

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 ISO 14000

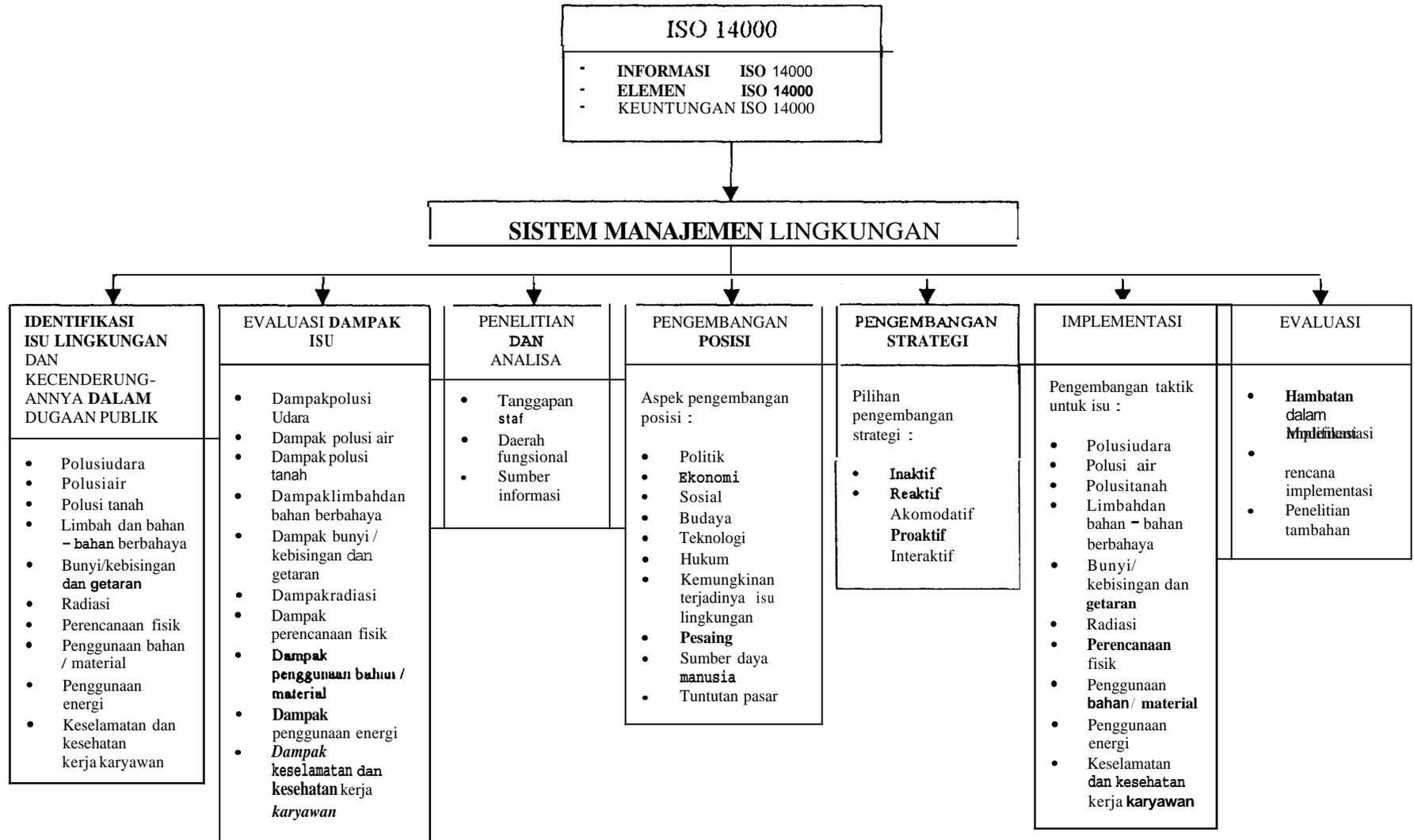
ISO 14000 adalah standar internasional tentang sistem manajemen lingkungan (Rothery, 1995) yang sangat penting untuk diketahui dan dilaksanakan oleh seluruh sektor industri tak terkecuali sektor industri konstruksi. Dalam industri konstruksi, standar ini masih didukung pula oleh konsep konstruksi berkelanjutan (*Sustainable Construction*).

Dalam melakukan penelitian ini, digunakan kerangka teoritis yang memuat tentang informasi, elemen, dan keuntungan ISO 14000 serta tahapan – tahapan sistem manajemen lingkungan seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1.

2.1.1 Informasi ISO 14000

Informasi tentang ISO 14000 ini dapat diperoleh **dari** literatur asing, relasi bisnis, mass media, **internet**, **seminar**, literatur bahasa Indonesia, literatur alih bahasa, dan sistem manajemen mutu (**ISO 9000**).

Namun demikian, kadang-kadang dalam industri konstruksi **informasi** tentang ISO 14000 ini masih belum diketahui oleh para kontraktor. Hal ini disebabkan karena kurangnya informasi tentang ISO 14000 serta kurang adanya sosialisasi tentang ISO 14000 di kalangan para kontraktor.



Gambar 2.1 Kerangka teoritis penelitian

2.1.2 Elemen ISO 14000

Elemen – elemen ISO 14000 yang terkait dengan proses konstruksi meliputi :

1. Polusi Udara (debu, asap) (Rothery, 1995)
2. Pembuangan ke sumber air (pembuangan sisa material) (Rothery, 1995)
3. Pasokan air dan pengolahan limbah domestik (Rothery, 1995)
4. Limbah dan bahan – bahan berbahaya (Rothery, 1995)
5. Gangguan (Rothery, 1995)
6. Bunyi / kebisingan dan getaran (Rothery, 1995)
7. Radiasi (Rothery, 1995)
8. Perencanaan fisik (tanah, fasilitas kenyamanan, pohon, dan kehidupan sekitar) (Rothery, 1995)
9. Pengembangan perkotaan (Rothery, 1995)
10. Penggunaan bahan / material (Rothery, 1995)
11. Penggunaan energi (Rothery, 1995)
12. Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan (Rothery, 1995)

2.1.3 Keuntungan ISO 14000

Keuntungan ISO 14000 terdiri dari dua bagian, yaitu keuntungan potensial langsung dan keuntungan potensial tidak langsung.

Keuntungan potensial langsung meliputi :

1. Reduksi dalam penggunaan sumber daya material (Rothery, 1995)
2. Reduksi dalam penggunaan energi (Rothery, 1995)

3. Reduksi dalam pembuangan bahan sisa (Rothery, 1995)
4. Reduksi dalam keluhan dan tindak lanjut (Rothery, 1995)
5. Menghindari kecelakaan dan tindakan darurat (Rothery, 1995)
6. Menghindari klaim / tuntutan (Rothery, 1995)
7. Menghindari denda dan penalti (Rothery, 1995)
8. Menghindari pertanggungjawaban seseorang (Rothery, 1995)

Keuntungan potensial tidak langsung meliputi :

1. Meningkatkan citra perusahaan (Rothery, 1995)
2. Meningkatkan kemampuan pemasaran (Rothery, 1995)
3. Mengembangkan moral karyawan (Rothery, 1995)
4. Hubungan yang lebih baik dengan langganan (Rothery, 1995)
5. Hubungan yang lebih baik dengan masyarakat (Rothery, 1995)

2.3 SISTEM MANAJEMEN LINGKUNGAN

Sistem manajemen lingkungan adalah suatu sistem yang dilaksanakan oleh perusahaan kontraktor untuk mengelola lingkungan dalam proyek mulai dari perencanaan (planning) dan perancangan (design) sampai tim konstruksi meninggalkan lapangan.

Langkah – langkah yang harus ditempuh oleh perusahaan kontraktor untuk melaksanakan sistem manajemen lingkungan adalah :

1. Identifikasi isu lingkungan dan kecenderungannya dalam dugaan publik (Buchholz, 1982)
2. Evaluasi dampak isu (Buchholz, 1982)

3. Penelitian dan analisa (Buchholz, 1982)
4. Pengembangan posisi (Buchholz, 1982)
5. Pengembangan strategi (Buchholz, 1982)
6. Implementasi (Buchholz, 1982)
7. Evaluasi (Buchholz, 1982)

Berikut ini akan dijelaskan masing-masing langkah tersebut secara lebih mendetail.

2.2.1 Identifikasi Isu Lingkungan dan Kecenderungannya dalam Dugaan Publik

Dalam mengidentifikasi isu lingkungan dan kecenderungannya dalam dugaan publik, ada beberapa isu lingkungan yang terkait dengan proses konstruksi yaitu :

1. Polusi udara (debu, asap) (Rothery, 1995)
2. Polusi air (Rothery, 1995)
3. Polusi tanah (Rothery, 1995)
4. Limbah dan bahan – bahan berbahaya (Rothery, 1995)
5. Bunyi / kebisingan dan getaran (Rothery, 1995)
6. Radiasi (Rothery, 1995)
7. Perencanaan **fisik** (Rothery, 1995)
8. Penggunaan bahan / material (Rothery, 1995)
9. Penggunaan energi (Rothery, 1995)
10. Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan (Rothery, 1995)

2.2.2 Evaluasi Dampak Isu

Setelah isu lingkungan tersebut teridentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah mengevaluasi dampak isu tersebut terhadap manusia, flora dan fauna serta lingkungan sekitar proyek. Berikut ini akan dijelaskan masing-masing isu tersebut beserta dampaknya.

1. Polusi udara (debu, asap)
 - a. Dampak kesehatan (Salvato, Jr., 1972)
 - b. Dampak ekonomi, misal : kerusakan properti, peralatan dan fasilitas (Salvato, Jr., 1972)
 - c. Dampak estetika dan iklim (Salvato, Jr., 1972)
 - d. Dampak terhadap flora dan fauna (Salvato, Jr., 1972)
2. Polusi air
 - a. Kerusakan mutu air, misal : BOD, pH (Marsh, 1988)
 - b. Perubahan fisik air (Marsh, 1988)
 - c. Dampak kesehatan (Hodges, 1973)
 - d. Terjadinya pendangkalan pada saluran drainase (Marsh, 1988)
3. Polusi tanah
 - a. Dampak terhadap pengguna bangunan (Hobson, 1993)
 - b. Dampak terhadap bangunan yang didirikan dan sekitarnya (Hobson, 1993)
 - c. Dampak terhadap flora dan fauna (Hobson, 1993)
 - d. Dampak terhadap pekerja (Hobson, 1993)

4. Limbah dan bahan – bahan berbahaya

- a. Dampak terhadap tanah, misalnya penumpukan sampah
(Salvato, Jr., 1972)
- b. Dampak terhadap air, misalnya pencemaran saluran drainase
(Salvato, Jr., 1972)
- c. Dampak terhadap udara, misal : bau, produk sisa (Salvato, Jr., 1972)
- d. Dampak terhadap proses daur ulang, misalnya proses daur ulang material (Salvato, Jr., 1972)

5. Bunyi / kebisingan dan getaran

- a. Dampak psikologis terhadap manusia (Hodges, 1973)
- b. Dampak terhadap lingkungan sekitar (Hodges, 1973)
- c. Dampak terhadap bangunan di sekitarnya, misalnya getaran terhadap bangunan di sekitarnya (CIRIA, 1994)

6. Radiasi

- a. Dampak terhadap flora dan fauna sekitar (Salvato, Jr., 1972)
- b. Dampak terhadap kesehatan manusia (Salvato, Jr., 1972)
- c. Dampak terhadap lingkungan kerja (Salvato, Jr., 1972)
- d. Dampak terhadap buangan limbah radiasi (Salvato, Jr., 1972)

7. Perencanaan fisik

- a. Dampak terhadap fasilitas kenyamanan (Rothery, 1995)
- b. Dampak terhadap flora dan fauna sekitar (Salvato, Jr., 1972)
- c. Dampak terhadap pengembangan perkotaan (Marsh, 1988)
- d. Dampak terhadap penggunaan bangunan (Marsh, 1988)

8. Penggunaan bahan / material
 - a. Dampak terhadap kerusakan lingkungan (Callenbach et al., 1993)
 - b. Dampak terhadap kondisi lingkungan kerja (Callenbach et al., 1993)
 - c. Dampak terhadap proses daur ulang (Callenbach et al., 1993)
 - d. Dampak terhadap kesehatan (Callenbach et al., 1993)
9. Penggunaan energi
 - a. Dampak terhadap proses daur ulang (Callenbach et al., 1993)
 - b. Dampak terhadap pembuangan bahan sisa (Callenbach et al., 1993)
 - c. Dampak terhadap waktu kerja (Callenbach et al., 1993)
 - d. Dampak terhadap prestasi kerja (Callenbach et al., 1993)
10. Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan
 - a. Dampak terhadap waktu kerja (Callenbach et al., 1993)
 - b. Dampak terhadap prestasi kerja (Callenbach et al., 1993)
 - c. Dampak terhadap produktivitas kerja (Callenbach et al., 1993)
 - d. Dampak terhadap pemilihan peralatan yang digunakan (Buchholz, 1993)

Rekapitulasi evaluasi dampak isu beserta sumber literturnya dapat dilihat pada tabel 2.1.

ISU	DAMPAK	SUMBER LITERATUR
Polusi udara (debu, asap)	Dampak kesehatan	Salvato, Jr., 1972
	Dampak ekonomi (misal : kerusakan properti, peralatan dan fasilitas)	Salvato, Jr., 1972
	Dampak estetika dan iklim	Salvato, Jr., 1972
	Dampak terhadap flora dan fauna	Salvato, Jr., 1972
Polusi air	Kerusakan mutu air (BOD, pH)	Marsh, 1988
	Perubahan fisik air	Marsh, 1988
	Dampak kesehatan	Hodges, 1973
	Terjadinya pendangkalan pada saluran drainase	Marsh, 1988
Polusi tanah	Dampak terhadap pengguna bangunan	Hobson, 1993
	Dampak terhadap bangunan yang didirikan dan sekitarnya	Hobson, 1993
	Dampak terhadap flora dan fauna	Hobson, 1993
	Dampak terhadap pekerja	Hobson, 1993
Limbah dan bahan-bahan Berbahaya	Dampak terhadap tanah, misalnya penumpukan sampah	Salvato, Jr., 1972
	Dampak terhadap air, misalnya pencemaran saluran drainase	Salvato, Jr., 1972
	Dampak terhadap udara, misal : bau, produk sisa	Salvato, Jr., 1972
	Dampak terhadap proses daur ulang, misalnya proses daur ulang material	Salvato, Jr., 1972
Bunyi / Kebisingan dan getaran	Dampak psikologis terhadap manusia	Hedges, 1973
	Dampak terhadap lingkungan sekitar	Hodges, 1973
	Dampak terhadap bangunan di sekitarnya (getaran terhadap bangunan di sekitarnya)	CIRIA, 1994
Radiasi	Dampak terhadap flora dan fauna sekitar	Salvato, Jr., 1972
	Dampak terhadap kesehatan manusia	Salvato, Jr., 1972
	Dampak terhadap lingkungan kerja	Salvato, Jr., 1972
	Dampak terhadap buangan limbah radiasi	Salvato, Jr., 1972
Perencanaan Fisik	Dampak terhadap fasilitas kenyamanan	Rothery, 1995
	Dampak terhadap flora dan fauna sekitar	Salvato, Jr. 1972
	Dampak terhadap pengembangan perkotaan	Marsh, 1988
	Dampak terhadap penggunaan bangunan	Marsh, 1988

Lanjutan tabel 2.1

Penggunaan	Dampak terhadap kerusakan lingkungan	Callenbach et al., 1993
	Dampak terhadap kondisi lingkungan kerja	Callenbach et al., 1993
Bahan / Material	Dampak terhadap proses daur ulang	Callenbach et al., 1993
	Dampak terhadap kesehatan	Callenbach et al., 1993
Penggunaan Energi	Dampak terhadap proses daur ulang	Callenbach et al., 1993
	Dampak terhadap pembuangan bahan sisa	Callenbach et al., 1993
	Dampak terhadap waktu kerja	Callenbach et al., 1993
	Dampak terhadap prestasi kerja	Callenbach et al., 1993
Keselamatan dan kesehatan	Dampak terhadap waktu kerja	Callenbach et al., 1993
	Dampak terhadap prestasi kerja	Callenbach et al., 1993
Kerja Karyawan	Dampak terhadap produktivitas kerja	Callenbach et al., 1993
	Dampak terhadap pemilihan peralatan yang digunakan	Buchholz, 1982

3.2.3 Penelitian dan Analisa

Setelah dilakukan evaluasi dampak isu, maka tahap selanjutnya adalah melakukan penelitian dan analisa terhadap :

1. Tanggapan seluruh staf terhadap isu yang telah teridentifikasi sebelumnya.
2. Daerah fungsional perusahaan kontraktor dalam menghadapi isu yang telah teridentifikasi (polusi, limbah dan bahan – bahan berbahaya, perencanaan fisik, penggunaan material dan energi, keselamatan dan kesehatan kerja karyawan), sedangkan daerah

fungsional perusahaan tersebut dibedakan menjadi tujuh divisi besar, yaitu :

- a. Divisi Penelitian dan pengembangan (Jauch dan Glueck, 1988)
- b. Divisi Hukum dan perundang – undangan (Jauch dan Glueck,1988)
- c. Divisi Personalia (Jauch dan Glueck, 1988)
- d. Divisi Perencanaan (Jauch dan Glueck, 1988)
- e. Divisi Keuangan (Jauch dan Glueck, 1988)
- f. Divisi Pemasaran (Jauch dan Glueck, 1988)
- g. Divisi Teknik (Jauch dan Glueck, 1988)

Setiap divisi memiliki faktor – faktor yang dinilai berperan untuk menghadapi isu yang telah teridentifikasi sebelumnya. Berikut ini akan dijelaskan divisi tersebut beserta faktor – faktor yang berperan.

I. Divisi Penelitian dan pengembangan

- a. Ukuran, umur, dan lokasi fasilitas penelitian dan pengembangan yang baik (Jauch dan Glueck, 1988)
- b. Jumlah, karakter, dan pengalaman dari staf ahli
(Jauch dan Glueck, 1988)
- c. Kemampuan staf untuk menggunakan teknologi yang efektif dan efisien (Jauch dan Glueck, 1988)
- d. Kemampuan dasar staf untuk melakukan penelitian dasar staf tentang material dan peralatan yang digunakan
(Jauch dan Glueck, 1988)

- e. Lingkungan kerja yang memungkinkan pekerja untuk melakukan kreativitas dan inovasi (Jauch dan Glueck, 1988)
2. Divisi Hukum dan perundang – undangan
- a. Peraturan yang spesifik terhadap kegiatan, misalnya ijin operasi (Hadiwiardjo, 1997)
 - b. Peraturan yang spesifik terhadap produk atau jasa dan industri dari perusahaan, misalnya kebijakan lingkungan perusahaan (Hadiwiardjo, 1997)
 - c. Undang – undang lingkungan (Hadiwiardjo, 1997)
 - d. Peraturan tentang kriteria kinerja internal, misalnya sistem manajemen, tanggung jawab karyawan (Hadiwiardjo, 1997)
3. Divisi Personalia
- a. Kualitas karyawan / staf dalam perusahaan (Jauch dan Glueck, 1988)
 - b. Pendidikan dan pelatihan karyawan (Jauch dan Glueck, 1988)
 - c. Jumlah, karakter, dan pengalaman dari manajer dan staf (Jauch dan Glueck, 1988)
 - d. Sistem dukungan staf terhadap karyawan yang efektif (Jauch dan Glueck, 1988)
 - e. Hubungan antar staf yang efektif (Jauch dan Glueck, 1988)
 - f. Struktur, iklim dan budaya perusahaan yang efektif (Jauch dan Glueck, 1988)

4. Divisi Perencanaan

- a. Kemampuan perencana untuk mempertemukan tujuan desain dan kebutuhan konsumen (Jauch dan Glueck, 1988)
- b. Perencanaan kebutuhan material dan peralatan (Jauch dan Glueck, 1988)
- c. Integasi antara desain, bahan, dan metode pelaksanaan (Jauch dan Glueck, 1988)

5. Divisi Keuangan

- a. Biaya untuk penelitian dan pengembangan (Jauch dan Glueck, 1988)
- b. Biaya teknik (Jauch dan Glueck, 1988)
- c. Biaya pemasaran (Jauch dan Glueck, 1988)
- d. Biaya personalia (Jauch dan Glueck, 1988)
- e. Prosedur serta struktur pendanaan modal yang efektif (Jauch dan Glueck, 1988)
- f. Perencanaan keuangan yang efektif dan efisien (Jauch dan Glueck, 1988)

6. Divisi Pemasaran

- a. Pemasok material dan pihak terkait (Jauch dan Glueck, 1988)
- b. Citra perusahaan (Jauch dan Glueck, 1988)
- c. Strategi bersaing (Jauch dan Glueck, 1988)

7. Divisi Teknik

- a. Jumlah, lokasi, ukuran, usia dan tipe peralatan yang efektif dan efisien (Jauch dan Glueck, 1988)

- b. Jumlah, karakter dan pengalaman dari staf dan pekerja (Jauch dan Glueck, 1988)
- c. Ketersediaan material dan bahan penunjangnya (Jauch dan Glueck, 1988)
- d. Fasilitas yang efektif dan efisien (Jauch dan Glueck, 1988)
- e. Sistem pengontrolan material dan peralatan yang efektif dan efisien (Jauch dan Glueck, 1988)
- f. Fleksibilitas dalam pelaksanaan di lapangan (Jauch dan Glueck, 1988)

Rekapitulasi faktor – faktor dalam divisi perusahaan yang berperan dalam menghadapi isu lingkungan dapat dilihat pada tabel 3.2.

DIVISI	FAKTOR YANG BERPERAN	SUMBER LITERATUR
Divisi Penelitian dan pengembangan	Ukuran, umur, dan lokasi fasilitas penelitian dan pengembangan yang baik	Jauch dan Glueck, 1988
	Jumlah, karakter, dan pengalaman dari staf ahli	Jauch dan Glueck, 1988
	Kemampuan staf untuk menggunakan teknologi yang efektif dan efisien	Jauch dan Glueck, 1988
	Kemampuan dasar staf untuk melakukan penelitian dasar staf tentang material dan peralatan yang digunakan	Jauch dan Glueck, 1988
	Lingkungan kerja yang memungkinkan pekerja untuk melakukan kreativitas dan inovasi	Jauch dan Glueck, 1988
Divisi Hukum dan perundang – undangan	Peraturan yang spesifik terhadap kegiatan, misalnya ijin operasi	Hadiwiardjo, 1997
	Peraturan yang spesifik terhadap produk atau jasa dan industri dari perusahaan (kebijakan lingkungan perusahaan)	Hadiwiardjo, 1997
	Undang – undang lingkungan	Hadiwiardjo, 1997

Divisi Hukum dan perundang-undangan	Peraturan tentang kriteria kinerja internal, misal : sistem manajemen, tanggung jawab karyawan.	Hadiwiardjo, 1997
Divisi Personalia	Kualitas karyawan / staf dalam perusahaan	Jauch dan Glueck, 1988
	Pendidikan dan pelatihan karyawan	Jauch dan Glueck, 1988
	Jumlah, karakter, dan pengalaman dari manajer dan staf	Jauch dan Glueck, 1988
	Sistem dukungan staf terhadap karyawan yang efektif	Jauch dan Glueck, 1988
Divisi Personalia	Hubungan antar staf yang efektif	Jauch dan Glueck, 1988
	Struktur, iklim dan budaya perusahaan yang efektif	Jauch dan Glueck, 1988
Divisi Perencanaan	Kemampuan perencana untuk mempertemukan tujuan desain dan kebutuhan konsumen	Jauch dan Glueck, 1988
	Perencanaan kebutuhan material dan peralatan	Jauch dan Glueck, 1988
	Integrasi antara desain, bahan, dan metode pelaksanaan	Jauch dan Glueck, 1988
Divisi Keuangan	Biaya untuk penelitian dan pengembangan	Jauch dan Glueck, 1988
	Biaya teknik	Jauch dan Glueck, 1988
	Biaya pemasaran	Jauch dan Glueck, 1988
	Biaya personalia	Jauch dan Glueck, 1988
	Prosedur serta struktur pendanaan modal yang efektif	Jauch dan Glueck, 1988
	Perencanaan keuangan yang efektif dan efisien	Jauch dan Glueck, 1988
Divisi Pemasaran	Pemasok material dan pihak terkait	Jauch dan Glueck, 1988
	Citra perusahaan	Jauch dan Glueck, 1988
	Strategi bersaing	Jauch dan Glueck, 1988

Divisi Teknik	Jumlah, lokasi, ukuran, usia dan tipe peralatan yang efektif dan efisien	Jauch dan Glueck, 1988
	Jumlah, karakter dan pengalaman dari staf dan pekerja	Jauch dan Glueck, 1988
	Ketersediaan material dan bahan penunjangnya	Jauch dan Glueck, 1988
	Fasilitas yang efektif dan efisien	Jauch dan Glueck, 1988
	Sistem pengontrolan material dan peralatan yang efektif dan efisien	Jauch dan Glueck, 1988
	Fleksibilitas dalam pelaksanaan di lapangan	Jauch dan Glueck, 1988

3. Peranan sumber informasi terhadap perusahaan dalam menghadapi isu lingkungan yang telah teridentifikasi pada tahap sebelumnya.

Sumber informasi tersebut adalah :

- a. Buletin (Callenbach et al., 1993)
- b. Surat kabar perusahaan (Callenbach et ai., 1993)
- c. Jurnal tentang isu lingkungan (Callenbach et a]., 1993)
- d. Buku,poster, diagram, kaset, dan film (Caffenbach et af., 1993)
- e. Laporan berkala perusahaan tentang kondisi lingkungan di perusahaan (Callenbach et al., 1993)

2.2.4 Pengembangan Posisi

Setelah dilakukan penefitian dan analisa, **maka tahap selanjutnya** adalah melakukan pengembangan posisi perusahaan untuk menghadapi isu lingkungan tersebut dengan memperhatikan aspek pengembangan **posisi**. **Aspek** pengembangan **posisi** tersebut ditentukan oleh beberapa faktor yaitu:

1. Politik, misalnya kebijakan pemerintah (Frederick et al., 1992)
2. Ekonomi, misal : kemampuan finansial perusahaan (Christensen et al., 1980) dan kebijakan ekonomi makro (Frederick et al., 1992)
3. Sosial, misal: perubahan paradigma (Frederick et al., 1992), tekanan dari masyarakat (Hadiwiardjo, 1997)
4. Budaya, misal : kesadaran dan kepedulian karyawan (Hadiwiardjo, 1997), budaya kerja (Wiryodiningrat et al., 1997)
5. Teknologi, misal : teknologi penanganan polusi, teknologi penanganan limbah (Christensen et al., 1980)
6. Hukum, misal : peraturan perundang-undangan (Frederick et al., 1992), kebijakan lingkungan (Frederick et al., 1992)
7. Kemungkinan terjadinya isu lingkungan (Frederick et al., 1992)
8. Pesaing, misal : keunggulan bersaing terhadap pesaing lain (Jauch dan Glueck, 1988)
9. Sumber daya manusia, misal : jumlah karyawan (Wiryodiningrat, 1997)
10. Tuntutan pasar, misal : tuntutan pelanggan (Frederick et al., 1992)

2.2.5 Pengembangan Strategi

Langkah berikutnya setelah pengembangan posisi adalah tahap pengembangan strategi untuk menghadapi isu lingkungan tersebut. Dalam tahap pengembangan strategi ini, ada beberapa pilihan strategi yang dapat dipilih untuk menghadapi isu tersebut. Pilihan tersebut antara lain :

1. Inaktif

Pilihan strategi model ini mempunyai arti bahwa meskipun kondisi lingkungan mengalami perubahan, pihak manajemen perusahaan tetap tidak melakukan perubahan sama sekali untuk menghadapi isu tersebut. Bahkan kadang – kadang perusahaan akan secara mutlak menolak untuk mengubah kebiasaan mereka untuk menanggapi kepedulian pihak lain terhadap lingkungan (Frederick et al., 1992)

2. Reaktif

Pilihan strategi model ini mempunyai arti bahwa yang melakukan perubahan terlebih dahulu adalah lingkungan itu sendiri, setelah itu perusahaan mencoba untuk bertahan dengan keadaannya dan berusaha untuk menanggapi perubahan tersebut (Frederick et al., 1992)

3. Akomodatif

Pilihan strategi model ini mempunyai arti bahwa perusahaan mudah untuk beradaptasi dengan adanya perubahan tersebut (Buchholz, 1982).

4. Proaktif

Pilihan strategi model ini mempunyai arti bahwa perusahaan memprakarsai adanya perubahan dan lingkungan mengikutinya (Frederick et al., 1992). Dalam hal ini maksudnya perusahaan sudah mengantisipasi sebelum isu lingkungan tersebut menjadi kecenderungan publik.

5. Interaktif

Pilihan strategi model ini mempunyai arti bahwa perusahaan dan lingkungan saling berinteraksi secara simultan untuk melakukan perubahan (Frederick et al., 1992). Dalam hal ini perusahaan selalu mengalami perubahan dalam menghadapi isu lingkungan yang terjadi.

2.2.6 Implementasi

Setelah dilakukan pemilihan strategi yang tepat sesuai dengan posisi perusahaan dalam menghadapi isu lingkungan tersebut, maka langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi untuk menghadapi isu lingkungan tersebut sesuai dengan strategi yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Dalam tahap implementasi ini perlu diadakan adanya suatu pengembangan taktik untuk menangani masing-masing isu lingkungan tersebut. Berikut ini akan dijelaskan masing - masing alternatif pengembangan taktik untuk setiap isu lingkungan tersebut.

1. Polusi Udara

- a. Menggunakan peralatan konstruksi yang ramah lingkungan (Kurniawan dan Louis, 2000)
- b. Mengembangkan sistem pertukaran udara yang baik dalam lokasi proyek (Kurniawan dan Louis, 2000)
- c. Melakukan pembatasan kebutuhan transportasi (Kurniawan dan Louis, 2000)

- d. Melakukan penyiraman air terhadap daerah yang berdebu dalam lokasi proyek (CIRIA, 1994)
 - e. Menutup jendela yang ada dalam bangunan selama proses konstruksi berlangsung (CIRIA, 1994)
 - f. Melakukan penanaman tanaman di sekitar lokasi **proyek** (CIRIA, 1994)
 - g. Melakukan kontrol terhadap proses pembakaran sisa – sisa bahan / material (CIRIA, 1994)
2. Polusi Air
- a. Menghindari penggunaan zat kimia yang dapat mencemari air (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - b. Menggunakan air secara efektif dan efisien (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - c. Mengembangkan sistem penyaluran air yang baik dalam lokasi proyek (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - d. Mengumpulkan bahan / material yang dapat mencemari air dan dilakukan penanganan khusus terhadap bahan / material tersebut (Frederick et al., 1992)
3. Polusi tanah
- a. Tidak melakukan pembuangan bahan sisa material secara sembarangan dan membuat tempat khusus untuk membuang bahan sisa material (Hobson, 1993)

- b. Melapisi bahan / material yang berhubungan langsung dengan tanah dengan terpal supaya tidak terjadi kontaminasi tanah (Hobson, 1993)
 - c. Melakukan pengolahan fisik, kimia, dan biologi untuk mengurangi kontaminasi bahan / material terhadap tanah (Hobson, 1993)
 - d. Menggunakan bahan / material yang bersih terhadap kontaminasi tanah (Hobson, 1993)
 - e. Melakukan pembersihan lahan baru agar terhindar dari kontaminasi tanah (Hobson, 1993)
 - f. Menghindari penggunaan zat kimia yang dapat mencemari tanah (Kurniawan dan Louis, 2000)
4. Limbah dan bahan – bahan berbahaya
- a. Melakukan sistem penanganan limbah padat / sisa material dengan baik (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - b. Mengurangi jumlah limbah dan bahan – bahan berbahaya dalam proyek (CIRIA, 1994)
 - c. Menguraikan unsur – unsur limbah padat dan bahan – bahan berbahaya menjadi produk yang dapat dimanfaatkan melalui proses daur ulang (Callenbach et ai., 1993)
 - d. Mengumpulkan dan membuang limbah dan bahan – bahan berbahaya dengan cara yang aman dan dapat dipertanggungjawabkan (Callenbach et al., 1993)
 - e. Mengangkut limbah dan bahan – bahan berbahaya ke tempat pembuangan limbah yang aman (Callenbach et al., 1993)

5. Bunyi / kebisingan dan getaran

- a. Melakukan pemilihan peralatan konstruksi yang sedikit menimbulkan polusi suara serta tidak menimbulkan getaran berlebihan terhadap lingkungan sekitarnya. (CIRIA, 1994)
- b. Melakukan pembatasan jam kerja (CIRIA, 1994)
- c. Melakukan pemilihan teknik pemancangan (pondasi tiang), misal : bored pile, jack in pile (CIRIA, 1994)
- d. Melakukan penjadwalan pemakaian peralatan konstruksi agar tidak menimbulkan polusi suara terhadap lingkungan sekitarnya (CIRIA, 1994)
- e. Menutup peralatan yang dapat menimbulkan suara dengan bahan yang kedap suara (bahan akustik), misal : kompresor dan pompa (CIRIA, 1994)
- f. Menggunakan peralatan konstruksi yang dioperasikan secara elektronik (CIRIA, 1994)
- g. Menyediakan dan memelihara peralatan yang menggunakan motor agar tidak menyebabkan polusi suara yang berlebihan (CIRIA, 1994)
- h. Melakukan proses peledakan (penghancuran) material / bangunan pada waktu yang sudah ditentukan (CIRIA, 1994)

6. Radiasi

- a. Menyiapkan waktu untuk melakukan penghancuran bahan radioaktif (Salvato, Jr., 1972)

- b. Menyiapkan tempat **khusus** dalam **proyek** untuk melakukan pekerjaan pengelasan (DVS, 1992)
 - c. Melindungi pekerja dengan penutup mata dalam melakukan pekerjaan pengelasan (DVS, 1992)
 - d. Memberikan pelatihan kepada pekerja tentang cara pengelasan yang baik (DVS, 1992)
7. Perencanaan fisik
- a. Melakukan penempatan bangunan yang tepat sesuai dengan pengaturan tata letak wilayah bangunan yang ada dengan tetap memperhatikan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - b. Melakukan efisiensi dalam penggunaan lahan, misalnya bangunan dibuat untuk kepentingan multifungsi (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - c. Bangunan dirancang lebih fleksibel untuk mengantisipasi penggantian fungsi ruang dalam bangunan (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - d. Melakukan studi kelayakan mengenai kondisi di **lapangan** (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - e. Melakukan perencanaan fisik dengan tetap memperhatikan kondisi tanah agar tidak terjadi polusi terhadap tanah (Hobson, 1993)
 - f. Melakukan perencanaan bangunan untuk wabu yang lama (Hobson, 1993)

- g. Melakukan perubahan penggunaan tanah sesuai dengan syarat lingkungan yang baik (Callenbach et al., 1993)
 - h. Melakukan desain bangunan yang hemat energi (Kurniawan dan Louis, 2000)
8. Penggunaan bahan / material
- a. Melakukan pemilihan bahan / material yang berkualitas, tahan lama, tidak beracun, dan dapat didaur ulang (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - b. Mengoptimalkan penggunaan material dengan cara meminimumkan sisa bahan bangunan serta melalui desain sesuai dengan ukuran standar dan menghindari desain yang berlebihan (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - c. Melakukan proses daur ulang material sesuai dengan standar kualitas yang ada (Callenbach et al., 1993)
 - d. Mengurangi terjadinya pemborosan bahan / material dengan melakukan perencanaan jumlah material yang tepat (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - e. Mengoptimalkan penyediaan dan pengendalian bahan bangunan di lapangan melalui pengadaan, penyaluran, pemeriksaan, dan pengontrolan bahan – bahan bangunan (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - f. Meminimalkan pembuangan sisa bahan bangunan di lapangan (Kurniawan dan Louis, 2000)

- g. Mengutamakan penggunaan material lokal (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - h. Memperbaiki tempat penyimpanan material di lapangan sesuai dengan syarat lingkungan (Callenbach et al., 1993)
 - i. Meminimalkan proses transportasi dalam penggunaan bahan / material (Callenbach et al., 1993)
 - j. Mengembangkan faktor efisiensi dalam setiap penggunaan bahan / material (Callenbach et ai., 1993)
9. Penggunaan energi
- a. Menggunakan peralatan konstruksi yang hemat energi (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - b. Mengutamakan penggunaan produk lokal dalam peralatan konstruksi untuk menghemat biaya transportasi (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - c. Menggunakan sumber daya energi yang dapat diperbaharui (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - d. Mengutamakan penggunaan energi matahari sebagai salah satu cara penggunaan energi secara efisien untuk penerangan siang **hari** (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - e. Melakukan efisiensi dalam penggunaan energi terhadap peralatan , bahan / material yang digunakan (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - f. Menggunakan bahan / material yang hemat energi (Kurniawan **dan** Louis, 2000)

- g. Mengembangkan sistem penerangan yang baik untuk menjamin pemakaian sumber daya energi yang efisien (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - h. Melakukan efisiensi kegiatan transportasi dalam pelaksanaan proyek, misalnya mengusahakan pekerja lokal dalam proyek (Kurniawan dan Louis, 2000)
10. Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan
- a. Menciptakan kondisi lingkungan kerja yang baik dan bersih serta terhindar dari bahan – bahan berbahaya dengan tetap memperhatikan peraturan / kebijakan tentang keselamatan dan kesehatan kerja karyawan yang ada (Kurniawan dan Louis, 2000)
 - b. Memberikan pengumuman kepada karyawan tentang keselamatan dan kesehatan kerja karyawan, misalnya cara memakai helm proyek secara tepat melalui poster dan spanduk yang dipasang di lokasi proyek (Buchholz, 1982)
 - c. Melakukan inspeksi terhadap karyawan untuk meyakinkan bahwa mereka telah menggunakan peralatan yang aman dan sesuai dengan peraturan yang ada, misalnya model / bentuk helm proyek yang cocok untuk di lapangan (Buchholz, 1982)
 - d. Memeriksa kesehatan karyawan sesuai dengan standar keselamatan dan kesehatan kerja karyawan yang telah ditentukan oleh pihak yang berwenang (Buchholz, 1982)

- e. Menggunakan peralatan konstruksi dengan teknologi yang aman serta sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan (Buchholz, 1982)
- f. Melakukan perubahan sementara yang terkait dengan kekurangan material, peralatan, dan karyawan dengan tetap mengacu pada peraturan keselamatan dan kesehatan kerja karyawan yang telah ditentukan (Buchholz, 1982)
- g. Melakukan perubahan permanen yang terkait dengan fasilitas dan metode operasional peralatan dengan tetap memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja karyawan (Buchholz, 1982)
- h. Melakukan pencatatan tentang data kecelakaan kerja yang telah terjadi dalam proyek secara kontinu dan melaporkannya kepada pihak yang berwenang dalam waktu 48 jam (Buchholz, 1982)
- i. Mengusahakan pekerja lokal dalam proyek yang sedang dikerjakan (Buchholz, 1982)

Rekapitulasi alternatif pengembangan taktik untuk setiap isu dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3
Alternatif pengembangan taktik untuk setiap isu

ISU	ALTERNATIF PENGEMBANGAN TAKTIK	SUMBER LITERATUR
Polusi udara	Menggunakan peralatan konstruksi yang ramah lingkungan	Kurniawan dan Louis, 2000
	Mengembangkan sistem pertukaran udara yang baik dalam lokasi proyek	Kurniawan dan Louis, 2000
	Melakukan pembatasan kebutuhan transportasi	Kurniawan dan Louis, 2000
	Melakukan penyiraman air terhadap daerah yang berdebu dalam lokasi proyek	CIRIA, 1994

Lanjutan tabel 2.3

Polusi udara	Menutup jendela yang ada dalam bangunan selama proses konstruksi berlangsung	CIRIA, 1994
	Melakukan penanaman tanaman di sekitar lokasi proyek	CIRIA, 1994
	Melakukan kontrol terhadap proses pembakaran sisa – sisa bahan / material	CIRIA, 1994
Polusi air	Menghindari penggunaan zat kimia yang dapat mencemari air	Kumiawan dan Louis, 2000
	Menggunakan air secara efektif dan efisien	Kurniawan dan Louis, 2000
	Mengembangkan sistem penyaluran air yang baik dalam lokasi proyek	Kurniawan dan Louis, 2000
	Mengumpulkan bahan / material yang dapat mencemari air dan dilakukan penanganan khusus terhadap bahan / material tersebut	Frederick et al., 1992
Polusi tanah	Tidak melakukan pembuangan bahan sisa material secara sembarangan dan membuat tempat khusus untuk membuang bahan sisa material	Hobson, 1993
	Melapisi bahan / material yang berhubungan langsung dengan tanah dengan terpal supaya tidak terjadi kontaminasi tanah	Hobson, 1993
	Melakukan pengolahan fisik, kimia, dan biologi untuk mengurangi kontaminasi bahan / material terhadap tanah	Hobson, 1993
	Menggunakan bahan / material yang bersih terhadap kontaminasi tanah	Hobson, 1993
	Melakukan pembersihan lahan baru agar terhindar dari kontaminasi tanah	Hobson, 1993
	Menghindari penggunaan zat kimia yang dapat mencemari tanah	Kumiawan dan Louis, 2000
Limbah dan bahan – bahan berbahaya	Melakukan sistem penanganan limbah padat / sisa material dengan baik	Kurniawan dan Louis, 2000
	Mengurangi jumlah limbah dan bahan berbahaya dalam proyek	CIRIA, 1994
	Menguraikan unsur – unsur limbah padat dan bahan berbahaya menjadi produk yang dapat dimanfaatkan (proses daur ulang)	Callenbach et al., 1993
	Mengumpulkan dan membuang limbah dan bahan berbahaya dengan cara yang aman dan dapat dipertanggungjawabkan	Callenbach et al., 1993
	Mengangkut limbah dan bahan berbahaya ke tempat pembuangan limbah yang aman	Callenbach et ai., 1993

Lanjutan tabel 2.3

Bunyi/ kebisingan dan getaran	Melakukan pemilihan peralatan konstruksi yang sedikit menimbulkan polusi suara serta tidak menimbulkan getaran berlebihan terhadap lingkungan sekitarnya.	CIRIA, 1994
	Melakukan pembatasan jam kerja	CIRIA, 1994
	Melakukan pemilihan teknik pemancangan (pondasi tiang). misal : bored pile, jack in pile	CIRIA, 1994
	Melakukan penjadwalan pemakaian peralatan konstruksi agar tidak menimbulkan polusi suara terhadap lingkungan sekitarnya	CIRIA, 1994
	Menutup peralatan yang dapat menimbulkan suara dengan bahan yang kedap suara (bahan akustik), misal : kompresor dan pompa	CIRIA, 1994
	Menggunakan peralatan konstruksi yang dioperasikan secara elektronik	CIRIA, 1994
	Menyediakan dan memelihara peralatan yang menggunakan motor agar tidak menyebabkan polusi suara yang berlebihan	CIRIA, 1994
	Melakukan proses peledakan (penghancuran) material / bangunan pada waktu yang sudah ditentukan	CIRIA, 1994
Radiasi	Menyiapkan waktu untuk melakukan penghancuran bahan radioaktif	Salvato, Jr., 1972
	Menyiapkan tempat khusus dalam proyek untuk melakukan pekerjaan pengelasan	DVS, 1992
	Melindungi pekerja dengan penutup mata dalam melakukan pekerjaan pengelasan	DVS, 1992
	Memberikan pelatihan kepada pekerja tentang cara pengelasan yang baik	DVS, 1992
Perencanaan fisik	Melakukan penempatan bangunan yang tepat sesuai dengan pengaturan tata letak wilayah bangunan yang ada dengan tetap memperhatikan dampak lingkungan sosial. dan ekonomi	Kurniawan dan Louis, 2000
	Melakukan efisiensi dalam penggunaan lahan, misalnya bangunan dibuat untuk kepentingan multifungsi	Kurniawan dan Louis, 2000
	Bangunan dirancang lebih fleksibel untuk mengantisipasi penggantian fungsi ruang dalam bangunan	Kurniawan dan Louis, 2000
	Melakukan studi kelayakan mengenai kondisi di lapangan	Kurniawan dan Louis, 2000
	Melakukan perencanaan fisik dengan tetap memperhatikan kondisi tanah agar tidak terjadi polusi terhadap tanah	Hobson, 1993
	Melakukan perencanaan bangunan untuk waktu yang lama	Hobson, 1993

Lanjutan tabel 2.3

Perencanaan fisik	Melakukan perubahan penggunaan tanah sesuai dengan syarat lingkungan yang baik	Callenbach et al., 1993
	Melakukan desain bangunan yang hemat energi	Kurniawan dan Louis, 2000
Penggunaan bahan / material	Melakukan pemilihan bahan / material yang berkualitas, tahan lama , tidak beracun, dan dapat didaur ulang	Kurniawan dan Louis, 2000
	Mengoptimalkan penggunaan material dengan cara meminimumkan sisa bahan bangunan serta melalui desain sesuai dengan ukuran standar dan menghindari desain yang berlebihan	Kurniawan dan Louis, 2000
	Melakukan proses daur ulang material sesuai dengan standar kualitas yang ada	Callenbach et al., 1993
	Mengurangi terjadinya pemborosan . bahan / material dengan melakukan perencanaan jumlah material yang tepat	Kurniawan dan Louis, 2000
	Mengoptimalkan penyediaan dan pengendalian bahan bangunan di lapangan melalui pengadaan, penyaluran, pemeriksaan, dan pengontrolan bahan-bahan bangunan	Kurniawan dan Louis, 2000
	Meminimalkan pembuangan sisa bahan bangunan di lapangan	Kurniawan dan Louis, 2000
	Mengutamakan penggunaan material lokal	Kurniawan dan Louis, 2000
	Memperbaiki tempat penyimpanan material di lapangan sesuai dengan syarat lingkungan	Callenbach et al., 1993
	Meminimalkan proses transportasi dalam penggunaan bahan / material	Callenbach et al., 1993
	Mengembangkan faktor efisiensi dalam setiap penggunaan bahan / material	Callenbach et al., 1993
Penggunaan energi	Menggunakan peralatan konstruksi yang hemat energi	Kurniawan dan Louis, 2000
	Mengutamakan penggunaan produk lokal dalam peralatan konstruksi untuk menghemat biaya transportasi	Kurniawan dan Louis, 2000
	Menggunakan sumber daya energi yang dapat diperbaharui	Kurniawan dan Louis, 2000
	Mengutamakan penggunaan energi matahari sebagai salah satu cara penggunaan energi secara efisien untuk penerangan siang hari	Kurniawan dan Louis, 2000
	Melakukan efisiensi dalam penggunaan energi terhadap peralatan. bahan / material yang digunakan	Kurniawan dan Louis, 2000
	Menggunakan bahan / material yang hemat energi	Kurniawan dan Louis, 2000

Lanjutan tabel 2.3

Penggunaan energi	Mengembangkan sistem penerangan yang baik untuk menjamin pemakaian sumber daya energi yang efisien	Kurniawan dan Louis, 2000
	Melakukan efisiensi kegiatan transportasi dalam pelaksanaan proyek, misalnya mengusahakan pekerja lokal dalam proyek	Kurniawan dan Louis, 2000
Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan	Menciptakan kondisi lingkungan kerja yang baik dan bersih serta terhindar dari bahan – bahan berbahaya dengan tetap memperhatikan peraturan / kebijakan tentang keselamatan dan kesehatan kerja karyawan yang ada	Kurniawan dan Louis, 2000
	Memberikan pengumuman kepada karyawan tentang keselamatan dan kesehatan kerja karyawan, misalnya cara memakai helm proyek secara tepat melalui poster dan spanduk yang dipasang di lokasi proyek	Buchholz, 1982
	Melakukan inspeksi terhadap karyawan untuk meyakinkan bahwa mereka telah menggunakan peralatan yang aman dan sesuai dengan peraturan yang ada, misal : model / bentuk helm proyek yang cocok untuk di lapangan	Buchholz, 1982
	Memeriksa kesehatan karyawan sesuai dengan standar keselamatan dan kesehatan kerja karyawan yang telah ditentukan oleh pihak yang berwenang	Buchholz, 1982
	Menggunakan peralatan konstruksi dengan teknologi yang aman serta sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan	Buchholz, 1982
	Melakukan perubahan sementara yang terkait dengan kekurangan material, peralatan, dan karyawan dengan tetap mengacu pada peraturan keselamatan dan kesehatan kerja karyawan yang telah ditentukan	Buchholz, 1982
	Melakukan perubahan permanen yang terkait dengan fasilitas dan metode operasional peralatan dengan tetap memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja karyawan	Buchholz, 1982
	Melakukan pencatatan tentang data kecelakaan kerja yang telah terjadi dalam proyek secara kontinu dan melaporkannya kepada pihak yang berwenang dalam waktu 48 jam	Buchholz, 1982
	Mengusahakan pekerja lokal dalam proyek yang sedang dikerjakan	Buchholz, 1982

2.2.7 Evaluasi

Setelah melakukan tahap implementasi, maka tahap terakhir dalam sistem manajemen lingkungan adalah tahap evaluasi. Tahap ini dibagi menjadi tiga bagian besar yaitu :

1. Evaluasi terhadap hambatan yang mungkin ditemui dalam tahap implementasi. Menurut Kurniawan dan Louis (2000), hambatan dalam melakukan implementasi untuk setiap isu adalah sebagai berikut :

1. Polusi (polusi udara, air, tanah, suara)
 - a. Sulit dilakukan
 - b. Tidak tersedianya komponen sistem tersebut
 - c. Biaya masih tinggi
 - d. Kurangnya kesadaran para pekerja untuk menghemat pemakaian air
 - e. Limbah dan bahan – bahan berbahaya
 - a. Kurangnya kesadaran pekerja akan dampak limbah terhadap lingkungan
 - b. Teknologi belum memadai
 - c. Sumber daya manusia yang belum memadai
2. Radiasi
 - a. Teknologi belum memadai
 - b. Tidak ada peralatan yang dapat mengurangi radiasi secara baik
 - c. Sumber daya manusia yang belum memadai

3. Perencanaan fisik
 - a. Teknologi belum memadai
 - b. Adanya tuntutan pemilik / klien
 - c. Biaya masih tinggi
 - d. Adanya perubahan kebijakan pemerintah
4. Penggunaan bahan / material
 - a. Sulit dalam mendapatkan supplier material yang dekat dengan lapangan
 - b. Persediaan material yang terbatas serta kualitas / mutu yang tidak sesuai dengan yang diharapkan
 - c. Biaya lebih tinggi dari bahan / material yang sering digunakan
 - d. Bahan / material yang ramah lingkungan dan dapat didaur ulang sulit diperoleh
 - e. Teknologi daur ulang belum begitu dikenal saat ini
5. Penggunaan energi
 - a. Teknologi dan sumber daya manusia yang belum memadai
 - b. Belum ada ketentuan tentang bangunan hemat energi
 - c. Biaya yang dikeluarkan untuk peralatan yang baik lebih tinggi dari peralatan yang biasanya
 - d. Kesulitan dalam pengontrolan di lapangan
 - e. Alternatif peralatan hemat energi yang minimal

6. Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan

- a. Kurangnya kesadaran pekerja akan dampak limbah dan polusi terhadap kesehatannya
- b. Kelalaian para pekerja itu sendiri
- c. Fasilitas keamanan yang kurang memadai
- d. Kurangnya kesadaran pekerja akan keselamatan kerja
- e. Kurangnya pengetahuan pekerja tentang keselamatan dan kesehatan kerja karyawan

Rekapitulasi evaluasi hambatan implementasi untuk setiap isu dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4
Evaluasi hambatan dalam implementasi

	Sulit dilakukan
Polusi (polusi udara, air, tanah, suara)	Tidak tersedianya komponen sistem tersebut
	Biaya masih tinggi
	Kurangnya kesadaran para pekerja untuk menghemat pemakaian air
	Kurangnya kesadaran pekerja akan dampak limbah terhadap lingkungan
Limbah dan bahan – bahan berbahaya	Teknologi belum memadai
	Sumber daya manusia yang belum memadai
	Teknologi belum memadai
Perencanaan	Tidak ada peralatan yang dapat mengurangi radiasi secara baik
	Sumber daya manusia yang belum memadai
	Teknologi belum memadai
	Adanya tuntutan pemilik / klien
Penggunaan bahan/material	Biaya masih tinggi
	Adanya perubahan kebijakan pemerintah
	Sulit dalam mendapatkan supplier material yang dekat dengan lapangan
	Penyediaan material yang terbatas serta kualitas / mutu yang tidak sesuai dengan yang diharapkan
	Biaya lebih tinggi dari bahan / material yang sering digunakan
Penggunaan bahan/material	Bahan / material yang ramah lingkungan dan dapat didaur ulang sulit diperoleh
	Teknologi daur ulang belum begitu dikenal saat ini

Lanjutan tabel 2.4

Penggunaan energi	Teknologi dan sumber daya manusia yang belum memadai
	Belum ada ketentuan tentang bangunan hemat energi
	Biaya yang dikeluarkan untuk peralatan yang baik lebih tinggi dari peralatan yang biasanya
	Kesulitan dalam pengontrolan di lapangan
Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan	Alternatif peralatan hemat energi yang minimal
	Kurangnya kesadaran pekerja akan dampak limbah dan polusi terhadap kesehatannya
	Kelalaian para pekerja itu sendiri
	Fasilitas keamanan yang kurang memadai
	Kurangnya kesadaran pekerja akan keselamatan kerja
	Kurangnya pengetahuan pekerja tentang keselamatan dan kesehatan kerja karyawan

2. Modifikasi terhadap rencana implementasi
3. Melakukan penelitian tambahan terhadap isu tersebut