849	0.020613
	Noise di Lingkungan	0.259	0.10849	0.028099
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.005		
Penggunaan Listrik Pihak Ketiga	Emisi Penggunaan Listrik	1.000	0.03067	0.03067
Penggunaan Flare	Emisi Penggunaan Flare	1.000	0.06873	0.06873
Aktivitas Pekerja	Limbah Cair Domestik	0.631	0.04146	0.026161
	Limbah Padat Non B3	0.369	0.04146	0.015299
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Program Manajemen HSE	Program HSE	0.157	0.08918	0.014001
Kebocoran Gas	Kebocoran Gas di Area Pipa	0.100	0.0568	0.00568

Hasil pembobotan antar aspek lingkungan Kualitatif ditunjukkan pada tabel

4.11.

Tabel 4.11 Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kualitatif11

Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif				
Ukuran Kualitatif	Aspek Lingkungan	Bobot	Pengali	Bobot
Hukum	Perizinan	1.00	0.09029	0.09029
Manajemen Lingkungan	Program Manajemen	0.493	0.07344	0.03621

	Lingkungan			
	Program Pelatihan Lingkungan	0.084	0.07344	0.00617
	Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	0.169	0.07344	0.01241
	Sistem Penanggulangan keadaan darurat	0.255	0.07344	0.01873
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.07		
Continuous Improvement Program	CIP bertema lingkungan	1.00	0.0203	0.0203
Pelatihan K3	Program Pelatihan K3	1.00	0.03154	0.03154
Komitmen & Tanggung Jawab	Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	1.00	0.09158	0.09158
Audit	Audit Lingkungan	1.00	0.0864	0.0864
Penghargaan	Penghargaan Publik	1.00	0.01468	0.01468
Pengembangan Masyarakat	Program Pengembangan Masyarakat	1.00	0.02419	0.02419

Hasil pembobotan antar KEPI Kuantitatif ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Pembobotan Antar KEPI Kuantitatif¹²

Pembobotan Antar KEPI Kuantitatif				
Aspek Lingkungan	KEPI	Bobot	Pengali	Bobot KEPI
Timbulan Limbah B3	1	0.416	0.048074	0.019999
	2	0.416	0.048074	0.019999
	3	0.169	0.048074	0.008125
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.000		
Ceceran B3	4	1.00	0.025164	0.025164
Limbah Cair Industri	5	0.371	0.045462	0.0093358
	6	0.371	0.045462	0.0093358
	7	0.257	0.045462	0.0116837
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.000		
Emisi Fugitive	8	1.00	0.05396	0.05396
Emisi Pembakaran Dalam	9	0.063	0.041877	0.002638
	10	0.083	0.041877	0.003476
	11	0.063	0.041877	0.002638
	12	0.070	0.041877	0.002931
	13	0.063	0.041877	0.002638
	14	0.063	0.041877	0.002638
	15	0.298	0.041877	0.012479

	16	0.298	0.041877	0.012479
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.0052		
Udara Ambien	17	0.110	0.017901	0.001969
	18	0.110	0.017901	0.001969
	19	0.110	0.017901	0.001969
	20	0.123	0.017901	0.002202
	21	0.110	0.017901	0.001969
	22	0.117	0.017901	0.002094
	23	0.104	0.017901	0.001862
	24	0.110	0.017901	0.001969
	25	0.106	0.017901	0.001898
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.0067		
Noise di Tempat Kerja	26	1.00	0.020613	0.020613
Noise di Lingkungan	27	1.00	0.028099	0.028099
Emisi Penggunaan Listrik	28	0.291	0.03067	0.008925
	29	0.419	0.03067	0.012851
	30	0.291	0.03067	0.008925
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.000		
Emisi Penggunaan Flare	31	0.423	0.06873	0.029073
	32	0.129	0.06873	0.008866
	33	0.090	0.06873	0.006186
	34	0.090	0.06873	0.006186
	35	0.090	0.06873	0.006186
	36	0.090	0.06873	0.006186
	37	0.090	0.06873	0.006186
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Limbah Cair Domestik	38	0.104	0.026161	0.002721
	39	0.149	0.026161	0.003898
	40	0.149	0.026161	0.003898
	41	0.149	0.026161	0.003898
	42	0.149	0.026161	0.003898
	43	0.149	0.026161	0.003898
	44	0.149	0.026161	0.003898
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Limbah Padat Non B3	45	0.409	0.015299	0.006257
	46	0.591	0.015299	0.009042
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Program HSE	47	0.510	0.014001	0.007141
	48	0.070	0.014001	0.00098
	49	0.212	0.014001	0.002968
	50	0.208	0.014001	0.002912
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.05		
Kebocoran Gas di Area Pipa	51	1.00	0.00568	0.00568

Hasil pembobotan antar KEPI Kualitatif ditunjukkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Pembobotan Antar KEPI Kualitatif13

Pembobotan Antar KEPI Kualitatif				
Aspek Lingkungan	KEPI	Bobot	Pengali	Bobot KEPI
Perizinan	52	0.210	0.09029	0.018961
	53	0.210	0.09029	0.018961
	54	0.312	0.09029	0.02817
	55	0.057	0.09029	0.005147
	56	0.211	0.09029	0.019051
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.0023		
Program Manajemen Lingkungan	57	1.00	0.03621	0.03621
Program Pelatihan Lingkungan	58	1.00	0.00617	0.00617
Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	59	1.00	0.01241	0.01241
Sistem Penanggulangan keadaan darurat	60	0.631	0.01873	0.011819
	61	0.369	0.01873	0.006911
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
CIP bertema lingkungan	62	0.288	0.0203	0.005846
	63	0.712	0.0203	0.014454
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.00		
Program Pelatihan K3	64	1.00	0.03154	0.03154
Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	65	1.00	0.09158	0.09158
Audit Lingkungan	66	1.00	0.0864	0.0864
Penghargaan Publik	67	1.00	0.01468	0.01468
Program Pengembangan Masyarakat	68	0.464	0.02419	0.011224
	69	0.098	0.02419	0.002371
	70	0.438	0.02419	0.010595
<i>Inconsistecy Ratio</i>		0.0031		

Rangking KEPI mulai dari bobot tertinggi hingga terendah dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Rangking Bobot KEPI14

Rangking KEPI	No. KEPI	Bobot	Rangking KEPI	No. KEPI	Bobot	Rangking KEPI	No. KEPI	Bobot
1	65	0.0916	26	5	0.00934	51	10	0.00348
2	66	0.0864	27	6	0.00934	52	49	0.00297
3	8	0.0540	28	46	0.00904	53	12	0.00293
4	57	0.0362	29	28	0.00893	54	50	0.00291
5	64	0.0315	30	30	0.00893	55	38	0.00272
6	31	0.0291	31	32	0.00887	56	9	0.00264
7	54	0.0282	32	3	0.00813	57	11	0.00264
8	27	0.0281	33	47	0.00714	58	13	0.00264
9	4	0.0252	34	61	0.00691	59	14	0.00264
10	26	0.0207	35	45	0.00626	60	69	0.00237
11	1	0.0200	36	33	0.00619	61	20	0.00220
12	2	0.0200	37	34	0.00619	62	22	0.00209
13	56	0.0190	38	35	0.00619	63	17	0.00197
14	52	0.0190	39	36	0.00619	64	18	0.00197
15	53	0.0190	40	37	0.00619	65	19	0.00197
16	67	0.0147	41	58	0.00617	66	21	0.00197
17	63	0.0144	42	62	0.00585	67	24	0.00197
18	29	0.0129	43	51	0.00568	68	25	0.00190
19	15	0.0125	44	55	0.00515	69	23	0.00186
20	16	0.0125	45	39	0.00390	70	48	0.00098
21	59	0.0124	46	40	0.00390			
22	60	0.0119	47	41	0.00390			
23	7	0.0117	48	42	0.00390			
24	68	0.0112	49	43	0.00390			
25	70	0.0106	50	44	0.00390			

Pada pembobotan dengan menggunakan software *Expert Choice*, rasio konsistensi matriks harus kurang dari 10% atau 0.1. Apabila lebih dari 10%, menunjukkan pengambil keputusan tidak konsisten dalam memberikan penilaian saat perbandingan berpasangan. Dengan kata lain, apabila *Inconsistency Ratio* bernilai dibawah atau sama dengan 0.1 maka bobot yang

dihasilkan tersebut tidak dapat digunakan dan harus dilakukan pengkajian ulang dan pembobotan ulang terhadap hasil kuesioner pembobotan.

4.3. Pengukuran Kinerja Lingkungan PT X

Setelah dilakukan pombobotan untuk masing-masing KEPI maka langkah selanjutnya adalah pengumpulan data-data yang diperlukan yaitu data yang digunakan untuk pengukuran dan penilaian kinerja adalah data pencapaian kinerja masing-masing KEPI untuk masing-masing kriteria pada periode Tahun 2015 dan 2016 di PT. X. Data pencapaian kinerja masing-masing KEPI menggunakan data kuantitatif. Dari hasil pengambilan data yang dilakukan di Departemen QC & HSE, diperoleh data yang ditampilkan pada **Lampiran E**.

4.4. Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan *Scoring System*

Pengukuran kinerja lingkungan dilakukan dengan dengan *scoring system* menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX), hal ini bertujuan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target masing-masing KEPI pada periode tertentu dengan menggunakan nilai range antara 0-10. Pembuatan OMAX dilakukan dengan menggunakan interpolasi antara nilai pencapaian masing-masing KEPI pada level 10 (yaitu menunjukkan sasaran atau estimasi realistis dari hasil yang dapat dicapai pada masa datang) dan level 3 (yaitu menunjukkan performansi pada saat pengukuran dimulai). Selanjutnya, skor dari penilaian kinerja lingkungan dengan menggunakan metode OMAX, dianalisa dengan menggunakan metode *Traffic Light System* untuk mengetahui KEPI mana yang mendapatkan nilai merah, hijau, atau kuning. Hal ini untuk mengetahui apakah skor pada KEPI yang bersangkutan mengindikasikan suatu perbaikan. Ketentuan nilai-nilai dalam *Traffic Light System* yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. $3 \geq \text{nilai skor} \geq 0$: KEPI masuk dalam kategori warna merah sehingga memerlukan tindakan perbaikan secepatnya
2. $8 \geq \text{nilai skor} \geq 3$: KEPI masuk dalam kategori warna kuning sehingga memerlukan pengawasan yang lebih intensif
3. $10 \geq \text{nilai skor} \geq 8$: KEPI masuk dalam kategori warna hijau sehingga tidak memerlukan tindakan perbaikan namun tindakan pengawasan tetap perlu dilakukan.

Dengan menggunakan model OMAX, diketahui untuk KEPI no. 1, 4, 35, 52, 57 masing-masing memiliki target maksimal berturut-turut adalah 100; 100; 0; 1 dan 8 kesemua target tersebut diletakkan pada level 10 sedangkan pencapaian terendah perusahaan memiliki nilai berturut-turut sebagai berikut 50; 70; 0.25; 0 dan 5 yang diletakkan pada level 0 tabel OMAX. Dalam

pengukuran OMAX, nilai pencapaian tahun lalu (Tahun 2015) rata-rata lebih kecil dari target yang ditentukan, tetapi untuk sebagian besar kasus dalam KEPI PT X pencapaian tahun 2015 sudah melebihi target yang telah ditetapkan oleh Perusahaan. Sehingga dalam perhitungan OMAX ini, level 10 diisi dengan target optimum yang bisa dicapai perusahaan dalam keadaan maksimal. Level 0 diisi dengan nilai terendah yang mungkin dicapai perusahaan dalam target minimum ataupun dalam kinerja terburuk. Berikut akan diberikan 2 contoh perhitungan untuk dapat dibedakan target perusahaan yang terletak di level 10 dan level 8.

- Contoh perhitungan untuk KEPI 1:

Target optimum : 100%

Target Minimum : 70%

Kinerja Terburuk : 50%

Karena target yang ditentukan perusahaan telah dicapai pada tahun 2015, maka dibuat Target Optimal untuk tahun 2016 yang bisa dicapai dalam keadaan optimal yaitu sebesar 100%. Hal ini didasarkan pada pencapaian tahun 2008 yaitu sebesar 100% telah dicapai sebagai target optimum. Untuk level 8 diisi dengan nilai 70% karena nilai ini sudah memenuhi target sehingga sudah masuk *traffic light* hijau. Level 0 diisi dengan nilai terendah yang mungkin dicapai perusahaan dalam target minimum ataupun dalam kinerja terburuk, dalam hal ini nilai 50% adalah nilai kinerja terburuk yang mungkin terjadi.

$$- \text{Interval antara level 9 -10} = \frac{100-70}{10-8} = \frac{30}{2} = 15$$

Sehingga nilai pada level 9 adalah $100 - 15 = 85$

$$- \text{Interval antara level 7 -8} = \frac{70-50}{8-0} = \frac{20}{8} = 2.5$$

Sehingga nilai pada level 7 adalah $70 - 2.5 = 67.5$

$$- \text{Interval antara level 6-7} = \frac{67.5-50}{7-0} = \frac{17.5}{7} = 2.5$$

Sehingga nilai pada level 6 adalah $67.5 - 2.5 = 65$, demikian seterusnya.

Hal yang sama dilakukan untuk memperoleh nilai pada masing-masing level untuk setiap KEPI. Setelah diperoleh nilai untuk setiap level (dari level 0 hingga 10), selanjutnya adalah mengisi tabel *performance* yang merupakan kinerja yang telah diukur untuk tahun 2016. Setelah itu level pada bagian *monitoring* dapat diisi berdasarkan posisi level pada angka *performance*. Untuk mengisi level di bagian *monitoring*, maka langkah yang digunakan adalah dengan menggunakan rumus interpolasi. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Contoh perhitungan untuk KEPI 2:

$$\text{Level 10} = 100$$

$$\text{Level 9} = 85$$

$$\text{Maka nilai 95.89 berada pada level} = \frac{100-95.89}{95.89-85} = \frac{10-x}{x-9}$$

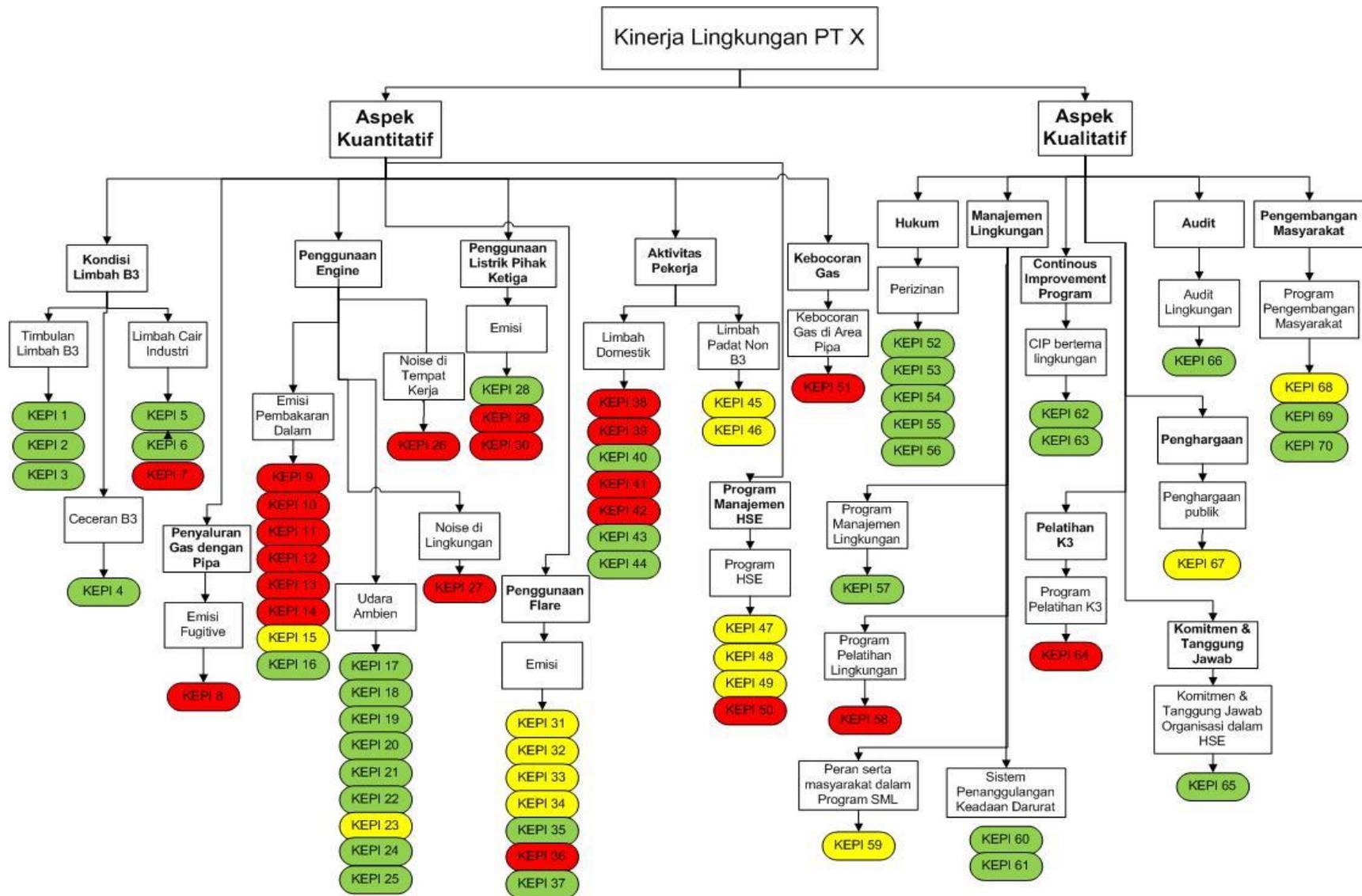
$$x = 9.785$$

Nilai x adalah level yang akan diisi di bagian *monitoring*. Untuk *weight* diisi dengan nilai bobot KEPI 2 terhadap perusahaan yang ada pada tabel 4.13 yaitu 0,02. Nilai *value* merupakan perkalian antara level dan *weight*. Demikian seterusnya hingga bagian *monitoring* semua KEPI terisi. Berikut adalah hasil perhitungan OMAX untuk seluruh KEPI pada Tabel 4.15 sesuai contoh perhitungan. Hasil lengkap *scoring* OMAX KEPI terdapat pada **lampiran F**.

Tabel 4.15 Scoring OMAX KEPI PT X Berdasarkan Contoh15

NO KPI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Performance	100	95.89	2	100	6	4.35	8.2	238.36	-92.53	-94.53
10	100	100	4	100	0	0	6	0	0.50	0.50
9	85	85	3	99.333	3.150	7.300	6.3	34.05143	0.25	0.25
8	70	70	2	80	6.3	14.6	6.6	68.10286	0	0
7	67.5	64.8	1.875	78.75	8.6375	26.525	6.9	102.1543	-11.5663	-11.8163
6	65.0	59.6	1.75	77.5	10.975	38.45	7.2	136.2057	-23.1325	-23.6325
5	62.5	54.4	1.625	76.25	13.3125	50.375	7.5	170.2571	-34.6988	-35.4488
4	60	49.2	1.5	75	15.65	62.3	7.8	204.3086	-46.265	-47.265
3	57.5	44	1.375	73.75	17.9875	74.225	8.1	238.36	-57.8313	-59.0813
2	55	38.8	1.25	72.5	20.325	86.15	8.4	242.24	-69.3975	-70.8975
1	52.5	33.6	1.125	71.25	22.6625	98.075	8.7	246.12	-80.9638	-82.7138
0	50.0	28.4	1	70	25	110	9	250	-92.53	-94.53
LEVEL	10	9.785	9.33	10	9.344	9.626	2.571	3.00	0.00	0.00
WEIGHT	0.019999	0.019999	0.008125	0.025164	0.009336	0.009336	0.011684	0.05396	0.002638	0.003476
VALUE	0.200	0.196	0.076	0.252	0.087	0.090	0.030	0.162	0.000	0.000

KEPI yang termasuk kategori warna merah, kuning, dan hijau dalam struktur hirarki lingkungan ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Kinerja Lingkungan Scoring System

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini akan dibahas mengenai analisis hasil dari pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada Bab 4.

5.1. Hasil Scoring System

Berdasarkan analisis hasil kinerja lingkungan dengan *Scoring System* dengan menggunakan metode *Traffic Light System* pada bab sebelumnya, didapatkan hasil yaitu 21 KEPI kategori warna merah, 14 KEPI kategori warna kuning, dan 35 KEPI kategori warna hijau. Nilai total yang didapatkan yaitu 5.86 dimana nilai 2.262 untuk nilai kuantitatif dan nilai 3.598 untuk nilai kualitatif. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja lingkungan perusahaan selama waktu pengamatan penelitian ini yaitu pada periode tahun 2015-2016 berada pada kategori warna kuning. Dengan demikian diperlukan adanya pengawasan yang lebih ketat dan intensif terhadap KEPI tersebut. Untuk KEPI dengan kategori warna merah perlu segera dilakukan tindakan perbaikan (*improvement*). Beberapa KEPI dalam kategori merah ditunjukkan dalam tabel 5.1 dibawah ini:

Tabel 5.1 KEPI Merah16

No KEPI	KEPI	Value
7	pH	0.030
8	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	0.162
9	Σ beban emisi GRK (CO ₂)	0.000
10	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	0.000
11	Σ beban emisi GRK (N ₂ O)	0.000
12	Σ beban emisi konvensional (NO _x)	0.000
13	Σ beban emisi konvensional (PM)	0.000
14	Σ beban emisi konvensional (SO _x)	0.000
26	Kebisingan (dBa)	0.0618
27	Kebisingan 24 jam (dBa)	0.0146
28	Σ beban emisi GRK (CO ₂)	0.0766
29	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	0.000
30	Σ beban emisi GRK (N ₂ O)	0.000
36	Σ beban emisi Konvensional (NO _x)	0.0123
38	Kadar pH	0.0027
39	Kadar BOD ₅	0.000
42	Kadar Minyak dan Lemak	0.000

50	Σ HSE Meeting per bulan	0.000
51	Σ kejadian kebocoran gas	0.01136
58	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	0.000
64	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	0.000

5.2. Perumusan Upaya Peningkatan Kinerja Lingkungan

Dalam sub bab ini akan dijelaskan tentang perumusan perbaikan kinerja lingkungan berdasarkan hasil *Scoring System* dengan metode OMAX dan *traffic light system* dimana didapatkan 21 KEPI kategori merah sehingga diperlukan suatu upaya perbaikan dan peningkatan kinerja dalam upaya pencapaian PROPER PT. X. Perumusan upaya perbaikan kinerja lingkungan didapatkan dari *expert consultant* PT. X yang telah melakukan pemetaan kondisi operasional dan aspek lingkungan untuk seluruh wilayah operasi dan inovasi dari tim Manajemen Lingkungan di seluruh area operasional. Beberapa rekomendasi usulan perbaikan untuk KEPI Merah ditunjukkan dalam tabel 5.2.

Tabel 5.2 Usulan Perbaikan KEPI Merah

No KEPI	Aspek Lingkungan	KEPI	Usulan Perbaikan
7	Limbah Cair Industri	pH	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan monitoring pH rutin bulanan di sumber limbah cair industri (API Separator) b. Memperbaiki sistem pengolahan air limbah industri (API Separator)
8	Emisi Fugitive	Σ beban emisi GRK (CH ₄)	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan inventarisasi ulang sumber emisi fugitive yang ada di seluruh wilayah operasional PT X b. Melaksanakan inspeksi rutin sambungan antar pipa dan instrumentasi untuk meminimalisir adanya kebocoran gas c. Menggunakan metode perhitungan emisi fugitive yang seragam untuk seluruh wilayah operasional PT X d. Membuat rencana strategis untuk mengurangi beban emisi pencemaran CH₄ yaitu melakukan review terhadap desain pembangunan pipa baru dengan meminimalisir adanya sambungan (flange)
9	Emisi	Σ beban emisi	Membuat rencana strategis untuk

	Pembakaran Dalam	GRK (CO ₂)	<p>mengurangi beban emisi pembakaran dalam dari kegiatan operasional <i>engine</i> yaitu:</p> <p>a. Melaksanakan PM (<i>Preventive Maintenance</i>) Genset dan Kompresor dilakukan dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 Bulan sekali dengan task list : visual inspeksi, cek kebocoran dan greasing program ▪ 1 Bulan sekali dengan task list analisa vibrasi ▪ 6 Bulan sekali dengan task list : Infrared Thermography ▪ 3 Bulan sekali dengan task list : Lubricant Analysis <p>b. Melaksanakan Pembuatan kontrak overhaul <i>engine</i></p> <p>c. Modifikasi <i>Process Flow Diagram</i> penyaluran gas untuk menurunkan konsumsi bahan bakar <i>engine</i></p> <p>d. Menggunakan metode perhitungan emisi pembakaran dalam yang seragam untuk seluruh wilayah operasional PT X</p> <p>e. Penerapan manajemen transportasi kendaraan operasional & penggantian solar dengan Biosolar dan premium dengan peratamax untuk BBM kendaraan operasional</p>
10		∑ beban emisi GRK (CH ₄)	
11		∑ beban emisi GRK (N ₂ O)	
12		∑ beban emisi konvensional (NO _x)	
13		∑ beban emisi konvensional (PM)	
14	∑ beban emisi konvensional (SO _x)		
26	Noise di Tempat Kerja	Kebisingan (dBa)	a. Membuat enclosure untuk mengurangi paparan kebisingan yang dihasilkan oleh <i>engine</i>
27	Noise di Lingkungan	Kebisingan 24 jam (dBa)	<p>b. Menyediakan <i>ear muff</i> di area kerja yang berhubungan dengan <i>engine</i></p> <p>c. Menyediakan rambu paparan kebisingan untuk seluruh area kerja yang berhubungan dengan <i>engine</i></p> <p>d. Pelaksanaan program penghijauan di seluruh wilayah operasional</p>
28	Penggunaan listrik dari pihak ketiga	∑ beban emisi GRK (CO ₂)	<p>Membuat rencana strategis untuk mengurangi beban emisi penggunaan listrik dari pihak ketiga yaitu:</p> <p>a. Penggantian & Modifikasi Lampu Ruang Kerja/Indoor dan Outdoor (TL atau Mercury ke LED)</p> <p>b. Penggantian Monitor CRT ke LCD & LED</p> <p>c. Penggantian dan Pemasangan Lampu Penerangan “<i>Solar Cell</i>”</p> <p>d. Retrofit refrigerant AC dari Freon menjadi Musicool</p> <p>e. Pemasangan kapasitor bank</p>
29		∑ beban emisi GRK (CH ₄)	
30		∑ beban emisi GRK (N ₂ O)	

36	Penggunaan Flare	\sum beban emisi Konvensional (NOx)	Membuat rencana strategis untuk mengurangi beban emisi penggunaan flare yaitu: a. Mengurangi jumlah <i>shutdown</i> stasiun dengan membuat aplikasi <i>Generator Management System</i> (GMS) b. Mempercepat proses penerimaan cairan hasil pigging pipa dengan mendesain sistem penerimaan cairan hasil pigging dari satu wilayah ke wilayah lain
38	Limbah cair domestik	Kadar pH	Membuat sistem pengolahan air limbah domestik yang sederhana untuk seluruh wilayah kerja PT X
39		Kadar BOD ₅	
42		Kadar Minyak dan Lemak	
50	Program HSE	\sum HSE Meeting per bulan	a. Membuat jadwal program HSE Meeting untuk seluruh fungsi dalam area kerja operasional PT X b. Memasukkan kegiatan HSE Meeting dalam KPI per area kerja operasional
51	Kebocoran gas di area pipa	\sum kejadian kebocoran gas	a. Membuat rencana kerja pemeriksaan bak kontrol dan pemeriksaan jalur pipa b. Melaksanakan <i>preventive maintenance</i> rutin seluruh instrumentasi pendukung kegiatan penyaluran gas c. Membuat sistem monitoring kebocoran gas untuk peralatan instrumentasi dan sambungan antar pipa
58	Program Manajemen Lingkungan	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	a. Membuat <i>Training Need Analysis</i> untuk setiap pekerja yang terlibat dalam Manajemen Lingkungan b. Melakukan kerjasama dengan lembaga pelatihan untuk melakukan pelatihan lingkungan sesuai dengan ketentuan dalam PROPER c. Mengadakan <i>in-house training</i> dari hasil pelatihan yang telah diikuti diluar
64	Program Pelatihan K3	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	a. Membuat <i>Training Need Analysis</i> untuk seluruh jabatan yang berada di wilayah operasional PT X b. Melakukan kerjasama dengan lembaga pelatihan K3 c. Mengadakan <i>in-house training</i> dari hasil pelatihan yang telah diikuti diluar

Rekomendasi upaya perbaikan kinerja lingkungan yang dirancang telah mempertimbangkan aspek finansial perusahaan sehingga diharapkan seluruh program perbaikan dapat dilaksanakan untuk meningkatkan kinerja lingkungan perusahaan dan mendukung PROPER pada industri gas.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan penilaian kinerja lingkungan untuk mendukung PROPER pada industri gas, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi kegiatan operasional dan aspek lingkungan menghasilkan 8 aspek lingkungan yang paling berpengaruh secara signifikan dalam kegiatan operasional PT X dan 70 KEPI yang terdiri dari 51 KEPI kuantitatif dan 19 KEPI kualitatif.
2. Hasil pengukuran kinerja lingkungan PT X yang diperoleh dari hasil pembobotan dengan metode AHP dan *Scoring System* yaitu terdapat 21 KEPI kategori warna merah, 14 KEPI kategori warna kuning, dan 35 KEPI kategori warna hijau dan *score* sebesar 5.86 dimana dalam pengklasifikasian dengan *Traffic Light System* masuk dalam kategori warna kuning yang berarti bahwa kinerja lingkungan PT X masih perlu dilakukan pengawasan dan perbaikan oleh pihak perusahaan.
3. Upaya perbaikan kinerja lingkungan dan upaya mendukung PROPER pada PT. X yang dapat dilakukan sebagai berikut:
 - Memperbaiki sistem pengolahan air limbah industri (API Separator)
 - Melaksanakan inspeksi rutin sambunngan antar pipa dan intrumentasi untuk meminimalisir adanya kebocoran gas
 - Melaksanakan PM (*Preventive Maintenance*) Genset dan Kompresor
 - Membuat enclosure untuk mengurangi paparan kebisingan yang dihasilkan oleh *engine*
 - Penggantian & Modifikasi Lampu Ruang Kerja/Indoor dan Outdoor (TL atau Mercury ke LED)
 - Mengurangi jumlah *shutdown* stasiun dengan membuat aplikasi *Generator Management System* (GMS)

- Membuat sistem pengolahan air limbah domestik yang sederhana untuk seluruh wilayah kerja PT X
- Membuat jadwal program HSE Meeting untuk seluruh fungsi dalam area kerja operasional PT X
- Membuat sistem monitoring kebocoran gas untuk peralatan instrumentasi dan sambungan antar pipa
- Membuat *Training Need Analysis* untuk seluruh jabatan yang berada di wilayah operasional PT X dan yang terlibat dalam Sistem Manajemen Lingkungan

6.2 Saran

Saran-saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

- Perlu adanya penelitian lebih lengkap dan berjangka panjang untuk mendapatkan indicator kinerja lingkungan atau KEPI yang lebih lengkap dan akurat
- Perlu adanya penelitian dan pengkajian lebih lanjut dalam upaya peningkatan kinerja lingkungan untuk mendukung PROPER dengan memperhatikan faktor biaya agar dapat diterapkan di PT X.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, Kirana, *et al.* 2013. **Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Pendekatan Integrated Enviromental Performance Measurement System – AHP**. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Bapedalda Jawa Timur. **Himpunan Peraturan Perundangan Lingkungan Hidup**. Bapedal Jatim

Darsono, Valentinus. 1995. **Pengantar Ilmu Lingkungan**. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta

Dongdaijae, A. 2000. *Development Of Environmental Performance Indicators For Textile Process And Product*, Journal of Cleaner Production 8 : 473–481.

Gemi. 2001. *Environment Value to The Top Line*. Global Environmental Management Initiatives. Washington DC.

Jones, L.G. 2006. *Environmental Key Performance Indicator, Reporting Guidelines for UK Business*. London : Queen's Printer and Controller.

Kusumawardani, I.W. 2008. **Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Metode MCDM-AHP dan Integrated Environment Performance Measurement System (IEPMS) (Studi Kasus : Pabrik Gula Jombang Baru, Jombang)**, Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri ITS.

Prianto, T.S. 2003. **Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Menggunakan Metode Integrated Performance Measurement System dan PROPER (Studi Kasus Di PT. Petrokimia Gresik)**. Tugas Akhir Teknik Industri ITS, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Purwanto, A.T. 2000. **Pengukuran Kinerja Lingkungan**.
<http://andietri.tripod.com/index.htm>.

Rachmawati, Silvia. 2010. **Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Integrated Environment Performance Measurement System (IEPMS) Pada PT. Campina Ice Cream Industry**. Tugas Akhir Manajemen Industri ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Riggs, J.L. 1987. *Productivity Measurement by Objectives. In National Productivity Review*. Autumn.

RKZ. 2015. **Laporan Sosial Mapping Desa Penatarsewu Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur**. Sidoarjo: Laporan Sosial Mapping Pertamina Gas Eastern Java Area.

Saaty, T.L. 1996. *Decision Making with Dependence And Feedback The Analytic Network Process*. Pittsburgh : RWS Publications.

Saaty, T.L. 1999. *Fundamentals of the Analytic Process*, www.isahp2003.net, ISAHP 1999; Kobe, Japan, August 12 –14.

Stutz, Markus, *et.al.* 2004. *Key Environmental Performance Indicators (KEPIs): A New Approach to Environmental Assessment*.
<http://www.lcainfo.ch/DF/DF27/Stutz2KEPIPaper2004.pdf>

Sunu, P. 2001. **Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001**. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.

LAMPIRAN A1

IDENTIFIKASI & PEMBOBOTAN SELURUH KEGIATAN OPERASIONAL TRANSPORTASI GAS BERDASARKAN KRITERIA BAPPEDAL

No	Kegiatan Yang Menimbulkan Dampak	Aspek Lingkungan	Dampak Lingkungan	Kriteria Evaluasi							Score	Signifikan
				A	B	C	D	E	F	G		
1	Pemeliharaan <i>engine</i> sebagai peralatan utama dan pipa sebagai peralatan pendukung kegiatan transportasi gas dalam pipa	Tumpahan/ceceraan, limbah B3 padat dan cair	Pencemaran air dan tanah	3	5	3	5	3	5	3	10125	Signifikan
2	Penggunaan bahan B3 untuk kegiatan pemeliharaan	Tumpahan/ceceraan, limbah B3 padat dan cair	Pencemaran air dan tanah	5	5	3	5	3	3	3	10125	Signifikan
3	Penyaluran gas melalui pipa	Emisi fugitive	Pencemaran udara	7	3	3	3	3	3	5	8505	Signifikan
4	Penggunaan <i>engine</i> dan peralatan untuk mendukung kegiatan penyaluran gas melalui pipa	Emisi gas buang	Pencemaran udara	5	5	3	7	3	3	3	14175	Signifikan
		Udara Ambien	Pencemaran udara	5	5	3	7	3	3	3	14175	Signifikan
		Kebisingan	Gangguan kenyamanan	7	3	7	7	3	1	5	15435	Signifikan
5	Penggunaan listrik dalam kegiatan operasional	Emisi penggunaan listrik	Pencemaran udara	3	3	7	7	3	3	3	11907	Signifikan
6	Penggunaan flare	Emisi flaring	Pencemaran udara	7	5	3	7	3	3	5	33075	Signifikan
7	Aktivitas seluruh pekerja	Limbah cair domestik	Limbah cair	5	3	3	3	5	7	3	14175	Signifikan
		Sampah padat non B3	Limbah padat	5	3	7	7	1	3	5	11025	Signifikan

		Emisi penggunaan AC	Pencemaran udara	1	3	3	7	1	3	3	567	Tidak Signifikan
8	Penyimpanan, <i>loading</i> dan <i>unloading</i> material di Warehouse	Tumpahan/ceceraan, limbah B3 cair	Pencemaran tanah/air	3	5	3	5	3	5	3	10125	Signifikan

LAMPIRAN B2

KUESIONER VALIDASI KEPI

Yth. Bapak / Ibu Responden

Saya Anindita Etri Wulandari, mahasiswi Magister Manajemen Teknologi (MMT) ITS yang sedang melakukan penelitian tentang PERANCANGAN DAN PENGUKURAN SISTEM KINERJA LINGKUNGAN UNTUK Mendukung Proper pada Industri Gas. Saya mengharapkan kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner yang berkenaan dengan pengukuran kinerja lingkungan. Penyebaran kuesioner ini bersifat murni penelitian. Adapun tujuan dari kuesioner ini adalah untuk melakukan validasi untuk aspek lingkungan, tujuan lingkungan, dan indikator-indikator kinerja lingkungan (KEPI) sehingga mendapatkan hasil rancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan yang sesuai dengan kondisi perusahaan.

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Nama:

Departemen:

Coret salah satu (sesuai/tidak sesuai) di kolom “KEPI di Perusahaan”

A. Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kuantitatif

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	KEPI di Perusahaan (Sesuai/Tidak Sesuai)	
1.	Kondisi Limbah B3	Timbulan limbah B3	Memenuhi Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014	% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	Sesuai/Tidak Sesuai	
				% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3	Sesuai/Tidak Sesuai	
				Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga	Sesuai/Tidak Sesuai	
		Ceceran		% ceceran limbah B3 yang dikelola	Sesuai/Tidak Sesuai	
		Limbah Cair Industri		Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010, Lamp V Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Instalasi,	Kadar Minyak dan Lemak	Sesuai/Tidak Sesuai
					Kadar Total Karbon Organik (TOC)	Sesuai/Tidak Sesuai
					pH	Sesuai/Tidak Sesuai

			Depot dan Terminal Minyak		
2.	Penyaluran Gas dengan pipa	Emisi Fugitive	Memenuhi peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	Σ beban emisi CH ₄	Sesuai/Tidak Sesuai
3.	Penggunaan <i>engine</i>	Emisi Pembakaran Dalam	Memenuhi baku mutu peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009	Σ beban emisi CO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi CH ₄	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi N ₂ O	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi SO _x	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi NO _x	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi PM	Sesuai/Tidak Sesuai
				NO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				CO	Sesuai/Tidak Sesuai
		Udara Ambien	Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 Lampiran II (Baku Mutu Ambien untuk Industri atau Kegiatan Usaha Lainnya)	NO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				SO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				NH ₃	Sesuai/Tidak Sesuai
				H ₂ S	Sesuai/Tidak Sesuai
				Debu	Sesuai/Tidak Sesuai
				HC	Sesuai/Tidak Sesuai
Noise di Tempat Kerja	Memenuhi baku mutu Peraturan Menteri	CO	Sesuai/Tidak Sesuai		
		O ₃	Sesuai/Tidak Sesuai		
		Pb	Sesuai/Tidak Sesuai		
		Kebisingan (dBA)	Sesuai/Tidak Sesuai		

			Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja		
		Noise di Lingkungan	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Kebisingan di Lingkungan Industri	Kebisingan 24 jam (dBa)	Sesuai/Tidak Sesuai
4.	Penggunaan listrik dari pihak ketiga	Emisi	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012	Σ beban emisi CO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi CH ₄	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi N ₂ O	Sesuai/Tidak Sesuai
5.	Penggunaan Flare	Emisi	PerMen LH No 13 Tahun 2009 Lampiran IB (Minyak) Tentang Baku Mutu Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Industri	Opasitas	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi CO ₂	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi CH ₄	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi N ₂ O	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi SO _x	Sesuai/Tidak Sesuai
				Σ beban emisi NO _x	Sesuai/Tidak Sesuai
6.	Aktivitas pekerja	Limbah cair domestik	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu	Kadar pH	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar BOD ₅	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar COD	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar TSS	Sesuai/Tidak Sesuai

			Air Limbah Domestik	Kadar Minyak dan Lemak	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar Total Ammonia	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kadar Total Coliform	Sesuai/Tidak Sesuai
		Limbah Padat Non B3	Memanfaatkan <i>waste</i> limbah padat non B3	\sum limbah padat non B3 kertas yang dapat di- <i>reuse</i> & <i>recycle</i>	Sesuai/Tidak Sesuai
				\sum limbah padat non B3 sampah organik yang dapat di- <i>recycle</i> menjadi kompos	Sesuai/Tidak Sesuai
7.	Program Manajemen HSE	Program HSE	Meminimalkan jumlah insiden per bulan	\sum insiden per bulan	Sesuai/Tidak Sesuai
			Meminimalkan jumlah karyawan yang ijin karena sakit	\sum karyawan izin sakit per bulan	Sesuai/Tidak Sesuai
			Meningkatkan jumlah pemakaian Alat Pelindung Diri dengan jumlah karyawan dan kontraktor	\sum karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per bulan	Sesuai/Tidak Sesuai
			Meningkatkan pembahasan aspek HSE dalam perusahaan	\sum HSE Meeting per bulan	Sesuai/Tidak Sesuai
8.	Kebocoran gas	Kebocoran gas di area pipa	Meminimalkan kebocoran gas di area pipa	\sum kejadian kebocoran gas	Sesuai/Tidak Sesuai

B. Rancangan KEPI Kategori Ukuran Kualitatif

No.	Kategori Aspek Lingkungan	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	KEPI di Perusahaan (Sesuai/Tidak Sesuai)
1.	Hukum	Perizinan	Menaati dan memenuhi peraturan pemerintah mengenai pengelolaan lingkungan	Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	Sesuai/Tidak Sesuai
				Perizinan Pembuangan Limbah Industri	Sesuai/Tidak Sesuai
				Jumlah pelanggaran hukum/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
				Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	Sesuai/Tidak Sesuai
				Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)	Sesuai/Tidak Sesuai
2.	Manajemen Lingkungan	Program Manajemen Lingkungan	Meningkatkan kualitas lingkungan perusahaan dengan mengadakan program perbaikan berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan	Jumlah program manajemen lingkungan/tahun yang direncanakan dan terealisasi	Sesuai/Tidak Sesuai
		Program Pelatihan Lingkungan	Melaksanakan program pelatihan lingkungan yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai

			kesadaran dalam upaya pengelolaan lingkungan		
		Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	Meningkatkan peran serta karyawan dalam pelaksanaan Sistem Manajemen Lingkungan	Jumlah karyawan yang tergabung dalam struktur organisasi Sistem Manajemen Lingkungan	Sesuai/Tidak Sesuai
		Sistem Penanggulangan keadaan darurat	Meningkatkan sistem manajemen perusahaan dalam menangani keadaan darurat	Prosedur penanggulangan keadaan darurat	Sesuai/Tidak Sesuai
				Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat	Sesuai/Tidak Sesuai
3.	Continuous Improvement Program (CIP)	CIP bertema Lingkungan	Meningkatkan inovasi untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah inovasi/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
			Meningkatkan upaya pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya untuk perbaikan kualitas lingkungan	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
4.	Pelatihan K3	Program Pelatihan K3	Melaksanakan program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan untuk meningkatkan kualitas SDM serta kesadaran dalam upaya	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai

			pengelolaan lingkungan		
5.	Komitmen dan Tanggung Jawab	Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE	Meningkatkan peran serta karyawan terhadap upaya menjaga pengelolaan aspek HSE	Jumlah karyawan yang mengikuti program pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan	Sesuai/Tidak Sesuai
6.	Audit	Audit Lingkungan	Melakukan evaluasi kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah program audit/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
7.	Penghargaan	Penghargaan publik	Meningkatkan kepercayaan stakeholders dalam hal pencapaian kinerja lingkungan perusahaan	Jumlah penghargaan tentang lingkungan yang berhasil diraih/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
8.	Pengembangan Masyarakat	Program Pengembangan Masyarakat	Menjalin hubungan kerjasama dengan masyarakat disekitar wilayah operasional	Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	Sesuai/Tidak Sesuai
				Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai
				Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun	Sesuai/Tidak Sesuai

LAMPIRAN C3
KUESIONER PEMBOBOTAN ASPEK LINGKUNGAN

Yth. Bapak / Ibu Responden

Saya Anindita Etri Wulandari, mahasiswi Magister Manajemen Teknologi (MMT) ITS yang sedang melakukan penelitian tentang PERANCANGAN DAN PENGUKURAN SISTEM KINERJA LINGKUNGAN UNTUK Mendukung PROPER pada Industri Gas. Saya mengharapkan kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner yang berkenaan dengan pengukuran kinerja lingkungan. Penyebaran kuesioner ini bersifat murni penelitian. Adapun tujuan dari kuesioner ini adalah membotkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria penilaian dalam Sistem Kinerja Lingkungan untuk mendukung PROPER pada Industri Gas.

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Nama:

Departemen:

1. Berilah nilai dengan menggunakan penilaian dibawah ini:

Nilai	Tingkat Prioritas
1	Kriteria A sama penting dibanding dengan Kriteria B
3	Kriteria A sedikit lebih penting dibanding dengan Kriteria B
5	Kriteria A lebih penting dibanding dengan Kriteria B
7	Kriteria A sangat penting dibanding dengan Kriteria B
9	Kriteria A jauh sangat penting dibanding Kriteria B
2, 4, 6, 8	Nilai tengah-tengah

Keterangan: Pengertian nilai tengah-tengah adalah, jika Kriteria A **sedikit lebih penting** dari Kriteria B maka diberikan nilai 3, namun jika nilai 3 tersebut dianggap masih terlalu besar dan nilai 1 masih terlalu kecil maka nilai 2 harus diberikan untuk prioritas antra Kriteria A dengan Kriteria B.

2. Contoh pengisian kuesioner

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
Identifikasi jenis limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pencatatan jenis limbah B3

Artinya, kriteria identifikasi jenis limbah B3 lebih penting (5) dibandingkan dengan kriteria pencatatan jenis limbah B3.

Tabel 1. Kuesioner Pembobotan Antar Ukuran Kinerja Lingkungan

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
Kuantitatif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitatif

Tabel 2. Kuesioner Pembobotan Antar Ukuran Kuantitatif

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penyaluran Gas dengan Pipa
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Engine
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Flare
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Kondisi Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas

Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Engine
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Flare
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Penyaluran Gas dengan Pipa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Flare
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Penggunaan Engine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas
Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penggunaan Flare
Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas

Penggunaan Flare	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aktivitas pekerja
Penggunaan Flare	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Penggunaan Flare	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas
Aktivitas pekerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Manajemen HSE
Aktivitas pekerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas
Program Manajemen HSE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebocoran gas

Tabel 3. Kuesioner Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kuantitatif

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
1. Kondisi Limbah B3																		
Timbulan Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ceceran B3
Timbulan Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limbah Cair Industri
Ceceran B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limbah Cair Industri
2. Penggunaan Engine																		
Emisi Pembakaran Dalam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Udara Ambien
Emisi Pembakaran Dalam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Tempat Kerja
Emisi Pembakaran Dalam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Lingkungan
Udara Ambien	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Tempat Kerja
Udara Ambien	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Lingkungan
Noise di Tempat Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Noise di Lingkungan

3. Aktivitas Pekerja																		
Limbah Cair Domestik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limbah Padat Non B3

Tabel 4. Kuesioner Pembobotan Antar KEPI Kuantitatif

Kriteria	Skala Penilaian																	Kriteria
1. Timbulan Limbah B3																		
% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3
% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga
% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga
2. Limbah Cair Industri																		
Kadar Minyak dan Lemak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Karbon Organik (TOC)
Kadar Minyak dan Lemak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	pH
Kadar Total Karbon Organik (TOC)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	pH
3. Emisi Pembakaran Dalam																		
\sum beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	\sum beban emisi GRK (CH ₄)
\sum beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	\sum beban emisi GRK

																		(N ₂ O)
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (NO _x)
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (PM)
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SO _x)
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi GRK (N ₂ O)
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (NO _x)
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (PM)
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SO _x)
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (NO _x)
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (PM)
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SO _x)
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO

∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (PM)
∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SOx)
∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
∑ beban emisi konvensional (PM)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi konvensional (SOx)
∑ beban emisi konvensional (PM)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi konvensional (PM)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
∑ beban emisi konvensional (SOx)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NO ₂
∑ beban emisi konvensional (SOx)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
4. Udara Ambien																		
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SO ₂
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NH ₃
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	H ₂ S
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Debu
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
NO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb

SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NH ₃
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	H ₂ S
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Debu
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
SO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	H ₂ S
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Debu
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
NH ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Debu
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
H ₂ S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
Debu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HC
Debu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
Debu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
Debu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
HC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CO
HC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃
HC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
CO	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O ₃

CO	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
O ₃	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pb
5. Emisi Penggunaan Listrik dari Pihak Ketiga																		
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi CH ₄
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
6. Emisi Penggunaan Flare																		
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi CO ₂
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi CH ₄
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi SO _x
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x
Opasitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi CH ₄
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi SO _x
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x
∑ beban emisi CO ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi N ₂ O
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi SO _x
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x
∑ beban emisi CH ₄	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi SO _x
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x
∑ beban emisi N ₂ O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi SO _x	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi NO _x

∑ beban emisi SOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
∑ beban emisi NOx	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑ beban emisi PM
7. Limbah Cair Domestik																		
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar BOD ₅
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar COD
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar TSS
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Minyak dan Lemak
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia
Kadar pH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar COD
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar TSS
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Minyak dan Lemak
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia
Kadar BOD ₅	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar COD	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar TSS
Kadar COD	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Minyak dan Lemak
Kadar COD	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia
Kadar COD	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar TSS	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Minyak dan Lemak
Kadar TSS	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia
Kadar TSS	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar Minyak dan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Ammonia

Lemak																		
Kadar Minyak dan Lemak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
Kadar Total Ammonia	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kadar Total Coliform
8. Limbah Padat Non B3																		
Σ limbah padat non B3 kertas yang dapat di- <i>reuse & recycle</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ limbah padat non B3 sampah organik yang dapat di- <i>recycle</i> menjadi kompos
9. Program HSE																		
Σ insiden per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ karyawan izin sakit per bulan
Σ insiden per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per bulan
Σ insiden per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ HSE Meeting per bulan
Σ karyawan izin sakit per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per bulan
Σ karyawan izin sakit per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ HSE Meeting per bulan
Σ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ HSE Meeting per bulan

Tabel 5. Kuesioner Pembobotan Antar Ukuran Kualitatif

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manajemen Lingkungan
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Continuous Improvement Program (CIP)
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelatihan K3
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komitmen dan Tanggung Jawab
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Hukum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Continuous Improvement Program (CIP)
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelatihan K3
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komitmen dan Tanggung Jawab
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelatihan K3

Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komitmen dan Tanggung Jawab
Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Continuous Improvement Program	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Pelatihan K3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komitmen dan Tanggung Jawab
Pelatihan K3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Pelatihan K3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Pelatihan K3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Komitmen dan Tanggung Jawab	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Audit
Komitmen dan Tanggung Jawab	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Komitmen dan Tanggung Jawab	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Audit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penghargaan
Audit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat
Penghargaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan Masyarakat

Tabel 6. Kuesioner Pembobotan Antar Aspek Lingkungan Kualitatif

Kriteria	Skala Penilaian																Kriteria	
1. Manajemen Lingkungan																		
Program Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Program Pelatihan Lingkungan
Program Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan
Program Manajemen Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sistem Penanggulangan keadaan darurat
Program Pelatihan Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan
Program Pelatihan Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sistem Penanggulangan keadaan darurat
Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sistem Penanggulangan keadaan darurat

Tabel 7. Kuesioner Pembobotan Antar KEPI Kualitatif

Kriteria	Skala Penilaian																		Kriteria
1. Perizinan																			
Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Perizinan Pembuangan Limbah Industri	
Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pelanggaran hukum/tahun	
Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	
Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)	
Perizinan Pembuangan Limbah Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pelanggaran hukum/tahun	
Perizinan Pembuangan Limbah Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	
Perizinan Pembuangan Limbah Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)	
Jumlah pelanggaran hukum/tahun	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	
Jumlah pelanggaran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Laporan RKL RPL per	

hukum/tahun																			periode (6 bulan)
Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)	
2. Sistem Penanggulangan Keadaan Daurat																			
Prosedur penanggulangan keadaan darurat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat	
3. CIP bertema Lingkungan																			
Jumlah inovasi/tahun	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun	
4. CIP bertema Lingkungan																			
Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	
Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun	
Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	

LAMPIRAN D4- PEMBOBOTAN DENGAN *EXPERT CHOICE*

Responden : Ibu Anjarwati

Instansi : BLH Provinsi Jawa Timur

The screenshot displays the Expert Choice software interface. The main window shows a hierarchical goal structure for environmental impact weighting. The goal is "Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan" (Weighting of Environmental Aspects). The structure is as follows:

- Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan (L: .500)
 - Kuantitatif (L: .500)
 - Kondisi Limbah B3 (L: .145)
 - Timbulan Limbah B3 (L: .481)
 - KEPI 1 (L: .455)
 - KEPI 2 (L: .455)
 - KEPI 3 (L: .091)
 - Ceceran B3 (L: .114)
 - KEPI 4
 - Limbah Cair Industri (L: .405)
 - KEPI 5 (L: .333)
 - KEPI 6 (L: .333)
 - KEPI 7 (L: .333)
 - Penyaluran Gas Dengan Pipa (L: .145)
 - Emisi Fugitive
 - KEPI 8
 - Penggunaan Engine (L: .145)
 - Emisi Pembakaran Dalam (L: .544)
 - KEPI 9 (L: .063)
 - KEPI 10 (L: .063)
 - KEPI 11 (L: .063)
 - KEPI 12 (L: .063)
 - KEPI 13 (L: .063)
 - KEPI 14 (L: .063)
 - KEPI 15 (L: .313)
 - KEPI 16 (L: .313)

Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan _A.ahp Partisipan 1

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

Partisipan 1

3:1 ABC

1.0 Goal

- Udara Ambien (L: .064)
 - KEPI 17 (L: .101)
 - KEPI 18 (L: .101)
 - KEPI 19 (L: .101)
 - KEPI 20 (L: .165)
 - KEPI 21 (L: .101)
 - KEPI 22 (L: .151)
 - KEPI 23 (L: .088)
 - KEPI 24 (L: .101)
 - KEPI 25 (L: .090)
- Noise di Tempat Kerja (L: .122)
 - KEPI 26
- Noise di Lingkungan (L: .271)
 - KEPI 27
- Penggunaan Listrik Pihak Ketiga (L: .068)
 - Emisi
 - KEPI 28 (L: .333)
 - KEPI 29 (L: .333)
 - KEPI 30 (L: .333)
- Penggunaan Flare (L: .182)
 - Emisi
 - KEPI 31 (L: .455)
 - KEPI 32 (L: .091)
 - KEPI 33 (L: .091)
 - KEPI 34 (L: .091)
 - KEPI 35 (L: .091)

Information Document

Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan _ A.ahp Partisipan 1

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

Partisipan 1

3:1 ABC

1.0 Goal

- KEPI 36 (L: .091)
- KEPI 37 (L: .091)
- **Aktivitas Pekerja (L: .116)**
 - **Limbah Cair Domestik (L: .250)**
 - KEPI 38 (L: .143)
 - KEPI 39 (L: .143)
 - KEPI 40 (L: .143)
 - KEPI 41 (L: .143)
 - KEPI 42 (L: .143)
 - KEPI 43 (L: .143)
 - KEPI 44 (L: .143)
 - **Limbah Padat Non B3 (L: .750)**
 - KEPI 45 (L: .500)
 - KEPI 46 (L: .500)
 - **Program Manajemen HSE (L: .158)**
 - KEPI 47 (L: .419)
 - KEPI 48 (L: .070)
 - KEPI 49 (L: .272)
 - KEPI 50 (L: .239)
 - **Kebocoran Gas (L: .043)**
 - KEPI 51
- **Kualitatif (L: .500)**
 - **Hukum (L: .211)**
 - **Perizinan**
 - KEPI 52 (L: .223)
 - KEPI 53 (L: .223)

Information Document

Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan _A.ahp Partisipan 1

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

Partisipan 1

3:1 ABC

1.0 Goal

- KEPI 54 (L: .247)
- KEPI 55 (L: .061)
- KEPI 56 (L: .247)
- Manajemen Lingkungan (L: .174)
 - Program Manajemen Lingkungan (L: .475)
 - KEPI 57
 - Program Pelatihan Lingkungan (L: .092)
 - KEPI 58
 - Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan (L: .158)
 - KEPI 59
 - Sistem Penanggulangan keadaan darurat (L: .275)
 - KEPI 60 (L: .833)
 - KEPI 61 (L: .167)
- Continuous Improvement Program (CIP) (L: .041)
 - CIP bertema lingkungan
 - KEPI 62 (L: .500)
 - KEPI 63 (L: .500)
- Pelatihan K3 (L: .055)
 - Program Pelatihan K3
 - KEPI 64
- Komitmen dan Tanggung Jawab (L: .211)
 - Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE
 - KEPI 65
- Audit (L: .211)
 - Audit Lingkungan
 - KEPI 66

Information Document

Expert Choice DA#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan_A.ahp Partisipan 1

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

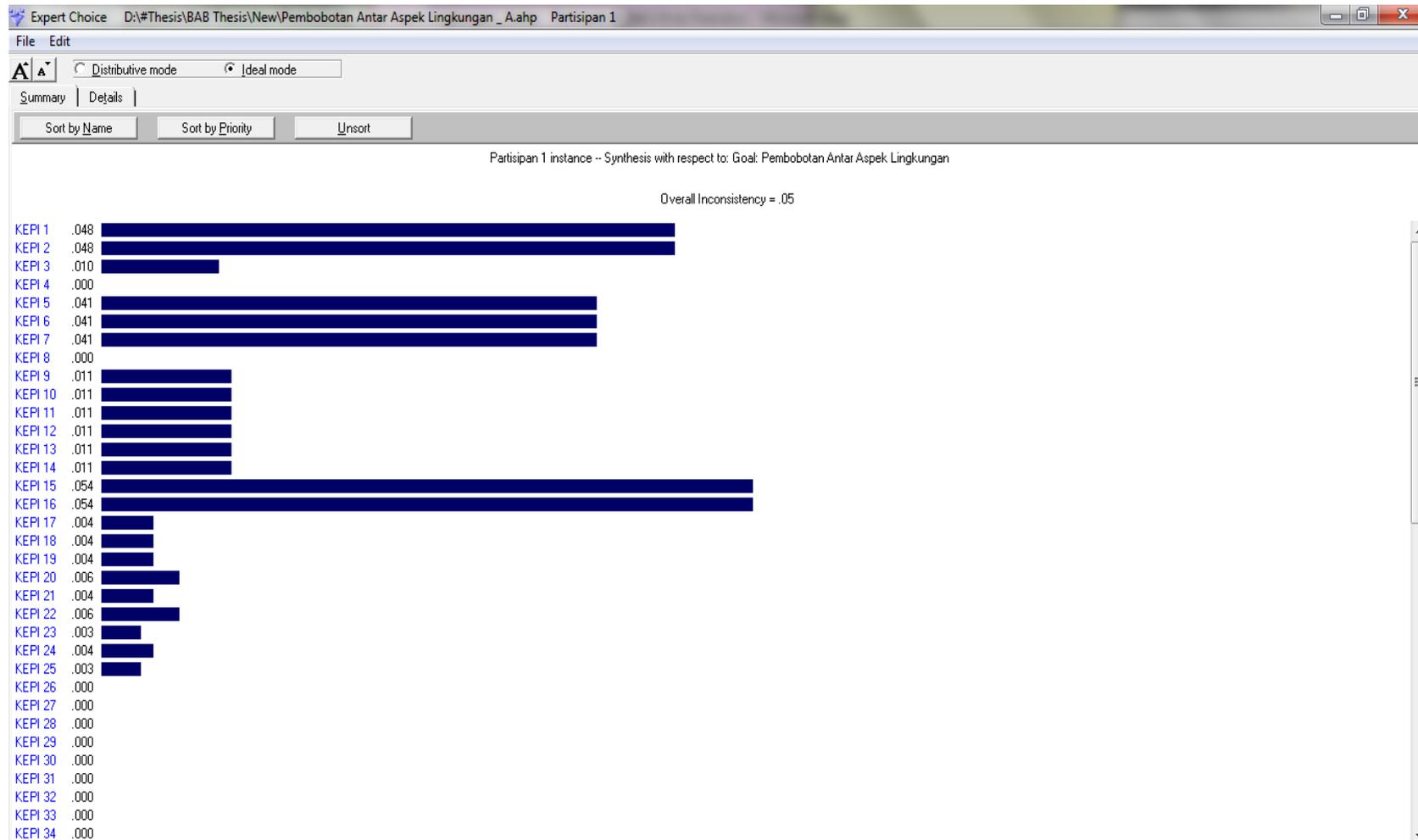
Partisipan 1

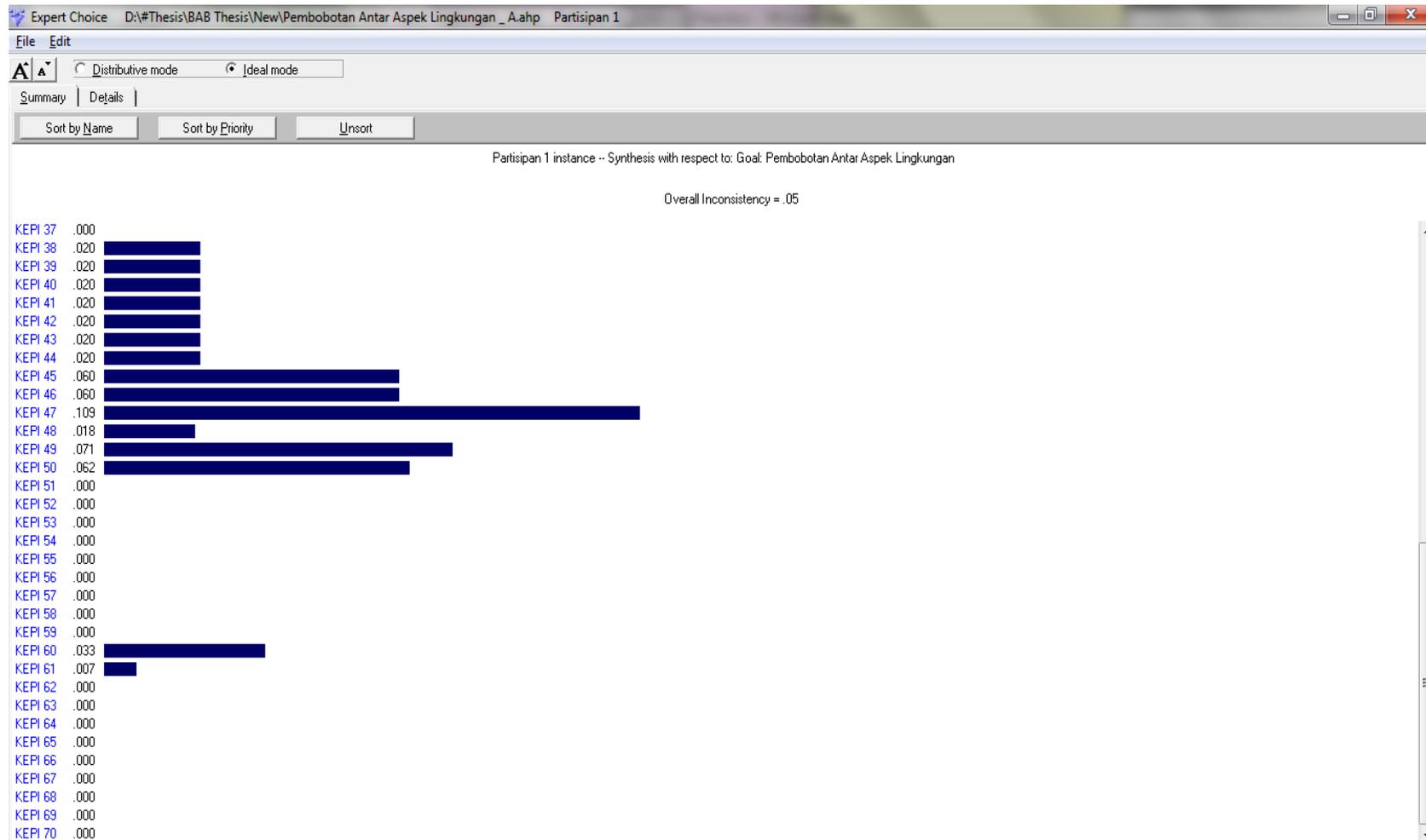
3:1 ABC

1.0 Goal

- Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan (L: .158)
 - KEPI 59
- Sistem Penanggulangan keadaan darurat (L: .275)
 - KEPI 60 (L: .833)
 - KEPI 61 (L: .167)
- Continuous Improvement Program (CIP) (L: .041)
 - CIP bertema lingkungan
 - KEPI 62 (L: .500)
 - KEPI 63 (L: .500)
- Pelatihan K3 (L: .055)
 - Program Pelatihan K3
 - KEPI 64
- Komitmen dan Tanggung Jawab (L: .211)
 - Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE
 - KEPI 65
- Audit (L: .211)
 - Audit Lingkungan
 - KEPI 66
- Penghargaan (L: .036)
 - Penghargaan Publik
 - KEPI 67
- Pengembangan Masyarakat (L: .062)
 - Program Pengembangan Masyarakat
 - KEPI 68 (L: .455)
 - KEPI 69 (L: .091)
 - KEPI 70 (L: .455)

Information Document





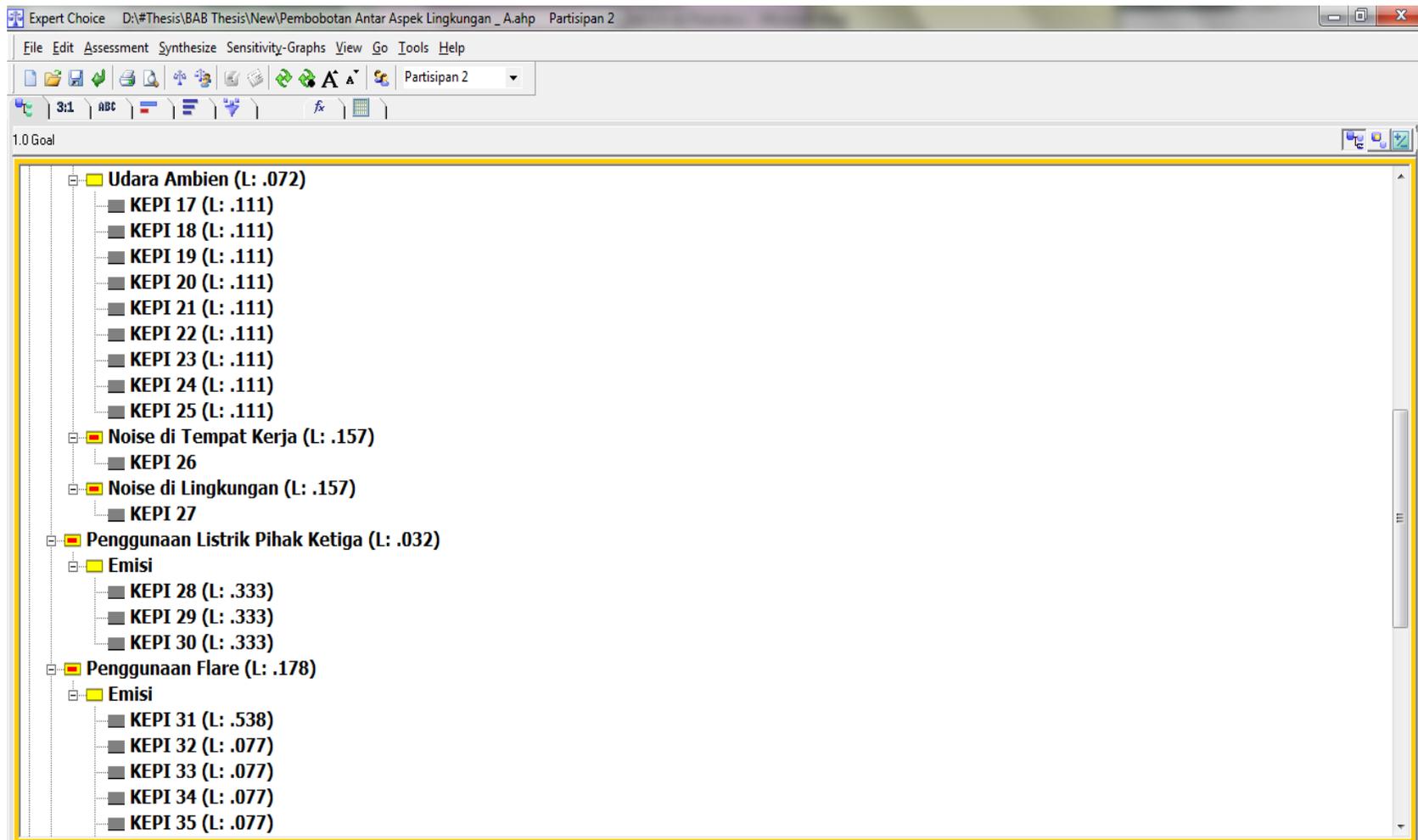
Responden : Bapak Romeld Risyahputra

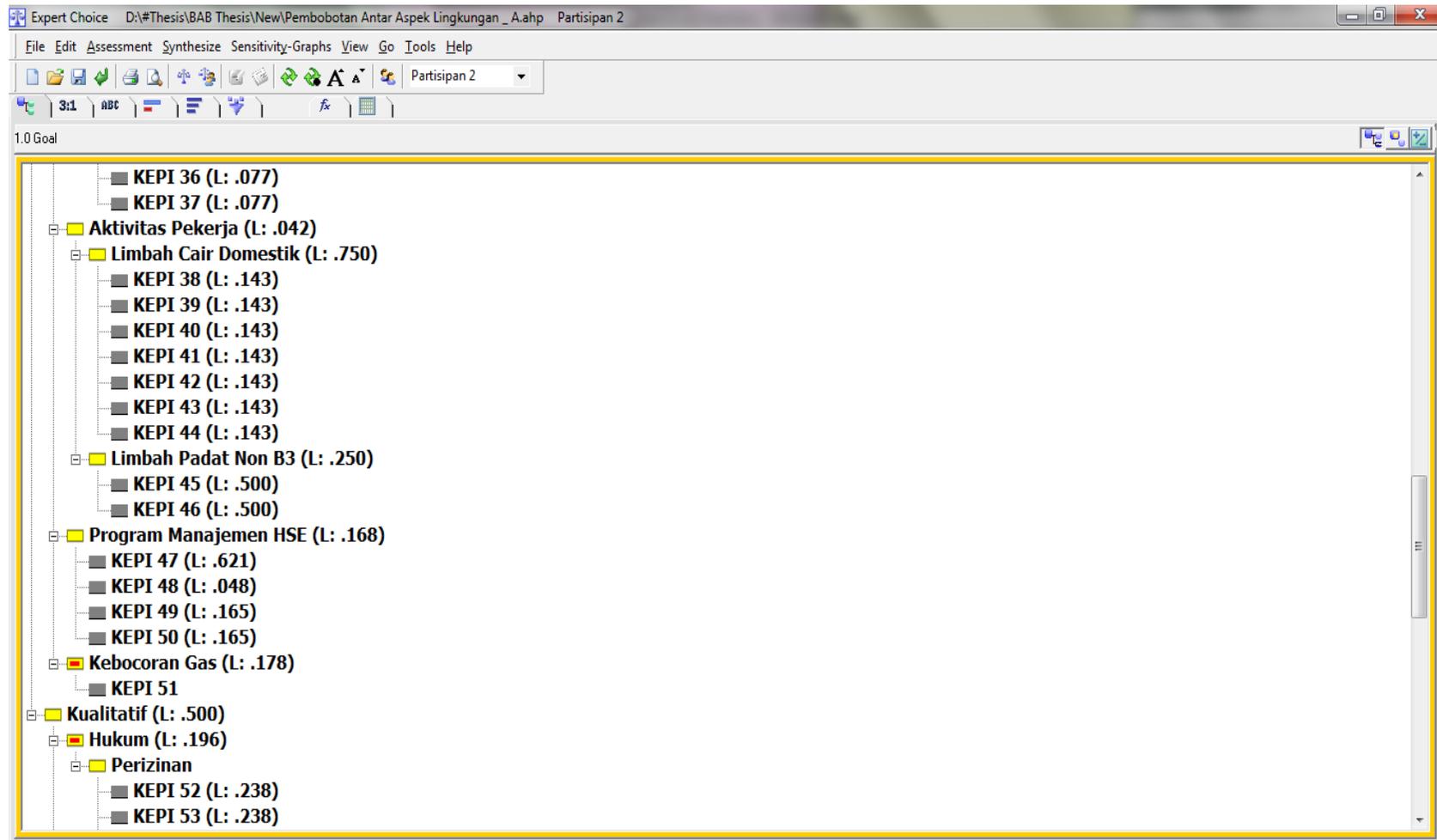
Instansi : Environment Specialist PT X

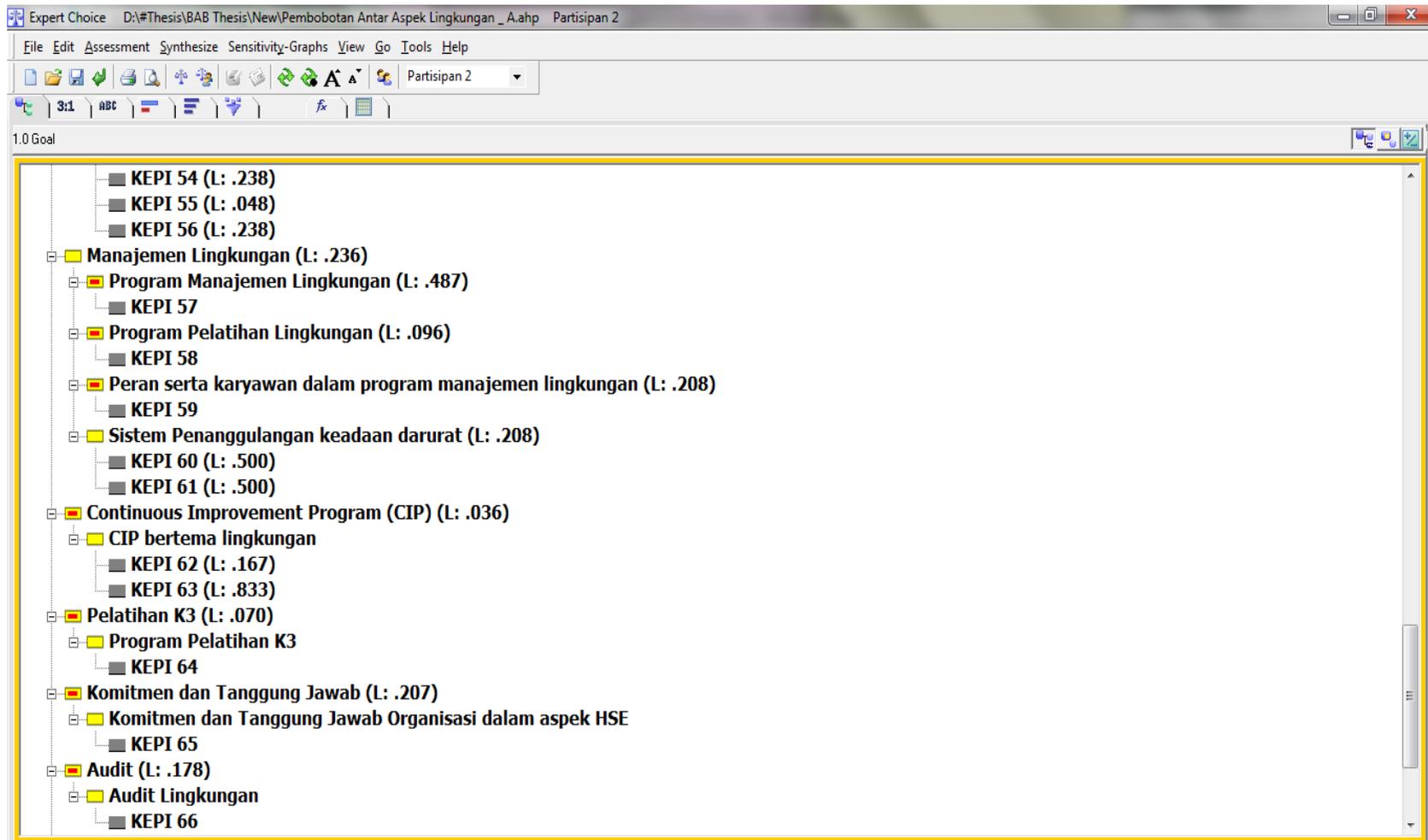
The screenshot displays the Expert Choice software interface. The main window shows a hierarchical tree structure under the goal "Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan". The tree is as follows:

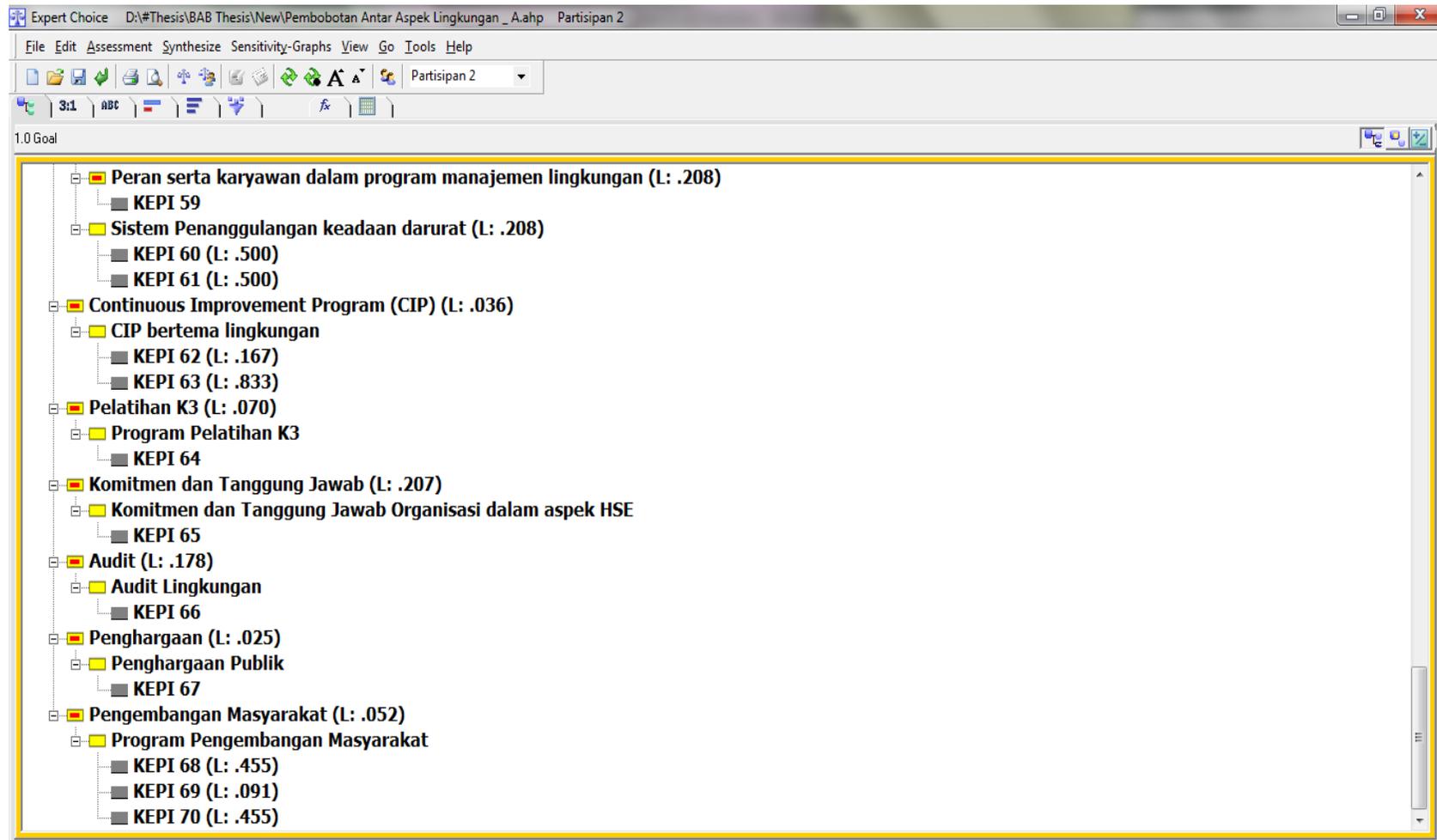
- Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan (L: .500)
 - Kuantitatif (L: .500)
 - Kondisi Limbah B3 (L: .178)
 - Timbulan Limbah B3 (L: .455)
 - KEPI 1 (L: .333)
 - KEPI 2 (L: .333)
 - KEPI 3 (L: .333)
 - Ceceran B3 (L: .091)
 - KEPI 4
 - Limbah Cair Industri (L: .455)
 - KEPI 5 (L: .333)
 - KEPI 6 (L: .333)
 - KEPI 7 (L: .333)
 - Penyaluran Gas Dengan Pipa (L: .046)
 - Emisi Fugitive
 - KEPI 8
 - Penggunaan Engine (L: .178)
 - Emisi Pembakaran Dalam (L: .613)
 - KEPI 9 (L: .050)
 - KEPI 10 (L: .050)
 - KEPI 11 (L: .050)
 - KEPI 12 (L: .050)
 - KEPI 13 (L: .050)
 - KEPI 14 (L: .050)
 - KEPI 15 (L: .350)
 - KEPI 16 (L: .350)

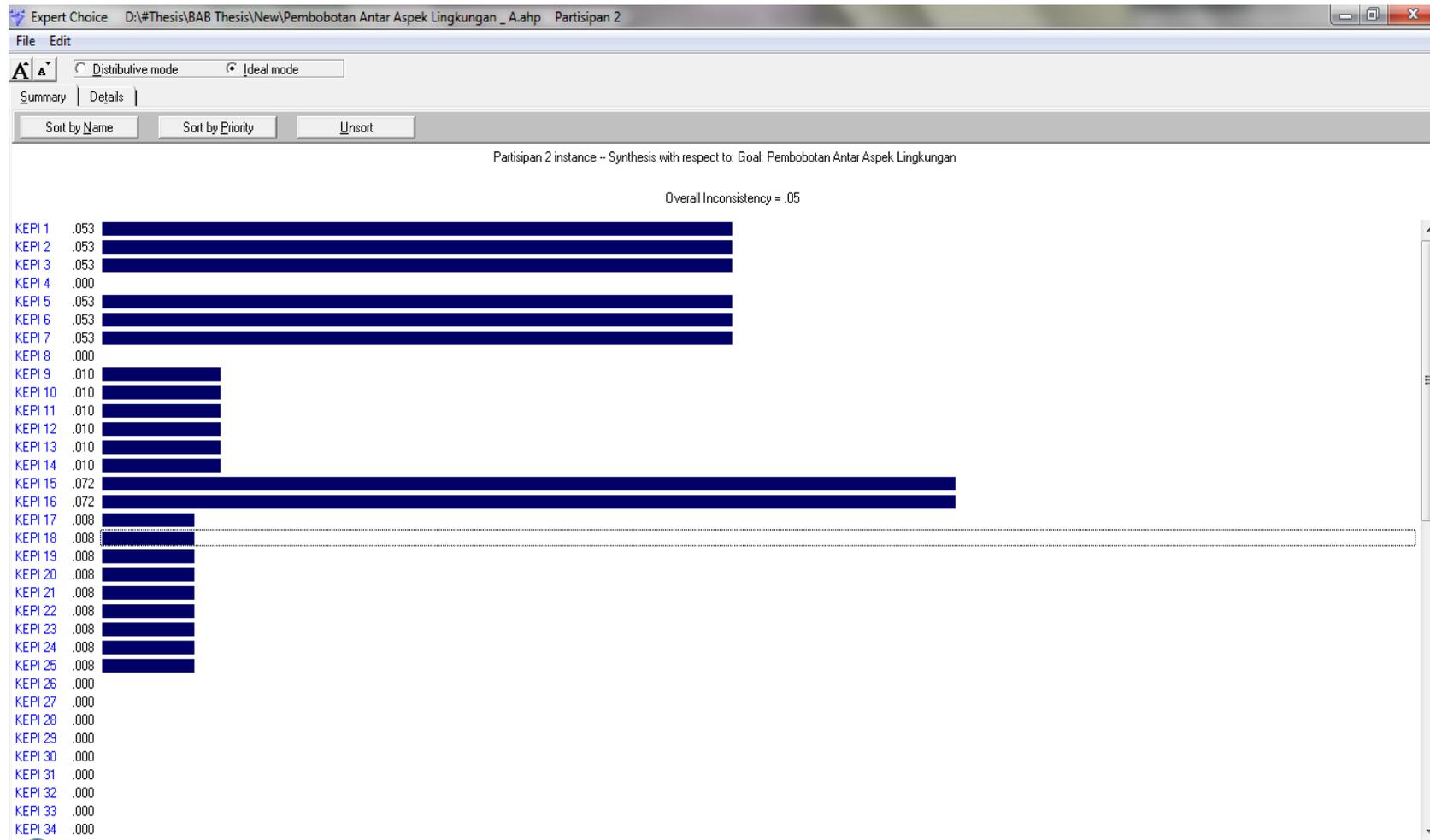
The right-hand pane is titled "Information Document" and is currently empty.

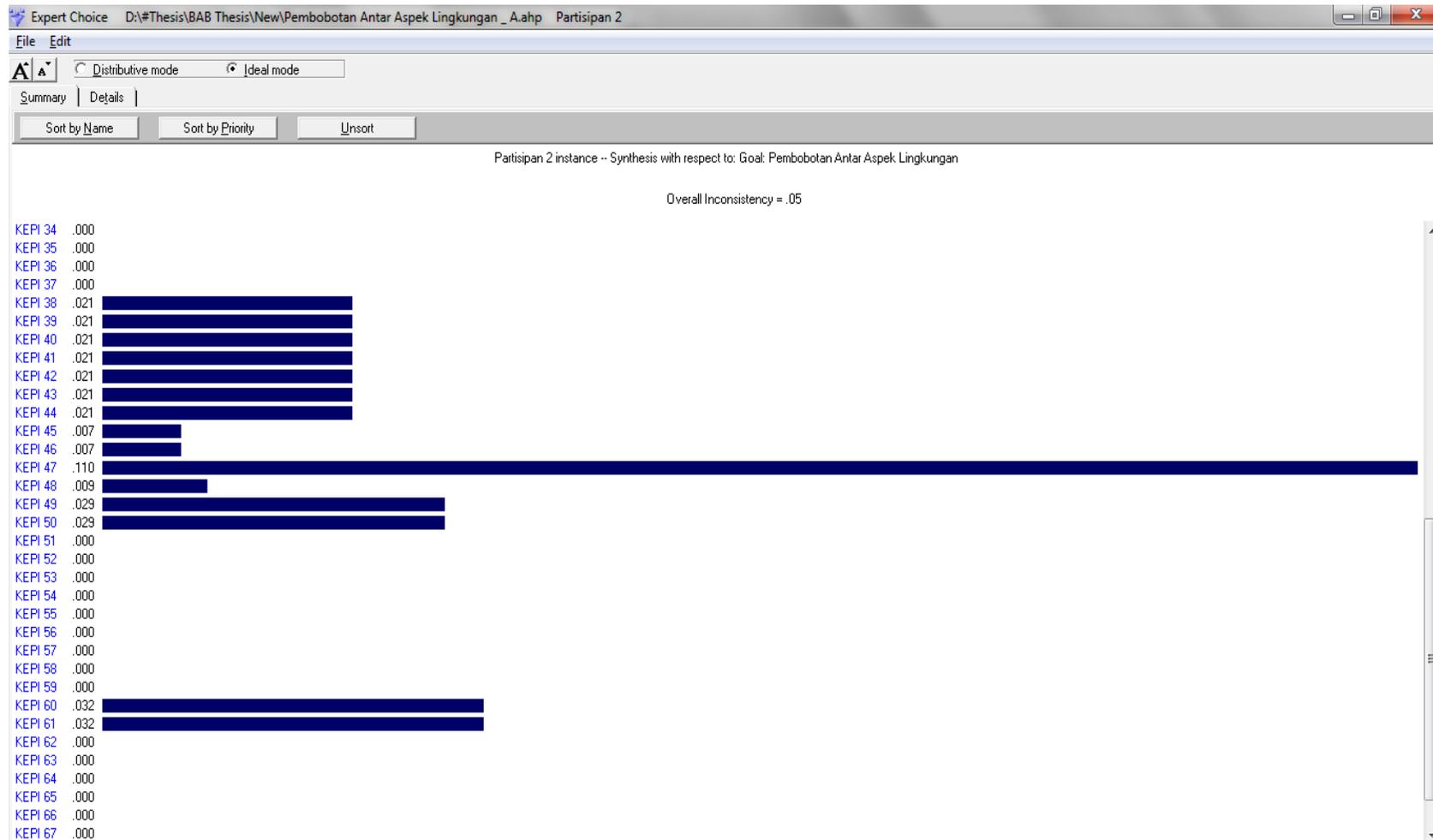


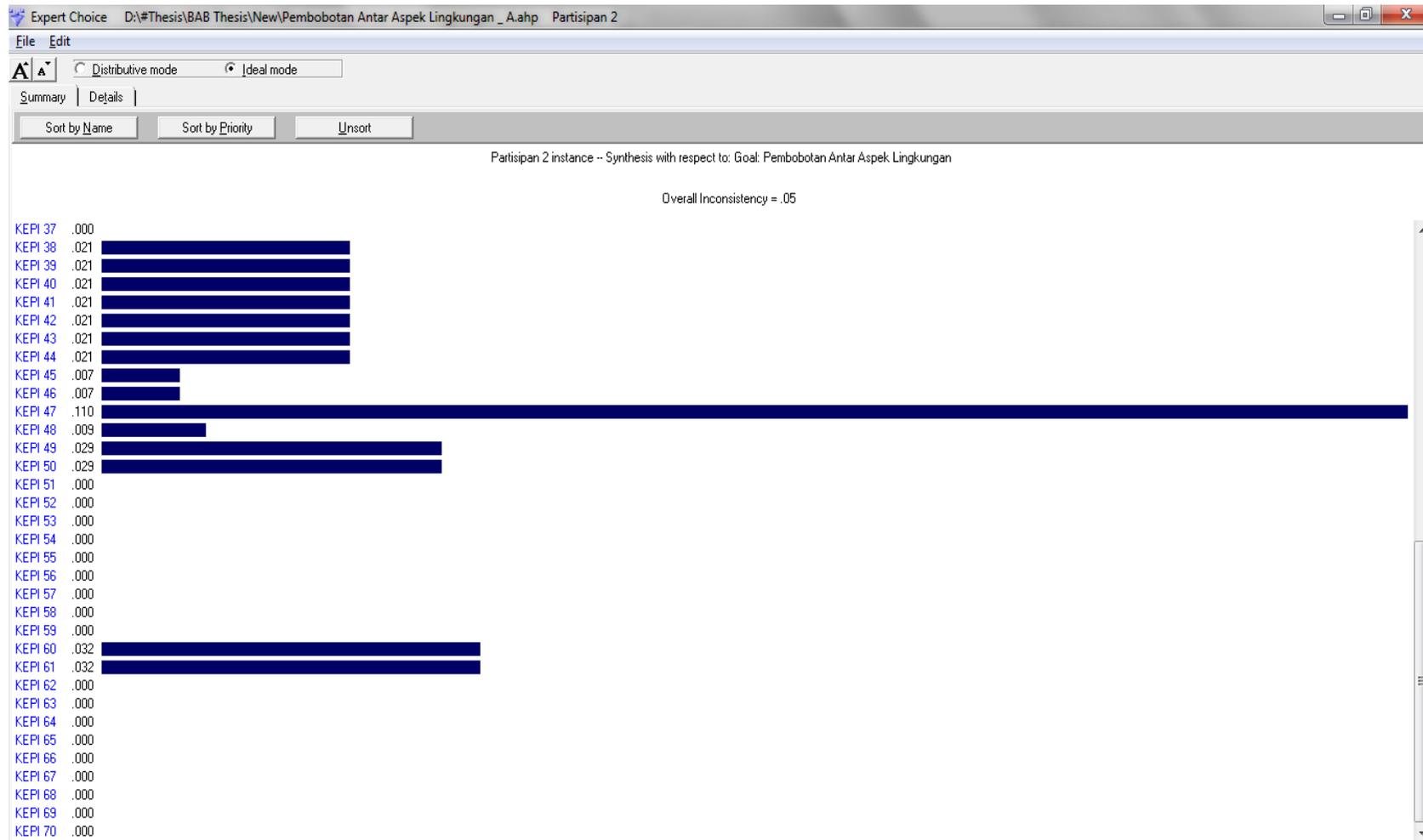






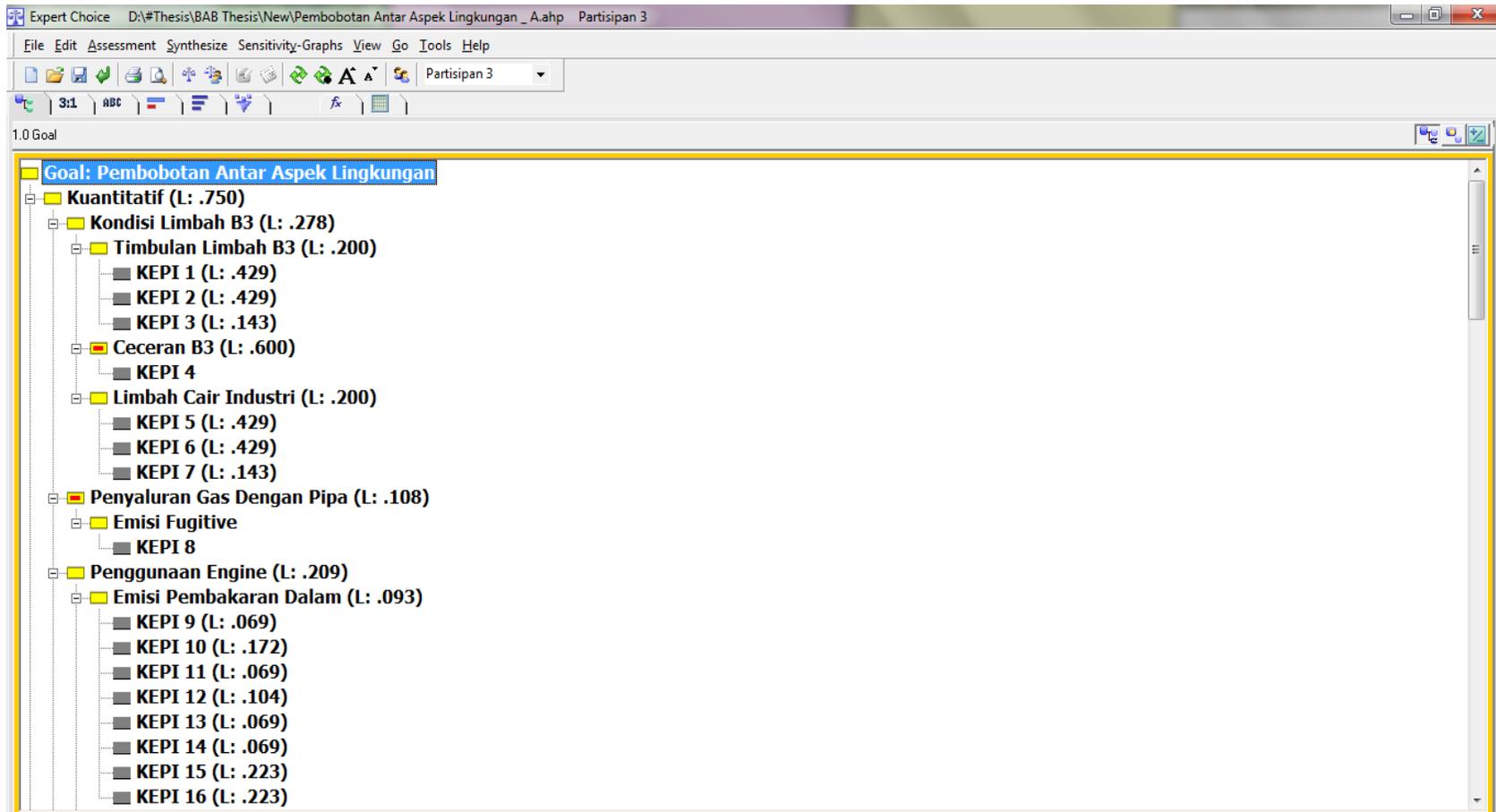


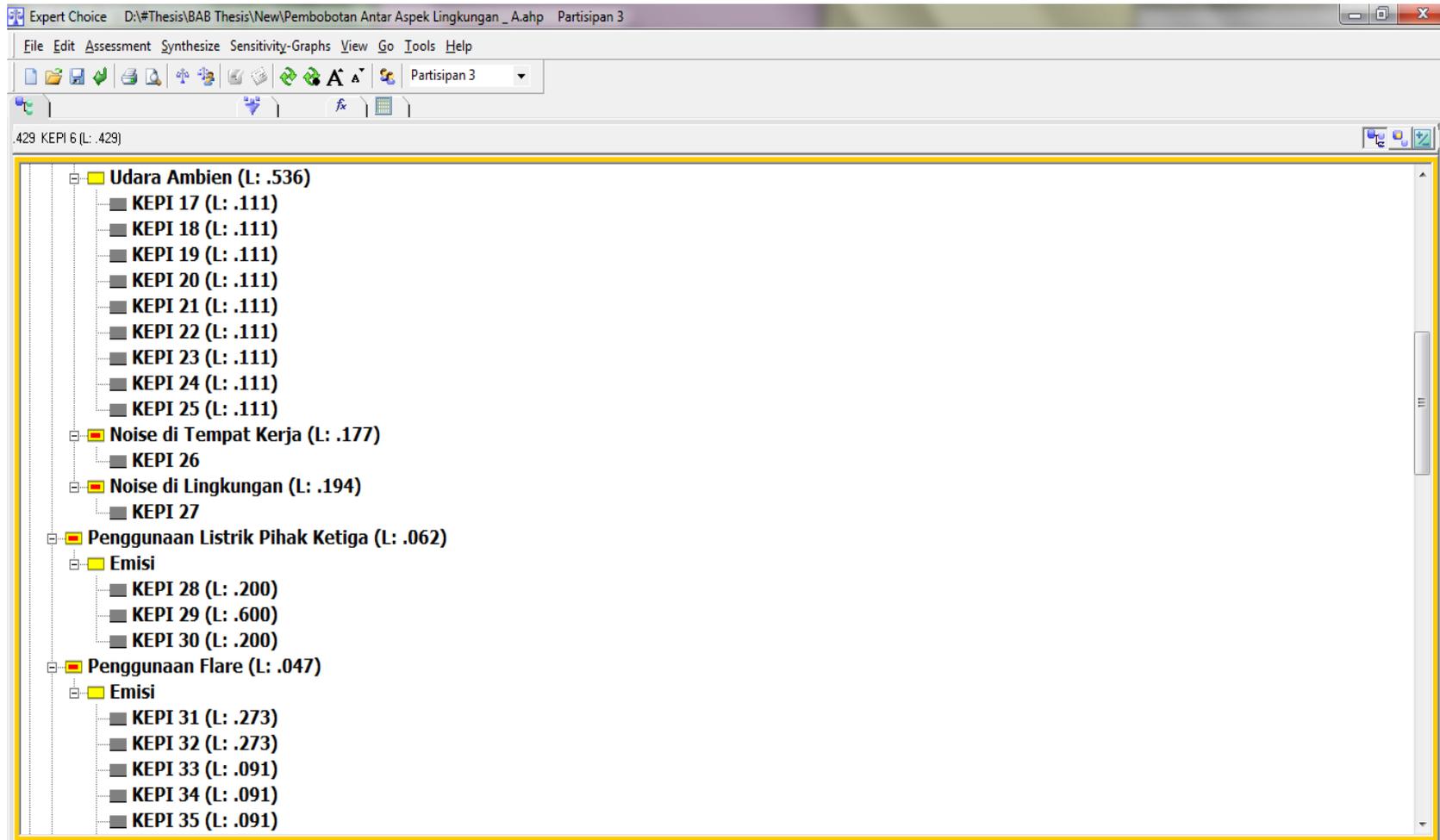


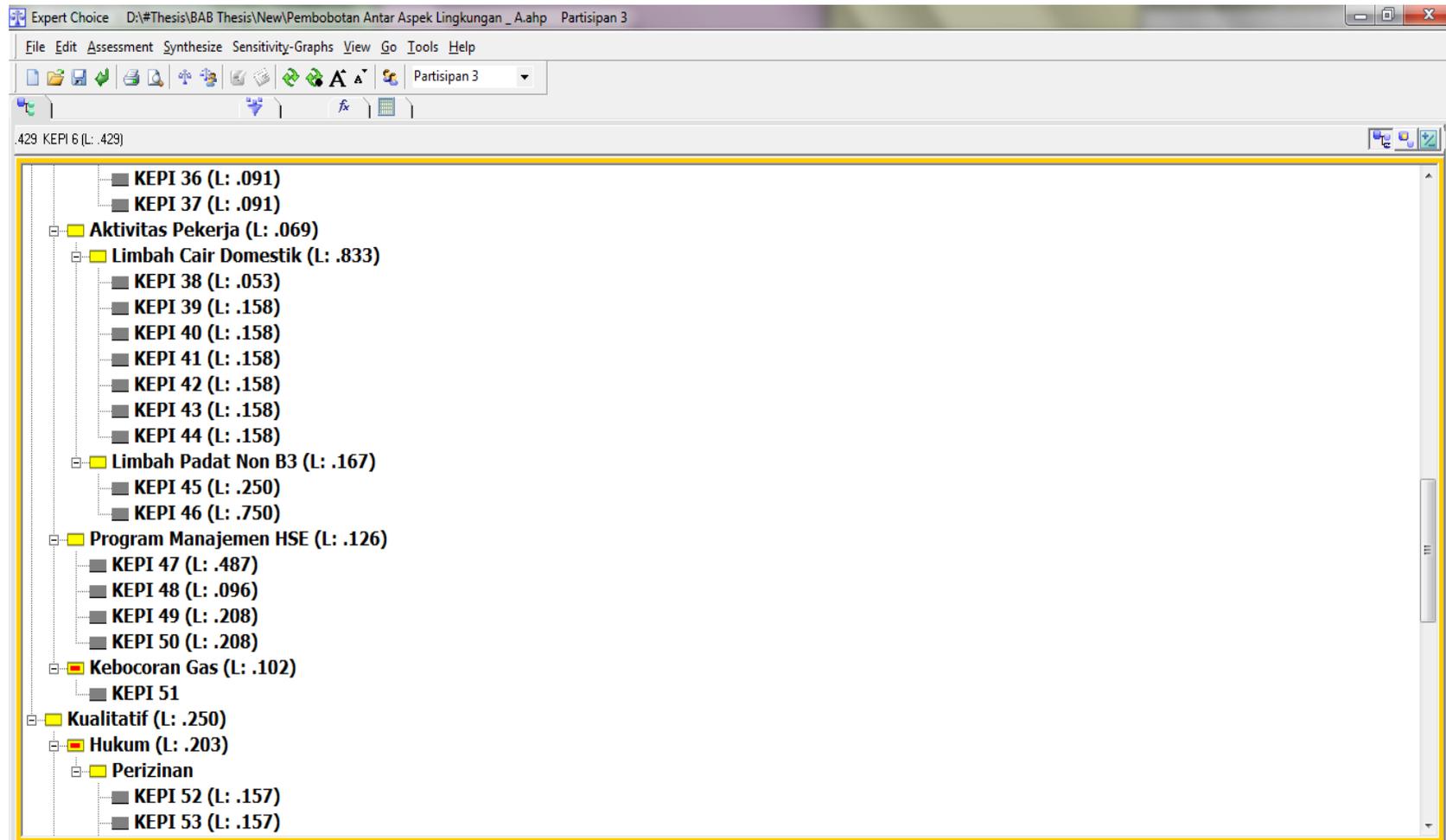


Responden : Bapak Fahmi Hamim Dereinda

Instansi : Environment Expert PT Pertamina (Persero)







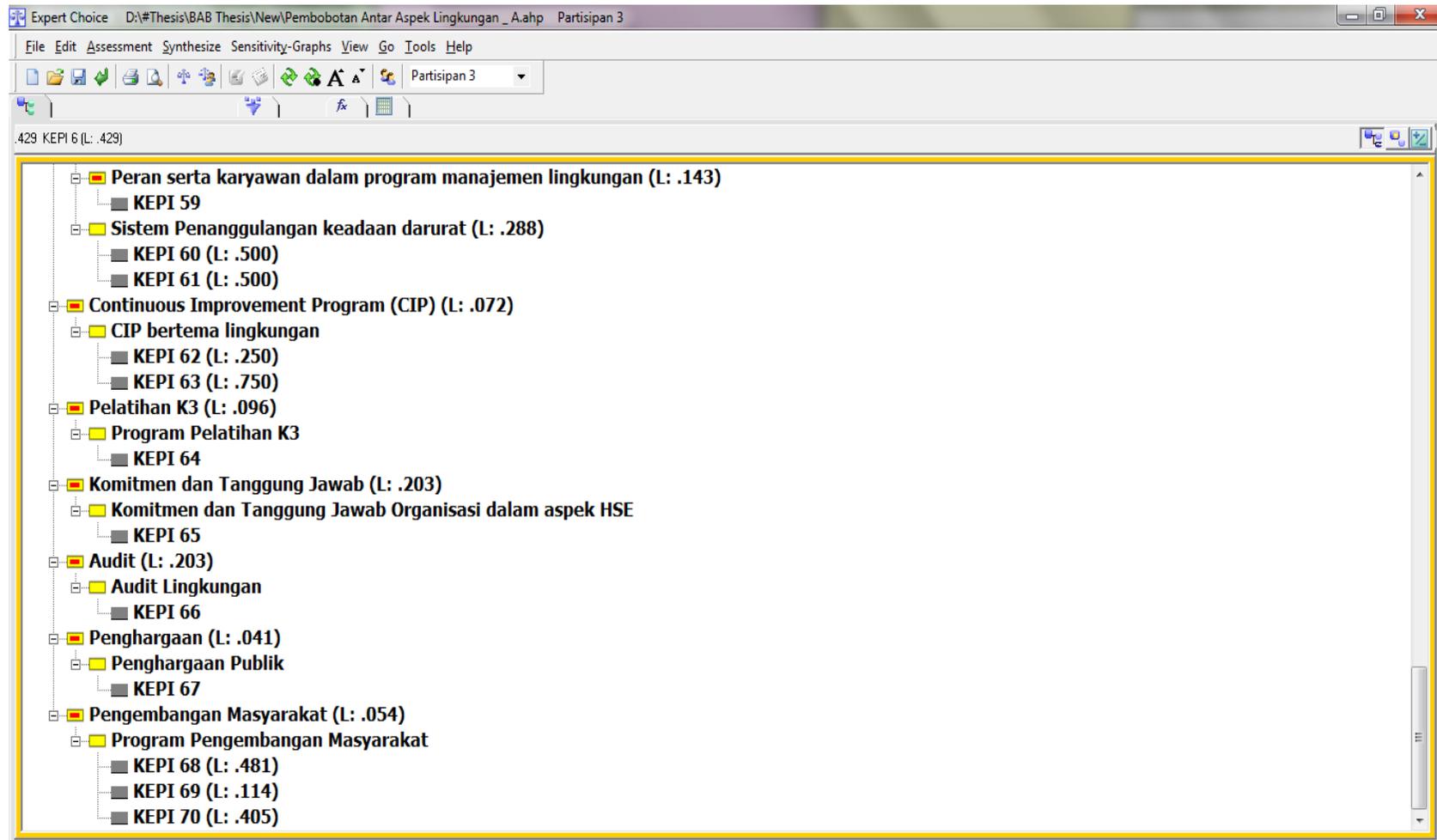
Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan _ A.ahp Partisipan 3

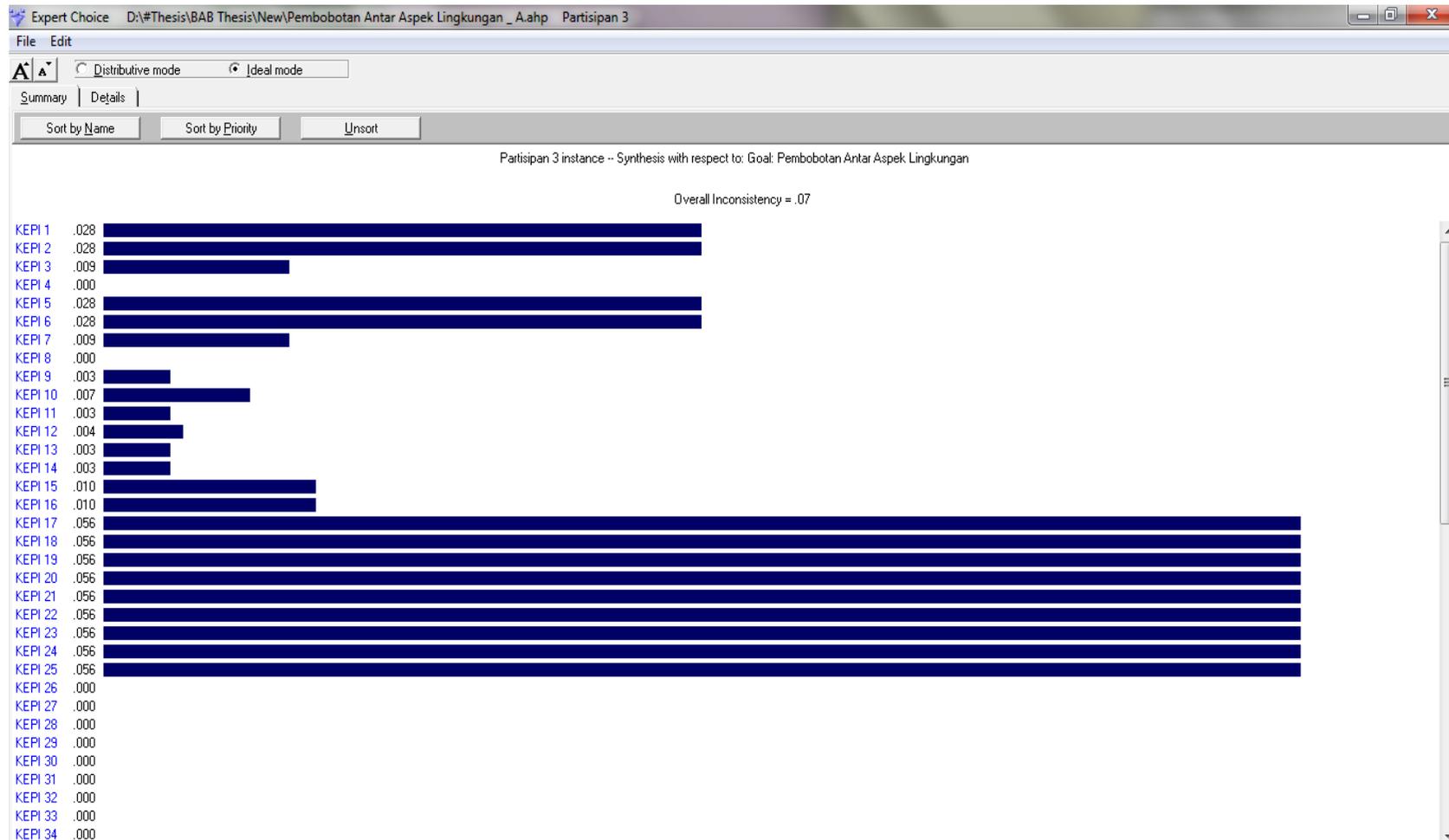
File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

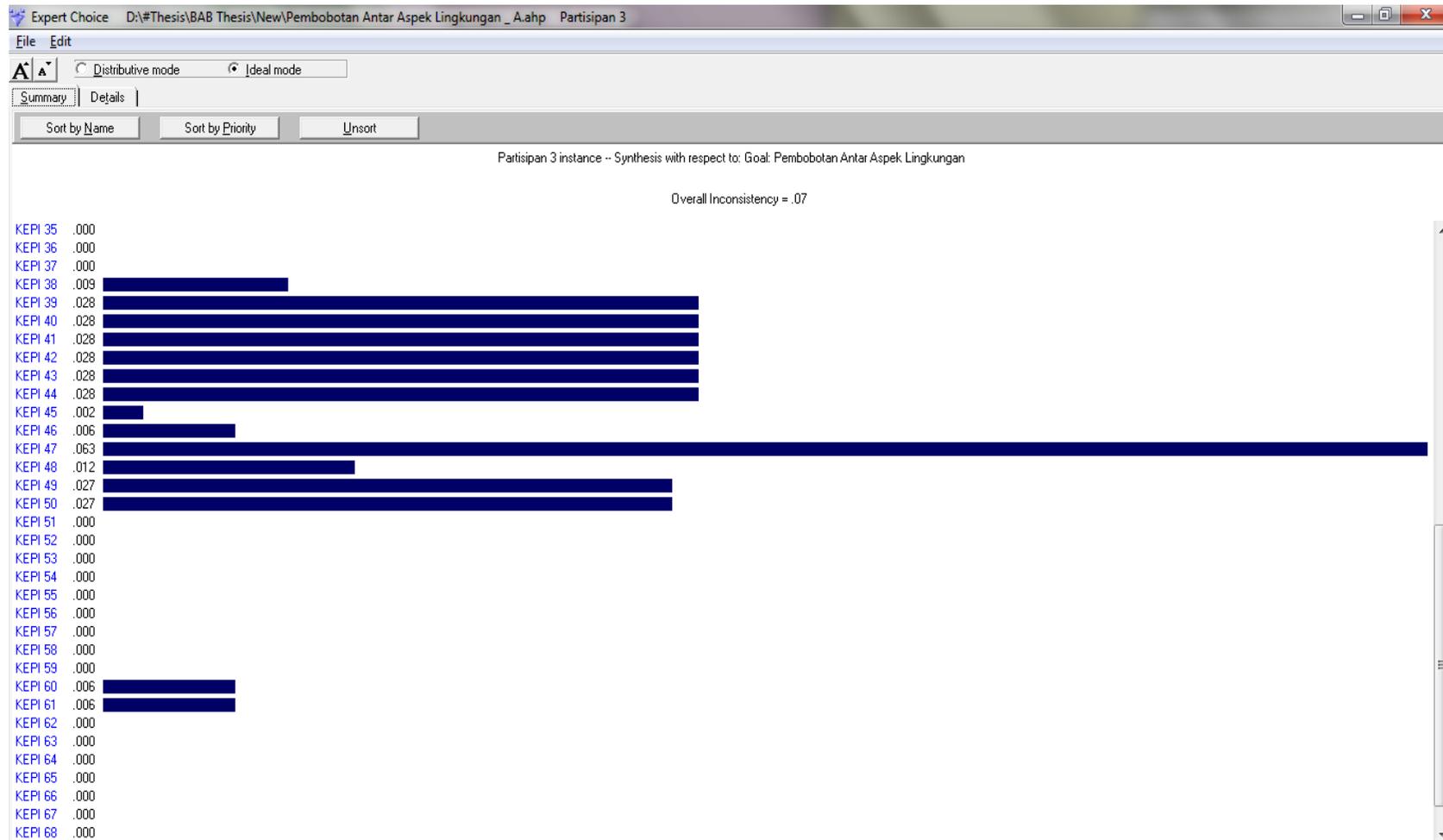
Partisipan 3

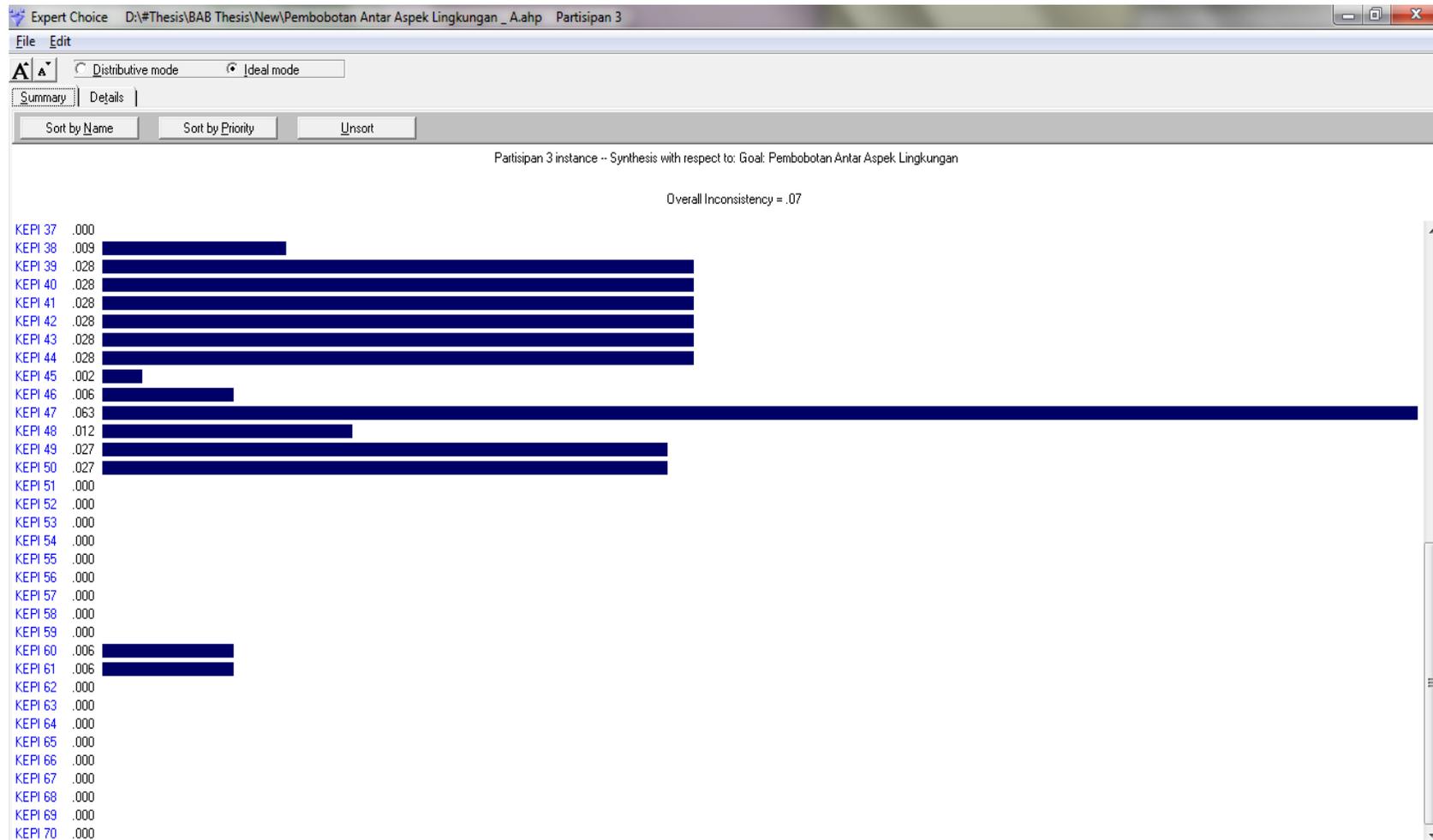
.429 KEPI 6 (L: .429)

- KEPI 53 (L: .157)
- KEPI 54 (L: .480)
- KEPI 55 (L: .061)
- KEPI 56 (L: .145)
- **Manajemen Lingkungan (L: .128)**
 - **Program Manajemen Lingkungan (L: .505)**
 - KEPI 57
 - **Program Pelatihan Lingkungan (L: .064)**
 - KEPI 58
 - **Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan (L: .143)**
 - KEPI 59
 - **Sistem Penanggulangan keadaan darurat (L: .288)**
 - KEPI 60 (L: .500)
 - KEPI 61 (L: .500)
- **Continuous Improvement Program (CIP) (L: .072)**
 - **CIP bertema lingkungan**
 - KEPI 62 (L: .250)
 - KEPI 63 (L: .750)
- **Pelatihan K3 (L: .096)**
 - **Program Pelatihan K3**
 - KEPI 64
- **Komitmen dan Tanggung Jawab (L: .203)**
 - **Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE**
 - KEPI 65
- **Audit (L: .203)**
 - **Audit Lingkungan**









Kombinasi Ketiga Responden

The screenshot displays the Expert Choice software interface. The main window shows a hierarchical tree structure under the goal "Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan". The tree is organized as follows:

- Goal: Pembobotan Antar Aspek Lingkungan (L: .568)
 - Kuantitatif (L: .568)
 - Kondisi Limbah B3 (L: .209)
 - Timbulan Limbah B3 (L: .405)
 - KEPI 1 (L: .416)
 - KEPI 2 (L: .416)
 - KEPI 3 (L: .169)
 - Ceceran B3 (L: .212)
 - KEPI 4 (L: 1.000)
 - Limbah Cair Industri (L: .383)
 - KEPI 5 (L: .371)
 - KEPI 6 (L: .371)
 - KEPI 7 (L: .257)
 - Penyaluran Gas Dengan Pipa (L: .095)
 - Emisi Fugitive (L: 1.000)
 - KEPI 8 (L: 1.000)
 - Penggunaan Engine (L: .191)
 - Emisi Pembakaran Dalam (L: .386)
 - KEPI 9 (L: .063)
 - KEPI 10 (L: .083)
 - KEPI 11 (L: .063)
 - KEPI 12 (L: .070)
 - KEPI 13 (L: .063)
 - KEPI 14 (L: .063)
 - KEPI 15 (L: .298)
 - KEPI 16 (L: .298)

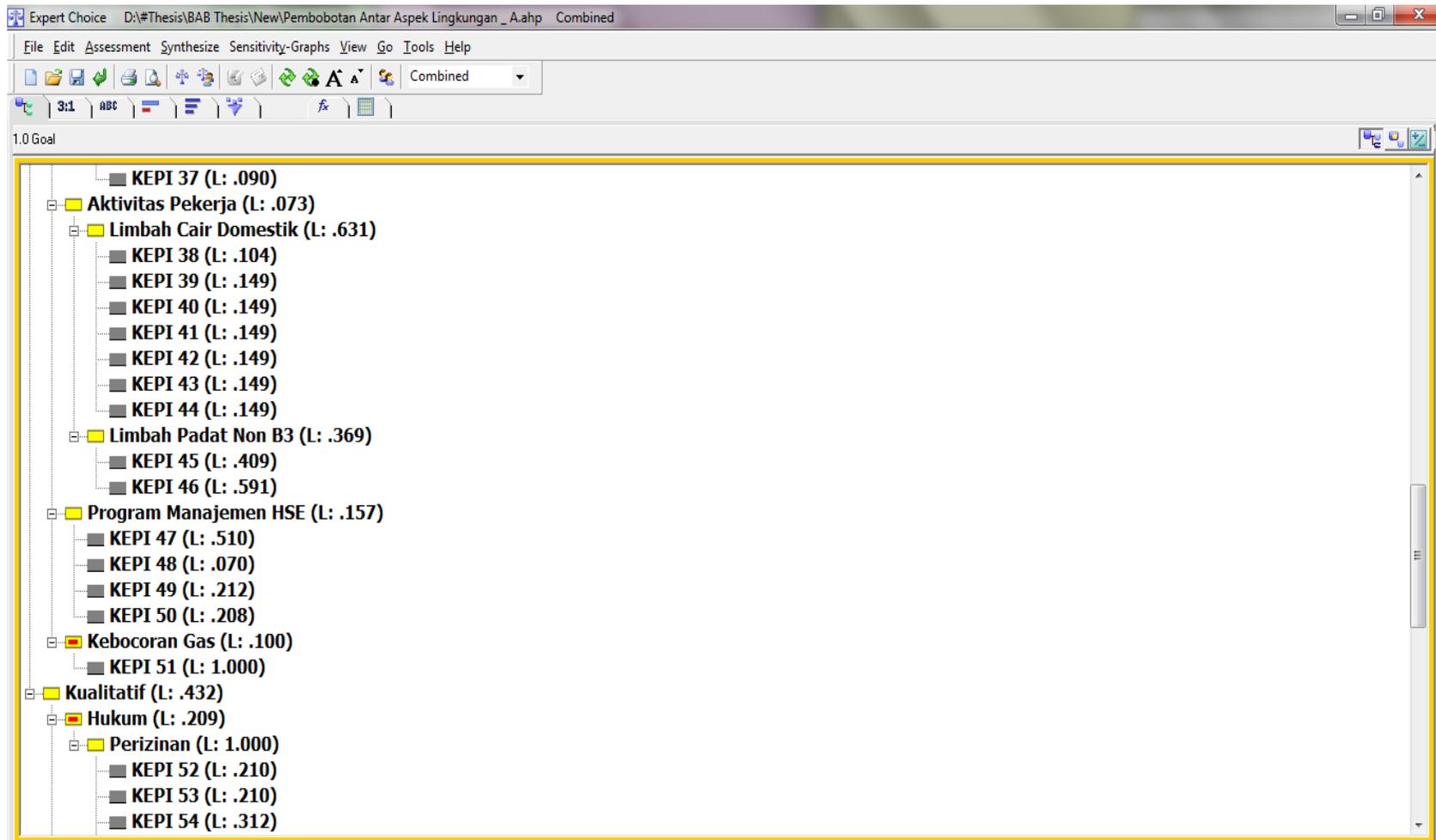
Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan_A.ahp Combined

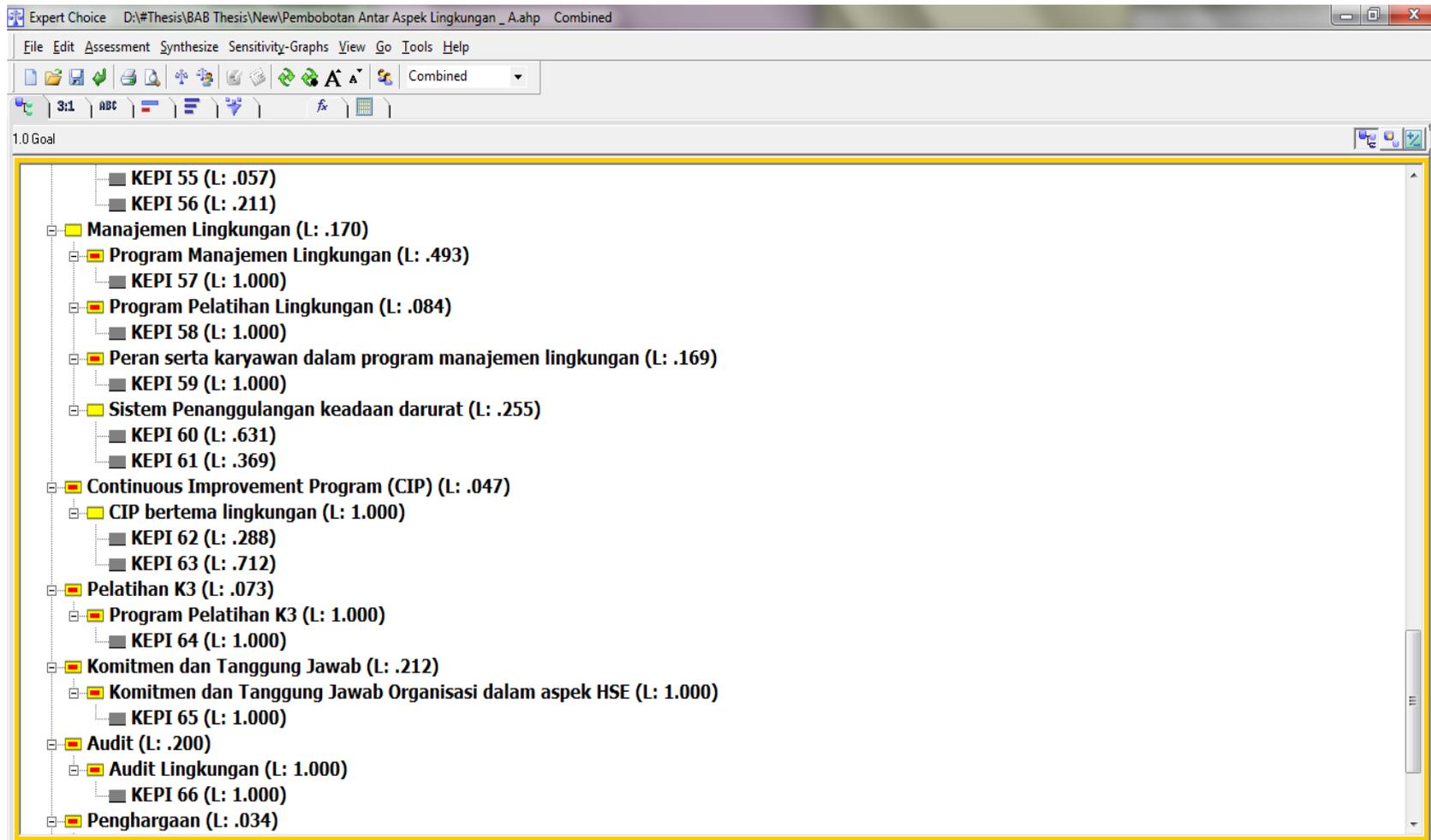
File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

3:1 abc

1.0 Goal

- Udara Ambien (L: .165)
 - KEPI 17 (L: .110)
 - KEPI 18 (L: .110)
 - KEPI 19 (L: .110)
 - KEPI 20 (L: .123)
 - KEPI 21 (L: .110)
 - KEPI 22 (L: .117)
 - KEPI 23 (L: .104)
 - KEPI 24 (L: .110)
 - KEPI 25 (L: .106)
- Noise di Tempat Kerja (L: .190)
 - KEPI 26 (L: 1.000)
- Noise di Lingkungan (L: .259)
 - KEPI 27 (L: 1.000)
- Penggunaan Listrik Pihak Ketiga (L: .054)
 - Emisi (L: 1.000)
 - KEPI 28 (L: .291)
 - KEPI 29 (L: .419)
 - KEPI 30 (L: .291)
- Penggunaan Flare (L: .121)
 - Emisi (L: 1.000)
 - KEPI 31 (L: .423)
 - KEPI 32 (L: .129)
 - KEPI 33 (L: .090)
 - KEPI 34 (L: .090)
 - KEPI 35 (L: .090)





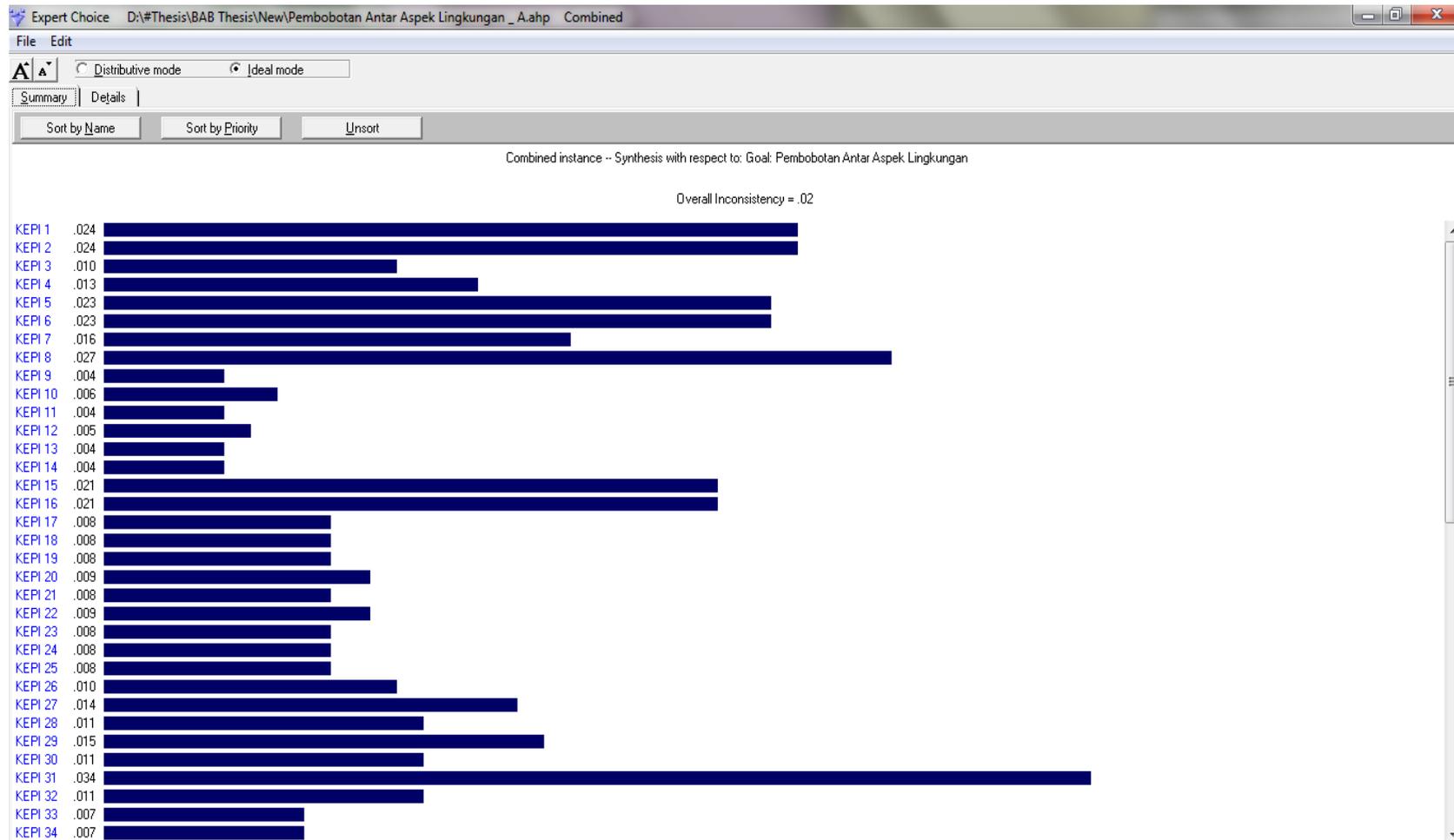
Expert Choice D:\#Thesis\BAB Thesis\New\Pembobotan Antar Aspek Lingkungan_A.ahp Combined

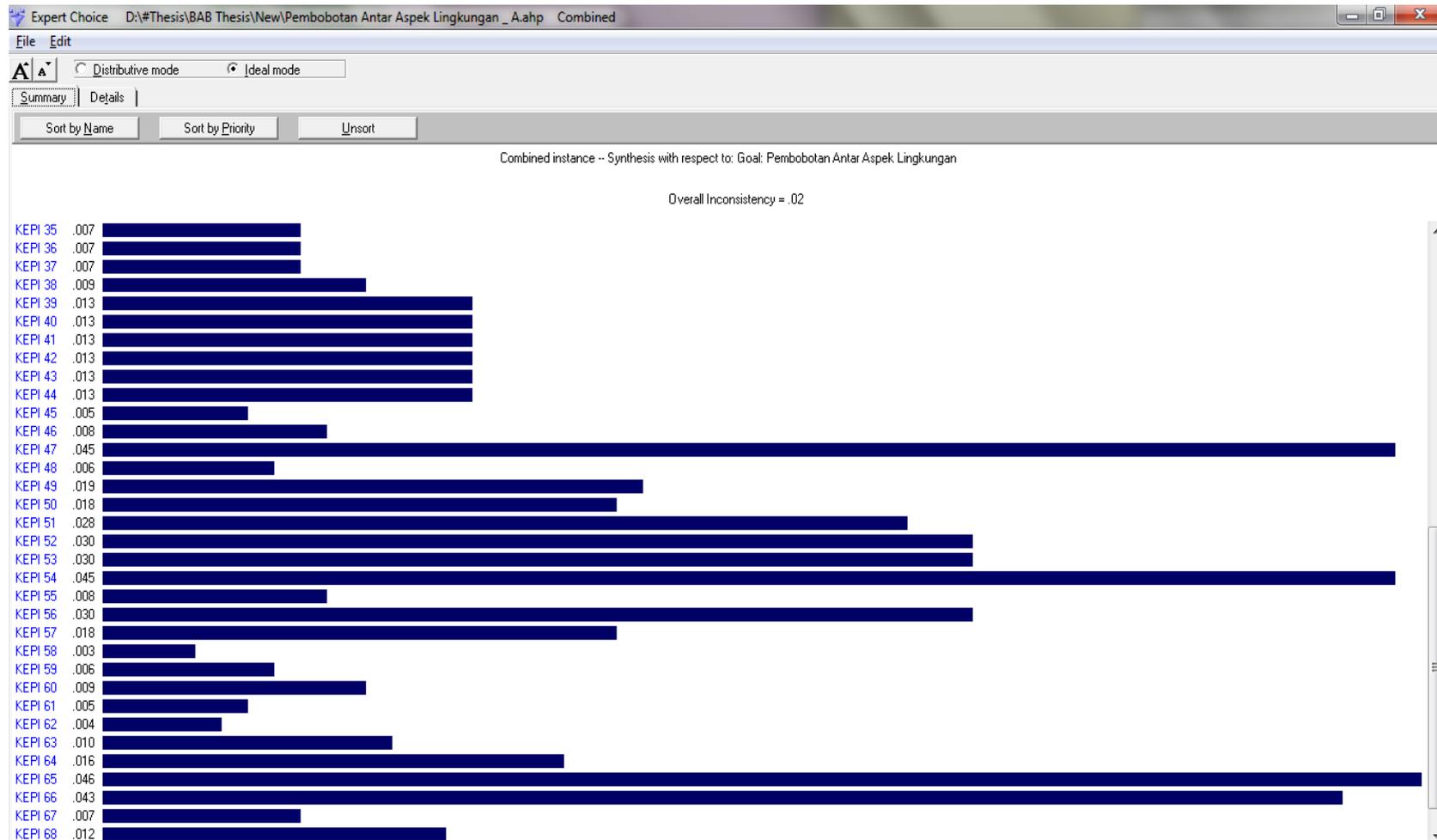
File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

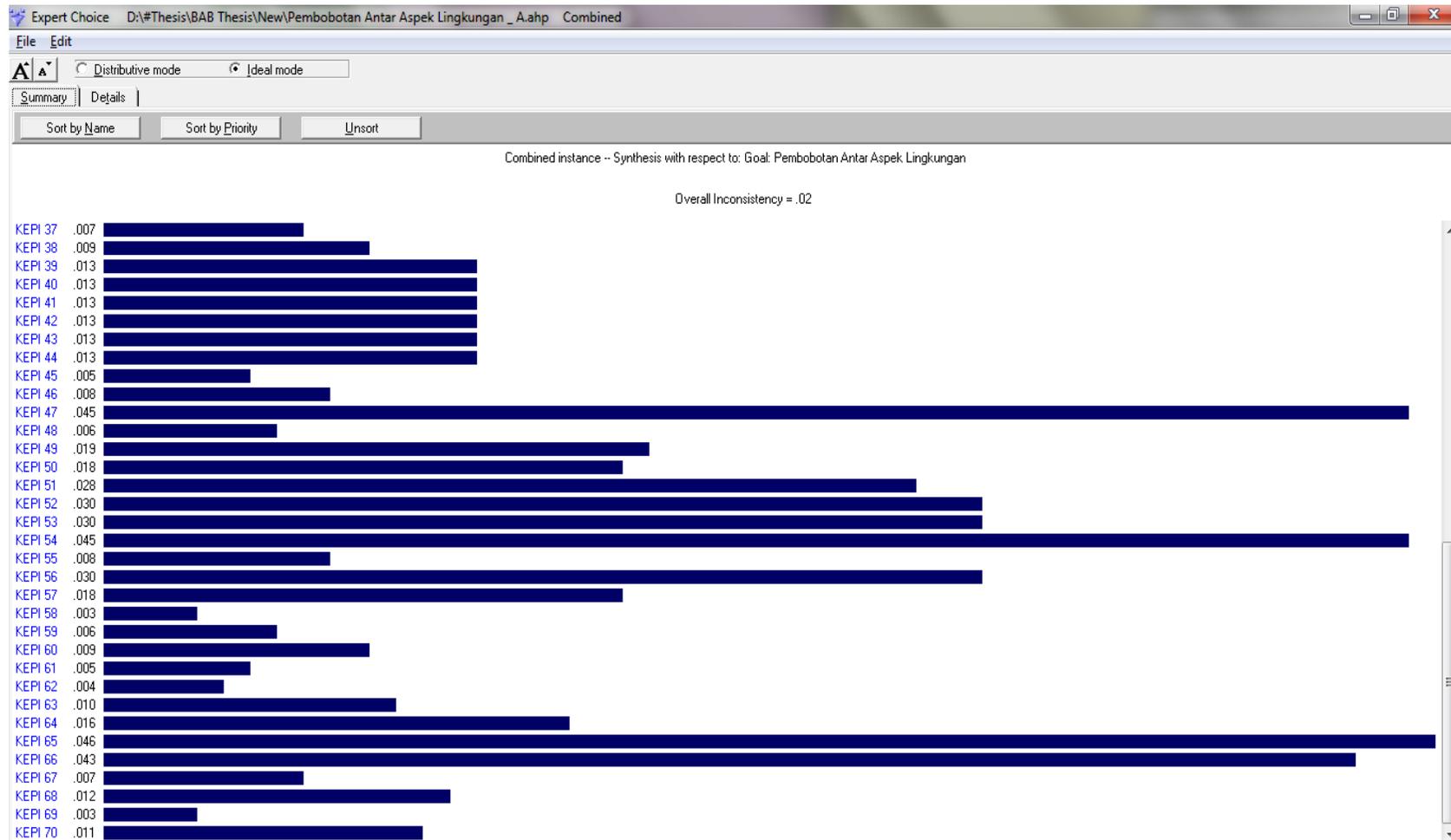
3:1 abc

1.0 Goal

- Peran serta karyawan dalam program manajemen lingkungan (L: .169)
 - KEPI 59 (L: 1.000)
- Sistem Penanggulangan keadaan darurat (L: .255)
 - KEPI 60 (L: .631)
 - KEPI 61 (L: .369)
- Continuous Improvement Program (CIP) (L: .047)
 - CIP bertema lingkungan (L: 1.000)
 - KEPI 62 (L: .288)
 - KEPI 63 (L: .712)
- Pelatihan K3 (L: .073)
 - Program Pelatihan K3 (L: 1.000)
 - KEPI 64 (L: 1.000)
- Komitmen dan Tanggung Jawab (L: .212)
 - Komitmen dan Tanggung Jawab Organisasi dalam aspek HSE (L: 1.000)
 - KEPI 65 (L: 1.000)
- Audit (L: .200)
 - Audit Lingkungan (L: 1.000)
 - KEPI 66 (L: 1.000)
- Penghargaan (L: .034)
 - Penghargaan Publik (L: 1.000)
 - KEPI 67 (L: 1.000)
- Pengembangan Masyarakat (L: .056)
 - Program Pengembangan Masyarakat (L: 1.000)
 - KEPI 68 (L: .464)
 - KEPI 69 (L: .098)
 - KEPI 70 (L: .438)







LAMPIRAN E5
DATA PENCAPAIAN KINERJA BERDASARKAN KEPI

No KEPI	KEPI	Target Max	Target Min	Hasil Kinerja 2015	Hasil Kinerja 2016	Hasil Kinerja Terburuk
1	% timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS limbah B3	100%	>70%	100%	100%	50%
2	% timbulan limbah B3 yang diangkut oleh pengelola limbah	100%	>70%	44.7%	95.89%	28.4%
3	Jumlah pengangkutan limbah B3 ke pihak ketiga	4x/tahun	2x/tahun	1x/th	2x/th	1x/th
4	% cecceran limbah B3 yang dikelola	100%	>80%	100%	100%	70%
5	Kadar Minyak dan Lemak	0 mg/L	25 mg/L	1 mg/L	6 mg/L	6.3 mg/L
6	Kadar Total Karbon Organik (TOC)	0 mg/L	110 mg/L	0.72 mg/L	4.35 mg/L	14.6 mg/L
7	pH	6	9	8.1	8.2	9
8	∑ beban emisi GRK (CH ₄)	0 ton/tahun	250 ton/tahun	176.21 ton	238.36 ton	238.36 ton
9	∑ beban emisi GRK (CO ₂)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	24.89%	-92.53%	-92.53%
10	∑ beban emisi GRK (CH ₄)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	0%	-94.53%	-94.53%
11	∑ beban emisi GRK	Penurunan	Penurunan	0%	-99.06%	-99.06%

	(N ₂ O)	beban = 0.5%	beban = 0%			
12	∑ beban emisi konvensional (NO _x)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	34.37%	-90.61%	-90.61%
13	∑ beban emisi konvensional (PM)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	33.33%	100%	-66.67%
14	∑ beban emisi konvensional (SO _x)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	33.33%	-94.87%	-94.87%
15	NO ₂	0 mg/ Nm ³	450 mg/ Nm ³	480 mg/ Nm ³	442 mg/ Nm ³	480 mg/ Nm ³
16	SO ₂	0 mg/ Nm ³	650 mg/ Nm ³	20 mg/ Nm ³	25 mg/ Nm ³	31 mg/ Nm ³
17	Udara Ambien : NO ₂	0 µg/ Nm ³	92,5 µg/ Nm ³	<14.81 µg/ Nm ³	<16.67 µg/ Nm ³	<16.67 µg/ Nm ³
18	Udara Ambien : SO ₂	0 µg/ Nm ³	262 µg/ Nm ³	<0.4 µg/ Nm ³	2.08 µg/ Nm ³	30.30 µg/ Nm ³
19	Udara Ambien : NH ₃	0 µg/ Nm ³	1360 µg/ Nm ³	17.3 µg/ Nm ³	50.4 µg/ Nm ³	83.34 µg/ Nm ³
20	Udara Ambien : H ₂ S	0 µg/ Nm ³	42 µg/ Nm ³	<0.355 µg/ Nm ³	<0.07 µg/ Nm ³	9.60 µg/ Nm ³
21	Udara Ambien : Debu	0	5	0.107	0.049	0.216
22	Udara Ambien : HC	0 µg/ Nm ³	160 µg/ Nm ³	26.7 µg/ Nm ³	20.4 µg/ Nm ³	124 µg/ Nm ³
23	Udara Ambien : CO	0 µg/ Nm ³	22600 µg/ Nm ³	<1000 µg/ Nm ³	<1000 µg/ Nm ³	3437 µg/ Nm ³
24	Udara Ambien : O ₃	0 µg/ Nm ³	200 µg/ Nm ³	<18 µg/ Nm ³	<18 µg/ Nm ³	26.93 µg/ Nm ³
25	Udara Ambien : Pb	0	5	<0.0004	<0.0004	<0.0004
26	Kebisingan (dBA)	85 dBA	94 dBA	103.6 dBA	98.1 dBA	103.6 dBA
27	Kebisingan 24 jam (dBA)	55 dBA	70 dBA	69.9 dBA	78 dBA	79.7 dBA
28	∑ beban emisi GRK (CO ₂)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	8.65%	0.145%	-4.34%
29	∑ beban emisi GRK (CH ₄)	Penurunan beban = 0.5%	Penurunan beban = 0%	0%	0%	0%
30	∑ beban emisi GRK	Penurunan	Penurunan	0%	0%	0%

	(N ₂ O)	beban = 0.5%	beban = 0%			
31	Opasitas	0%	40%	<10%	<10%	<10%
32	∑ beban emisi GRK (CO ₂)	0 ton per tahun	11000 ton per tahun	23695,07 ton	10659.74 ton	23860.13 ton
33	∑ beban emisi GRK (CH ₄)	0 ton per tahun	2 ton per tahun	2.31 ton	1.54 ton	3.48 ton
34	∑ beban emisi GRK (N ₂ O)	0 ton per tahun	90 ton per tahun	91.33 ton	52.66 ton	91.33 ton
35	∑ beban emisi Konvensional (SO _x)	0 ton per tahun	0.25 ton per tahun	0 ton	0 ton	0 ton
36	∑ beban emisi Konvensional (NO _x)	0 ton per tahun	7 ton per tahun	0 ton	5.14 ton	5.14 ton
37	∑ beban emisi Konvensional (PM)	0 ton per tahun	0.1 ton per tahun	0 ton	0 ton	0.000016
38	Kadar pH	6	9	8.53	8.54	8.53
39	Kadar BOD ₅	0 mg/L	100 mg/L	53.34 mg/L	128 mg/L	128 mg/L
40	Kadar COD	0 mg/L	100 mg/L	0	0	0
41	Kadar TSS	0 mg/L	100 mg/L	99 mg/L	64 mg/L	99 mg/L
42	Kadar Minyak dan Lemak	0 mg/L	5 mg/L	2.3 mg/L	12.4 mg/L	12.4 mg/L
43	Kadar Total Ammonia	0 mg/L	10 mg/L	0	0	0
44	Kadar Total Coliform	0 mg/L	3000 col./100 mL	0	0	0
45	∑ limbah padat non B3 kertas yang dapat di-reuse & recycle	150 kg	75 kg	24.47 kg	98.67 kg	24.47 kg
46	∑ limbah padat non B3 sampah organik yang	400 kg	200 kg	200 kg	287.5 kg	180 kg

	dapat di- <i>recycle</i> menjadi kompos					
47	∑ insiden per tahun	0	2 insiden	0	1 insiden	1 insiden
48	∑ karyawan izin sakit per tahun	0	10 orang	7 orang	6 orang	7 orang
49	∑ karyawan dan kontraktor yang tidak memakai APD per tahun	0	10 orang	6 orang	4 orang	6 orang
50	∑ HSE Meeting per tahun	12x	10x	13x	10x	10x
51	∑ kejadian kebocoran gas per tahun	10x	15x	7x	14x	7x
52	Perizinan Tempat Pembuangan Limbah Sementara (TPS) B3	Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada
53	Perizinan Pembuangan Limbah Industri	Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada
54	Jumlah pelanggaran hukum/tahun	0	1x	0	0	1x
55	Kontrak kerjasama dengan pihak ke 3 dalam pengelolaan Limbah B3	Ada	Tidak Ada	Ada dengan PPLI	Ada dengan PPLI	Tidak Ada Kontrak Kerjasama
56	Laporan RKL RPL per periode (6 bulan)	Ada	Tidak Ada	Ada 1x	Ada 1x	Tidak Ada
57	Jumlah program manajemen lingkungan/tahun yang	8 program	5 program	11 program	8 program	5 program

	direncanakan dan terealisasi					
58	Jumlah program pelatihan lingkungan di dalam dan di luar perusahaan/tahun	5 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	2 training
59	Jumlah karyawan yang tergabung dalam struktur organisasi Sistem Manajemen Lingkungan	20 orang	10 orang	9 orang	15 orang	9 orang
60	Prosedur penanggulangan keadaan darurat	100% terlaksana	70% terlaksana	50% terlaksana	90% terlaksana	40% terlaksana
61	Jumlah pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat	6x/tahun	4x/tahun	6x/tahun	7x/tahun	2x/tahun
62	Jumlah inovasi/tahun	2 gugus	1 gugus	3 gugus	2 gugus	1 gugus
63	Jumlah program pengelolaan limbah/efisiensi sumber daya yang dilaksanakan per tahun	10 program pengelolaan limbah/efisiensi	7 program pengelolaan limbah/efisiensi	5 program	7 program	5 program
64	Jumlah program pelatihan K3 di dalam dan di luar perusahaan/tahun	5 pelatihan K3	3 pelatihan K3	5 pelatihan K3	2 pelatihan K3	2 pelatihan K3
65	Jumlah karyawan yang mengikuti program	20 karyawan	10 karyawan	30 karyawan	14 karyawan	5 karyawan

	pelatihan K3 yang diadakan di dalam dan di luar perusahaan					
66	Jumlah program audit/tahun	5x	3x	3x	5x	2x
67	Jumlah penghargaan tentang lingkungan yang berhasil diraih/tahun	3 penghargaan	2 penghargaan	3 penghargaan	2 penghargaan	0 penghargaan
68	Jumlah <i>social mapping</i> dalam satu wilayah operasional	2 wilayah sosmap	1 wilayah sosmap	1 wilayah	1 wilayah	0
69	Jumlah program pengembangan masyarakat/tahun	8 program Comdev	5 program Comdev	6 program	8 program	2 program
70	Jumlah program pengembangan masyarakat yang terealisasi/tahun	5 program terealisasi	3 program terealisasi	4 terealisasi	5 program	1 terealisasi

LAMPIRAN F6
SCORING SYSTEM DENGAN METODE TRAFFIC LIGHT

NO KEPI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Performance	100	95.89	2	100	6	4.35	8.2	238.36	-92.53	-94.53
10	100	100	4	100	0	0	6	0	0.50	0.50
9	85	85	3	99.333	3.150	7.300	6.3	34.05143	0.25	0.25
8	70	70	2	80	6.3	14.6	6.6	68.10286	0	0
7	67.5	64.8	1.875	78.75	8.6375	26.525	6.9	102.1543	-11.5663	-11.8163
6	65.0	59.6	1.75	77.5	10.975	38.45	7.2	136.2057	-23.1325	-23.6325
5	62.5	54.4	1.625	76.25	13.3125	50.375	7.5	170.2571	-34.6988	-35.4488
4	60	49.2	1.5	75	15.65	62.3	7.8	204.3086	-46.265	-47.265
3	57.5	44	1.375	73.75	17.9875	74.225	8.1	238.36	-57.8313	-59.0813
2	55	38.8	1.25	72.5	20.325	86.15	8.4	242.24	-69.3975	-70.8975
1	52.5	33.6	1.125	71.25	22.6625	98.075	8.7	246.12	-80.9638	-82.7138
0	50.0	28.4	1	70	25	110	9	250	-92.53	-94.53
LEVEL	10	9.785	9.33	10	9.344	9.626	2.571	3.00	0.00	0.00
WEIGHT	0.019999	0.019999	0.008125	0.025164	0.009336	0.009336	0.011684	0.05396	0.002638	0.003476
VALUE	0.200	0.196	0.076	0.252	0.087	0.090	0.030	0.162	0.000	0.000

NO KPI	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Performance	-99.06	-90.61	-66.67	-94.87	442	25	16.67	2.08	50.4	0.07
10	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
9	0.25	0.25	0.25	0.25	64.28571	15.5	8.335	15.15	41.67	4.8
8	0	0	0	0	128.5714	31	16.67	30.30	83.34	9.6
7	-12.3825	-11.3263	-8.33375	-11.8588	192.8571	108.375	26.14875	45.45	242.9225	13.65
6	-24.765	-22.6525	-16.6675	-23.7175	257.1429	185.75	35.6275	60.6	402.505	17.7
5	-37.1475	-33.9788	-25.0013	-35.5763	321.4286	263.125	45.10625	75.75	562.0875	21.75
4	-49.53	-45.305	-33.335	-47.435	385.7143	340.5	54.585	90.9	721.67	25.8
3	-61.9125	-56.6313	-41.6688	-59.2938	450	417.875	64.06375	106.05	881.2525	29.85
2	-74.295	-67.9575	-50.0025	-71.1525	460	495.25	73.5425	121.2	1040.835	33.9
1	-86.6775	-79.2838	-58.3363	-83.0113	470	572.625	83.02125	136.35	1200.418	37.95
0	-99.06	-90.61	-66.67	-94.87	480	650	92.5	262	1360	42
LEVEL	0.00	0.00	0.00	0.00	3.111	8.6	8	9.86	8.79	9.98
WEIGHT	0.002638	0.002931	0.002638	0.002638	0.012479	0.012479	0.001969	0.001969	0.001969	0.002202
VALUE	0	0	0	0	0.038822	0.107319	0.015752	0.019414	0.017308	0.021976

NO KPI	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Performance	0.049	20.4	3437	26.93	0.0004	98.1	78	0.15	0	0
10	0	0	0	0	0	85	55	0.5	0.5	0.5
9	0.108	10.2	1000	18	0.0004	86.87143	57.14286	0.25	0.45	0.45
8	0.216	20.4	3400	38.22222	0.555911	88.74286	59.28571	0	0.4	0.4
7	0.814	38.4	5800	58.44444	1.111422	90.61429	61.42857	-0.5425	0.35	0.35
6	1.412	56.4	8200	78.66667	1.666933	92.48571	63.57143	-1.085	0.3	0.3
5	2.01	74.4	10600	98.88889	2.222444	94.35714	65.71429	-1.6275	0.25	0.25
4	2.608	92.4	13000	119.1111	2.777956	96.22857	67.85714	-2.17	0.2	0.2
3	3.206	110.4	15400	139.3333	3.333467	98.1	70	-2.7125	0.15	0.15
2	3.804	124	17800	159.5556	3.888978	99.93333	73.23333	-3.255	0.1	0.1
1	4.402	142	20200	179.7778	4.444489	101.7667	76.46667	-3.7975	0.05	0.05
0	5	160	22600	200	5	103.6	79.7	-4.34	0	0
LEVEL	9.54	8	7.98	8.56	9	3	0.52	8.59	0	0
WEIGHT	0.001969	0.002094	0.001862	0.001969	0.001898	0.020613	0.028099	0.008925	0.012851	0.008925
VALUE	0.018784	0.016752	0.014859	0.016855	0.017082	0.061839	0.014611	0.076666	0	0

NO KPI	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Performance	10	10659.74	1.54	52.66	0	5.14	0.00016	8.54	128	0
10	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
9	3.333333	2664.935	0.171111	8.776667	0.025	0.6425	0.010	6.282222	12.8	10
8	6.666667	5329.87	0.342222	17.55333	0.05	1.285	0.020	6.564444	25.6	20
7	10	7994.805	0.513333	26.33	0.075	1.9275	0.030	6.846667	38.4	30
6	14.28571	10659.74	0.684444	35.10667	0.1	2.57	0.040	7.128889	51.2	40
5	18.57143	12829.81	0.855556	43.88333	0.125	3.2125	0.050	7.411111	64	50
4	22.85714	14999.87	1.026667	52.66	0.15	3.855	0.060	7.693333	76.8	60
3	27.14286	17169.94	1.197778	61.995	0.175	4.4975	0.070	7.975556	89.6	70
2	31.42857	19340	1.368889	71.33	0.2	5.14	0.080	8.257778	102.4	80
1	35.71429	21510.07	1.54	80.665	0.225	6.07	0.090	8.54	115.2	90
0	40	23680.13	2	90	0.25	7.00	0.10	9	128	100
LEVEL	7	6	1	4	10	2	10	1	0	10
WEIGHT	0.029073	0.008866	0.006186	0.006186	0.006186	0.006186	0.006186	0.002721	0.003898	0.003898
VALUE	0.203511	0.053196	0.006186	0.024744	0.06186	0.012372	0.06186	0.002721	0	0.03898

NO KPI	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Performance	64	12.4	0	0	98.67	287.5	1	6	4	10
10	0	0	0	0	150	400	0	0	0	12
9	10	1.24	1	300	135.0	378.0	0.2	1	1	11.8
8	20	2.48	2	600	120.0	356.0	0.4	2	2	11.6
7	30	3.72	3	900	105.0	334.0	0.6	3	3	11.4
6	40	4.96	4	1200	90.0	312.0	0.8	4	4	11.2
5	50	6.2	5	1500	75.0	290.0	1	5	5	11
4	60	7.44	6	1800	64.9	268.0	1.2	6	6	10.8
3	70	8.68	7	2100	54.8	246.0	1.4	7	7	10.6
2	80	9.92	8	2400	44.7	224.0	1.6	8	8	10.4
1	90	11.16	9	2700	34.6	202.0	1.8	9	9	10.2
0	100	12.4	10	3000	24.47	180	2	10	10	10
LEVEL	3.59	0	10	10	6.58	4.88	5	4	6	0
WEIGHT	0.003898	0.003898	0.003898	0.003898	0.006257	0.009042	0.007141	0.00098	0.002968	0.002912
VALUE	0.013994	0	0.03898	0.03898	0.041171	0.044125	0.035705	0.00392	0.017808	0

NO KPI	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Performance	14	1	1	0	1	1	8	2	15	90
10	10	1	1	0	1	1	8	5	20	100
9	10.5	0.9	0.9	0.1	0.9	0.9	7.7	4.7	19	85
8	11	0.8	0.8	0.2	0.8	0.8	7.4	4.4	18	70
7	11.5	0.7	0.7	0.3	0.7	0.7	7.1	4.1	17	66.25
6	12	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	6.8	3.8	16	62.5
5	12.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	6.5	3.5	15	58.75
4	13	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	6.2	3.2	13.8	55
3	13.5	0.3	0.3	0.7	0.3	0.3	5.9	2.9	12.6	51.25
2	14	0.2	0.2	0.8	0.2	0.2	5.6	2.6	11.4	47.5
1	14.5	0.1	0.1	0.9	0.1	0.1	5.3	2.3	10.2	43.75
0	15	0	0	1	0	0	5	2	9	40
LEVEL	2	10	10	10	10	10	10	0	5	9.33
WEIGHT	0.00568	0.018961	0.018961	0.02817	0.005147	0.019051	0.03621	0.00617	0.01241	0.011819
VALUE	0.01136	0.18961	0.18961	0.2817	0.05147	0.19051	0.3621	0	0.06205	0.110271

NO KPI	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Performance	7	2	7	2	14	5	2	1	8	5
10	7	2	10	5	20	5	3	2	8	5
9	5.5	1.9	9.3333	4.00	19.80	4.00	2.70	1.80	7.33	4.00
8	4	1.8	7	3	10	3	2.40	1.60	5	3
7	3.75	1.7	6.125	2.88	9.375	2.88	2.10	1.40	4.63	2.75
6	3.5	1.6	5.25	2.75	8.75	2.75	1.80	1.20	4.25	2.50
5	3.25	1.5	4.375	2.63	8.125	2.63	1.50	1.00	3.88	2.25
4	3	1.4	3.5	2.50	7.5	2.50	1.2	0.80	3.50	2.00
3	2.75	1.3	2.625	2.38	6.875	2.38	0.9	0.60	3.13	1.75
2	2.5	1.2	1.75	2.25	6.25	2.25	0.6	0.40	2.75	1.50
1	2.25	1.1	0.875	2.13	5.625	2.125	0.3	0.20	2.38	1.25
0	2	1	0	2	5	2	0	0	2	1
LEVEL	10	10	8	0	8.41	10	6.67	5	10	10
WEIGHT	0.006911	0.005846	0.014454	0.03154	0.09158	0.0864	0.01468	0.011224	0.002371	0.010595
VALUE	0.06911	0.05846	0.115632	0	0.770188	0.864	0.097916	0.05612	0.02371	0.10595

