

# **PRINSIP-PRINSIP PEMBANGUNAN JALAN BERKELANJUTAN**

**Greece Maria Lawalata**

Program Doktor Ilmu Teknik Sipil

Universitas Katolik Parahyangan, Jln. Ciumbuleuit 94,  
Bandung 40141, Tlp. 022-7811881  
greece.maria@pusjatan.pu.go.id

## **Abstract**

Road is one of the transport infrastructure that plays a role in the life of the Indonesian nation and promote the general welfare. The use of materials and non-renewable natural resources can be a problem for future generations. Giving priority to only one road users on road design phase, before and after the implementation of the road construction, will be a problem for other road users. Development program that takes into account social, economic, and environment has been proclaimed by many countries and has been a mutual agreement as sustainable development. Efforts that lead to a sustainable development in Indonesia are to consider the principles of sustainable development path that has been used by other countries. This paper identifies criteria for sustainable development and determines criteria that allow for the achievement of sustainable road in Indonesia. The results indicate that the concept into a sustainable development is the fulfillment of the needs of the present generation without compromising the ability of future generations fulfillment, improve the economic, environmental quality, and equality of rights. The criteria for a sustainable road management are efficiency, mobility, safe and comfortable, community participation, restrictions on emissions, natural resources, habitats, and ecosystems.

**Keywords:** sustainable road, sustainable development, sustainable criteria

## **Abstrak**

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang berperan dalam kehidupan bangsa Indonesia dan memajukan kesejahteraan umum. Penggunaan material dan sumber daya alam tidak terbarukan dapat menjadi masalah bagi generasi mendatang. Pemberian prioritas kepada hanya satu pengguna jalan pada tahap perancangan jalan, sebelum dan sesudah pelaksanaan konstruksi jalan, akan menjadi masalah bagi pengguna jalan lainnya. Program pembangunan yang memperhatikan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan telah dicanangkan oleh banyak negara dan telah menjadi kesepakatan bersama sebagai pembangunan berkelanjutan. Upaya yang mengarah pada pembangunan jalan berkelanjutan di Indonesia adalah dengan mempertimbangkan prinsip pembangunan jalan berkelanjutan yang telah digunakan oleh negara-negara lain. Makalah ini mengidentifikasi kriteria jalan berkelanjutan dan menentukan kriteria yang memungkinkan untuk tercapainya jalan berkelanjutan di Indonesia. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa konsep berkelanjutan yang menjadi dasar adalah terpenuhinya kebutuhan generasi masa kini tanpa mengganggu kemampuan pemenuhan kebutuhan generasi mendatang, meningkatkan ekonomi, kualitas lingkungan, dan kesetaraan hak. Kriteria yang menjadi dasar penyelenggaraan jalan berkelanjutan adalah efisiensi, mobilitas, selamat dan nyaman, partisipasi masyarakat, pembatasan emisi, sumber daya alam, habitat, dan ekosistem.

**Kata-kata kunci:** jalan berkelanjutan, pembangunan berkelanjutan, kriteria berkelanjutan

## **PENDAHULUAN**

Dasar dari konsep pembangunan berkelanjutan berasal dari penggunaan sumber daya alam secara besar-besaran untuk menaikkan kemakmuran rakyat (ekonomi) namun

tanpa memperhatikan penggunaan sumber daya alam dan teknologi canggih yang kemudian menyebabkan kerusakan lingkungan. Terdapat instansi yang menetapkan prinsip pembangunan berkelanjutan pada tahun 1988, yaitu *Brundtland Commission* (Litman, 2011). Prinsip tersebut dibawa dalam *Intergovernmental Panel on Climate Change* tahun 1988, namun baru ditetapkan tahun 1992 atau empat tahun berikutnya di Rio de Janeiro terkait dengan perubahan iklim. Penetapan tersebut terkenal dengan Deklarasi 27 Prinsip Rio. Deklarasi tersebut membahas pembaharuan ekonomi sampai dengan pengkajian pengaruh lingkungan. Kesepakatan berikutnya muncul pada tahun 1997, yaitu Protokol Kyoto dan tahun 2001 di Marrakesh Accord. Rangkaian kesepakatan antarnegara tersebut menunjukkan penggunaan konsep pembangunan berkelanjutan. Konsep pembangunan berkelanjutan yang digunakan di masing-masing negara yang sepakat tidak berubah banyak namun menggunakan penjelasan rinci yang berbeda.

Pembangunan berkelanjutan merupakan upaya untuk memenuhi kebutuhan dasar semua dan berkembang menjadi kesempatan untuk memuaskan aspirasi manusia untuk kehidupan yang lebih baik. Dapat digambarkan bahwa pilar yang mendukung sifat berkelanjutan adalah aspek sosial (dikenal sebagai kebutuhan standar manusia), aspek lingkungan (dikenal sebagai ekologi atau bumi), dan aspek ekonomi (dikenal sebagai uang atau keuntungan).

Kegiatan transportasi yang memberikan pengaruh terhadap lingkungan antara lain konstruksi infrastruktur transportasi, perjalanan, perakitan perlengkapan transportasi, pemeliharaan infrastruktur, dan pendukung kendaraan lainnya. Jika ditelusuri pengaruh transportasi terhadap lingkungan sangat bervariasi pada berbagai aspek lingkungan dan bergantung pada jenis kegiatan transportasi tersebut (EPA, 1999). Pembangunan jalan berkelanjutan, sebagai bagian transportasi, harus membatasi pengaruh negative terhadap lingkungan.

Makalah ini bertujuan mengidentifikasi prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan. Identifikasi prinsip dilakukan pada bidang transportasi jalan dan pembangunan jalan. Prinsip-prinsip tersebut dikelompokkan pada aspek-aspek pembangunan berkelanjutan dan dilakukan identifikasi contoh-contoh yang terkait. Dari rangkaian prinsip-prinsip tersebut diidentifikasi prinsip-prinsip yang harus ada dan yang dapat diterapkan pada suatu pembangunan jalan.

## PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Definisi pembangunan berkelanjutan yang paling sering digunakan adalah definisi yang digunakan oleh *Brundtland Commission* di Amerika tahun 1987. Definisi ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengganggu kemampuan

generasi di masa mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka (Bockisch, 2012; I-LAST V 1.01, 2010; VicRoads, 2011; FHWA, 2013).

Pembangunan berkelanjutan merupakan upaya untuk memenuhi kebutuhan dasar semua dan berkembang menjadi kesempatan untuk memuaskan aspirasi manusia untuk kehidupan yang lebih baik. Hal-hal yang mendukung sifat berkelanjutan dapat digambarkan menjadi tiga pilar, yaitu aspek sosial (dikenal sebagai kebutuhan standar manusia), aspek lingkungan (dikenal sebagai ekologi atau bumi), dan aspek ekonomi (dikenal sebagai uang atau keuntungan).

Menurut Wheeler dan Beatley (2004), terdapat tiga pilar yang mendukung sifat berkelanjutan, yang saling berinteraksi satu sama lain, seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Kebutuhan manusia disebut berkelanjutan jika kebutuhan standar bisa didapatkan dalam waktu yang panjang. Kebutuhan standar yang dimaksud meliputi udara, air, dan sumber daya alam lainnya. Dengan demikian lingkungan dapat memberi kebutuhan dasar manusia sebagai makhluk sosial (*bearable*). Kebutuhan dasar manusia terhadap ekonomi disebut berkelanjutan jika memiliki kesamaan kesempatan (*equitable*) untuk mendapat pemenuhan kebutuhan. Sedangkan kebutuhan kegiatan ekonomi yang berkelanjutan tidak lepas dari ketersediaan lingkungan, seperti udara, air, tanaman, hewan dalam waktu yang lama (*viable*).



**Gambar 1** Pilar pendukung keberlanjutan (Bockish, 2012)

Transportasi yang memberikan pengaruh terhadap lingkungan meliputi konstruksi infrastruktur transportasi, perjalanan, perakitan perlengkapan transportasi, pemeliharaan infrastruktur, dan fasilitas lain pendukung kendaraan. Jika ditelusuri pengaruh transportasi terhadap lingkungan sangat bervariasi pada berbagai aspek lingkungan dan tergantung pada jenis kegiatan transportasi tersebut (EPA, 1999). Rata-rata pengaruh transportasi, seperti polusi udara, gas rumah kaca, dan emisi, suatu perjalanan pernah dihitung. Namun

pengaruh lainnya, seperti perubahan habitat, kualitas air, pengaruh pabrik yang memproduksi kendaraan, pemeliharaan fasilitas, belum pernah pula ditelusuri.

Transportasi berkelanjutan menurut *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) adalah transportasi yang tidak membahayakan kesehatan publik atau ekosistem dan memenuhi kebutuhan mobilitas. Transportasi berkelanjutan harus konsisten dengan penggunaan sumber daya alam yang terbarukan di bawah kecepatan perkembangannya dan penggunaan non-sumber daya alam yang bukan terbarukan di bawah rata-rata perkembangan yang dapat mengganti.

Dari beberapa definisi transportasi berkelanjutan tersebut terlihat bahwa transportasi berkelanjutan harus memenuhi aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Sistem transportasi yang berkelanjutan merupakan pemenuhan kebutuhan dasar akses individu dan manusia agar selamat dan konsisten mempertimbangkan kesehatan manusia dan ekosistem, dan kesetaraan antar generasi. Sistem transportasi tersebut harus terjangkau, beroperasi dengan efisien, memberikan pilihan-pilihan moda transportasi, dan mendukung perekonomian. Pembatasan emisi dan buangan antara kemampuan planet untuk menyerapnya, meminimumkan konsumsi sumber daya alam tidak terbarukan, membatasi penggunaan sumber daya alam tidak terbarukan pada tingkat berkelanjutan, penggunaan kembali dan penggunaan kembali komponen, dan meminimumkan lahan yang menghasilkan kebisingan. Jalan berkelanjutan sebagai bagian dari transportasi haruslah memiliki konsep dasar seperti yang dimiliki transportasi berkelanjutan. Hal ini terlihat dari beberapa konsep yang disusun oleh instansi pemerintah dan instansi swasta di Amerika serta instansi pemerintah di Australia.

### **Pembangunan Jalan Berkelanjutan**

Pembangunan berkelanjutan didasarkan pada perhatian terhadap aktivitas manusia yang mempengaruhi lingkungan sehingga meningkatkan biaya ekonomi, sosial, dan ekologi. Terdapat pula pengaruh, seperti polusi udara dan efek menahun limbah pabrik, dan perubahan sumber daya alam, seperti air dan perikanan, serta permasalahan perubahan lingkungan. Hal ini disadari dan menjadi perhatian berbagai negara. Greenberg (2008), menyatakan bahwa pergerakan, ekologi, dan komunitas adalah aspek penting dalam perancangan jalan yang berkelanjutan. Hal ini dinyatakan dalam beberapa contoh perancangan sampai dengan pelaksanaan jalan. Pergerakan yang dimaksud adalah pergerakan pengguna jalan dan barang menggunakan semua moda dan seluruh tujuan maupun tipe perjalanan. Penurunan polusi yang berasal dari kendaraan merupakan harapan perancangan jalan yang berkelanjutan. Hal ini didapat dengan perancangan moda dan penurunan panjang perjalanan. Ekologi yang dimaksud adalah alam di area ruang manfaat jalan beserta ekologi yang ada di dalamnya, termasuk pengaliran air, udara yang dipengaruhi emisi kendaraan, dan nilai lansekap jalan. Jalan yang berkelanjutan melindungi dan menambah sumber daya alam beserta proses yang ada di dalamnya. Komunitas yang dimaksud adalah sosial, ekonomi, kesehatan masyarakat, budaya, dan

estetika. Prinsip yang digunakan pada aspek komunitas adalah solusi sensitif (*context-sensitive solutions*). Dengan demikian jalan berkelanjutan menunjukkan adanya keterlibatan masyarakat dan pola pengembangan suatu wilayah atau kota.

Mulmi (2009) menyatakan bahwa pendekatan konstruksi jalan berkelanjutan merupakan pendekatan yang terbaik, khususnya di situasi medan pegunungan, seperti yang terdapat di Nepal-India. Penerapan konsep yang berfokus pada aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi tersebut memberikan penghematan biaya sekitar 65% terhadap total biaya konstruksi. Konsep jalan berkelanjutan, yang disebut pula sebagai jalan hijau, menggunakan material lokal dan menggunakan partisipasi masyarakat lokal di setiap tahap proyek.

Greenroads (2011) sebagai lembaga penilai jalan berkelanjutan menyatakan bahwa Jalan Hijau adalah proyek jalan yang dirancang dan dilaksanakan ke tingkat keberlanjutan yang lebih tinggi dari proyek jalan biasa. Tingkat keberlanjutan yang dikembangkan oleh Greenroads merupakan berbagai kegiatan dari perencanaan, perancangan jalan, konstruksi, dan pemeliharaan. Kriteria sebagai jalan hijau dibagi menjadi persyaratan utama dan praktek berkelanjutan yang dapat dilakukan secara sukarela.

Persyaratan utama Jalan Hijau adalah pemilihan kegiatan terkait lingkungan dan ekonomi, partisipasi masyarakat, perancangan jangka panjang untuk kinerja lingkungan, perencanaan konstruksi, perencanaan jenis monitoring dan pemeliharaan. Sedangkan praktek-praktek berkelanjutan secara sukarela dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu lingkungan dan keairan, akses dan kesetimbangan, kegiatan pelaksanaan konstruksi, material dan sumber daya alam, dan teknologi perkerasan.

VicRoads (2011) telah mengembangkan alat penilai aspek-aspek keberlanjutan proyek jalan. Pengembangan ini dimaksudkan untuk mendukung sistem transportasi yang lebih berkelanjutan dalam rencana strategi VicRoads tahun 2010-2012. Transportasi berkelanjutan yang dimaksud adalah kemampuan memenuhi kebutuhan sosial (*society*) untuk bergerak sebebas-bebasnya, mendapat akses, berkomunikasi, melakukan perdagangan (*trade*), dan menciptakan hubungan tanpa mempersulit kebutuhan manusia atau ekologi hari ini atau di masa mendatang. Kriteria yang menjadi fokus adalah kebutuhan pengurangan emisi dan keberlanjutan jalan dalam jangka waktu yang lama.

Federal Highway Administration (2012), sebagai lembaga pemerintah di Amerika, mendasarkan pembangunan transportasi yang berkelanjutan pada definisi pembangunan berkelanjutan yang disusun oleh Brundtland Commission of United Nations tahun 1987. Disebutkan bahwa maksud pembangunan transportasi berkelanjutan adalah membantu pengambil keputusan membuat kebijakan sehingga keseimbangan antara lingkungan, ekonomi, dan sosial sehingga ada manfaat untuk pengguna jalan saat ini dan di masa datang. Pendekatan yang dilakukan adalah mobilitas dan aksesibilitas, pergerakan orang dan barang (tidak hanya kendaraan), penyediaan moda transportasi seperti keselamatan dan kenyamanan rute berjalan, bersepeda, dan menggunakan angkutan publik (transit).

Dengan demikian pendapat bahwa pembangunan berkelanjutan merupakan konsep multidimensi dapat diterima. Pada penerapan pembangunan berkelanjutan diperlukan masukan dari berbagai disiplin ilmu (Hall, 2006). Selain itu, dibutuhkan pula perencanaan yang komprehensif dan terintegrasi sehingga ada pengaruh pada ekonomi, sosial, dan lingkungan (Litman dan Greenberg).

Tabel 1 menunjukkan ringkasan prinsip-prinsip pembangunan jalan berkelanjutan yang dikelompokkan pada aspek-aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Terlihat bahwa beberapa literatur menganut beberapa prinsip yang sama dan ada pula prinsip yang tidak dianutnya. Literatur yang paling lengkap adalah Greenroads, INVEST, dan I-LAST karena ketiga literatur tersebut adalah pedoman yang khusus mengarahkan pembangunan jalan berkelanjutan sedangkan literatur lainnya adalah praktik yang pernah dilakukan dalam mewujudkan jalan berkelanjutan.

**Tabel 1** Rincian Prinsip Pembangunan Jalan Berkelanjutan

Prinsip	Bryce (2008)	Greenberg (2008)	Mulmi (2009)	Greenroads (2011)	INVEST (2011)	I-LAST (2010)	Indonesia (2010)
<b>Sosial</b>							
1. Kesetaraan akses pengguna jalan	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
2. Kriteria bebas lainnya/inovasi	-	-	-	✓	✓	✓	
3. Perubahan perilaku dan <i>peningkatan kemampuan</i>	-	-	✓	✓	✓	-	-
4. Melindungi dan mengembangkan Budaya dan sejarah	-	✓	-	✓	✓	✓	✓
5. Partisipasi masyarakat	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. Perlindungan kesehatan (keselamatan, kebisingan)	-	✓	-	✓	✓	✓	✓
7. Audit keselamatan jalan	-	-	-	✓	-	-	✓
<b>Ekonomi</b>							
1. Desain jalan (geometrik)	-	-	✓	-	-	✓	✓
2. Penggunaan teknologi perkerasan	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
3. Menjaga kualitas pekerjaan	-	-	-	✓	✓	✓	✓
4. Penghematan transportasi material & pegawai, air pada saat pelaksanaan	-	-	✓	✓	✓	-	-
5. Penghematan energi (hemat bahan bakar fosil, menggunakan solar/energi lainnya)	✓	-	-	✓	✓	✓	-
6. Penghematan material ( <i>reuse, recycle</i> , material lokal)	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
7. Analisis biaya banjir	-	✓	-	✓	✓	✓	-
8. Penyedia jasa memiliki sertifikat ISO manajemen mutu dan manajemen lingkungan	-	-	-	✓	-	-	-
9. Analisis biaya perkerasan jalan	-	-	-	✓	-	-	-
10. Kriteria bebas lainnya/inovasi	-	-	-	✓	✓	-	-
<b>Lingkungan</b>							
1. Perlindungan lingkungan dan ekosistem (hewan)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
2. Perlindungan udara	-	-	-	✓	✓	✓	-
3. Pengaturan cahaya	-	-	-	✓	✓	✓	-
4. Pengaturan keairan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
5. Pengaturan energi	✓	-	-	-	-	-	-
6. Pengurangan material	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
7. Penghijauan	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. Pengaturan permukaan kedap air	-	-	-	✓	✓	✓	-
9. Kriteria bebas lainnya/inovasi	-	--	-	✓	✓	✓	-

## DISKUSI

Istilah pembangunan berkelanjutan dari tahun ke tahun tidak berubah. Namun arti istilah tersebut sedikit berbeda di masing-masing negara yang menggunakannya. Secara garis besar, pengertian sederhana istilah pembangunan berkelanjutan adalah terpenuhinya kebutuhan generasi masa kini tanpa mengganggu kemampuan pemenuhan kebutuhan generasi mendatang.

Penjelasan prinsip masing-masing aspek dapat diuraikan dengan contoh-contoh berikut. Untuk aspek ekonomi, pembangunan misalnya dapat menurunkan biaya berobat masyarakat. Pembangunan pada saat ini harus memperhitungkan kebutuhan generasi di masa mendatang. Untuk aspek sosial, pembangunan harus dapat menaikkan taraf hidup semua orang, meningkatkan kesehatan, dan meningkatkan partisipasi wanita. Untuk aspek lingkungan, pemakaian sumber daya alam untuk pembangunan harus dibatasi sehingga tidak mengganggu lingkungan (perlindungan lingkungan) di luar batas administrasi dan kebutuhan di masa mendatang.

Yang membedakan jenis pembangunan jalan adalah lokasi ruas jalan yang akan dibangun (FHWA, 2012). Seperti yang disebutkan oleh Mulmi (2009) bahwa pembangunan jalan yang dilakukan di ruas jalan antar kota dengan medan pergunungan akan membutuhkan analisis keseimbangan galian-timbunan, penggunaan material lokal, dan partisipasi masyarakat lokal. Sedangkan pembangunan jalan di area perkotaan akan lebih mengarah pada perancangan peningkatan pergerakan (mobilitas dan aksesibilitas), ekologi (pengendalian air, perlindungan udara), dan permukiman (kenyamanan dan lansekap jalan), seperti pengalaman yang disampaikan oleh Greenberg (2008). Praktek-praktek pelaksanaan pembangunan jalan berkelanjutan yang disebutkan oleh Greenberg (2008) dan Mulmi (2009) adalah adalah sebagian kecil bagian pembangunan berkelanjutan. Praktek pembangunan berkelanjutan seyogyanya dilakukan di setiap tahap perencanaan, perancangan, pelaksanaan, dan operasi ruas jalan, seperti yang ditunjukkan oleh Greenroads, INVEST-VicRoads, INVEST-FHWA, dan I-LAST.

Prinsip yang harus ada sebagai prinsip jalan berkelanjutan adalah efisiensi, mobilitas, aksesibilitas, selamat dan nyaman, partisipasi masyarakat, pembatasan emisi, sumber daya alam, habitat, dan ekosistem. Prinsip-prinsip tersebut dikelompokkan pada aspek-aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Tabel 2 menunjukkan prinsip-prinsip pembangunan jalan berkelanjutan.

Prinsip efisiensi dengan perencanaan yang baik dapat memperpanjang umur layan jalan tersebut dan meminimumkan kegiatan pemeliharaan maupun rehabilitasi jalan. Hal ini dapat diwujudkan bila penyedia jasa perencana jalan telah memahami dan melaksanakan sistem manajemen mutu dan sistem manajemen lingkungan serta terdapat koordinasi yang baik antara perencana dan pelaksana di lapangan. Prinsip mobilitas dan aksesibilitas yang tinggi digambarkan dengan adanya kelancaran perjalanan dan resiko terjadi konflik lalulintas, sehingga terjadi penghematan biaya perjalanan.

**Tabel 2** Prinsip Pembangunan Jalan Berkelanjutan

Aspek	Prinsip	Beberapa Contoh
Sosial	Selamat dan nyaman	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelaksanaan audit keselamatan jalan</li> <li>2. Penyediaan fasilitas melihat pemandangan</li> <li>3. Penyediaan peredam kebisingan dengan membangun dinding dari bahan daur ulang atau tanaman dengan panjang minimal 304 meter atau sampai dengan 8db (I-LAST, 2010).</li> </ol>
	Partisipasi masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemberitahuan (koran)</li> <li>2. Diskusi dua arah (workshop, diskusi terbuka, dan jajak pendapat)</li> </ol>
Ekonomi	Efisiensi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perencanaan dan perancangan jalan sesuai standar yang berlaku.</li> <li>2. Pengendalian mutu pekerjaan</li> <li>3. Penghematan penggunaan material dan sumber daya alam</li> <li>4. Pemilihan teknologi dan peralatan yang tepat</li> </ol>
	Mobilitas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan lampu sinyal lalulintas terkoordinasi dengan mengurangi tundaan kendaraan berhenti sampai dengan 40% dapat mengurangi penggunaan bahan bakar 6-13% (I-LAST, 2010)</li> <li>2. Penyediaan jalur jalur pejalan kaki, pesepeda, angkutan publik</li> </ol>
Lingkungan	Aksesibilitas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyediaan akses jalur pejalan kaki ke halte/terminal</li> <li>2. Penyediaan fasilitas-fasilitas pelengkap pejalan kaki, pesepeda (lampu pejalan kaki, bangku, tempat parkir sepeda, tempat sampah)</li> </ol>
	Emisi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemasangan alat tambahan untuk alat penghampar paling sedikit 90% campuran beraspal panas (Greenroads, 2011)</li> <li>2. Pengaturan penggunaan kendaraan bermotor di lokasi proyek</li> </ol>
	Sumber daya alam	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan kembali material lama (re-use, recycle)</li> <li>2. Penggunaan material lokal digunakan sebanyak 60%-95% dari kebutuhan material</li> <li>3. Pengaturan pengaliran air dengan menyediakan kolam-kolam resapan, penahan air, taman penangkap air hujan</li> <li>4. Pengaturan penggunaan air di lokasi proyek</li> </ol>
	Habitat flora dan fauna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penanaman pohon dan tanaman yang dapat mengurangi erosi</li> <li>2. Perlindungan danau alami ataupun buatan terdekat dengan proyek jalan</li> <li>3. Penambahan jumlah sarang dan akses untuk hewan.</li> </ol>

Prinsip-prinsip yang harus ada terkait dengan aspek sosial adalah bahwa penyelenggaraan jalan memenuhi kebutuhan dan peningkatan kualitas perjalanan pengguna jalan, keselamatan (pengurangan jumlah kematian dan jumlah kecelakaan), serta kebutuhan pengguna jalan, seperti mobilitas dan aksesibilitas, untuk melakukan kegiatan dengan nyaman dan dalam kondisi sehat. Partisipasi masyarakat merupakan prinsip yang harus ada karena yang merasakan manfaat adalah masyarakat. Dengan demikian perlu adanya partisipasi masyarakat dalam perencanaan jalan tersebut. Gambaran partisipasi masyarakat ini berupa pemberitahuan penempatan lokasi jembatan penyeberangan, dan

lokasi pagar pemisah bagi pejalan kaki atau pesepeda. Teknis kegiatan ini dapat berupa pameran, diskusi terbuka, ataupun jajak pendapat.

Prinsip yang harus ada terkait dengan aspek lingkungan adalah bahwa penyelenggaraan jalan memperhatikan perlindungan dan mengurangi kerusakan lingkungan. Kegiatan yang terkait dengan prinsip ini misalnya adalah menggunakan teknologi dan melengkapi peralatan pencampuran dan penghamparan campuran beraspal panas untuk mengurangi emisi yang berasal dari peralatan yang digunakan. Kegiatan lainnya adalah pembatasan penggunaan material baru dan penggantian bahan bakar fosil dengan bahan bakar lainnya. Pembatasan ini dimaksudkan untuk melindungi sumber daya. Kegiatan lainnya adalah perlindungan kepunahan habitat dan ekosistem dengan menyediakan sarang tambahan dan dinding atau pagar untuk menghalangi hewan masuk ke area jalan.

## KESIMPULAN

Jalan berkelanjutan merupakan bagian dari transportasi dan pembangunan berkelanjutan. Konsep umum yang menjadi dasar adalah memenuhi kebutuhan generasi masa kini tanpa mengganggu kemampuan pemenuhan kebutuhan generasi mendatang, meningkatkan ekonomi, kualitas lingkungan, dan kesetaraan hak.

Prinsip-prinsip yang dikaji memiliki kesamaan sebagai dasar penyelenggaraan jalan berkelanjutan. Prinsip tersebut adalah efisiensi, mobilitas, selamat dan nyaman, partisipasi masyarakat, pembatasan emisi, sumber daya alam, habitat, dan ekosistem.

Kriteria penyelenggaraan jalan berkelanjutan ditopang oleh pilar-pilar sosial, ekonomi, dan lingkungan. Efisiensi dalam jalan berkelanjutan adalah perencanaan dan pelaksanaan tepat agar dapat meminimumkan penggunaan material dan jadwal pelaksanaan yang lebih optimal. Mobilitas, aksesibilitas, keselamatan, dan kenyamanan dimaksudkan untuk kesetaraan hak bagi semua pengguna jalan, yang merupakan gambaran aspek ekonomis dan sosial. Partisipasi masyarakat merupakan kegiatan mewujudkan kesetaraan hak bagi masyarakat di area sekitar jalan, yang merupakan bagian aspek sosial jalan. Perhatian terhadap lingkungan, seperti perlindungan dan mengurangi kerusakan lingkungan, merupakan bagian aspek lingkungan jalan hijau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bockish. J. 2012. *Transportation Sustainability Rating Systems*. Gresham Smith and Partners. Presentation. <http://www.gaite.org/wp-content/uploads/2012/07/GAITE-Presentation-Sustainability-July-2012.pdf>, diakses 15 Februari 2013.

- Environmental Protection Agency. 1999. *Indicators of the Environmental Impacts of Transportation*, Washington, DC.
- Greenberg, E. 2008. *Sustainable Streets: An Emerging Practice*, ITE Journal. Pp 29-39,<http://www.ite.org/meetings/2010TC/Session%25206%2520Ellen%2520Greenberg.pdf>, diakses 3 Desember 2013.
- Greenroads™. 2011. *Greenroads Manual v1.5*. University of Washington. <https://www.greenroads.org/files/89.pdf>, diakses 29 Januari 2013.
- Illinois Department of Transportation. I-LAST™, 2010, *Illinois-Livable and Sustainable Transportation Rating System and Guide*. <https://www.dot.state.il.us.com>, diakses 29 Januari 2013.
- Litman. T. 2011. *Measuring Transportation. Traffic. Mobility. And Accessibility*. Victoria Transport Policy Institute. Victoria.[www.vtpi.org](http://www.vtpi.org), diakses 20 juli 2012.
- Litman. T. And Burwell. David. 2006. *Issues in Sustainable Transportation*. International Journal. Global Environmental Issues. Vol 6. No 4. p 332. Victoria. [www.vtpi.org](http://www.vtpi.org)., diakses 20 Juli 2012.
- Mulmi, A, D. 2009. *Green Road Approachin Rural Road Construction for the Sustainable Development of Nepal*. Journal of Sustainable Development, Vol. 2 No. 3, November 2009. <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jsd/article/download/2605/3699>, diakses 4 Desember 2013.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2004. *Undang-Undang No.38, Tahun 2004, Tentang Jalan*. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 23/PRT/M/2010, Tentang Perubahan Peraturan Menteri No. 02/PRT/M/2010, Tentang Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum 2010-2014*. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Victoria Roads Corporation (VicRoad). 2011. *Integrated VicRoads Environmental Sustainability Tool (INVEST)*. VicRoads Environmental Sustainability. <http://www.VicRoads.vic.gov.au/NR/rdonlyres/BE125F3A-4C18-4888-9396-2D84BD9F513D/0/INVESTMar2011Vic-RoadsV2.pdf>, diakses 20 Januari 2013.
- Wheeler, S. and Beatley, T. 2004. “*Introductionto Chapter 7” from Agenda 21 (1192). And the “Istanbul Declaration on Human Settlements”*. *The Sustainable Urban Development Reader. The Routledge Urban Reader Series*. New York, NY.