

# MODEL SISTEM PERINGKAT UNTUK PENILAIAN KINERJA LINGKUNGAN PADA PROYEK KONSTRUKSI JALAN

**Stefanus Catur Adi Prasetyo**  
Departemen Sipil  
Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. H. Soedarto, SH.  
Semarang  
stefanusatur17@gmail.com

**Jati Utomo Dwi Hatmoko**  
Departemen Sipil  
Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. H. Soedarto, SH.  
Semarang  
jati.hatmoko@ft.undip.ac.id

**Bagus Hario Setiadji**  
Departemen Sipil  
Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. H. Soedarto, SH.  
Semarang  
bhsetiadji@undip.ac.id

## Abstract

Exploitation of non-renewable natural resources is unavoidable in highway construction project resulting in waste that have an impact on global warming issues. Therefore, development of monitoring and evaluation model for environmental performance of highway construction activities is essential. Using rating system, the model proposed in this research is based on the environmental aspects of three pillars of sustainable transport development, i.e. economic, environmental and social. This research addresses four categories for assessing the environmental performance, i.e. environment and water, energy and atmosphere, materials and resources, and pavement technology and innovation. Each category consists of sub-categories with points based on the impact of sustainability and durability. Weighted values obtained are based on the amount of environmental performance points in each category. Depending on the total value, the final result of environmental performance will be classified into four groups, i.e. not certified, bronze, silver, gold, and platinum. This model can be used as a decision support system for sustainable road development.

**Keywords:** rating system, performance assessment, highway construction project

## Abstrak

Eksplorasi sumber daya alam tak terbarukan tak dapat dihindari dalam proyek konstruksi jalan yang mengakibatkan limbah yang berdampak pada isu pemanasan global. Perlu dikembangkan pemantauan dan evaluasi kinerja lingkungan terhadap kegiatan konstruksi jalan dengan memberikan peringkat untuk membandingkannya terhadap *benchmark* yang disebut dengan model sistem peringkat. Model ini disusun berdasarkan aspek lingkungan dari ketiga pilar pembangunan transportasi berkelanjutan, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Pada penelitian ini diusulkan empat kategori untuk menilai kinerja lingkungan, yaitu lingkungan dan air, energi dan atmosfer, material dan sumber daya, serta teknologi perkerasan dan inovasi. Masing-masing kategori ini terdiri atas beberapa sub-kategori yang memiliki poin berdasarkan dampak keberlanjutan dan daya tahannya. Nilai kinerja lingkungan diperoleh berdasarkan jumlah persentase poin yang dicapai pada masing-masing kategori dengan bobot tertentu. Hasil ini diklasifikasikan dalam empat kelompok, yaitu tidak tersertifikasi, perunggu, perak, emas, dan platinum. Model ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pembangunan jalan berwawasan lingkungan.

**Kata-kata kunci:** sistem peringkat, penilaian kinerja, proyek konstruksi jalan

## PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan berperan penting dalam distribusi barang dan jasa serta mobilitas untuk masyarakat dan sektor ekonomi lainnya. Dengan kata lain, jalan berperan dalam pertumbuhan ekonomi dan mendorong pemerataan pembangunan di suatu daerah. Data

yang ada menunjukkan bahwa panjang jalan nasional di Indonesia tahun 2014 adalah 38.750 km atau mengalami pertumbuhan dari 10 tahun sebelumnya, yaitu sebesar 11,35% (Kementerian Pekerjaan Umum, 2014). Pembangunan konstruksi jalan mempunyai peranan yang cukup besar dalam penurunan kualitas lingkungan. Tahap konstruksi hingga operasi dan pemeliharaan tidak dapat lepas dari pemanfaatan sumber daya alam yang tak terbarukan, yang mengakibatkan peningkatan emisi gas rumah kaca dan limbah sehingga menimbulkan isu pemanasan global. Karena itu perlu dikembangkan pembangunan konstruksi jalan yang ramah lingkungan untuk meminimalkan dampak negatif kepada lingkungan.

Saat ini di Indonesia belum terdapat peraturan yang membahas secara khusus mengenai proses konstruksi jalan yang ramah lingkungan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau menyebutkan bahwa persyaratan pada tahap pelaksanaan pembangunan hijau adalah proses konstruksi hijau, praktik perilaku hijau, dan rantai pasok hijau. Dengan pertimbangan ini, akan diteliti pembangunan hijau yang dapat diadopsi dalam pembangunan konstruksi jalan.

Dalam pembangunan hijau diperlukan suatu alat berupa model yang dapat digunakan untuk memantau dan mengevaluasi kinerja untuk mengetahui sejauh mana pembangunan hijau diterapkan pada konstruksi jalan. Pemantauan dan evaluasi kinerja lingkungan dapat dilakukan dengan penilaian kinerja lingkungan yang bertujuan untuk memberikan *rating* kinerja lingkungan dengan membandingkannya terhadap *benchmark*. Teknik ini disebut dengan *sistem peringkat*. Terdapat beberapa model penilaian kinerja lingkungan untuk infrastruktur jalan yang telah dikembangkan, antara lain, yaitu Greenroads, Green Guide for Roads, dan GreenLITES (Green Leadership in Transportation and Environmental Sustainability).

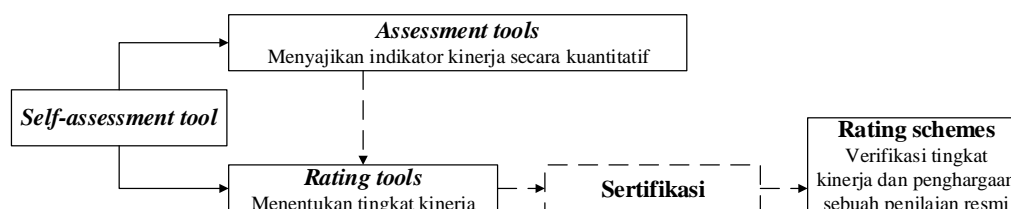
Penelitian ini bertujuan untuk membuat model sistem peringkat untuk penilaian kinerja lingkungan pada proyek konstruksi jalan di Indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pelaku industri konstruksi untuk membantu strategi dalam pengambilan keputusan dan dapat dijadikan pedoman dalam konstruksi jalan berwawasan lingkungan.

### **Penilaian Kinerja Lingkungan**

Penilaian kinerja lingkungan mempunyai 2 aspek utama, yaitu penilaian kinerja proyek dan peringkat kinerja terhadap *benchmarks*. Dengan kata lain, alat penilaian (*assessment tools*) menyediakan kerangka kerja untuk mengumpulkan data tentang kinerja aktual proyek pada keseluruhan jumlah indikator yang dipilih dan alat peringkat (*rating tools*) menggunakan data tersebut untuk memberikan *rating* yang dapat digunakan untuk membandingkannya dengan *benchmarks* dan target internal (Newman et al, 2014), seperti yang terlihat pada Gambar 1.

Terdapat beberapa model penilaian kinerja lingkungan untuk infrastruktur jalan, termasuk Greenroads, yang dikeluarkan pada tahun 2009 di University of Washington, dan

GreenLITES (Leadership in Transportation and Environmental Sustainability), yang merupakan sistem penilaian hijau lain yang dikembangkan dari ide dan konsep Greenroads. Model ini digunakan oleh New York State Department of Transportation (NYSDOT) sebagai proses sertifikasi untuk jalan milik mereka. Stantec Consulting Ltd juga mengembangkan sistem penilaian sebagai alat pemasaran, yaitu Green Guide for Roads yang kemudian sistem penilaian ini dapat diadopsi oleh Canadian Green Building Council (CaBGC) sebagai *benchmark* transportasi berkelanjutan (Clark et al, 2009).



Sumber: Newman et al (2014)

**Gambar 1** Alat Penilaian dan Skema Peringkat

Ketiga model penilaian kinerja lingkungan tersebut digunakan untuk menilai keseluruhan siklus hidup proyek dan disusun berdasarkan tiga pilar pembangunan transportasi berkelanjutan, yang terdiri atas: (1) ekonomi untuk memastikan bahwa kebutuhan keuangan dan ekonomi sekarang dan masa mendatang terpenuhi; (2) lingkungan yang bersih untuk generasi sekarang dan masa depan dan penggunaan sumber daya yang hemat; (3) sosial untuk meningkatkan kualitas hidup bagi semua orang dan mempromosikan kesetaraan antara masyarakat, kelompok, dan generasi (Adams, 2006).

### Greenroads

Sistem penilaian Greenroads dirancang untuk mendukung solusi yang lebih berkelanjutan baik di dalam maupun di luar Amerika Serikat. Secara khusus Greenroads dirancang untuk mempengaruhi keputusan mengenai opsi keberlanjutan ketika Greenroads tidak dilarang oleh peraturan atau ketika peraturan tersebut memungkinkan opsi yang memiliki dampak keberlanjutan. Greenroads ini juga dimaksudkan untuk mendorong organisasi untuk melakukan praktik-praktik keberlanjutan dalam strategi perusahaan dan praktik pekerjaan sehari-hari. Greenroads tidak dimaksudkan untuk mendikte keputusan desain atau penjualan, melainkan menyediakan alat untuk membantu dalam mengambil keputusan dalam hal tersebut (Muench et al, 2009).

### Green Guide for Roads

Green Guide pada awalnya dikembangkan oleh perusahaan konsultan bernama Stantec pada tahun 2008. Pada awalnya digunakan sebagai alat pemasaran untuk menunjukkan komitmen Stantec kepada inisiatif masyarakat global mengenai pembangunan keberlanjutan. Tujuan Green Guide adalah menetapkan patokan praktik transportasi berkelanjutan. Hal ini akan membantu Stantec menggunakan panduan sebagai

alat pemasaran untuk menunjukkan pada klien mereka bahwa mereka terdepan dalam praktik transportasi berkelanjutan. Pada akhirnya sistem peringkat yang mengadopsi Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) ini dapat menjadi sistem peringkat yang baru (Clark et al, 2009).

## GreenLITES

GreenLITES dikembangkan oleh New York State Department of Transportation (NYSDOT) untuk membantu mengintegrasikan prinsip transportasi keberlanjutan menggunakan sistem LEED pada industri bangunan sebagai pemodelan yang digunakan oleh internal NYSDOT (NYSDOT, 2009). Model ini menilai kinerja proyek di beberapa bidang utama sekaligus mendorong praktik terbaik berkelanjutan. Hal ini mendorong pengembangan tanpa dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat serta dapat mendorong kelayakan desain, penyediaan sarana transportasi multimoda yang aman, dan pembangunan yang murah tanpa biaya pemeliharaan jalan (Krekeler et al, 2009).

## Identifikasi Model Penilaian Kinerja Lingkungan

Model penilaian kinerja lingkungan yang diadaptasi pada penelitian ini, yaitu Greenroads, Green Guide for Roads, dan GreenLITES, merupakan model yang digunakan untuk menilai kinerja lingkungan dan memiliki tujuan utama yang sama, yaitu untuk mendorong transportasi berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. Namun terdapat beberapa perbedaan baik dilihat pada organisasi yang mengembangkan, tujuan, dan kategori yang digunakan untuk menilai, seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Identifikasi Model Kinerja Lingkungan Berdasarkan Tujuan, Siklus Hidup Proyek, dan Pilar

Model	Tujuan	Kategori	Bobot (%)	Siklus Hidup Proyek			Pilar Keberlanjutan		
				Perc.	Konst.	O & P	Eko.	Lingk.	Sos.
<i>Greenroads</i> Pengembang: <i>Steve Muench (University of Washington)</i>	1) Mendukung solusi berkelanjutan	1. Lingkungan dan Air	18	-	√	√	-	√	-
		2. Akses dan Kesetaraan	25	-	-	√	-	√	
	2) Mempengaruhi keputusan	3. Kegiatan Konstruksi	12	-	√	-	√	√	√
		4. Material dan Sumber Daya	19	-	√	-	√	√	-
	3) Mendorong praktik keberlanjutan	5. Teknologi Perkerasan	17	√	√	√	√	√	√
		6. Kinerja Keteladanan	8	√	√	√	√	√	√
<i>Green Guide for Roads</i> Pengembang: <i>Stantec Consulting Ltd</i>	1) Menetapkan <i>benchmark</i> berkelanjutan	1. Mobilitas untuk Semua	20	√	-	-	-	√	√
		2. Perencanaan Transportasi	15	√	-	-	√	-	√
	2) Sebagai alat pemasaran	3. Energi dan Atmosfer	15	-	√	√	√	√	-
		4. Material dan Sumber Daya	18	-	√	√	√	√	-
	6. Dampak Masyarakat	5. Dampak Lingkungan	13	-	√	√	√	√	√
		6. Dampak Masyarakat	11	-	-	√	-	-	√
		7. Inovasi pada Proses Desain	6	√	√	√	√	√	√
<i>GreenLITES</i> Pengembang: <i>New York State Department of Transportation (NYDOT)</i>	1) Mengintegrasikan transportasi berkelanjutan	1. Lokasi Berkelanjutan	27	√	√	√	√	-	√
		2. Kualitas Air	9	-	√	√	-	-	√
	2) Mendorong praktik terbaik berkelanjutan	3. Energi dan Atmosfer	33	√	√	√	√	√	√
		4. Inovasi	8	√	√	√	√	√	√
3) Mendorong kelayakan desain									

Pada Tabel 1 dapat dilihat masing-masing perbedaan, yaitu bahwa Greenroads memiliki keunikan dengan sebagian besar sub-kategori mengacu kepada permasalahan sosial. Hal ini dapat dilihat dalam kategori Akses dan Kesetaraan, yang mewakili sebagian

besar aspek sosial, bobotnya sebesar 25%. Kemudian untuk Green Guide for Roads, kategorinya telah relatif didistribusikan dengan pembobotan yang merata. Sedangkan pembobotan GreenLITES lebih berat kepada Energi dan Atmosfer yang mewakili sebagian besar aspek lingkungan (Simpson et al, 2014).

Berdasarkan siklus hidup proyek, setiap kategori pada masing-masing model penilaian kinerja lingkungan disusun dari beberapa sub-kategori yang dapat digunakan untuk menilai setiap siklus hidup proyek. Selain itu, setiap kategori setidaknya memenuhi salah satu dari tiga pilar pembangunan transportasi berkelanjutan. Setiap kategori terdiri atas beberapa sub-kategori yang berbeda-beda sesuai dengan kategorinya. Pada ketiga model tersebut terdapat beberapa kategori yang sama, tapi memiliki sub-kategori dan pengertian yang agak berbeda meskipun dapat ditarik satu garis besar yang sama.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah menyusun kategori yang terdiri atas beberapa sub-kategori yang digunakan untuk menilai kinerja lingkungan. Kategori disusun untuk menilai fase pelaksanaan konstruksi saja dan berdasarkan salah satu pilar keberlanjutan (ekonomi, lingkungan, dan sosial), yaitu hanya pada lingkungan saja. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemilahan lebih lanjut untuk memilih kategori dan sub-kategori yang dapat digunakan untuk menilai aspek lingkungan pada fase konstruksi.

Tahapan kedua adalah memberikan poin pada masing-masing sub-kategori di setiap kategori. Pemberian poin ini didasarkan pada dampak keberlanjutan dan daya tahannya. Kemudian tahapan terakhir adalah pemberian penghargaan dengan mengelompokkan kinerja lingkungan. Pengelompokan didasarkan pada total persentase kinerja lingkungan yang dicapai oleh suatu proyek konstruksi jalan.

## **PENYUSUNAN KATEGORI DAN SUB-KATEGORI**

Penyusunan kategori dan sub-kategori didasarkan pada indikator kinerja lingkungan, pilar pembangunan transportasi berkelanjutan, serta kondisi pada proyek konstruksi jalan di Indonesia. Kategori dan sub-kategori yang digunakan hanya untuk fase konstruksi dan aspek yang ditinjau berdasarkan pilar pembangunan transportasi berkelanjutan adalah lingkungan di mana ekonomi dan sosial tidak termasuk. Penilaian ini ditujukan pada kontraktor yang sedang melaksanakan proyek jalan. Penyusunan kategori dan sub-kategori dilakukan dengan pemilahan, yaitu memilih sub-kategori yang dapat digunakan untuk menilai aspek lingkungan dan dapat digunakan pada tahap konstruksi, yang secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Pemberian poin pada setiap sub-kategori didasarkan pada dampak dan daya tahan berkelanjutan antara satu sampai dengan tiga atau lebih, dengan 1 poin untuk dampak rendah dan jangka pendek, 2 poin untuk kombinasi dampak rendah/jangka pendek atau dampak tinggi/jangka pendek, serta 3 poin atau lebih untuk dampak tinggi dan jangka panjang (Muench et al, 2009). Seperti yang terlihat pada Tabel 2, model ini tersusun dari empat kategori, yaitu: (1) Lingkungan dan Air terdiri atas 5 sub-kategori dengan total 13 poin; (2) Energi dan Atmosfer terdiri atas 4 sub-kategori dengan total 7 poin; (3) Material dan Sumber Daya terdiri atas 4 sub-kategori dengan total 11 poin; dan (4) Teknologi dan Perkerasan terdiri atas 4 sub-kategori dengan total 12 poin. Jumlah keseluruhan sub-kategori adalah 17 dan total poin adalah 43.

**Tabel 2** Perhitungan Total Poin dan Peringkat Kinerja Lingkungan

No.	Kategori	Perolehan	Maks.	Persentase Poin	Bobot	Nilai Kinerja
		Poin	Poin	(%)	(%)	(%)
		A	B	C =	D	E = (C/100)*D
				(A/B)*100%		
1	Lingkungan dan Air		13			
2	Energi dan Atmosfer		7			
3	Material dan Sumber Daya		11			
4	Teknologi perkerasan dan Inovasi		12			
Total						
Peringkat						

## PERHITUNGAN KINERJA LINGKUNGAN

Perhitungan kinerja lingkungan dapat dilakukan berdasarkan bobot masing-masing kategori. Bobot tersebut kemudian dikalikan dengan persentase poin yang diperoleh pada masing-masing sub-kategori dari setiap kategori. Setelah itu akan diperoleh nilai skor yang menunjukkan kinerja lingkungan yang telah dilakukan oleh *stakeholder* pada proyek perkerasan jalan tersebut, yang secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 3.

Selanjutnya dapat diberikan peringkat pada proyek tersebut setelah seluruh nilai kinerja lingkungan diperoleh. Peringkat yang diberikan berupa semacam penghargaan atas kinerja yang telah dicapai. Penghargaan yang dimaksud, antara lain, adalah tidak tersertifikasi, perunggu, perak, emas, dan platinum. Platinum adalah penghargaan tertinggi yang diberikan apabila mencapai kualifikasi tertentu dan menunjukkan bahwa suatu proyek sangat mendukung pembangunan berkelanjutan dan telah menerapkan konsep pembangunan berkelanjutan. Sistem penghargaan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 3** Susunan Kategori dan Sub-kategori yang Digunakan untuk Model Penilaian Kinerja Lingkungan

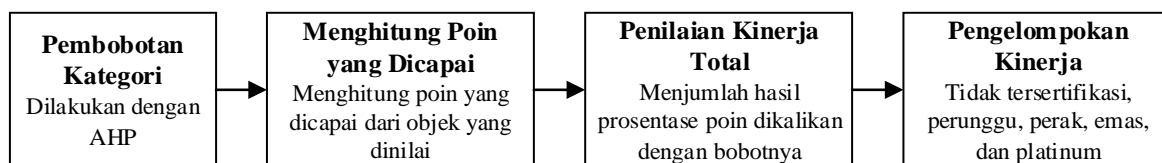
Kategori dan Sub-kategori	Sumber (Poin)			Poin	Keterangan
	<i>G.R.</i>	<i>G.G</i>	<i>G.L</i>		
<b>1) Lingkungan dan Air</b>					
a) Sistem Manajemen Lingkungan	(1-2)	-	-	1-2	Memiliki sertifikat ISO 14001 untuk kontraktor/ desainer/owner.
b) Manajemen Air Hujan	(2)	(1-4)	(2)	2	Melakukan manajemen air hujan agar tidak terjadi banjir.
c) Manajemen Air Hujan <i>Low Impact Development (LID)</i>	-	(1-4)	-	1-4	Membuat bangunan LID untuk menyerap air hujan ke dalam tanah.
d) Perlindungan, Peningkatan, Pengembalian Habitat Liar	(2)	-	(2)	1-2	Kompensasi terhadap habitat asli akibat dampak proyek
e) Pencegahan Polusi Aktivitas Konstruksi	(3)	(3)	(3)	1-3	Melakukan pencegahan polusi, termasuk polusi suara, udara dan air.
Total				13	
<b>2) Energi dan Atmosfer</b>					
a) Manajemen Kualitas	(2)	-	-	1-2	Memiliki sertifikat sertifikat ISO 9001 untuk kontraktor
b) Mengurangi Bahan Bakar Fosil	(1-2)	(1-2)	(2)	1-2	Menggunakan bahan bakar alternatif seperti biodiesel
c) Efisiensi Energi Infrastruktur	(1)	(2)	-	1	Meningkatkan efisiensi energi
d) Mengurangi Emisi Alat Berat	(1-2)	(1-2)	-	1-2	Menggunakan alat berat yang lolos uji emisi
Total				7	
<b>3) Material dan Sumber Daya</b>					
a) Manajemen Limbah	-	(3)	-	3	Melakukan manajemen limbah konstruksi.
b) Material Daur Ulang ( <i>Recycle</i> )	(1-4)	(1-8)	(2)	1-4	Menggunakan material dengan kandungan daur ulang
c) Material <i>Reuse</i>	(2)	-	(2)	2	Menggunakan kembali struktur perkerasan yang sudah ada
d) Material Lokal	(1-2)	(1-2)	(2)	1-2	Menggunakan material lokal dengan rata-rata 50 mil/ton
Total				11	
<b>4) Teknologi Perkerasan dan Inovasi</b>					
a) Umur Perkerasan Panjang	(3)	(4)	-	1-3	Desain perkerasan dengan umur yang panjang.
b) Jaminan Berbasis Kinerja	(3)	-	-	3	Memberikan garansi kinerja selama 2 tahun setelah masa konstruksi.
c) <i>Warm Mix Asphalt (WMA)</i>	(2)	-	-	2	Menggunakan WMA untuk mengurangi penggunaan energy.
d) Proses Inovasi dan Desain	(1-6)	(1-3)	(4)	1-4	Melakukan inovasi teknik untuk mengurangi dampak lingkungan.
Total				12	
Total Keseluruhan Sub-kategori				43	

**Tabel 4** Penghargaan Kinerja Lingkungan

Skor (%)	Penghargaan	Keterangan
< 40	Tidak Tersertifikasi	Tidak ada upaya dalam menerapkan pembangunan hijau dan tidak memperhatikan lingkungan sama sekali.
$40 \leq \% < 50$	Perunggu	Sudah melaksanakan upaya pembangunan hijau, namun masih sangat terbatas.
$50 \leq \% < 60$	Perak	Melaksanakan upaya pembangunan hijau dengan sungguh-sungguh pada sebagian aspek lingkungan.
$60 \leq \% < 80$	Emas	Melaksanakan upaya pembangunan hijau dengan memperhatikan keseluruhan aspek lingkungan, namun beberapa belum dapat diterapkan dengan baik.
$\geq 80$	Platinum	Melaksanakan pembangunan hijau secara total dengan menerapkan semua aspek lingkungan dengan sangat baik.

## PENERAPAN MODEL PENILAIAN

Mode sistem peringkat penilaian kinerja lingkungan ini dapat diterapkan pada proyek infrastruktur jalan, baik jenis perkerasan kaku maupun perkerasan lentur dalam tahap konstruksi oleh pelaku proyek, yang mencakup kontraktor, konsultan, dan pemilik proyek. Langkah-langkah penerapan instrumen dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2** Tahapan Penerapan Model Penilaian

Langkah pertama dalam menerapkan instrumen penilaian ini adalah dengan melakukan pembobotan masing-masing kategori dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Pembobotan ini dilakukan melalui perbandingan berpasangan (*pair comparison*) antarkategori, yang terdiri atas beberapa sub-kategori untuk menentukan tingkat kepentingan masing-masing kategori. Langkah kedua adalah menghitung poin yang dicapai setiap sub-kategori objek yang akan dinilai kinerja lingkungannya, dengan objeknya adalah proyek konstruksi jalan. Langkah ketiga adalah melakukan penilaian kinerja total yang diperoleh berdasarkan persentase poin yang dicapai. Setelah diperoleh kinerja total dalam bentuk persentase, langkah terakhir adalah mengklasifikasikannya ke dalam kelompok kinerja dalam bentuk penghargaan.

## Simulasi Penerapan Model Penilaian

Model ini diterapkan untuk menilai kinerja lingkungan pada suatu proyek konstruksi jalan yang sedang berjalan. Simulasi dilakukan untuk memberikan contoh perhitungan dengan jelas secara asumsi. Asumsi bobot setiap kategori adalah Lingkungan



dan Air 26%, Energi dan Atmosfer 34%, Material dan Sumber daya 23%, serta Teknologi Perkerasan dan Inovasi 17%.

Proyek konstruksi jalan yang akan dinilai diasumsikan merupakan proyek jalan provinsi dengan perkerasan kaku. Pelaksana proyek adalah salah satu kontraktor dengan asumsi ahli dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi jalan yang memiliki sertifikat mutu, lingkungan, K3, serta sertifikat yang mendukung lainnya. Jenis kontrak yang digunakan adalah Kontrak Berbasis Kinerja (KBK) atau Performance Based Contract (PBC) dengan nilai kontrak lebih besar daripada Rp 200 milyar. Data lain yang diasumsikan, seperti perolehan poin dan contoh perhitungan nilai kinerja lingkungan, dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa pelaksanaan proyek konstruksi jalan provinsi yang dilaksanakan oleh kontraktor tersebut memperoleh penghargaan Platinum untuk kinerja lingkungan mereka. Hal ini menunjukkan bahwa mereka telah melaksanakan pembangunan hijau secara total dan menerapkan semua aspek lingkungan dengan sangat baik.

**Tabel 5** Contoh Perhitungan Total Poin dan Kinerja Lingkungan

No	Kategori	Perolehan Poin	Maks. Poin	Persentase Poin (%)	Bobot (%)	Nilai Kinerja (%)
		A	B	$C = (A/B) * 100\%$	D	$E = (C/100) * D$
1	Lingkungan dan Air	11	13	84,61	26	21,9986
2	Energi dan Atmosfer	6	7	85,71	34	29,1428
3	Material dan Sumber Daya	9	11	81,81	23	18,8163
4	Teknologi perkerasan dan Inovasi	10	12	83,33	17	14,3837
Total						84,1264
<i>Rating</i>						Platinum

## KESIMPULAN

Model penilaian kinerja lingkungan ini dirancang berdasarkan salah satu pilar pembangunan transportasi berkelanjutan, yaitu aspek lingkungan. Penilaian dilakukan pada tahap konstruksi dari keseluruhan siklus hidup proyek (perencanaan, pelaksanaan konstruksi, serta operasi dan pemeliharaan). Pemodelan dikembangkan dengan mengadaptasi model penilaian kinerja lingkungan untuk infrastruktur jalan yang sudah ada, yaitu Greenroads, Green Guide For Roads, dan GreenLITES.

Penelitian ini disusun dalam empat kategori untuk menilai kinerja lingkungan dengan jumlah sub-kategorinya adalah 17 dan total poin yang dapat dicapai dari keseluruhan sub-kategori adalah 43. Jumlah poin inilah yang dibandingkan dengan poin yang dicapai oleh objek yang dinilai kinerjanya, kemudian persentase poin yang dicapai tersebut dikalikan dengan bobot masing-masing kategori, dengan bobot ini diperoleh dengan menggunakan AHP. Kinerja yang diperoleh selanjutnya dikelompokkan berdasarkan empat klasifikasi, yaitu tidak tersertifikasi, perunggu, perak, emas, dan platinum.

Model ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pelaku industri konstruksi untuk membantu strategi dalam pengambilan keputusan dan dapat dijadikan pedoman dalam pelaksanaan konstruksi jalan berwawasan lingkungan. Selain itu, penelitian ini dilakukan untuk mendorong penelitian selanjutnya, yaitu penilaian kinerja lingkungan dengan menerapkan model *sistem peringkat* ini. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah model ini dapat diterapkan dan kinerja lingkungan proyek konstruksi jalan pada beberapa proyek di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W.M. 2006. *The Future of Sustainability: Re-thinking environmental and Development in The Twenty-First Century*. University of Cambridge. Cambridge.
- Clark, M., Paulli, C., Tetreault, Z., dan Thomas, J. 2009. *Green Guide for Road Rating Systems*. Worcester Polytechnic Institute. Worcester, MA.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2014. *Peluang Investasi Infrastruktur Bidang Pekerjaan Umum*. Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 02/PRT/M/201, Tentang Bangunan Gedung Hijau*. Jakarta.
- Krekeler, P., Mc Voy, G.R., Nelson, D.A., Kolb, E., dan Gritsavage, J.S. 2009. *Moving Towards Sustainability: New York State Department of Transportation's GREENLITES Story*. New York State Department of Transportation. Albany, NY.
- Muench, S.T. dan Anderson, J.L. 2009. *Greenroads: A Sustainability Performance Metric for Roadway Design and Construction*. University of Washington. Seattle, WA.
- New York State Department of Transportation. 2009. *GreenLITES Operations Certification Program*. Albany, NY.
- Newman, P., Hargroves, C., Desha, C., Kumar, A., Wilson, K., Farr, A., Whistler, L., dan Matan, A. 2014. *A Literature Review of Sustainability Performance Assessment by Road Agencies for The Sustainable Built Environment National Research Centre*. A Collaborative Project between Curtin University and Queensland University of Technology. Bentley, WA.
- Simpson, S., Ozbek, M., Clevenger, C., dan Atadero, R. 2014. *A Framework for Assessing Transportation Sustainability Rating Systems for Implementation in U.S. State Departments of Transportation*. Colorado State University. Fort Collins, CO.