

# PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN KINERJA LINGKUNGAN DENGAN PENDEKATAN INTEGRATED ENVIRONMENTAL PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM – AHP

Shanti Kirana Anggraeni, Sirajuddin, Prasetyo Nugroho

Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email : [s.kirana@yahoo.com](mailto:s.kirana@yahoo.com), [sirajd\\_udin@yahoo.com](mailto:sirajd_udin@yahoo.com), [prasetyonu33@yahoo.co.id](mailto:prasetyonu33@yahoo.co.id)

## ABSTRAK

Isu lingkungan saat ini banyak dijadikan sebagai fokus utama dalam meningkatkan kepedulian perusahaan terhadap lingkungan. PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembangkitan listrik dengan wilayah penyaluran Jawa dan Bali. Dalam pengukuran kinerja lingkungannya PT XYZ belum memiliki sistem pengukuran kinerja lingkungan yang terintegrasi. Perusahaan masih menggunakan standar pengukuran lingkungan ISO 14001 dan program peringkat perusahaan (PROPER) sebagai bahan evaluasi kinerjanya. Penelitian ini akan berfokus pada perancangan sistem pengukuran kinerja lingkungan PT. XYZ yang terintegrasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS)* untuk mengidentifikasi dan merancang *Key to Environmental Performance Indicator (KEPI)* dengan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk mendapatkan bobot dari tiap KEPI berdasarkan hasil kuesioner yang kemudian dilakukan pengukuran menggunakan *Objective Matrix (OMAX)* untuk mengukur kinerja dari masing-masing KEPI. Selanjutnya nilai atau value tersebut diplotkan kedalam warna merah, kuning dan hijau dengan bantuan *Traffic Light System*. Dari hasil penelitian didapatkan KEPI 3A, 3B, 3C, 5C, 8, 9 dan 12 berwarna merah; KEPI 1B, 3A, 4A, 4B, 5A, 5B, 7, 10D dan 11 berwarna kuning ; KEPI 1A, 2A, 2B, 6, 9B, 10A, 10B, 10C berwarna hijau dengan total value sebesar 5,987 yang memperlihatkan bahwa pengukuran kinerja lingkungan PT. XYZ secara keseluruhan berada pada warna kuning sehingga perlu adanya pengawasan yang lebih intensif untuk peningkatan kinerja lingkungan di PT XYZ

**Kata Kunci :** IEPMS, KEPI, Pengukuran Kinerja Lingkungan

## PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi mengakibatkan semakin meningkatnya kegiatan industri di Indonesia. Dari kegiatan industri ini selain memberikan dampak positif, industri juga memiliki dampak negatif. Dampak negatif ini kebanyakan berkaitan dengan aspek lingkungan. Salah satu dampaknya adalah terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan akibat polusi dan limbah yang dihasilkan industri. Dampak negatif ini menjadi salah satu fokus utama di mana banyak perusahaan mulai peduli akan pentingnya isu lingkungan hidup. Kecenderungan terjadinya peningkatan kerusakan lingkungan hidup pada dasarnya merupakan hasil dari kegiatan manusia yang tak terkendali. Oleh karena itu perlu disadari bahwa lingkungan adalah aspek yang terintegrasi dalam kehidupan dan bukan dieksplorasi secara parsial dan seterusnya diabaikan eksistensinya.

Kegiatan industri berperan besar terhadap dampak lingkungan yang terjadi, sehingga perlu adanya sistem pengukuran kinerja lingkungan untuk mengetahui aktivitas perusahaan yang berkontribusi dalam dampak lingkungan yang terjadi. Dengan kinerja lingkungan yang baik akan dapat menambah nilai dari suatu perusahaan, tentunya dengan komitmen perusahaan secara vertikal maupun horisontal melakukan perbaikan berkelanjutan terhadap Sistem Manajemen Lingkungan (SML). Saat ini pengelolaan lingkungan telah menjadi standar internasional dengan adanya ISO 14001 yang menjadi salah satu persyaratan dalam perdagangan internasional dan secara tidak langsung memaksa kalangan industri memenuhi persyaratan untuk sertifikasi ISO 14001 sehingga dapat memperluas peluang usahanya secara global.

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan metode *Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS)* sebagai referensi yang mewakili sistem pengukuran kinerja lingkungan dan mendeskripsikan arti dari integrasi sistem pengukuran kinerja lingkungan yang tepat. Penelitian menggunakan *Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS)* oleh Asmi (2009), didapatkan empat indikator utama berdasarkan acuan yang dilakukan oleh *The United States Environmental protection Agency (EPA)* antara lain meliputi regulasi, keselamatan pekerja, penggunaan material dan peralatan serta hubungan masyarakat. Kusumawardani dalam Himawan & Ciptomulyono (2010), mendefinisikan *Integrated Environmental Performance Measurement Sistem (IEPMS)* sebagai salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kinerja lingkungan. Metode ini menggunakan ukuran-ukuran yang bersifat kuantitatif dan kualitatif.

Objek penelitian ini adalah PT. XYZ yang bergerak dibidang pembangkitan listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik Jawa-Bali. Dalam operasinya PT. XYZ menggunakan bahan bakar HSD/MFO dan batu bara yang pada tahap akhir proses akan menghasilkan limbah cair, limbah padat, limbah B3 dan udara dari seluruh aktivitas operasinya. Limbah tersebut memiliki potensi bahaya dan dapat memberikan dampak terhadap lingkungan jika pengelolaannya tidak tepat. Pengelolaan

lingkungan PT. XYZ saat ini masih menggunakan standar ISO 14001 dan hasil penilain pemerintah dalam bidang lingkungan yaitu program peringkat perusahaan (PROPER) dengan berbagai tingkat prestasi perusahaan. Untuk itu dirasakan perlu adanya sistem pengukuran kinerja lingkungan yang terintegrasi dari aspek-aspek lingkungan yang dijadikan tanggung jawab perusahaan.

Untuk merancang sistem pengukuran performansi lingkungan PT XYZ perlu dikumpulkan informasi mengenai indikator-indikator performansi lingkungan yang akan disebut *Environmental Performance Indicator* (EPI) dan ditentukan pula tingkat kepentingannya dengan cara memberikan bobot pada tiap indikator menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) atau bantuan *software expert choice* Hasil pembobotan selanjutnya di plotkan dalam *Traffic Light System* sehingga diketahui posisi dari kriteria atau indikator tersebut pada kinerja lingkungan perusahaan. Dengan mengetahui kondisi dari faktor yang berpengaruh terhadap performansi lingkungan, perusahaan dapat mengevaluasi dan melakukan perbaikan yang berkelanjutan sehingga tercapai sasaran strategis yang telah ditetapkan. Hasil perancangan sistem pengukuran kinerja lingkungan ini sangat

## METODOLOGI PENELITIAN

Tahap identifikasi dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi perusahaan khususnya pada divisi mutu dan lingkungan. Setelah dilakukan identifikasi, diangkat permasalahan mengenai perancangan sistem pengukuran kinerja lingkungan (SPKL) yang terintegrasi dan mengukur kinerja lingkungan berdasarkan hasil perancangan SPKL yang dibentuk.

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung dan wawancara pada pihak-pihak berkompeten dalam kinerja lingkungan yang ditunjuk perusahaan. Kemudian memberikan pertanyaan untuk mengidentifikasi faktor kinerja lingkungan *Environmental Performance Indicators* (EPI) dan memberikan kuesioner kepada 3 orang pakar yang ditunjuk perusahaan untuk menentukan *Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI) berdasarkan perspektif *Environmental Performance Analysis* (EPA) yaitu faktor regulasi, keselamatan pekerja, penggunaan material dan peralatan serta hubungan masyarakat. Disusun pula hirarki sistem pengukuran kinerja lingkungan untuk mengetahui level pengukuran dan pembobotan yang akan dilakukan menggunakan bantuan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) atau dengan bantuan *software expert choice*, sehingga diketahui tingkat kepentingan dari indikator-indikator lingkungan yang telah teridentifikasi. Dengan 3 responden sebagai pemberi bobot pada metode AHP maka diperlukan perhitungan rata-rata responden dengan rumus dan tahapan sebagai berikut :

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

dimana :

GM = *Geometric Mean* /penilaian gabungan (penilaian akhir)

$\alpha_1$  = Penilaian responden ke i (dalam skala 1-9)

n = Jumlah responden

Selanjutnya menghitung uji konsistensi dengan syarat  $CR \leq 0,1$  yang menunjukkan kriteria yang dihitung memenuhi persyaratan.

*Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI) yang terpilih selanjutnya dibuat spesifikasinya sehingga dapat diketahui deskripsi, tujuan, pencapaian indikator periode terakhir, sumber data dan pihak yang mengukur. Dengan demikian KEPI terpilih dapat dengan mudah dipahami dan memiliki informasi yang jelas untuk proses selanjutnya.

Tahap pengolahan data dilakukan setelah inputan untuk pengukuran kinerja lingkungan didapatkan seperti bobot prioritas kinerja lingkungan maupun bobot lokal masing-masing indikator kinerja lingkungan. *Scoring system* dilakukan dengan pendekatan *Objective Matrix* (OMAX) hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi masing-masing kriteria kunci dengan penentuan performansi tiap kriteria didapatkan dari pencapaian masing-masing KEPI pada periode lalu yang telah dilakukan pengukuran. Jika ada kriteria KEPI yang belum pernah dilakukan pengukuran maka nilainya diasumsikan sama dengan nilai pencapaian terendah.

Nilai-nilai (*score*) pada level 1,2,4,5,6,7,8,9 tiap kriteria didapatkan dengan mengetahui nilai pada level 0, 3 dan 10 yang telah dihitung. Untuk nilai pada level 1 dan 2 didapatkan dengan cara menghitung interpolasi antara nilai pada level 0 dan 3. Sedangkan untuk nilai pada level 4, 5, 6, 7, 8 dan 9 didapatkan dengan cara menghitung interpolasi antara nilai pada level 3 dan level 10. Untuk *final score* didapatkan dengan membandingkan nilai pencapaian terakhir (*performance*) dan nilai dari *score* pada matriks OMAX. Jika terdapat nilai performansi yang berada diantara dua level *score*-nya, maka dilakukan perhitungan interpolasi untuk mendapatkan nilai *final score*-nya.

Setelah hasil *Objective Matrix* (OMAX) diketahui maka kondisi indikator-indikator terhadap kinerja lingkungan dapat digambarkan dalam metode *traffic light system* dengan ketentuan :

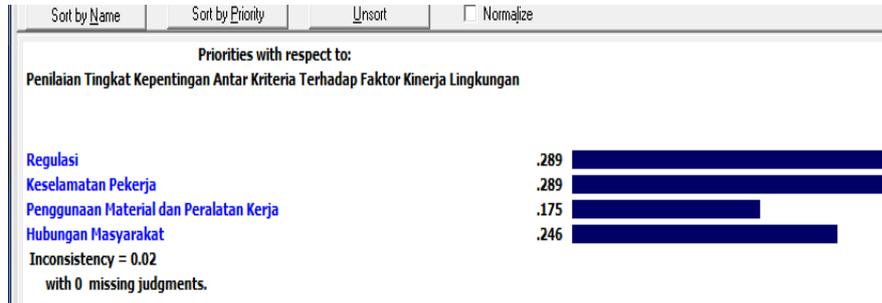
$3 \geq$  nilai skor  $\geq 0$  : KEPI masuk dalam kategori warna merah sehingga memerlukan tindakan perbaikan secepatnya

$7 \geq$  nilai skor  $\geq 4$  : KEPI masuk dalam kategori warna kuning sehingga memerlukan pengawasan yang lebih intensif.

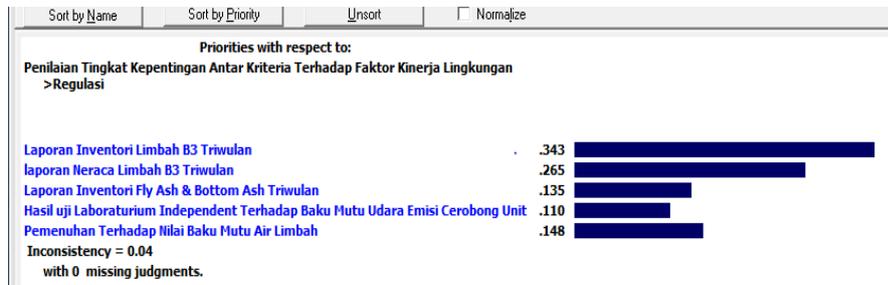
$10 \geq$  nilai skor  $\geq 8$  : KEPI masuk dalam kategori warna hijau sehingga tidak memerlukan tindakan perbaikan namun tindakan pengawasan tetap perlu dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

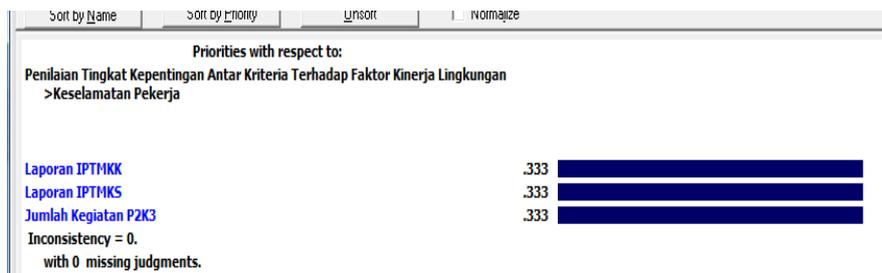
Identifikasi *Environmental Performance Indicators* (EPI) terhadap perspektif *Environmental Performance Analysis* (EPA) yaitu faktor regulasi, keselamatan pekerja, penggunaan material dan peralatan serta hubungan masyarakat dengan bantuan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) atau dengan bantuan *software expert choice* didapatkan *Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI) yang memiliki konsistensi penilaian sebagai berikut :



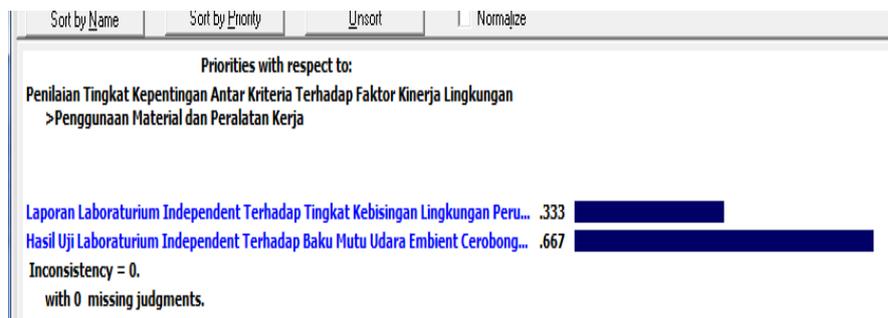
Gambar 1. Output pembobotan tingkat kepentingan terhadap kriteria kinerja lingkungan



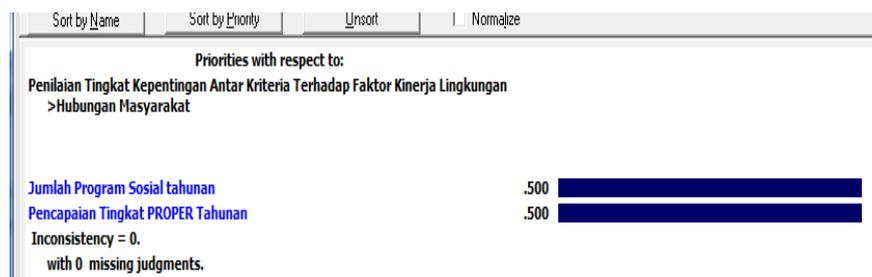
Gambar 2. Output pembobotan tingkat kepentingan terhadap kriteria regulasi



Gambar 3. Output pembobotan tingkat kepentingan terhadap kriteria keselamatan pekerja



Gambar 4. Output pembobotan tingkat kepentingan terhadap kriteria penggunaan material dan peralatan



Gambar 5. Output pembobotan tingkat kepentingan terhadap kriteria hubungan masyarakat

Tabel 1. Hasil perhitungan nilai konsistensi seluruh hirarki kinerja lingkungan

Kriteria	Consistency ratio	Keterangan
Seluruh Kriteria	0,02	konsisten
Regulasi	0,04	konsisten
Keselamatan Pekerja	0	konsisten
Penggunaan Material dan Peralatan kerja	0	konsisten
Hubungan Masyarakat	0	konsisten

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa seluruh kriteria memiliki nilai konsistensi  $\leq 0,1$  yang berarti jawaban responden konsisten. Setelah menguji konsistensi didapatkan juga bobot masing-masing kriteria sebagai berikut.

Tabel 2. Bobot prioritas untuk masing-masing kriteria kinerja lingkungan

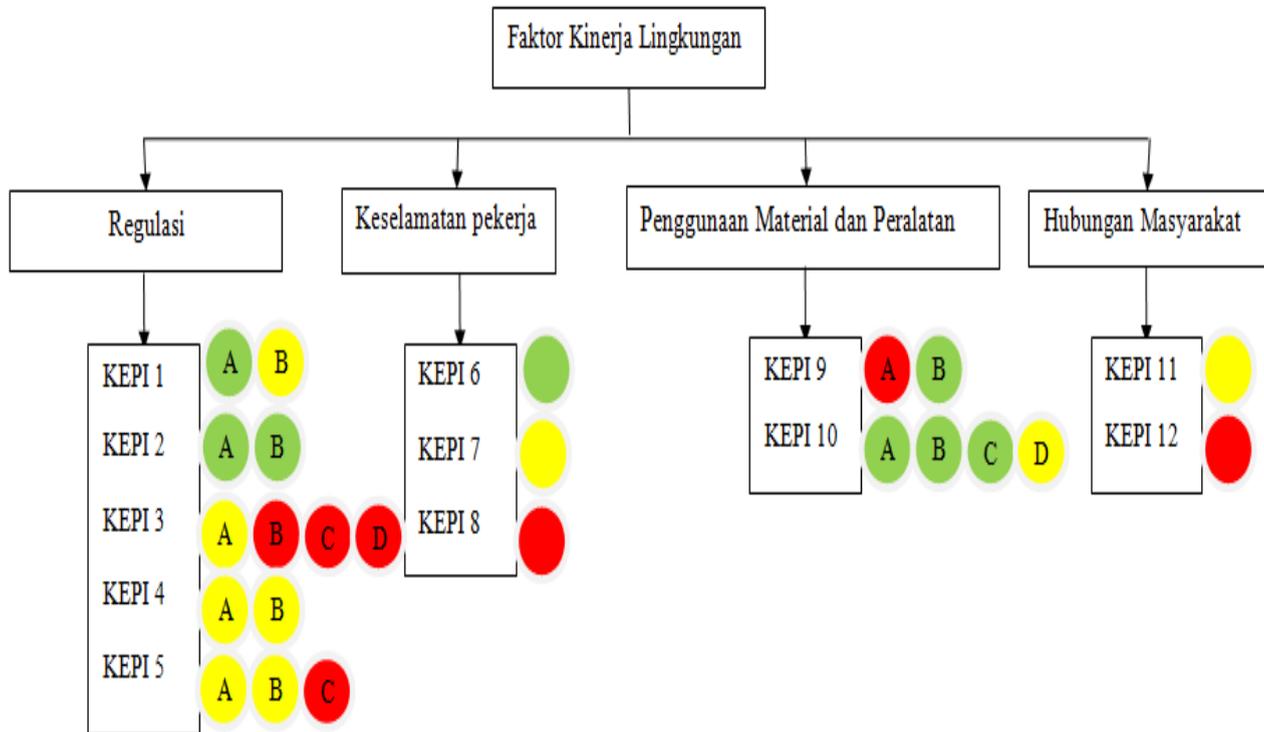
I. BOBOT PRIORITAS UNTUK MASING-MASING KRITERIA	BOBOT
1. Regulasi	0,289
2. Keselamatan pekerja	0,289
3. Penggunaan material dan peralatan	0,175
4. Hubungan masyarakat	0,246
II. Bobot prioritas pada subkriteria untuk masing-masing kriteria	
1. Regulasi	
a. Jumlah inventori limbah B3	0,099
b. Laporan neraca limbah B3	0,076
c. Laporan inventori <i>fly ash &amp; bottom ash</i>	0,039
d. Hasil uji lab independent terhadap baku mutu udara emisi cerobong unit	0,031
e. Pemenuhan terhadap nilai baku mutu air limbah	0,042
2. Keselamatan pekerja	
a. Laporan IPTMCK	0,096
b. Laporan IPTMKS	0,096
c. Jumlah kegiatan P2K3	0,096
3. Penggunaan material dan Peralatan	
a. laporan lab independent terhadap baku mutu ambien cerobong unit	0,058
b. Hasil uji laboratorium independent terhadap tingkat kebisingan lingkungan	0,116
4. Hubungan masyarakat	
a. Jumlah program sosial tahunan	0,123
b. pencapaian tingkat (PROPER) tahunan	0,123

Pengukuran kinerja lingkungan yang dilakukan di PT. XYZ berdasarkan kinerja perusahaan pada semester 1 tahun 2010 sampai dengan semester 1 tahun 2012. Pengukuran kinerja lingkungan tersebut dilakukan dengan menggunakan metode OMAX (*Objective Matrix*) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk memperoleh bobot diatas. Dari angka tersebut nantinya diketahui performansi dari masing-masing KEPI mempunyai nilai tersendiri dalam OMAX tersebut. Nilai yang dihasilkan tersebut menjadi acuan posisi tiap KEPI dari penggolongan nilai yang telah dilakukan dengan menggunakan *Traffic Light System*. Berdasarkan hasil penilaian kinerja lingkungan perusahaan secara keseluruhan pada PT. XYZ menggunakan IEPMS (*Integrated Environment Performance Measurement System*), didapatkan KEPI 3A,B&C, 5C, 8, 9 dan 12 ;KEPI 1B, 3A, 4A&B, 5A&B, 7, 10D dan 11 berwarna kuning ; KEPI 1A, 2A&B, 6, 9B, 10 A,B&C berwarna hijau. Nilai total yang didapatkan sebesar 5,979. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja lingkungan perusahaan pada semester 1 tahun 2010 sampai dengan semester 1 tahun 2012, berada pada kategori warna kuning.

Tabel 3. Hasil perhitungan OMAX masing-masing KEPI

ASPEK LINGKUNGAN	NO KEPI	KEPI	VALUE
Regulasi	1	Jumlah inventori limbah B3 triwulan	0.891
	2	Jumlah neraca limbah B3 triwulan	0.684
	3	Pemenuhan terhadap nilai baku mutu air	0.127
	4	Laporan inventori <i>fly ash &amp; bottom ash</i> triwulan Hasil uji laborat0rium <i>independent</i> terhadap baku mutu udara emisi cerobong unit	0.155
	5	Laporan IPTMCK	0.154
Keselamatan Pekerja	6	Laporan IPTMKS	0.96
	7	Jumlah kegiatan P2K3	0.576
Penggunaan Material dan Peralatan	8	Laporan lab <i>independent</i> terhadap baku mutu udara ambien cerobong unit	0.288
	9	Hasil uji laboratorium <i>independent</i> terhadap tingkat kebisingan lingkungan	0.232
Hubungan Masyarakat	10	Jumlah program tahunan	0.928
	11	Pencapaian tingkat (PROPER) tahunan	0.615
<b>Total Value</b>			<b>5.979</b>

Dengan hasil traffic light warna kuning, perlu adanya pengawasan yang lebih ketat dan intensif terhadap KEPI tersebut. Sedangkan untuk KEPI dalam kategori warna merah perlu segera dilakukan tindakan perbaikan (*improvement*). Walaupun demikian pencapaian yang diraih perusahaan dengan pengukuran OMAX tidak semata-mata menunjukkan kinerja yang kurang baik, karena dalam batasan-batasan pengukuran yang didapat dari data pada semester 1 tahun 2010 sampai dengan semester 1 tahun 2012 terhadap kriteria maupun sub kriteria performance yang dicapai masih dalam ambang batas atau baku mutu yang dipersyaratkan oleh pemerintah. Dan sesuai kebijakan perusahaan. Untuk lebih jelas dalam mengamati hasil pengukuran maka dilakukan pembacaan hasil OMAX dengan *Traffic Light system* yang menggambarkan KEPI-KEPI pada hirarki pengukuran kinerja lingkungan PT XYZ berdasarkan warna yang dicapai sebagaimana dijelaskan sebelumnya pada metode penelitian.



Gambar 6. Sistem pengukuran kinerja lingkungan dan pengklasifikasian menggunakan *traffic light system*

## KESIMPULAN

Dari proses identifikasi yang dilakukan di PT. XYZ didapatkan empat faktor pengukuran kinerja lingkungan berdasarkan acuan yang dilakukan oleh *The United States Environmental protection Agency* (EPA) antara lain meliputi regulasi, keselamatan pekerja, penggunaan material dan peralatan serta hubungan masyarakat. Kemudian dengan mengidentifikasi tujuan dari ke empat faktor didapatkan 12 ukuran kinerja atau *Performance Indicator* (EPI) kemudian dengan menghitung tingkat kepentingannya EPI menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) atau bantuan *software expert choice* didapatkan 12 *Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI). Dengan penilaian OMAX didapatkan KEPI 3B, C&D, 5C, 8, 9A dan 12 berwarna merah; KEPI 1B, 3A, 4A&B, 5A&B, 7, 10D dan 11 berwarna kuning; KEPI 1A, 2A&B, 6, 9B, 10A, B&C berwarna hijau. Nilai total yang didapatkan sebesar 6,008. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja lingkungan perusahaan pada semester 1 tahun 2010 sampai dengan semester 1 tahun 2012, berada pada kategori warna kuning. Dengan demikian, perlu adanya pengawasan yang lebih ketat dan intensif terhadap KEPI tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, N, H. (2011). Perancangan sistem pengukuran kinerja divisi sumber daya manusia pada bidang pendidikan dan pelatihan (studi kasus di PT XYZ). Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri, UNTIRTA, Banten.
- Asmi, Anton. (2009). Pengukuran Kinerja Lingkungan Menggunakan Metode *Integrated Environmental Performance Measurement System* (IEPMS) (studi kasus di PT TPI). Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri, UNTIRTA, Banten
- Ciptomulyono, U dan Rachmawati. (2010). Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Integrated Environmental Performance Measurement System* (IEPMS) pada PT. Campina Ice Cream Industry. Tesis, Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Febriarso, Pandu. (2008). *Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Dengan Metode Performance Prism (Studi Kasus di Hotel Arini Jl. Brigjen Slamet Riyadi No. 361 Solo)*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta
- Himawan, F dan Ciptomulyono, U. 2010. Perancangan sistem dan pengukuran kinerja lingkungan dengan Menggunakan pendekatan *Integrated Environmental Performance Measurement System* (IEPMS) – *Analytical Network Process* (ANP) di PT. Mermaid Textile Industri Indonesia. Tesis, Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Hidayat, A Choliq. (2004). Evaluasi Pelaksanaan Manajemen Lingkungan ISO 14001 pada PT Pupuk Kalimantan Timur. Tesis, Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kementerian LH, Sekretariat PROPER. (2011). Laporan Hasil Penilaian. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.

- Saaty, L. Thomas. (1999). *Pengambilan Keputusan Bagi para Pemimpin*. PT. Salemba Binama Pressindo : Jakarta.
- Sinaga, Johannes. (2009). Penerapan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dalam pemilihan perusahaan badan usaha milik negara (BUMN) sebagai tempat kerja mahasiswa Universitas Sumatera Utara (USU). Skripsi, program studi matematika, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Susanty, Sri L dan Setyawati. (2011). Pengukuran Produktivitas dengan Metode *Objective Matrix* di PT “X” Prosiding Semnas Teknik Industri & Kongres BKSTI VI. Jurusan Teknik Industri : Universitas Sahid. Jakarta
- Wirdianto, Eri dan Unbersa, Elpira. (2008). *Aplikasi Metode Analytic Hierarchy Process Dalam Menentukan Kriteria Penilaian Supplier*. Jurnal Teknik Industri, No 29 Vol 2 : Universitas Andalas