

APLIKASI PRINSIP ECO-DESIGN PADA TAHAP INISIASI PROYEK INFRASTRUKTUR PUBLIK DI PROVINSI SULAWESI UTARA : KENISCAYAAN ATAU KEMUSTAHILAN

R. L. Inkiriwang, Febrina P. Y. Sumanti

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi

ABSTRAK

Tulisan ini merupakan bahan pemikiran yang dilatarbelakangi oleh beberapa penelitian terdahulu mengenai proses perencanaan pada tahap inisiasi proyek, beberapa permasalahan dilematis yang timbul di lapangan sehubungan dengan penyediaan infrastruktur oleh pemerintah, wacana publik yang semakin mempermasalahkan isu keberlanjutan dan keandalan pengelolaan sistem infrastruktur yang ada dan tuntutan mengadopsi pendekatan rekayasa konstruksi yang bersifat ramah terhadap lingkungan (eco-friendly engineering). Pentingnya memasukkan prinsip eco-design pada proses perencanaan tahap inisiasi proyek di satu pihak dapat dilihat sebagai kebutuhan yang mendesak dan merupakan prasyarat penting yang secara mendasar menunjang pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. Oleh sebab itu seyogyanya hal ini menjadi suatu keniscayaan. Pada pihak lainnya banyak dan beragamnya permasalahan yang teridentifikasi pada tahap perencanaan pra-proyek mengisyaratkan bahwa aplikasi prinsip eco-design pada tahap ini mungkin masih merupakan suatu kemustahilan.

Kata kunci : proyek infrastruktur publik, prinsip eco-design, tahap inisiasi proyek

1. Pendahuluan

Ketersediaan infrastruktur publik di daerah (provinsi, kabupaten, kota) sekarang ini semakin dirasakan sebagai salah satu faktor kunci dalam mendukung tumbuh kembangnya perekonomian suatu daerah dan kesejahteraan masyarakatnya. Hal ini mau tidak mau menyebabkan kebutuhan penyediaan infrastruktur daerah meningkat secara pesat. Sebagai akibatnya banyak pemenuhan kebutuhan infrastruktur di daerah melalui penyelenggaraan berbagai proyek infrastruktur cenderung dilakukan secara cepat dan dengan lebih mengutamakan terwujudnya pertumbuhan perekonomian daerah sebagai target utamanya.

Berbarengan dengan itu, tumbuhnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan ketersediaan infrastruktur publik menjadi pertimbangan yang tidak dapat dianggap remeh dalam perencanaan pemenuhan kebutuhan infrastruktur dewasa ini. Seperti halnya pemenuhan tuntutan mutu produk termasuk mutu / kualitas pembangunan di berbagai bidang di banyak negara di dunia terutama di negara-negara berkembang yang sudah semakin mempertimbangkan memperhatikan aspek lingkungan, kitapun mulai memasukkan pentingnya perencanaan dan pelaksanaan pembangunan yang ramah terhadap lingkungan sebagai salah satu prasyarat penting dalam sistem penyediaan infrastruktur publik.

Pertanyaannya sekarang, dengan cara bagaimana kesadaran pentingnya menggunakan atribut 'untuk keberlanjutan pembangunan yang ramah lingkungan' diterjemahkan ke dalam proses perencanaan

penyediaan infrastruktur publik di daerah, khususnya di provinsi Sulawesi Utara? Apakah memasukkan prinsip perencanaan ramah lingkungan seperti misalnya prinsip eco-design dari Thompson (1999) ke dalam proses perencanaan pada tahap inisiasi proyek perlu dan dapat dilakukan?

2. Penyelenggaran Infrastruktur Publik Di Indonesia

Lampiran UU RI nomor 17 tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional tahun 2005-2025 menggambarkan kondisi umum infrastruktur di Indonesia sebagai berikut : "Kondisi sarana prasarana di Indonesia saat masih ditandai oleh rendahnya aksesibilitas, kualitas, ataupun cakupan pelayanan. Akibatnya sarana dan prasarana yang ada belum sepenuhnya dapat menjadi tulang punggung bagi pembangunan sektor riil termasuk dalam rangka mendukung kebijakan ketahanan pangan di daerah, mendorong sektor produksi, serta mendukung pengembangan wilayah." Hal ini menyiratkan adanya kebutuhan yang mendesak untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas infrastruktur publik, terutama di daerah. Selain itu gambaran kondisi teknis infrastruktur yang ada, dan jenis permasalahan yang terkait dengan pengembangan infrastruktur publik - seperti sebagian yang dirangkum dalam Tabel 1 -, secara implisit mengindikasikan perlunya perencanaan yang matang dalam menilai kebutuhan pembangunan infrastruktur di masa depan. Hal ini didukung oleh fakta bahwa pengadaan infrastruktur publik ternyata terkait dengan berbagai aspek (diantaranya aspek kondisi alam: iklim,

Tabel 1. Kutipan Kondisi Umum Sarana Dan Prasarana Sampai Dengan Tahun 2005

Jenis Infrastruktur	Deskripsi kondisi infrastruktur
Transportasi	<p>“...<u>menurunnya kualitas sarana prasarana, terutama jalan dan perkeretaapian ... tahun 2004 sekitar 46,3% total panjang jalan mengalami kerusakan ringan dan berat ... 32,8% panjang jalan kereta api yang ada sudah tidak dioperasikan lagi.</u>”</p> <p>“...<u>jaringan transportasi darat dan jaringan transportasi antar pulau belum terpadu.</u>”</p> <p>“Sebagai <u>negara kepulauan atau maritim</u>, masih banyak kebutuhan transportasi antar pulau yang belum terpenuhi,... angkutan laut maupun penyeberangan.”</p> <p>“...<u>pembangunan prasarana transportasi mengalami kendala terutama yang terkait dengan keterbatasan pembiayaan pembangunan, operasi dan pemeliharaan ... rendahnya aksesibilitas pembangunan sarana dan prasarana transportasi di beberapa wilayah terpencil, belum terpadunya pembangunan transportasi dan pembangunan daerah bagi kelompok masyarakat umum, ...</u>”</p> <p>“.. <u>kualitas pelayanan angkutan umum yang makin menurun, .. terjadi kemacetan dan polusi di beberapa kota besar yang makin parah, serta tingkat kecelakaan yang makin tinggi.</u>”</p> <p>“...<u>peran serta swasta belum berkembang terkait dengan kelembagaan dan peraturan perundang-undangan yang belum kondusif.</u>”</p>
Sumber Daya Air	<p>“<u>Pengembangan prasarana penampung air seperti waduk, embung, danau dan situ, ... belum dapat memenuhi penyediaan air untuk berbagai kebutuhan, ... terutama pada musim kering yang cenderung makin panjang di beberapa wilayah, sehingga mengalami krisis air.</u>”</p> <p>“<u>Dukungan prasarana irigasi yang mengalami degradasi ... hanya mengandalkan sekitar 10 persen jaringan irigasi yang pasokan airnya relatif terkendali ... berasal dari bangunan-bangunan penampung air, dan sisanya hanya mengandalkan ketersediaan air di sungai.</u>”</p> <p>“<u>Selain itu, laju pengembangan sarana dan prasarana pengendali daya rusak air juga masih belum mampu mengimbangi laju degradasi lingkungan penyebab banjir sehingga bencana banjir masih menjadi ancaman bagi banyak wilayah.</u>”</p> <p>“<u>Sejalan dengan perkembangan ekonomi wilayah, banyak daerah telah mengalami defisit air permukaan, ... disisi lain konversi lahan pertanian telah mendorong perubahan fungsi prasarana irigasi sehingga perlu dilakukan penyesuaian dan pengendalian.</u>”</p> <p>“<u>Pada sisi pengembangan institusi pengolahan sumber daya air, lemahnya koordinasi antar instansi dan antar daerah otonom telah menimbulkan pola pengolahan sumber daya air yang tidak efisien, bahkan tidak jarang sering berbenturan.</u>”</p> <p>“<u>Pada sisi lain, kesadaran dan partisipasi masyarakat, sebagai salah satu persyarat terjaminnya keberlanjutan pola pengolahan sumber daya air, masih belum mencapai tingkat yang diharapkan karena masih terbatasnya kesempatan dan kemampuan yang dimiliki.</u>”</p>

Sumber: Lampiran UU RI no.17 Tahun 2007 tentang RPJPN 2005-2025

geografi; aspek manajemen proyek: perencanaan, kualitas konstruksi, operasi dan pemeliharaan; aspek peran serta pemangku kepentingan: koordinasi dan konflik kepentingan antar instansi pemerintah dan dengan swasta atau masyarakat; aspek *capacity building* pemerintah daerah dan masyarakat lokal; aspek kelembagaan dan peraturan perundang-undangan) yaitu hal-hal yang dapat disimpulkan dari kelompok kata yang digarisbawahi pada Tabel 1. Aspek-aspek ini secara tipikal dapat digolongkan sebagai informasi strategik

yang wajib dikumpulkan dan dipertimbangkan masak-masak selama tahap inisiasi proyek infrastruktur publik. Perencanaan proyek konstruksi infrastruktur publik di Indonesia diperkirakan memiliki karakteristik permasalahan yang sama dengan proyek infrastruktur publik di negara lain. Potensi permasalahan yang dimaksud yaitu seperti yang dikemukakan oleh Haponava (2008), bahwa proyek infrastruktur publik cenderung: a) memiliki kelemahan dari segi risiko yang besar, b) melibatkan proses perencanaan yang panjang dan kompleks, c) melibatkan berbagai jenis pemangku

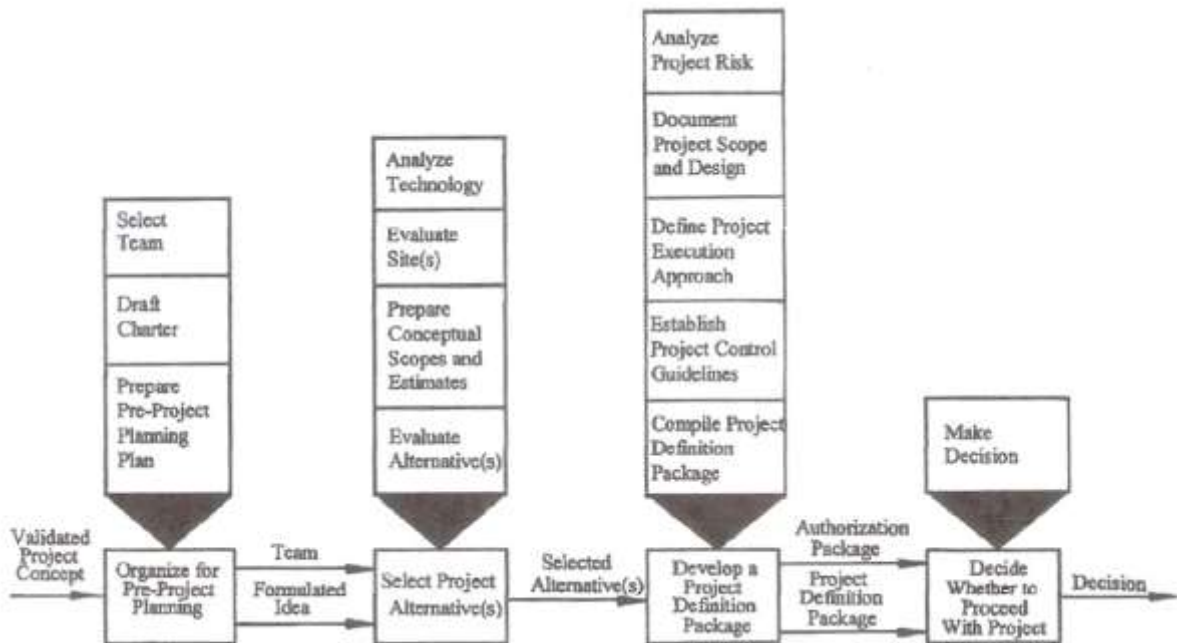
kepentingan yang berpotensi atau pada dasarnya memiliki konflik kepentingan, d) berpeluang mengakibatkan dampak bagi masyarakat dan lingkungan sekitar proyek atau bahkan terhadap masyarakat luas, pada saat proyek dilaksanakan dan e) memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk mengalami perubahan (*change order* misalnya) dibandingkan dengan jenis konstruksi lainnya.

3. Perencanaan Pada Tahap Inisiasi Proyek

Proses perencanaan pada tahap inisiasi proyek memiliki beberapa istilah berbeda yang pada prinsipnya melaksanakan sebuah kegiatan yang sama, yaitu melakukan kegiatan perencanaan untuk menghasilkan usulan proyek. Istilah-istilah yang dimaksud yaitu: *front-end loading*, *pre-design stage*, *pre-project planning*, *feasibility analysis*. Menurut Gibson et.al (1995), perencanaan pada tahap pra proyek (*pre-project*

planning) didefinisikan sebagai suatu proses yang mencakup semua kegiatan dan tugas yang perlu dilakukan antara tahap inisiasi proyek sampai sebelum dimulainya kegiatan perencanaan teknik rinci (*detail design*). Proses pada *preproject planning* dimulai pada saat sebuah konsep dari suatu proyek yang bertujuan untuk memenuhi satu atau lebih tujuan organisasi / bisnis dan berakhir pada saat diperoleh keputusan apakah proyek akan dilanjutkan ke tahap *detail design* atau tidak.

Pre-project planning juga didefinisikan sebagai sebuah proses mengembangkan informasi strategik bagi pemilik proyek untuk dapat mengenali dan menangani risiko proyek dan memutuskan apakah akan mendukung pelaksanaan proyek dengan memberikan sumber daya yang dibutuhkan demi memaksimalkan peluang sukses dari proyek tersebut atau tidak (Gibson et al. 1993).



Gambar 1. Model perencanaan pra-proyek dari Construction Industry Institute, Austin Texas (Sumber : CII, 1995)

Sebuah studi awal yang meneliti perencanaan pada tahap inisiasi proyek dan permasalahan terkait proses perencanaannya di provinsi Sulawesi Utara (Sumanti & Wibowo, 2011) secara garis besar menyimpulkan bahwa: 1) proses Ppp yang memiliki sub komponen terstruktur dan standar, didukung penuh, dan dilaksanakan secara konsisten belum dijumpai pada sebagian besar instansi pemerintah daerah (propinsi, kabupaten/ kota), 2) faktor-faktor pengaruh terhadap proses Ppp belum ditinjau secara lengkap, 3) kebanyakan proposal proyek tidak dilengkapi *project*

rationale dan *project scope definition* yang memadai, 4) belum digunakan mekanisme pemilihan proyek yang dapat diandalkan, 5) belum terselenggaranya *project alignment* dan *stakeholder management* yg memadai dalam proses Ppp.

Observasi terhadap pelaksanaan Musyawarah Perencanaan Pembangunan (Musrenbang) di salah satu provinsi di Indonesia, yang dilakukan pada musrebang tingkat kecamatan pada 2 kecamatan berbeda (satu kecamatan berada di ibukota provinsi sedangkan kecamatan lainnya merupakan salah satu kecamatan

pada ibukota kabupaten), menunjukkan lemahnya semua usulan proyek yang disampaikan (karena tidak dilengkapi dengan dokumen yang membahas latar belakang proyek, ruang lingkup proyek dan nilai kepentingan serta manfaat proyek) dan tidak akuntabelnya proses penentuan skala prioritas usulan proyek (yaitu tidak transparan dan tidak menggunakan metode seleksi yang secara rasional dapat dipertanggungjawabkan) serta banyaknya keluhan mengenai kurang efektifnya Musrenbang sebagai sarana *bottom-up planning* dalam merealisasikan kebutuhan proyek infrastruktur di tingkat desa / kelurahan (Sumanti & Wibowo, 2011).

Dari studi yang sama juga diidentifikasi beberapa masalah yang berkaitan dengan perencanaan *top-down* pada usulan-usulan proyek infrastruktur yang akan dibiayai oleh pemerintah daerah ataupun yang disetujui pemerintah daerah untuk dibiayai oleh investor. Masalah-masalah tersebut yaitu: berbagai pemangku

kepentingan proyek kurang bahkan tidak dilibatkan dalam proses perencanaan pra-proyek (*pre-project planning*), usulan proyek yang disetujui untuk dibiayai ternyata tidak sesuai dengan struktur ruang dan pola ruang yang direncanakan dalam RTRW, usulan proyek ternyata didukung oleh RTRW ataupun PJPD dan RPJMD yang belum memiliki kekuatan hukum tetap dan adanya usulan proyek yang tidak memenuhi syarat perijinan instansi pemerintah lain berkepentingan.

4. Prinsip Eco-Design Dalam Siklus Manajemen Proyek

Ada banyak versi siklus manajemen proyek, salah satu yang menurut Turner (1999) dianggap sebagai siklus proses standar yaitu siklus manajemen proyek yang terdiri atas 4 tahap. Tabel 2 menyajikan informasi mengenai proses yang tercakup ke dalam siklus 4 tahap tersebut.

Tabel 2 Siklus Manajemen Proyek (Turner, 1999)

Karakter Tahapan	Nama Tahapan	Proses
<i>Germination</i>	Proposal dan inisiasi	Mengembangkan proposal Mengumpul informasi Menganalisa kelayakan Mengestimasi desain
<i>Growth</i>	Desain dan Apraisal	Mengembangkan desain Mengestimasi biaya dan pengembalian Menilai kelayakan Memperoleh pedanaan
<i>Maturity</i>	Eksekusi dan Kontrol	Membuat desain rinci Membuat baseline estimate Melaksanakan pekerjaan Memantau kemajuan pekerjaan
<i>Methamorphosis</i>	Penyelesaian akhir dan pemberhentian proyek	Menyelesaikan pekerjaan Serah terima hasil pekerjaan Memperoleh keuntungan Membubarkan tim Meninjau pencapaian

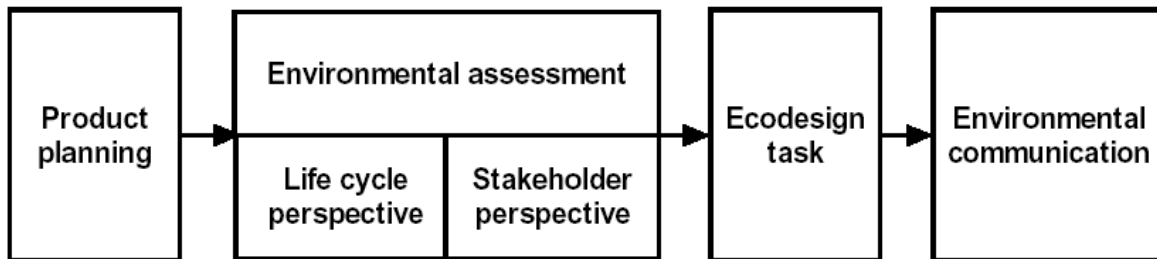
Pemenuhan tuntutan mutu sekarang ini sudah semakin memperhatikan aspek lingkungan. Perencanaan suatu produk yang dilakukan dengan memperhatikan aspek lingkungan dinamakan *ecodesign*. Pada tahun 2002, ISO TC 207 mengeluarkan sebuah standar *ecodesign* (standar desain produk ramah lingkungan) yang dinamakan ISO/TR 14062. Standar ini membahas faktor-faktor utama yang perlu diperhitungkan dalam *ecodesign* dan sebuah pendekatan *ecodesign* yang bersifat generik yang dapat diaplikasikan untuk semua jenis produk dan bahkan layanan jasa. ISO/TR 14062 mendefinisikan *ecodesign* sebagai suatu kegiatan yang mengintegrasikan aspek-2 lingkungan hidup ke dalam

perencanaan dan pengembangan produknya. *Ecodesign* dilihat sebagai salah satu langkah dalam mengembangkan suatu produk dengan tujuan meningkatkan kinerja ramah lingkungan dari produk tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa *ecodesign* tidak dapat berdiri sendiri, melainkan merupakan bagian dari suatu proses perancangan dan pengembangan suatu produk, seperti dapat dilihat dalam Gambar 2. berikut ini. Tujuan penerapan *ecodesign* mengharuskan diimplementasikannya kegiatan-menuju pada perbaikan atau peningkatan mutu secara terus menerus yang ramah terhadap lingkungan. Semua produk termasuk jasa layanan (*service*) dapat menyebabkan dampak

pada lingkungan. Dampak tersebut mungkin terjadi pada suatu tahap atau pada semua tahapan selama daur hidup suatu produk – apakah pada saat pengadaan bahan mentah, atau saat pembuatannya, distribusinya, penggunaannya atau bahkan pada saat pembuangan produknya (*end of life*). Dengan kata lain dapat pula dianalogikan bahwa dampak bisa teridentifikasi pada semua tahapan siklus manajemen proyek infrastruktur, termasuk pada tahap insiasi proyek.

Menurut Thompson (1999) strategi-2 *ecodesign* umumnya meliputi aspek-aspek: mengelola atau melakukan manajemen bahan, memperkecil penggunaan bahan, mendaur ulang bahan, memperpanjang umur layanan produk dan mengatur pemanfaatan energi. Masing-masing strategi tersebut selanjutnya dijabarkan Thompson ke dalam beberapa prinsip *ecodesign*. Setiap prinsip yang dikemukakan

Thompson tersebut dipasangkan dengan tahapan pada siklus manajemen proyek. Jika diamati, beberapa prinsip Thompson dapat berfungsi sebagai strategi implementasi untuk tahap perencanaan proyek selanjutnya. Oleh karenanya prinsip-prinsip ini dikategorikan ke dalam prinsip eco-design yang dapat diaplikasikan pada tahap inisiasi proyek yang sesuai klasifikasi Turner (1999) pada Tabel 2 dinamakan tahap proposal dan inisiasi. Selanjutnya ada pula prinsip-prinsip eco-design yang selain perlu dimunculkan sebagai bagian dari informasi stratejik proyek masih perlu diikuti dengan tindak lanjutnya pada tahap perencanaan yang lebih detail bahkan sampai pada tahap eksekusi dan kontrol. Untuk itu prinsip-prinsip ini dapat diaplikasikan baik pada tahap proposal dan inisiasi maupun pada tahap desain dan apraisal serta pada tahap eksekusi dan kontrol.



Gambar 2. Pendekatan *ecodesign* dalam kegiatan perencanaan (Lee et.al 2005)

Tabel 2. Adopsi Prinsip Eco-Design Thompson (1999) Pada Tahapan Siklus Manajemen Proyek

Strategi Ecodesign (Thompson, 1999)	Prinsip-prinsip Ecodesign (Thompson, 1999)	Alternatif aplikasi prinsip <i>ecodesign</i> pada tahapan siklus manajemen proyek infrastruktur
	Minimize the amount of material in each part	Desain dan Apraisal/ Eksekusi dan Kontrol
	Lengthen the service life	Proposal dan Inisiasi
	Specify recycled materials whenever possible	Proposal dan Inisiasi / Desain dan Apraisal
	Specify energy efficient materials in the construction/ service	Proposal dan Inisiasi / Desain dan Apraisal

Material management	Specify materials that pollute minimally during their extraction, manufacturing, use and disposal	Proposal dan Inisiasi / Desain dan Apraisal
	Specify ready available material that do not deplete declining natural resources	Proposal dan Inisiasi / Desain dan Apraisal
	Specify materials that are unlikely to be affected by new legislation that will constraint their deployment, manufacturing and disposal.	Proposal dan Inisiasi
Minimize material utilization	Minimize the number of different materials in a part	Proposal dan Inisiasi / Desain dan Apraisal/ Eksekusi dan Kontrol
	Select easily recycled materials	Proposal dan Inisiasi / Desain dan Apraisal/ Eksekusi dan Kontrol
	Facilitate material identification	Proposal dan Inisiasi
	Ensure easy product disassembly	Desain dan Apraisal/ Eksekusi dan Kontrol
Strategi Ecodesign (Thompson, 1999)	Prinsip-prinsip Ecodesign (Thompson, 1999)	Alternatif aplikasi prinsip ecodesign pada tahapan siklus manajemen proyek infrastruktur
Recycling materials	Minimize the variety of materials in a product	Proposal dan Inisiasi/ Desain dan Apraisal
	Consolidate parts	Desain dan Apraisal / Eksekusi dan Kontrol
	Reduce the number of assembly operation	Desain dan Apraisal / Eksekusi dan Kontrol
	Specify compatible materials	Proposal dan Inisiasi
	Identify separation points between parts	Desain dan Apraisal
	Incorporate a material identification scheme on parts to simplify identification	Desain dan Apraisal
	Create a user friendly document to repair and maintenance	Desain dan Apraisal

Extend service life	Ensure that the lifecycle is environmentally optimal	Proposal dan Inisiasi
	Replace worn parts	Desain dan Appraisal / Eksekusi dan Kontrol
	Replace parts with a new generation of parts	Desain dan Appraisal
	Identify the inherent weakness in a product and redesign to avoid premature failure	Desain dan Appraisal
	Identify potential hazard associated with the product at the end of its service life and minimize them	Desain dan Appraisal
	Use design for disassembly principles to facilitate the remanufacture and recycle of parts	Proposal dan Inisiasi, Desain dan Appraisal
Strategi Ecodesign (Thompson, 1999)	Prinsip-prinsip Ecodesign (Thompson, 1999)	Alternatif aplikasi prinsip ecodesign pada tahapan siklus manajemen proyek infrastruktur
Energy utilization	Minimize energy consumption	Proposal dan Inisiasi / Desain dan Appraisal / Eksekusi dan Kontrol
	Minimize energy losses	Proposal dan Inisiasi / Desain dan Appraisal / Eksekusi dan Kontrol

5. Aplikasi Prinsip Eco-Design Pada Tahap Inisiasi Proyek : Niscaya Atau Mustahil ?

Perencanaan proyek infrastruktur publik pada tahap inisiasi sendiri masih belum memiliki acuan yang pasti. Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi proses, lingkup kegiatan, kinerja dan kualitas produk perencanaan pada tahap ini belum diidentifikasi seluruhnya. Cakupan kegiatan perencanaan pada tahap ini sifatnya bervariasi tergantung pada ide proyek seperti apa yang muncul. Persiapan dan penyusunan proposal proyek untuk pekerjaan membangun jalan baru akan berbeda dibandingkan dengan proposal proyek untuk rehabilitasi dan upgrading salah satu ruas jalan dalam kota misalnya. Selain berbeda lingkup kegiatan perencanaan, durasi kegiatan perencanaan, jenis dan kondisi data, ataupun metode dan tingkat *engineering judgement* yang dibutuhkan, jenis proyek yang berbeda juga akan melibatkan jumlah dan tipe pemangku kepentingan proyek yang berbeda pula. Hal ini mengindikasikan dibutuhkan keahlian dalam melakukan *stakeholder management*.

Memasukkan prinsip eco-design pada perencanaan proyek pada tahap inisiasi proyek, seyogyanya bukan hal sulit, karena pada dasarnya terdapat beberapa metode teknis seperti misalnya Life Cycle Analysis (LCA) yang dapat dijadikan salah satu kriteria keberterimaan pekerjaan perencanaan pada tahap perencanaan yang lebih detail. Dari sudut kerangka acuan hukumnya, pemerintah bahkan telah menyiapkan alat evaluasi seperti KLHS (Kajian Lingkungan Hidup Strategis) pada tataran perencanaan program dan kebijakan pembangunan di daerah, dan AMDAL,

UKL/UPL bagi kegiatan pembangunan secara sektoral. Implementasi prinsip-prinsip eco-design bagaimanapun juga akan menambah biaya pada bagian awal siklus proyek. Sebagai kompensasinya pemilik proyek, konsultan dan kontraktor dapat secara langsung berpartisipasi dalam pengelolaan (mereduksi) produksi CO₂ selama proses konstruksi sehingga mendukung terlaksananya pembangunan berkelanjutan yang ramah lingkungan.

6. Kesimpulan

Eco-design pada tahap inisiasi proyek perlu dan berpotensi meningkatkan kepastian bahwa siklus manajemen proyek infrastruktur publik yang dilaksanakan bersifat ramah lingkungan.

Kemungkinan penerapannya (*eco-design* pada tahap inisiasi proyek) masih bergantung pada beberapa faktor diantaranya: adanya proses dan sub-proses standar dalam menjalankan proses perencanaan pada tahap inisiasi proyek, adanya kriteria dan prosedur pemilihan proyek yang akuntabel dan dapat diukur kinerjanya. Keniscayaan penerapannya harus menjadi komitmen semua, secara bersama dan bersifat, harga mati.

Kemustahilan penerapannya mengimplikasikan kegagalan dalam memperjuangkan karakter penyelenggaraan proyek yang menganut paham demi pembangunan keberlanjutan yang ramah lingkungan. Dengan kata lain kegagalan mempertahankan kerangka kerja penyediaan dan penyelenggaraan infrastruktur publik yang ramah lingkungan (*eco-friendly engineering*).

DAFTAR PUSTAKA

- Cho, C., and G.E. Gibson. Building Project Scope Definition Using Project Definition Rating Index. *Journal of Architectural Engineering*, ASCE, Vol.7, No. 4, December 2001, pp. 115-125
- Construction Industry Institute, (1994). *Pre-Project Planning: Beginning a project the right way*. Publication 39-1. Texas. The University of Texas
- Construction Industry Institute, (1995). *Pre-Project Planning Handbook*. Special Publication 39-2. Texas. The University of Texas
- Gibson, G.E., J.H. Kaczmarowski, H.E. Lore. Preproject-Planning Process for Capital Facilities. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol.121, No. 3, September 1995, pp. 312-318
- Gibson, G.E., Y. Wang, C. Cho, M.P. Pappas. What is Preproject Planning, Anyway? *Journal of Management in Engineering*, ASCE, Vol.22, No.1, January 2006, pp. 35-42
- Gibson, G.E and M.P. Pappas. (2003). *Starting Smart : Key Practices for Developing Scopes of Work for Facility Projects*, Retrieved on 8 February 2011 from <http://www.nap.edu/catalog/10870.html>
- Griffith, A.F., and G.E. Gibson. Alignment during Preproject Planning. *Journal of Management in Engineering*, ASCE, Vol.17, No.2, April 2001, pp. 69-76
- Hamilton, M.R, and G.E. Gibson. Benchmarking Prep-project Planning Effort. *Journal of Management in Engineering*, ASCE, Vol.12, No.2, March/April 1996, pp. 25-33
- Haponava, T., S. Al-Jibouri. Identifying the KPIs for the design stage based on the main design sub-procesess. 2008. Retrieved on 9 March 2011 from <http://www.doc.utwente.nl/>
- Haponava, T, S. Al-Jibouri , I. Reymen. Process Performance Indicator in Project Pre-Design Stage. July 2006.

- Retrieved on 9 March 2011 from <http://www.doc.utwente.nl/58079/>
- Karlsen, J.T. Project Stakeholder Management. *Engineering Management Journal*, Vol. 14, No.4, December 2002, pp. 19-24
- Lee, Kun-Mo., Pil-Ju Park, (2005), *Ecodesign. Best Practice of ISO/TR 14062*. Ajou University, Korea.
- McGlashan, D.J, and E. Williams. Stakeholder Involvement in Coastal Decision-making Processes. *Local Environment*, Vol.8, No. 1, 2003, pp. 85-94
- Meredith, J. R. and S. J. Mantel, Jr. (2006). *Project Management A Managerial Approach*. Sixth Edition. John Wiley & Sons Inc.
- Pataki, E.P., J.T. Dillon, M. McCormack. (2003). *The New York State Project Management Guidebook Release 2*. New York State Office for Technology. Retrieved on 11 March 2011 from <http://www.cio.ny.gov/pmnp/guidebook>
- Project Management Institute. (2004). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* Third Edition. Pennsylvania. Project Management Institute Inc.
- Quella F and Wulf-Peter Schmidt, (2003), Integrating Environmental Aspects into Product Design and Development The new ISO TR 14062 – Part 2: Contents and Practical Solutions. *Gate to EHS: Life Cycle Management – Design for Environment*. 1-6 pp.
- Smith, J and P.E.D. Love. Stakeholder Management during Project Inception: Strategic Needs Analysis. *Journal of Architectural Engineering*, ASCE, Vol.10, No. 1, March 2004, pp. 22-33
- Sompie, B.F., F.Sumanti, M. Sibi. Survey Pengendalian Kualitas Perencanaan Pengamanan Pantai Provinsi Sulawesi Utara. 2010. Laporan Penelitian IMHERE Unsrat, Manado.
- Sumanti, F and Agung Wibowo. Preliminary Study on Pre-Project Planning Activities of Public Infrastructure Pojects. *Int. Conf. on Yogyakarta, Indonesia. September 2011.*
- Sumanti, F., D. Willar, B.F. Sompie. Quality Design Control for Eco-friendly Coastal Protection Scheme. *Int. Conf. on Sustainable Infrastructure and Built Environment in Developing Countries (SIBE)*, Bandung, Indonesia. November 2009. Faculty of Civil and Environmental Engineering ITB Indonesia.
- Turner J. R., 1999. *The Handbook of Project – Based Management Second Edition*. McGraw-Hill Publishing Company, Berkshire, xi+529p.