

# JALAN HIJAU INDONESIA

Greece M. Lawalata  
Elan Kadar  
Yohanes Ronny  
Gede B. Suprayoga



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

Jl.A.H Nasution No.264 P.O BOX 2 Bandung 40294 Indonesia Telp (022) 7802251 Fax (022) 7802726 email: [pusjatan@pusjatan.pu.go.id](mailto:pusjatan@pusjatan.pu.go.id)

# JALAN HIJAU INDONESIA

Penulis:

**Greece M. Lawalata**

**Elan Kadar**

**Yohanes Ronny**

**Gede B. Suprayoga**

Cetakan Ke-1 Desember 2013

© Pemegang Hak Cipta Pusat Penelitian  
dan Pengembangan Jalan dan Jembatan

No. ISBN : 978-602-264-042-4

Kode Kegiatan : PPK2 - 001 107 E 13

Kode Publikasi : IRE – TR - 109 /ST/2013

## **Koordinator Penelitian**

Ir. IGW Samsi Gunarta, M. Appl. Sc  
PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

## **Ketua Program Penelitian**

Drs. Harlan Pangihutan, MT

## **Editor**

IGW Samsi Gunarta

Agus Bari Sailendra

## **Layout dan Design**

Tri Cahyo Pangestu

Yosi Samsul Maarif, S.Sn

## **Penerbit :**

Kementerian Pekerjaan Umum  
Badan Penelitian dan Pengembangan  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan  
dan Jembatan

Jl. A.H. Nasution No. 264 Ujungberung –  
Bandung 40294

Bekerja sama dengan

Djatinika Bandung ( Anggota IKAPI )

Pemesanan melalui:

Perpustakaan Puslitbang Jalan dan  
Jembatan

info@pusjatan.pu.go.id

ISBN 978-602-264-042-4



**KEANGGOTAAN SUB TIM  
TEKNIS BALAI TEKNIK LALU LINTAS &  
LINGKUNGAN JALAN**

**Ketua:**

Ir. Agus Bari Sailendra, MT.

**Sekretaris:**

Ir. Nanny Kusminingrum

**Anggota:**

Ir. Gandhi Harahap, M.Eng.

DR. Ir. IF Poernomosidhi, M.Sc.

DR. Ir. Hikmat Iskandar, M.Sc.

Ir. Sri Hendarto, M.Sc.

DR. Ir. Tri Basuki Juwono, M.Sc.

**© PUSJATAN 2013**

Naskah ini disusun dengan sumber dana APBN Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2013, pada paket pekerjaan Penyusunan Naskah Ilmiah Litbang Teknologi Jalan Ramah Lingkungan DIPA Puslitbang Jalan dan Jembatan. Pandangan-pandangan yang disampaikan di dalam publikasi ini merupakan pandangan penulis dan tidak selalu menggambarkan pandangan dan kebijakan Kementerian Pekerjaan Umum maupun institusi pemerintah lainnya. Penggunaan data dan informasi yang dimuat di dalam publikasi ini sepenuhnya merupakan tanggung jawab penulis.

Kementerian Pekerjaan Umum mendorong percetakan dan memperbanyak informasi secara eksklusif untuk perorangan dan pemanfaatan nonkomersil dengan pemberitahuan yang memadai kepada Kementerian Pekerjaan Umum. Tulisan ini dapat digunakan secara bebas sebagai bahan referensi, pengutipan atau peringkasan seijin pemegang HAKI dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebut sumbernya.

Buku pada terbitan edisi pertama didesain dalam cetakan hitam putih, akan tetapi versi e-book dari buku ini telah didesain untuk dicetak berwarna. Buku versi e-book dapat diunduh pada website [pusjatan.pu.go.id](http://pusjatan.pu.go.id). Percetakan bagi perorangan dan pemanfaatan non-komersial dapat dilakukan melalui pemberitahuan yang memadai kepada Kementerian Pekerjaan Umum.



## **PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

Pusat Litbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan) adalah lembaga riset yang berada dibawah Badan Litbang Kementrerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Lembaga ini memiliki peranan yang sangat strategis di dalam mendukung tugas dan fungsi Kementrian Pekerjaan Umum dalam menyelenggarakan jalan di Indonesia. Sebagai lembaga riset, Pusjatan memiliki visi sebagai lembaga penelitian dan pengembangan yang terkemuka dan terpercaya, dalam menyediakan jasa keahlian dan teknologi bidang jalan dan jembatan yang berkelanjutan, dengan misi sebagai berikut:

- 1) Meneliti dan mengembangkan teknologi bidang jalan dan jembatan yang inovatif, aplikatif, dan berdaya saing,
- 2) Memberikan pelayanan teknologi dalam rangka mewujudkan jalan dan jembatan yang handal, dan
- 3) Menyebar luaskan dan mendorong penerapan hasil penelitian dan pengembangan bidang jalan dan jembatan.

Pusjatan memfokuskan dukungan kepada penyelenggara jalan di Indonesia, melalui penyelenggaraan litbang terapan untuk menghasilkan inovasi teknologi bidang jalan dan jembatan yang bermuara pada standar, pedoman, dan manual. Selain itu, Pusjatan mengemban misi untuk melakukan advis teknik, pendampingan teknologi, dan alih teknologi yang memungkinkan infrastruktur Indonesia menggunakan teknologi yang tepat guna. Pusjatan memiliki fungsi untuk memastikan keberlanjutan keahlian, pengembangan inovasi, dan nilai-nilai baru dalam pengembangan infrastruktur.



# PRAKATA



Puji syukur pada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan kasih setia-Nya sehingga Naskah Ilmiah (NI) Jalan Hijau Indonesia selesai disusun. NI ini memaparkan potret perkembangan pembangunan berkelanjutan, terutama bidang jalan yang berkembang di luar dan dalam negeri, penilaian jalan berkelanjutan, dan penyusunan konsep jalan berkelanjutan di Indonesia yang selanjutnya kami sebut Jalan Hijau (JH).

NI ini disusun berdasarkan kajian literatur dan survei kuesioner untuk menentukan bobot penilaian JH. Kegiatan penyusunan NI ini berada dalam kegiatan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan dalam tahun anggaran 2013.

Ni ini merupakan edisi pertama yang masih membutuhkan beberapa perbaikan. Untuk itu, kritik dan saran dibutuhkan oleh penulis dalam meningkatkan isi dari buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Desember 2013,

Penulis,

Greece Maria Lawalata dkk.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan Bandung yang telah memberikan biaya sampai buku ini diterbitkan. Terima kasih kami sampaikan kepada Ir. IGW. Samsi Gunarta, M.Appl., selaku Kepala Balai Teknik Lalu Lintas dan Lingkungan Jalan, Ir. Agus Bari Sailendra, M.Sc. yang selalu memberi arahan kepada kami, Tri Basuki, Ph.D, Ir. Pantja Dharma Oetojo, M.Eng., Prof. Wimpy Santosa, Ph.D., Anggota Tim Studi, serta teman-teman yang telah membantu dalam penyusunan buku ini.



# DAFTAR ISI

---

|                                                                      |             |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>PRAKATA</b>                                                       | <b>v</b>    |
| <b>UCAPAN TERIMAKASIH</b>                                            | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b>                                                    | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                                                 | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                                                  | <b>ix</b>   |
| <br>                                                                 |             |
| <b>1. Pendahuluan</b>                                                | <b>1</b>    |
| <b>2. Jalan Berkelanjutan (Manca Negara dan Nasional)</b>            | <b>5</b>    |
| 2.1 Pembangunan Berkelanjutan                                        | 5           |
| 2.2 Definisi Jalan Berkelanjutan                                     | 7           |
| 2.3 Lingkup Jalan Berkelanjutan                                      | 8           |
| 2.4 <i>Outcome</i> dan Prospek Jalan Berkelanjutan                   | 11          |
| 2.5 Perlunya penilaian dan pelaksanaan penilaian jalan berkelanjutan | 11          |
| 2.6 Pelaksanaan Penilaian Jalan Berkelanjutan                        | 13          |
| 2.7 Pencapaian sertifikasi jalan berkelanjutan                       | 15          |
| 2.8 Teknis penilaian                                                 | 18          |
| 2.8.1 Persyaratan penilaian                                          | 20          |
| 2.8.2 Penilaian Sukarela                                             | 21          |
| <br>                                                                 |             |
| <b>3. Penilaian Jalan Hijau Indonesia</b>                            | <b>33</b>   |
| 3.1 Seberapa perlu penilaian jalan berkelanjutan di Indonesia?       | 33          |
| 3.2 Terminologi, Prinsip, Lingkup Jalan Hijau di Indonesia           | 34          |
| 3.3 Proses Penilaian Jalan Hijau                                     | 36          |
| 3.4 Sertifikasi Jalan Hijau                                          | 38          |
| 3.5 Penilaian                                                        | 41          |
| 3.5.1 Lingkungan dan Keairan (LA)                                    | 43          |
| 3.5.2 Akses dan Transit                                              | 47          |
| 3.5.3 Aktivitas pelaksanaan konstruksi                               | 54          |
| 3.5.4 Material dan sumber daya alam                                  | 58          |
| 3.5.5 Teknologi Perkerasan                                           | 62          |

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. Kebutuhan Penerapan Jalan Hijau di Indonesia</b> | <b>65</b> |
| 4.1 Legalitas kebijakan dan Standar-Pedoman            | 67        |
| 4.2 Pelembagaan                                        | 70        |
| 4.3 Kebutuhan Lainnya                                  | 73        |
| <b>5. Kesimpulan</b>                                   | <b>75</b> |
| <b>6. Saran</b>                                        | <b>77</b> |
| <b>Daftar Pustaka</b>                                  | <b>78</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                                         |       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| Gambar 1- 1 | Diagram kerangka berpikir                                               | 2     |
| Gambar 2- 1 | Prasarana Jalan yang berkelanjutan (Bockish, 2012)                      | 9     |
| Gambar 2- 2 | Ringkasan Manfaat Pemeringkatan Jalan Berkelanjutan                     | 12    |
| Gambar 2- 3 | Prosedur pengajuan jalan berkelanjutan Greenroads<br>(Greenroads, 2012) | 13    |
| Gambar 2- 4 | Prosedur pelaksanaan Pemeringkatan INVEST (Vicroads, 2011)              | 14    |
| Gambar 2- 5 | Pelaku Pelaksanaan Sistem Pemeringkatan                                 | 17-18 |
| Gambar 2- 6 | Skema Persyaratan dan Pengumpulan Nilai                                 | 19    |
| Gambar 3- 1 | Proses penilaian Jalan Hijau                                            | 36    |
| Gambar 3- 2 | Bobot Kategori berdasarkan Penilaian Pembina Jalan                      | 42    |
| Gambar 3- 3 | Pengerukan badan perkerasan jalan                                       | 63    |
| Gambar 4- 1 | Struktur Organisasi Komite Jalan Hijau                                  | 72    |

## DAFTAR TABEL

|             |                                                                                                                                                                       |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2- 1  | Prinsip pembangunan berkelanjutan beberapa literatur                                                                                                                  | 10 |
| Tabel 2- 2  | Prinsip transportasi dan jalan berkelanjutan beberapa literatur                                                                                                       | 10 |
| Tabel 2- 3  | Ringkasan Pencapaian Sertifikasi                                                                                                                                      | 16 |
| Tabel 2- 4  | Ringkasan Pencapaian Sertifikasi                                                                                                                                      | 17 |
| Tabel 2- 5  | Ringkasan Perbandingan Sistem Peringkat Pembangunan Jalan Berkelanjutan                                                                                               | 19 |
| Tabel 2- 6  | Persyaratan Penilaian Sesuai Aspek Sosial-Ekonomi-Lingkungan                                                                                                          | 20 |
| Tabel 2- 7  | Penilaian kriteria jalan berkelanjutan secara sukarela berdasarkan kategori                                                                                           | 22 |
| Tabel 2- 8  | Kriteria penilaian sukarela jalan berkelanjutan                                                                                                                       | 23 |
| Tabel 2- 9  | Perbandingan Literatur Bidang Keairan                                                                                                                                 | 24 |
| Tabel 2- 10 | Perbandingan Literatur Bidang Udara, Tanaman, dan Satwa                                                                                                               | 25 |
| Tabel 2- 11 | Detail kriteria jalan berkelanjutan dari aspek akses dan transit                                                                                                      | 27 |
| Tabel 3- 1  | Tabel Ringkasan Jalan Hijau                                                                                                                                           | 36 |
| Tabel 3- 2  | Kriteria Tingkat Sertifikasi Jalan Hijau                                                                                                                              | 39 |
| Tabel 3- 3  | Nilai Kriteria                                                                                                                                                        | 41 |
| Tabel 3- 4  | Penilaian Kriteria jalan berkelanjutan                                                                                                                                | 42 |
| Tabel 3- 5  | Kriteria lingkungan dan keairan (LA-1 s.d. LA-4)                                                                                                                      | 46 |
| Tabel 3- 6  | Kriteria lingkungan dan keairan (LA-5 s.d. LA-7)                                                                                                                      | 46 |
| Tabel 3- 7  | Kriteria lingkungan dan keairan (LA-8 s.d. LA-9)                                                                                                                      | 47 |
| Tabel 3- 8  | Kriteria akses dan transit pada aspek akses dan fasilitas pejalan kaki (AT-1)                                                                                         | 50 |
| Tabel 3- 9  | Kriteria akses dan transit pada aspek akses dan fasilitas pesepeda dan angkutan umum                                                                                  | 50 |
| Tabel 3- 10 | Kriteria akses dan transit pada aspek perancangan geometrik, audit keselamatan, peran serta masyarakat, fasilitas pemandangan menarik, dan ornamen dan lansekap jalan | 51 |
| Tabel 3- 11 | Kriteria Pelaksanaan konstruksi jalan berkelanjutan                                                                                                                   | 56 |
| Tabel 3- 12 | Kriteria material dan sumber daya alam jalan berkelanjutan                                                                                                            | 59 |
| Tabel 3- 13 | Kriteria pada Kategori Teknologi Perkerasan                                                                                                                           | 64 |
| Tabel 4- 1  | Ringkasan Program Pemeringkatan dan Peraturan Pendukung                                                                                                               | 66 |
| Tabel 4- 2  | Ringkasan kebutuhan Pedoman dan Standar                                                                                                                               | 66 |
| Tabel 4- 3  | Perbandingan Kriteria Pembangunan Jalan Berkelanjutan dan Peraturan Pendukung                                                                                         | 69 |
| Tabel 4- 4  | Uraian Tugas dan Fungsi dalam Komite                                                                                                                                  | 73 |





# 1. Pendahuluan

---

## 1.1 Latar Belakang

Keberlanjutan adalah suatu karakteristik sistem yang mengacu pada kemampuan atau kapasitas sistem untuk mendukung hukum alam dan nilai-nilai kemanusiaan. Konsep *people centered sustainable transportation* menggambarkan bahwa penyediaan jalan harus memperhatikan kebutuhan dasar manusia dan pertumbuhan ekonomi. Dengan demikian, penyediaan jalan yang berkelanjutan (*sustainable road*) harus didasarkan tiga pilar pembangunan yang berkelanjutan, yaitu efisien secara ekonomi (*economically efficient*), berkeadilan sosial (*socially equitable*), dan tidak merusak lingkungan (*ecologically sustainable*) (Muench, 2011).

Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan telah mengembangkan konsep Jalan Hijau sejak tahun 2012, bekerja sama dengan Bina Marga, Badan Pembinaan Konstruksi (Bapekon), dan Asosiasi Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI). Kerja sama ini digambarkan dalam beberapa pertemuan Forum Grup Discussion dan Workshop. Pada Workshop tanggal 22 November 2012, disepakati agar dilakukan pengembangan dan implementasi Jalan Hijau. Hal ini dimaksudkan untuk mendukung dan mendorong pelaksanaan program Jalan Hijau Indonesia dalam rangka menuju terwujudnya Jalan Hijau Indonesia. Kesepakatan tersebut berupa Deklarasi Jalan Hijau Indonesia yang ditanda tangani oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Direktur Jenderal Bina marga, BP Konstruksi, Himpunan Pembina Jalan Indonesia, Masyarakat Transportasi Indonesia, dan Forum Studi Transportasi Perguruan Tinggi.

Pada kesempatan tersebut disepakati pula rencana-rencana aksi Jalan Hijau Tahap I yang melibatkan banyak pihak. Pihak tersebut adalah Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Bina Marga, Bapekon, Badan Pengatur Jalan Tol, Tata Ruang, Biro Hukum PU, Perguruan Tinggi, Asosiasi. Setiap pihak memiliki tugas dalam melaksanakan rencana-rencana aksi sesuai dengan tugas dan visi setiap pihak. Rencana-rencana aksi Jalan Hijau Tahap I adalah Panduan Teknis Jalan Hijau, Panduan Sistem Peringkat Jalan Hijau, Kebijakan Jalan Hijau, Persiapan Pilot Proyek, Evaluasi Proyek, Penyiapan Kelembagaan, Capacity Building, dan Penelitian dan Pengembangan Jalan Hijau.

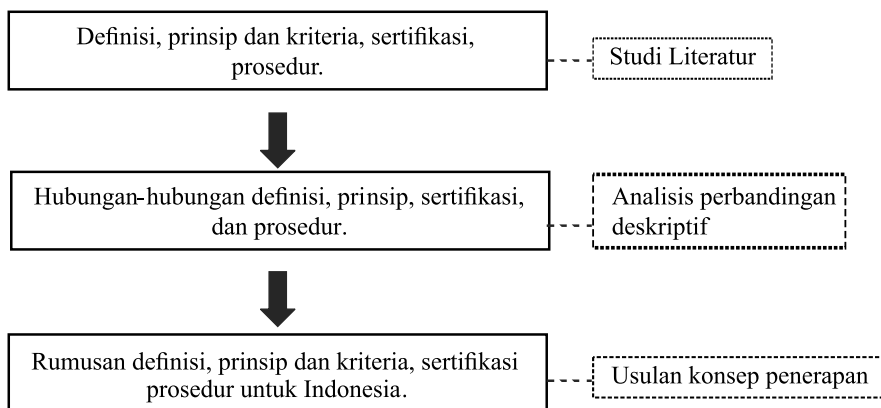
Pusat Penelitian dan Pengembangan jalan dan Jembatan berupaya melaksanakan rencana aksi Jalan Hijau, yaitu penelitian dan pengembangan Jalan Hijau. Lebih terperinci lagi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan bertugas menyusun Panduan Sistem Peringkat Jalan Hijau. Sebelum menyusun Panduan tersebut, pada tahun 2013, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan melakukan penelitian terhadap konsep Pemeringkatan Jalan Hijau yang tepat untuk Indonesia.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Kegiatan yang dilakukan adalah mengidentifikasi kriteria jalan yang disebut jalan berkelanjutan yang selanjutnya disebut Jalan Hijau Indonesia. Sasaran yang ingin dicapai adalah (1) mengidentifikasi kriteria Jalan Hijau, (2) menentukan kriteria penilaian Jalan Hijau, (3) tingkat Jalan Hijau, dan (4) kebutuhan penerapan Jalan Hijau.

## 1.3 Metodologi

Kerangka berpikir Naskah Ilmiah ini diawali dengan melakukan identifikasi sistem pemeringkatan dengan lingkup definiasi dan prinsip yang diuraikan lebih terperinci dengan kriteria-kriteria pembangunan jalan berkelanjutan. Gambar 1 menunjukkan bagan alir sederhana kerangka berpikir tulisan ini. Pada bagian ini terlihat bahwa lingkup yang dikerjakan pada setiap tahap.



Gambar 1- 1 Diagram Kerangka Berpikir

Dalam studi literatur, kegiatan menggali bagian-bagian definisi, prinsip, kriteria, dan prosedur sertifikasi dilakukan pada tiga literatur sistem pemeringkatan. Ketiga sistem pemeringkatan tersebut adalah Greenroads (2011) dari Amerika, Integrated Vicroads Environmental Sustainability Tool (INVEST) – Vicroads (2011) dari Australia, dan Illinois-Livable and Sustainable Transportation (I-LAST) (2010) dari Negara Bagian di Amerika. Ketiga sistem pemeringkatan ini dipilih karena digunakan untuk jalan umum dan bukan jalan dengan kecepatan tinggi (highway).

Analisis perbandingan tersebut dilakukan dengan cara deskriptif. Hasil perbandingan ketiga sistem pemeringkatan kemudian dibandingkan dengan pembangunan jalan di Indonesia melalui Renstra PU 2010-2014 dan peraturan-peraturan pendukung terlaksananya pembangunan jalan. Hasil perbandingan tersebut merupakan rumusan jalan berkelanjutan di Indonesia yang selanjutnya disebut Jalan Hijau

Penerapan teknologi jalan perkotaan yang berwawasan lingkungan diaplikasikan dalam uji coba skala penuh pada jalan Cihampelas dengan meningkatkan kualitas dan fungsi fasilitas pejalan kaki, drainase, dan teknologi fasilitas bangunan peredam bising di jalan perkotaan. Lokasi uji coba skala penuh dimulai dari simpang Ciumbuleuit-Siliwangi-Cihampelas hingga simpang Cihampelas-Lamping dengan total penerapan sepanjang 1.180,53 m<sup>2</sup>. Uji coba skala penuh ini diharapkan dapat meningkatkan standar mutu lingkungan infrastruktur jaringan jalan dan mendorong pengembangan wilayah yang bersinerji harmonis.

Efektivitas rekonstruksi diukur dari beberapa aspek, meliputi kenyamanan dan keamanan fasilitas pejalan kaki serta aspek berdasarkan fasilitas yang dibangun yaitu drainase dan peredam bising. Pengukuran dilakukan pada saat konstruksi selesai dilakukan, yaitu sebanyak dua kali dengan interval waktu tiga bulan. Pengukuran pertama dilakukan pada bulan April (After 1) dan pengukuran selanjutnya dilakukan pada bulan Juli (After2). Hasil dari pengukuran dibandingkan untuk melihat konsistensi pada efektivitas pekerjaan.



## 2. Jalan Berkelanjutan

### 2.1 Pembangunan Berkelanjutan

Konsep pembangunan berkelanjutan merupakan konsep yang menjadi agenda internasional sejak tahun 1987. Konsep ini terus berkembang sampai saat ini. Banyak negara termasuk Indonesia ikut berkomitmen untuk melaksanakan pembangunan berkelanjutan.

Perjalanan perkembangan pembangunan berkelanjutan yang ditulis oleh Bappenas pada tahun 2014 ditunjukkan berikut. Pertemuan pertama Rio Earth Summit pada tahun 1992 yang pertama kali di bawah Perserikatan Bangsa-Bangsa-PBB (United Nations-UN) mencetuskan kesadaran masyarakat dunia akan semakin pentingnya memelihara lingkungan hidup agar eksploitasi sumber alam tidak justru merugikan tujuan pembangunan jangka panjang dan agar dapat dikurangi emisi gas rumah kaca. Pertemuan kedua di bawah prakarsa PBB/UN pada tahun 2000 mencetuskan program Millennium Development Goals (MDG) dengan 8 tujuan. Tujuan ke-7 merupakan tujuan yang terkait dengan lingkungan hidup. Ke-8 tujuan tersebut diupayakan dapat tercapai pada tahun 2015. Pertemuan ke-3 adalah United Nations General Assembly (UN-GA) tahun 2010. Hasil pertemuan tersebut adalah konsep New Development Agenda Post-2015. Pertemuan ke-4 adalah UN Conference on Sustainable Development pada tahun 2012 (atau disebut Rio+20). Hasil pertemuan tersebut adalah menyepakati proses antar pemerintahan untuk menyiapkan tujuan pembangunan berkelanjutan. Pertemuan ke-5 adalah UN-GA tahun 2013, melalui Resolusi 67/555, dibentuk OWG (Open Working Group). Pertemuan tersebut untuk melaksanakan antar pemerintahan yang akan merumuskan SDG (Sustainable Development Goals). Konsep diajukan kepada UNGB 2014 pada bulan September. Selanjutnya, konsep SDG, melalui proses negosiasi, disepakati pada UNGB September 2015, dan per akhir Desember 2015 akan menjadi agenda pembangunan yang baru sebagai pengganti MDG 2015. Bappenas menyatakan bahwa terdapat pergeseran paradigma tentang pembangunan berkelanjutan dari semata-mata memelihara lingkungan hidup ke pengembangan yang meliputi tiga pilar, yaitu pilar pembangunan ekonomi, pembangunan sosial, dan pemeliharaan lingkungan hidup.

Pembangunan berkelanjutan memiliki definisi dan yang paling sering digunakan adalah definisi yang digunakan oleh Bruntland Commission di Amerika tahun 1987. Definisi tersebut 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, INVEST, 2011).

Kebijakan Pemerintah Indonesia lain yang sejalan dengan pembangunan berkelanjutan adalah 'pro-growth, pro-poor, pro-job, pro-environment'. Dokumen rencana pembangunan berkelanjutan yang dibicarakan pada tahun 2012 di Rio dengan tema "The Future We Want" menjadi rujukan dalam pelaksanaan rencana pembangunan nasional secara konkret. Dokumen tersebut tercantum pula pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2014 - 2019, Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (2005 - 2025), dan Rencana Strategis (Renstra) Kementerian Pekerjaan Umum (PU) 2010 - 2014.

Menteri PU memasukkan upaya dan prinsip pembangunan berkelanjutan dalam setiap pembangunan gedung dan infrastruktur. Upaya dan prinsip pembangunan berkelanjutan tersebut adalah mengharmonikan infrastruktur dan bangunan terkait aspek iklim, sumber daya alam, ekonomi, sosial dan budaya. Artinya adalah upaya dan prinsip tersebut harus diterapkan pada setiap pembangunan gedung dan infrastruktur, termasuk infrastruktur jalan.

Terdapat pula program adaptasi dan mitigasi perubahan iklim secara nasional. Pada program tersebut terdapat lima buah kebijakan pada bidang energi dan transportasi. Kebijakan tersebut adalah (1) penghematan penggunaan energi, (2) penggunaan bahan bakar yang lebih bersih, (3) peningkatan penggunaan energi baru dan terbarukan, (4) pemanfaatan teknologi bersih, (5) pengembangan transportasi massal nasional yang rendah emisi, berkelanjutan, dan ramah lingkungan (Murniningtyas, 2011).

Dari sisi kebijakan peraturan, terdapat Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan. Pasal 12 menyatakan bahwa persyaratan teknis jalan harus memenuhi ketentuan keamanan, keselamatan, dan lingkungan. Persyaratan teknis jalan dimaksudkan agar jalan dapat berfungsi secara optimal dalam melayani lalu lintas dan angkutan jalan. Pasal ke-86 menyebutkan bahwa perencanaan teknis harus memperhatikan lingkungan hidup. Selain itu, dalam PP No. 34 Tahun 2006 dinyatakan bahwa jalan harus laik fungsi jalan. Salah satu persyaratan laik fungsi jalan adalah memiliki dokumen lingkungan, seperti Amdal dan UKL/UPL. Artinya adalah kaidah-kaidah lingkungan hidup yang harus diperhatikan sudah ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Menteri Pekerjaan Umum. Ketersediaan payung hukum tersebut menunjukkan bahwa pembangunan jalan yang berkelanjutan sudah harus diterapkan.

## 2.2 Definisi Jalan Berkelanjutan

*Department of Sustainability and Environment* (2007) menulis bahwa berkelanjutan mengandung arti mengatur pembangunan sehingga tidak membatasi pilihan di masa mendatang. Prinsip yang terkait berkelanjutan tersebut adalah kesetaraan (equity), termasuk antar generasi, kesetimbangan (balance) tiga pilar perlindungan lingkungan, pembangunan ekonomi dan sosial, dan kemakmuran (non-declining wealth atau wellbeing) yang ditujukan pada kriteria keuntungan-biaya untuk setiap kebijakan atau proyek, dan batas lingkungan (environmental limit) yang harus dilindungi seperti spesies-spesies langka.

Definisi berkelanjutan menurut Australian Asphalt Pavement Association (2013) adalah meningkatkan kualitas hidup manusia dalam menjaga kapasitas yang mendukung ekosistem. Prinsip berkelanjutan yang dimaksud adalah meminimumkan pengaruh pada sumber daya alam tanpa melebihi kapasitas alam, secara aktif mengembangkan sistem yang lebih baik, dan mencari solusi yang berbeda dan inovatif agar mendapat sasaran yang lebih berkelanjutan.

Gilbert dan Tanguay (2000) menyatakan bahwa pembangunan berkelanjutan merupakan gabungan prinsip kegiatan manusia. Keterlibatan kepentingan pada saat ini tidak boleh mengganggu kemampuan di masa depan dalam memenuhi kebutuhannya. Pada saat ini banyak kegiatan manusia yang tidak bersifat berkelanjutan. Sebagai contoh, kendaraan tidak hanya memberikan kebebasan melakukan transportasi, tetapi juga memberikan polusi udara, kebisingan lalu lintas, dan kecelakaan.

Menurut *World Commission on Environment and Development*, pembangunan berkelanjutan adalah pengembangan pemenuhan kebutuhan masa kini tanpa membatasi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Pembangunan berkelanjutan mengacu pada pertumbuhan ekonomi dan sosial yang melindungi lingkungan dengan saling menguatkan. Hal yang paling penting dari bentuk pengembangan ini adalah hubungan yang stabil antara aktivitas dan alam sehingga generasi mendatang dapat merasakan kualitas hidup yang baik.

Pemerintah memiliki peranan penting di dalam mengimplementasikan pembangunan berkelanjutan. Hal ini merupakan kesamaan prinsip pembangunan pada Deklarasi 21 di Rio tahun 1992 (Wheeler and Beatley, 2004). Dengan demikian, pemerintah diharapkan agar dapat memobilisasi masyarakat untuk lebih sadar mengenai konsep pembangunan berkelanjutan. Selain itu, pemerintah memiliki fungsi untuk menjaga lingkungan. Fungsi tersebut adalah (1) mengembangkan dan memelihara infrastruktur ekonomi, sosial, dan lingkungan, (2) mengawasi perencanaan dan peraturan, (3) menerapkan kebijakan lingkungan dan peraturan nasional, serta (4) menetapkan kebijakan lingkungan dan peraturan setempat.

Kesamaan prinsip-prinsip tersebut menunjukkan bahwa ada perhatian terhadap kualitas lingkungan dan kesetaraan hak pada masa sekarang dan yang akan datang. Dengan demikian, keberlanjutan dapat diwujudkan pada kesetaraan hak, integritas ekologi, dan kemakmuran manusia kapan pun dan di mana pun.

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

Tiga pilar yang mendukung sifat berkelanjutan saling berinteraksi satu sama lain. Kebutuhan manusia disebut telah berkelanjutan jika kebutuhan standar bisa didapatkan dalam waktu yang panjang. Kebutuhan standar yang dimaksud adalah 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 telah berkelanjutan jika memiliki kesamaan kesempatan (equitable) untuk mendapat pemenuhan kebutuhan. Kebutuhan kegiatan ekonomi yang berkelanjutan tidak lepas pula dari ketersediaan lingkungan, seperti udara, air, tanaman, dan hewan dalam waktu yang lama (viabel) (Wheeler dan Beatley, 2004).

## 2.3 Lingkup Jalan Berkelanjutan

Jalan berkelanjutan merupakan bagian dari transportasi berkelanjutan. Jalan sebagai sarana transportasi darat harus bersifat berkelanjutan agar menjadi bagian dari transportasi berkelanjutan. Transportasi berkelanjutan diperlukan karena transportasi konvensional memberikan pengaruh yang cukup besar pada lingkungan. Dengan adanya transportasi berkelanjutan, ada upaya pengurangan pengaruh negatif pada lingkungan dan sosial, serta ekonomi, tetapi meningkatkan pengaruh positif.

Jalan berkelanjutan menurut Greenroads-Amerika (Muench, 2011), sebuah instansi swasta, adalah jalan yang didesain dan dibangun pada level berkelanjutan yang lebih tinggi dari pada praktik yang biasa. Konsep ini merujuk pada konsep berkelanjutan, yaitu karakter sistem yang mencerminkan kapasitas untuk mendukung hukum alam dan nilai manusiawi (ekologi, ekonomi, dan ekuitas).

Vicroads (2011) merupakan instansi pemerintah, telah menyusun INVEST (Integrated Vicroads Environmental Sustainability Tool). INVEST adalah penilaian

proyek jalan yang berkelanjutan. Maksud penetapan INVEST adalah agar terdapat kemampuan memberi sesuai dengan kebutuhan sosial, yaitu kebebasan mendapat akses, komunikasi, perdagangan, dan pencapaian hubungan tanpa mengorbankan makhluk hidup lain atau nilai ekologis yang sekarang atau di masa mendatang.

Pemerintah negara bagian di Amerika, yaitu Illinois, telah menyusun konsep penilaian jalan berkelanjutan dengan nama I-LAST (Illinois-Livable and Sustainable Transportation) Guide (2010). Konsep tersebut merupakan sistem metrik penilaian kinerja pembangunan jalan berkelanjutan. Konsep jalan berkelanjutan mengacu pada definisi berkelanjutan dari United Nations, Brundtland Commission tahun 1987, yaitu 'Meeting the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs'.

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 (a) penggunaan sumber daya alam yang terbarukan di bawah kecepatan perkembangannya dan (b) penggunaan non-sumber daya alam yang bukan terbarukan di bawah rata-rata perkembangan yang dapat mengganti.

Bockish (2012) menyebutkan bahwa prasarana transportasi berkelanjutan adalah adanya tundaan pada persimpangan hanya 1 kali lampu merah. Selain itu, diperlukan ketersediaan perhentian angkutan umum serta ketersediaan jalur sepeda dan pejalan kaki. Penyediaan fasilitas-fasilitas tersebut adalah untuk berbagai kemampuan/usia pesepeda dan pejalan kaki dan memungkinkan untuk bergerak ke tujuan dalam waktu yang singkat. Gambaran prasarana jalan berkelanjutan tersebut terlihat pada Gambar 2-1.



Gambar 2- 1 Prasarana Jalan yang Berkelanjutan (Bockish, 2012)

Jika mengacu pada konsep pembangunan berkelanjutan, transportasi dan jalan berkelanjutan berbagai negara terlihat menggunakan prinsip yang berdasar pada aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Hal ini terlihat pada Tabel 2-1. Perbedaannya adalah pada lingkup penerapan prinsip karena disesuaikan dengan kondisi negara masing-masing.

Setiap literatur menunjukkan prinsip-prinsip terkait aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Prinsip yang lebih detail lagi adalah efisiensi, mobilitas, keselamatan dan kenyamanan, partisipasi masyarakat, pembatasan emisi, sumber daya alam, habitat, dan ekosistem. Beberapa literatur menunjukkan adanya kesamaan, yaitu literatur dari Greenroads, Vicroads, dan I-LAST. Kesamaan tersebut diperkirakan karena ketiga literatur merupakan pedoman yang digunakan untuk merancang dan membangun jalan berkelanjutan. Ringkasan kesamaan ditunjukkan pada Tabel 2-2.

**Tabel 2- 1 Prinsip Pembangunan Berkelanjutan pada Beberapa Literatur**

| Sumber Literatur                                                                 | Prinsip Pembangunan Berkelanjutan |        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|------------|
|                                                                                  | Ekonomi                           | Sosial | Lingkungan |
| Pembangunan Berkelanjutan (Muench, 2011, Vicroads, 2011, I - Last, 2010)         | ✓                                 | ✓      | ✓          |
| Agenda 21, 1992                                                                  | ✓                                 | ✓      | ✓          |
| Berkelanjutan, DSE ( <i>Department of Sustainability and Environment</i> , 2007) | ✓                                 | ✓      | ✓          |
| Berkelanjutan, AAPA, 2013                                                        | ✓                                 | ✓      | ✓          |
| Pembangunan Berkelanjutan, Gilbert Dan Tanguay (2000)                            | ✓                                 | ✓      | ✓          |
| Pembangunan Berkelanjutan, ERF Dan BPC, 2009                                     | ✓                                 | ✓      | ✓          |

**Tabel 2- 2 Prinsip Transportasi dan Jalan Berkelanjutan pada Beberapa Literatur**

| Definisi Dari Literatur                       | Efisiensi | Mobilitas | Akses | Keselamatan dan Kenyamanan | Partisipasi Masyarakat | Emisi | Sumber Daya Alam | Habitat dan Ekosistem |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------|-------|----------------------------|------------------------|-------|------------------|-----------------------|
| Transportasi Berkelanjutan (OECD)             | ✓         | ✓         | ✓     | ✓                          |                        |       |                  |                       |
| Operasional Lalu Lintas Jalan (Bockish, 2012) | ✓         | ✓         |       | ✓                          |                        | ✓     |                  |                       |
| Jalan Berkelanjutan (Muench, 2011)            | ✓         | ✓         | ✓     | ✓                          | ✓                      | ✓     | ✓                | ✓                     |
| Jalan Berkelanjutan (Vicroads, 2011)          | ✓         | ✓         | ✓     | ✓                          | ✓                      | ✓     | ✓                | ✓                     |
| Jalan Berkelanjutan (I-LAST)                  | ✓         | ✓         | ✓     | ✓                          | ✓                      | ✓     | ✓                | ✓                     |

Lingkup tahap kegiatan penilaian jalan berkelanjutan adalah tahap penilaian yang dimulai dari tahap perancangan dan pra - konstruksi dan tahap konstruksi (Muench, 2011 dan INVEST, 2011). Hanya saja INVEST menambahkan tahap pra konstruksi, tetapi, kegiatan pra - konstruksi yang dianggap kegiatan perancangan pada Greenroads. I-LAST memiliki kategori dengan istilah perencanaan. Namun, jika ditelusuri, kriteria yang ada pada kategori tersebut dimiliki pula oleh Greenroads dan INVEST.

## 2.4 Hasil dan Prospek Jalan Berkelanjutan

Penerapan jalan berkelanjutan yang memiliki kriteria berdasarkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan menunjukkan bahwa manusia dan lingkungan diperhatikan. Terutama pada aspek lingkungan, penerapan jalan hijau akan menekan penggunaan material dan sumber daya alam yang pasti akan dibutuhkan di masa mendatang. Penyediaan fasilitas pejalan kaki, pesepeda, dan pengguna transportasi massal dapat meningkatkan manfaat pada aspek sosial, ekonomi, dan juga lingkungan.

Perwujudan jalan berkelanjutan merupakan agenda yang harus dimulai untuk diterapkan, terutama setelah ada peraturan-peraturan pendukung dan juga isu perubahan iklim yang ditunjang pula dengan adanya komitmen negara Indonesia untuk ikut mewujudkan bumi yang lebih baik.

## 2.5 Perlunya Penilaian Dan Pelaksanaan Penilaian Jalan Berkelanjutan

Sifat berkelanjutan umumnya diukur oleh beberapa indikator yang sesuai untuk diukur. Indikator tersebut merupakan langkah awal dalam melakukan proses keseluruhan jalan berkelanjutan sehingga hal tersebut dapat didiskusikan dengan pemangku kebijakan dalam mendefinisikan masalah, menentukan tujuan dan sasaran; memilih identifikasi dan evaluasi, memperbaiki kebijakan dan perencanaan, mengimplementasi program, menentukan target, dan mengukur pengaruh (VTPI, 2005 dalam Litman, 2008, Muench, 2011).

Pengukuran keberlanjutan dapat membantu dalam menelusuri dan mengetahui progress, mendorong pemangku kebijakan untuk berpartisipasi, mengevaluasi langkah-langkah keberlanjutan, memenuhi atau mengantisipasi persyaratan baru, menemukan hambatan yang mungkin terjadi, memberikan penghargaan, dan memberitahukan keuntungan ataupun tujuan berkelanjutan. Penelusuran dan penetapan kemajuan dimaksudkan untuk memberi kesempatan kepada

pemangku kepentingan untuk menelusuri dan mengetahui hasil atau kemajuan dari upaya keberlanjutan yang telah dilakukan. Pengukuran keberlanjutan dapat mendorong partisipasi pemangku kebijakan dalam menentukan program yang terkait dengan keberlanjutan. Selain itu, kegiatan ini dapat mendorong terciptanya teknik baru, standar, dan ukuran keberlanjutan yang baru. Skema ringkasan manfaat pengukuran keberlanjutan ditunjukkan pada Gambar 2-2.



Gambar 2- 2 Ringkasan Manfaat Peningkatan Jalan Berkelanjutan

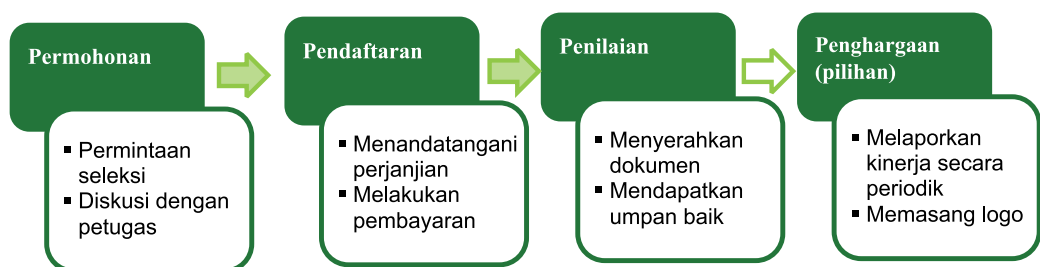
Jalan berkelanjutan merupakan bagian dari transportasi berkelanjutan dan lebih luas lagi adalah bagian dari pembangunan berkelanjutan. Dengan menerapkan jalan berkelanjutan maka terdapat upaya meminimalkan pengaruh negatif terhadap lingkungan akibat adanya jalan. Untuk mendorong Pembina Jalan menerapkan jalan berkelanjutan, diperlukan suatu tanda atau ukuran bahwa Pembina Jalan telah melaksanakan jalan berkelanjutan tersebut. Bentuk tanda atau ukuran penyelenggaraan jalan dapat bervariasi. VTPI (2005) dan Lee, R. et al (2003) menetapkan indikator sebagai informasi kemajuan pelaksanaan

transportasi. Greenroads (2011), INVEST (2011), dan I-LAST (2010) yang merupakan sistem pemeringkatan jalan berkelanjutan menggunakan dokumen sebagai tanda. Dokumen tersebut mengacu pada pedoman atau peraturan yang telah ada untuk menunjukkan bahwa jalan telah dilaksanakan sebagai jalan berkelanjutan. Pedoman yang telah ada tersebut dapat berupa peraturan yang dikeluarkan oleh departemen lingkungan, perhutanan, atau transportasi. Dalam pedoman dan peraturan tersebut terdapat indikator dan kriteria tertentu. Dengan demikian, tanda bahwa jalan berkelanjutan telah dilaksanakan dapat menggunakan indikator ataupun dokumen pelaksanaan kriteria jalan berkelanjutan.

## 2.6 Pelaksanaan Penilaian Jalan Berkelanjutan

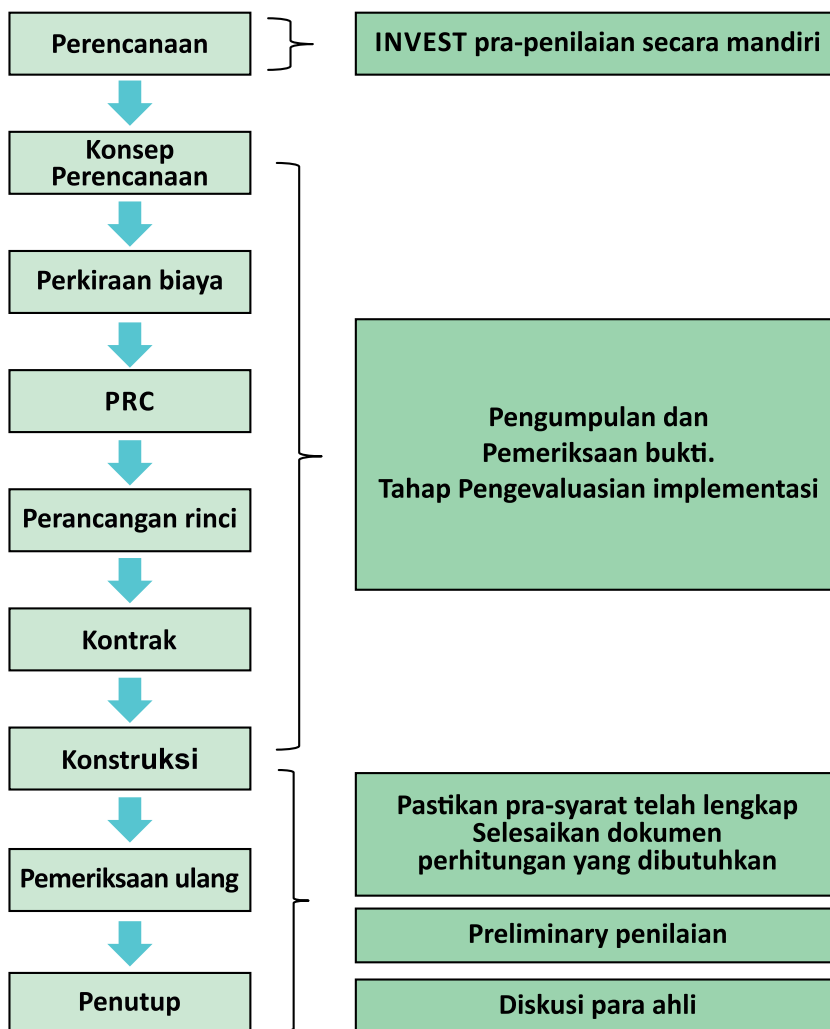
Prosedur penilaian yang ditetapkan Greenroads (2011) dimulai dengan Pembina Jalan yang memberikan pengajuan penilaian jalan berkelanjutan. Pengajuan ini disertai dengan memasukkan dokumen yang menjadi persyaratan atau pencapaian nilai sementara. Dokumen yang diajukan akan diperiksa oleh tim pemeriksa yang independen dari Greenroads.

Pada saat proyek jalan selesai Pemeriksa akan mengkaji semua aplikasi dan formulir yang harus diisi. Selama proyek berlangsung pihak pemberi pengajuan jalan berkelanjutan (Penyelenggara Jalan, Konsultan, Kontraktor) dapat melakukan asistensi atau meminta panduan dari tim Greenroads agar dapat mencapai nilai optimal jalan berkelanjutan. Jika proyek telah selesai, maka nilai yang diperoleh selama proyek jalan tersebut akan dinilai kembali berdasarkan persyaratan dan nilai yang dilakukan secara sukarela. Penyelenggara jalan selanjutnya dapat memasang logo jalan berkelanjutan beserta tingkat jalan berkelanjutan yang dicapai. Gambaran prosedur ditunjukkan pada Gambar 2-3.



Gambar 2- 3 **Prosedur Pengajuan Jalan Berkelanjutan Greenroads (Greenroads, 2012)**

Ada beberapa perbedaan prosedur jalan berkelanjutan menurut INVEST. Perbedaan tersebut adalah pada tahap perancangan dan sebelum konstruksi, Pembina Jalan mendaftar dan menyatakan nilai keberlanjutan yang diinginkan. Kemudian dokumen perhitungan disiapkan dan menentukan indikator yang akan digunakan. Selanjutnya, indikator tersebut harus tercantum dalam spesifikasi kontrak. Selama pelaksanaan proyek perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, pengevaluasian dan pengumpulan bukti-bukti harus dilakukan. Setelah pelaksanaan konstruksi, pastikan persyaratan dan semua nilai telah dikumpulkan. Gambar prosedur pelaksanaan INVEST ditunjukkan pada Gambar 2-4.



Gambar 2- 4  
Prosedur Pelaksanaan Pemeringkatan INVEST (Vicroads, 2011)

Terlihat perbedaan, yaitu pada penyerahan persyaratan jalan berkelanjutan; pada Greenroads bagian ini ada di awal kegiatan perencanaan, sedangkan pada INVEST penyerahan dilakukan di akhir proyek jalan. Hal ini disebabkan persyaratan yang ditetapkan oleh INVEST adalah keterkaitan dengan pelaksanaan peraturan perlindungan lingkungan, sedangkan beberapa persyaratan Greenroads mengharuskan adanya gambaran tertulis terkait dampak adanya jalan yang dibangun, analisis biaya lifecycle, lifecycle inventory, dan beberapa rencana pengendalian kualitas pekerjaan.

Penilaian terhadap penyelenggaraan jalan berkelanjutan oleh Greenroads (2011) dan INVEST (2011) harus melalui persyaratan tertentu. Persyaratan menurut Greenroads yang berjumlah sebelas buah terdiri atas dokumen yang mencakup aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Persyaratan ini cukup terperinci, berbeda dengan persyaratan INVEST yang mendasarkan persyaratan sebagai gambaran pemenuhan proyek jalan terhadap peraturan-peraturan lingkungan. Dengan demikian, persyaratan yang ditetapkan oleh INVEST tidak memberatkan proyek jalan. Berbeda dengan I-LAST yang menetapkan penilaian terhadap jalan berkelanjutan tanpa melalui persyaratan apa pun. I-LAST hanya memberikan pedoman pelaksanaan jalan berkelanjutan yang meliputi kriteria-kriteria tertentu.

Pemberi nilai sukarela penyelenggaraan jalan berkelanjutan merupakan penilaian tahapan perencanaan atau pelaksanaan yang umumnya telah berlaku umum, tetapi ditegaskan dengan menyediakan dokumen-dokumen tertulis berupa uraian pelaksanaannya. Sebagai contoh penyediaan jalur pejalan kaki merupakan hal yang umum dalam perencanaan jalan. Namun, perencanaan dan pelaksanaan jalur ini, pada Greenroads (2011), INVEST (2011), I-LAST (2010), mendapatkan nilai tambah. Jalur pejalan kaki yang dilengkapi dengan perlengkapan lain sehingga menambah kenyamanan dan estetika akan mendapat nilai pula.

## 2.7 Sertifikasi Jalan Berkelanjutan

Sertifikasi jalan berkelanjutan menggambarkan pencapaian nilai-nilai pelaksanaan kriteria jalan berkelanjutan yang ditetapkan. Dengan melaksanakan beberapa kriteria, akan diberikan nilai sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Nilai total yang dapat diperoleh oleh sistem pemeringkatan Greenroads, INVEST, I-LAST berturut-turut adalah 118 poin, 354 poin, dan 233 poin. Nilai minimum pencapaian sertifikasi untuk Greenroads, INVEST berturut-turut adalah 32 (30% dari nilai total) dan 60 poin (17% dari nilai total), sedangkan I-LAST tidak memberikan sertifikasi, hanya sebatas tanda telah dikerjakan atau tidak.



Penilaian ditetapkan oleh Greenroads ada 5 kategori yang masing-masing memiliki kriteria. Kategori lingkungan dan keairan terdiri atas 9 kriteria, akses dan kesetaraan terdiri atas 9 kriteria, pelaksanaan konstruksi terdiri atas 8 kriteria, material dan sumber daya alam terdiri atas 6 kriteria, teknologi perkerasan terdiri atas 6 kriteria, dan kriteria bebas lainnya terdiri atas 2 kriteria. INVEST memiliki 8 kategori, yaitu kategori kualitas udara yang terdiri atas 2 kriteria, perubahan perilaku dan capacity building yang terdiri atas 2 kriteria, budaya dan sejarah yang terdiri atas 6 kriteria, partisipasi masyarakat yang terdiri atas 3 kriteria, energi yang terdiri atas 5 kriteria, perancangan jalan yang terdiri atas 6 kriteria, perancangan kota yang terdiri atas 2 kriteria, kualitas udara yang terdiri atas 2 kriteria, keanekaragaman hayati yang terdiri atas 2 kriteria, pengaturan kebisingan yang terdiri atas 5 kriteria, pengaturan sumber daya alam yang terdiri atas 4 kriteria, dan pengaturan keairan yang terdiri atas 4 kriteria. Sistem pemeringkatan I-LAST memiliki kategori perencanaan yang terdiri atas 2 kriteria, perancangan yang terdiri atas 2 kriteria, transportasi yang terdiri atas 3 kriteria, lingkungan yang terdiri atas 3 kriteria, kualitas air yang terdiri atas 3 kriteria, penerangan yang terdiri atas 2 kriteria, material yang terdiri dari 1 kriteria, dan kriteria inovasi. Untuk INVEST dan I-LAST, setiap kriteria akan memiliki subkriteria. Hal ini memungkinkan pencapaian nilai menjadi lebih banyak.

Sertifikasi jalan berkelanjutan diberikan oleh Greenroads dan INVEST jika memenuhi jumlah pencapaian nilai. I-LAST tidak mencantumkan jumlah nilai untuk mendapat sertifikat jalan berkelanjutan. Greenroads menetapkan empat tingkatan pencapaian jalan berkelanjutan yang digambarkan dengan jenis material yaitu: perunggu (nilai 32 – 42 poin, 30 – 40% dari nilai total), perak (nilai 45 – 53 poin, 40 – 50% dari nilai total), emas (nilai 54– 63 poin, 50 – 60% dari nilai total), selalu hijau (nilai 64 poin ke atas, > 60% dari nilai total). INVEST menetapkan lima tingkat yang digambarkan dengan bintang. Tingkat pertama adalah 1 bintang +60 poin, 2 bintang +90 poin, 3 bintang +130 poin, 4 bintang +180 poin, 5 bintang +240 poin. Ringkasan pencapaian poin ditunjukkan pada Tabel 2-3.

Tabel 2- 3 Ringkasan Pencapaian Sertifikasi

| Sistem Peringkat       | Tingkat      | Nilai                                   |
|------------------------|--------------|-----------------------------------------|
| Greenroads, 2011       | Perunggu     | 32 – 42 poin, 30 – 40% dari nilai total |
|                        | Perak        | 45 – 53 poin, 40 – 50% dari nilai total |
|                        | Emas         | 54– 63 poin, 50 – 60% dari nilai total  |
|                        | Selalu hijau | 64 poin ke atas, > 60% dari nilai total |
|                        |              | Total poin 118                          |
| INVEST-Australia, 2011 | 1 bintang    | 60 poin, 17% dari nilai total           |
|                        | 2 bintang    | 90 poin, 25% dari nilai total           |
|                        | 3 bintang    | 130 poin, 37% dari nilai total          |
|                        | 4 bintang    | 180 poin, 51% dari nilai total          |
|                        | 5 bintang    | 240 poin, 68% dari nilai total          |
|                        |              | Total poin 354                          |
| I-LAST, 2010           | -            | (tidak ada tingkatan)                   |
|                        |              | Total poin 233                          |

Pelaku penilaian jalan berkelanjutan dalam Greenroads dilakukan oleh tim penilai Greenroads. Greenroads merupakan instansi di luar Pembina Jalan di Amerika, sedangkan pelaku INVEST adalah tim independen yang dibentuk oleh VicRoads yaitu divisi Lingkungan yang Keberlanjutan. Dengan demikian, terlihat bahwa penilai jalan berkelanjutan adalah tim independen di luar pihak Pembina Jalan.

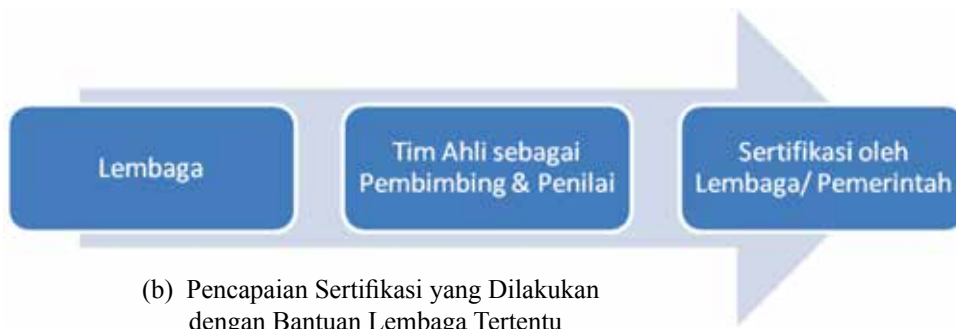
Sertifikasi jalan berkelanjutan diberikan pada proyek jalan jika telah melaksanakan ketentuan penyelenggara penilaian. Greenroads (2011) dan INVEST (2011) menyebutkan bahwa sertifikasi akan diberikan jika persyaratan telah dilengkapi dan menyerahkan dokumen nilai sukarela. Batas minimum nilai sukarela tersebut secara berturut turut adalah 30% dan 17% dari total nilai sukarela yang dapat dikumpulkan. Berbeda dengan kedua sistem pemeringkatan tersebut, I-LAST (2010) tidak menyebutkan adanya pemberian sertifikasi. Hal ini disebabkan I-LAST hanya merupakan pedoman penyelenggaraan jalan berkelanjutan. Ringkasan ketiga literatur ditunjukkan pada Tabel 2-4 dan Gambar 2-5.

Tabel 2- 4 Ringkasan Pencapaian Sertifikasi

| Sistem Pemeringkatan   | Status     | Persyaratan                                 | Sertifikasi                  | Pelaku                                |
|------------------------|------------|---------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Greenroads, 2011       | Swasta     | 11 buah, aspek: sosial, ekonomi, lingkungan | Minimum 30% dari nilai total | Tim penilai                           |
| INVEST-Australia, 2011 | Pemerintah | 4 buah, aspek lingkungan                    | Minimum 17% dari nilai total | Tim independen yang dibentuk VicRoads |
| I-LAST, 2010           | Pemerintah | -                                           | -                            | Pembina Jalan                         |



(a) Pencapaian Sertifikasi Secara Mandiri



Gambar 2- 5 **Pelaku Pelaksanaan Sistem Pemeringkatan**

Pemberian sertifikat jalan berkelanjutan oleh INVEST terlihat lebih mudah jika dibandingkan dengan Greenroads. Hal ini terlihat dari jumlah persyaratan yang dikumpulkan dan isi persyaratan yang menekankan agar peraturan lingkungan pelaksanaan proyek dilaksanakan. Jumlah nilai sukarela yang dicapai untuk mendapat sertifikat secara berturut-turut adalah 17%, 25%, 37%, 51%, dan 68% dari total nilai sukarela yang dapat dikumpulkan. Tingkat pencapaian sertifikasi jalan berkelanjutan berjumlah 5 tingkat. Perbedaan jumlah nilai sukarela dalam tingkat pencapaian sertifikasi menunjukkan semakin tinggi tingkat keberlanjutan, semakin besar batas nilai sukarela. Dengan demikian, terlihat bahwa INVEST memberikan sertifikat jalan berkelanjutan tertinggi pada proyek jalan yang memiliki minimum 68% nilai sukarela.

Pemberian sertifikat jalan berkelanjutan oleh Greenroads terlihat lebih rumit jika dibandingkan dengan INVEST dan I-LAST. Hal ini terlihat dari kelengkapan persyaratan yang meliputi aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Jumlah nilai sukarela adalah 30%, 40%, 50%, 60% dari jumlah total nilai sukarela yang dapat dikumpulkan. Jumlah tingkat sertifikasi penilaian jalan berkelanjutan terbagi menjadi 4 tingkat dan memiliki perbedaan 10% pada setiap tingkat dan tidak membesar. Dengan demikian, proyek jalan untuk mencapai sertifikasi tingkat yang lebih tinggi hanya membutuhkan 10% nilai sukarela.

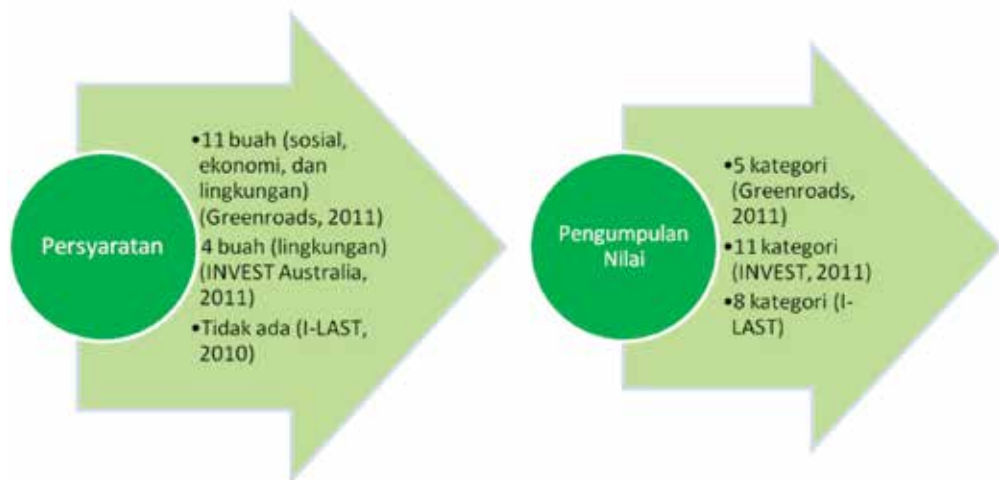
## 2.8 Teknis Penilaian

Teknis penilaian bergantung pada tujuan sistem pemeringkatan. Greenroads menetapkan persyaratan sebagai gambaran aktivitas keberlanjutan dalam proyek (Greenroads). INVEST menetapkan persyaratan sebagai gambaran persyaratan lingkungan yang harus dipenuhi. Persyaratan tersebut adalah peraturan lingkungan yang ditetapkan. I-LAST tidak menetapkan persyaratan karena I-LAST merupakan pedoman untuk mempraktikkan aktivitas keberlanjutan pada proyek tersebut. Ringkasan teknis penilaian ketiga literatur ditunjukkan pada Tabel 2-5 dan Gambar 2-6.

Tabel 2- 5  
Ringkasan Perbandingan Sistem Peringkat Pembangunan Jalan Berkelanjutan

|                    | Greenroads                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | INVEST                                                                                                                                                                                                               | I-LAST                                                                                             |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tujuan</b>      | Meningkatkan proyek jalan agar didesain dan dibangun pada tingkat keberlanjutan yang lebih tinggi dari praktik biasa. Konsep ini mengacu pada konsep berkelanjutan ( <i>sustainability</i> ), yaitu karakter sistem yang mencerminkan kapasitas untuk mendukung hukum alam dan nilai manusiawi, yaitu ekologi, ekonomi, dan kesetaraan. | Agar terpenuhi kebutuhan sosial untuk melakukan pergerakan yang bebas, mendapatkan akses, melakukan komunikasi, hal tersebut tercapai tanpa mengorbankan makhluk hidup lain di masa sekarang atau di masa mendatang. | Membimbing penetapan praktik-praktik berkelanjutan dan mendokumentasikan praktik-praktik tersebut. |
| <b>Persyaratan</b> | Merupakan ide keberlanjutan                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Merupakan parameter lingkungan                                                                                                                                                                                       | .*                                                                                                 |
| <b>Kriteria</b>    | Meliputi aspek ekonomi, sosial, lingkungan                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Meliputi aspek keberlanjutan                                                                                                                                                                                         | Meliputi aspek keberlanjutan                                                                       |
| <b>Skala Nilai</b> | 1 s.d. 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 s.d. 3                                                                                                                                                                                                             | 1 s.d. 3                                                                                           |
| <b>Total</b>       | 118                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 354                                                                                                                                                                                                                  | 233                                                                                                |
| <b>Sertifikasi</b> | Perunggu (nilai 32–42 poin, 30–40% dari nilai total),<br>Perak (nilai 45–53 poin, 40–50% dari nilai total),<br>Emas (nilai 54–63 poin, 50–60% dari nilai total),<br>Selalu hijau (nilai 64 poin ke atas, > 60% dari nilai total)                                                                                                        | 1 bintang +60 poin,<br>2 bintang +90 poin,<br>3 bintang +130 poin,<br>4 bintang +180 poin,<br>5 bintang +240 poin                                                                                                    | .*                                                                                                 |

\* I-LAST merupakan pedoman sehingga tidak menetapkan persyaratan dan sertifikasi



Gambar 2- 6 Skema Persyaratan dan Pengumpulan Nilai

## 2.8.1 Persyaratan Penilaian

Sebelum penilaian jalan berkelanjutan dilakukan, Pembina Jalan harus memenuhi beberapa persyaratan (Greenroads, 2011, INVEST, 2011). Greenroads (2011) menetapkan persyaratan pelaksanaan jalan berkelanjutan sebelum dilakukan penilaian sukarela (voluntary). Persyaratan penilaian oleh INVEST (2011) dimaksudkan untuk menggambarkan parameter lingkungan yang harus dicapai sesuai dengan ketetapan VicRoads bagian lingkungan dan tidak ada negosiasi untuk semua proyek. Berbeda dengan I-LAST (2010), penilaian jalan berkelanjutan tidak menggunakan persyaratan, tetapi langsung pada penilaian setiap kriteria.

Jalan berkelanjutan memiliki prinsip yang terkait dengan ekonomi atau terdapat penghematan biaya, sosial, atau terdapat interaksi dengan manusia dan lingkungan. Jika ditelusuri persyaratan penilaian jalan berkelanjutan, yang terlihat bahwa persyaratan yang ditetapkan oleh Greenroads menetapkan 11 persyaratan terkait dengan sosial, ekonomi, dan lingkungan, sedangkan Vicroads menetapkan 4 buah persyaratan yang terkait dengan aspek lingkungan (Tabel 2-6).

Tabel 2- 6  
Persyaratan Penilaian yang Sesuai dengan Aspek Sosial – Ekonomi - Lingkungan

| Persyaratan | Greenroads (2011)                                                                                                                                                                                                  | Vicsroads (2011)                                                                                                                                                | I-LAST (2010) |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Sosial      | Pelatihan                                                                                                                                                                                                          | -                                                                                                                                                               | -             |
| Ekonomi     | Analisis biaya jalan secara keseluruhan<br>( <i>Analisis lifecycle cost</i> )<br><i>Lifecycle inventor</i><br>Perencanaan pengendalian kualitas<br>Sistem pengaturan perkerasan<br>Perencanaan pemeliharaan lokasi | -                                                                                                                                                               |               |
| Lingkungan  | Proses peninjauan lingkungan<br>Perencanaan mitigasi kebisingan<br>Perencanaan pengaturan sampah<br>Perencanaan pencegahan polusi<br>Pembangunan yang berpengaruh rendah ( <i>low impact development</i> )         | Persetujuan izin dan perencanaan<br>Pelaksanaan yang sesuai dengan kebijakan lingkungan jalan<br>Pelaksanaan yang sesuai dengan kebijakan<br>Laporan lingkungan |               |

Sumber: hasil analisis

Persyaratan yang dikemukakan oleh Greenroads terlihat sangat ketat (11 buah), seperti menetapkan pelatihan bagi pekerja agar memiliki perilaku yang berkelanjutan, perencanaan yang hemat biaya atau ekonomis seperti analisis biaya jalan secara keseluruhan, lifecycle inventor, perencanaan pengendalian kualitas, sistem pengaturan perkerasan, dan perencanaan pemeliharaan lokasi.

Persyaratan lingkungan yang berjumlah lima buah pun telah termasuk peninjauan lingkungan, perencanaan terkait lingkungan, dan pembangunan yang memiliki pengaruh rendah. Hal ini berbeda dengan Vicroads yang hanya menetapkan pelaksanaan atau kepatuhan terhadap kebijakan Pemerintah terkait lingkungan yang harus dilakukan. Kebijakan tersebut ialah persetujuan izin dan perencanaan, pelaksanaan yang sesuai dengan kebijakan lingkungan jalan, pelaksanaan yang sesuai dengan kebijakan, dan laporan lingkungan.

### **2.8.2 Penilaian Sukarela**

Penilaian sukarela adalah pemilihan kriteria yang disesuaikan dengan proyek jalan. Penilaian ini merupakan kegiatan yang sudah biasa dilakukan oleh Pembina Jalan, seperti perencanaan geometrik jalan yang baik, termasuk dengan perlengkapan jalan, penyediaan sistem drainase jalan, penyediaan jalur pejalan kaki dan pesepeda. Namun, kegiatan yang biasa dilakukan harus memenuhi standar perencanaan yang ditunjuk oleh Greenroads, INVEST, dan I-LAST.

Penilaian sukarela meliputi kelompok kriteria yang disebut kategori. Greenroads memiliki 5 kategori, yaitu lingkungan dan keairan, aktivitas konstruksi, akses dan kesetaraan, teknologi perkerasan, serta material dan sumber daya alam. INVEST menyebutkan 11 kategori, yaitu perubahan perilaku dan peningkatan kapasitas, budaya dan sejarah, partisipasi masyarakat, energi, perancangan jalan dan kota, kualitas udara, keanekaragaman hayati, pengaturan kebisingan, pengaturan sumber daya alam, serta pengaturan keairan. I-LAST menetapkan 8 kategori yaitu perencanaan, perancangan, transportasi, lingkungan, kualitas air, penerangan, material, dan inovasi.

Sesuai dengan prinsip berkelanjutan yang terbagi atas aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan, kategori-kategori jalan berkelanjutan dari Greenroads, INVEST, dan I-LAST diuraikan menjadi bagian dari aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Hasil pembagian ditunjukkan pada Tabel 2-7. Terlihat bahwa satu kategori dapat mengandung satu aspek ataupun dua aspek sekaligus. Sebagai contoh, pada Greenroads, kategori akses dan kesetaraan memiliki kriteria partisipasi masyarakat dalam memberikan masukan dalam suatu perencanaan jalan. Dalam kategori tersebut terdapat kriteria penyediaan fasilitas untuk pengguna angkutan umum. Kriteria ini dapat menekan biaya pengadaan dan penggunaan pada aspek ekonomi serta dapat menekan dampak negatif terhadap udara yang terkait dengan penekanan jumlah penggunaan kendaraan bermotor.



Tabel 2- 7  
**Penilaian Kriteria Jalan Berkelanjutan secara Sukarela Berdasarkan Kategori**

| Greenroads (2011)                                                                                                                                                             | Vicsroads (2011)                                                                                                                                                                                                         | I-LAST (2010)                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sosial</b><br>1. Akses dan kesetaraan<br>2. Aktivitas konstruksi*<br>3. Kriteria bebas lainnya/inovasi                                                                     | <b>Sosial</b><br>1. Perubahan perilaku dan pengembangan kapasitas<br>2. Budaya dan sejarah<br>3. Partisipasi masyarakat                                                                                                  | <b>Sosial</b><br>1. Perencanaan*<br>2. Perancangan*                                                                   |
| <b>Ekonomi</b><br>1. Teknologi perkerasan<br>2. Aktivitas konstruksi*<br>3. Kriteria bebas lainnya/inovasi                                                                    | <b>Ekonomi</b><br>1. Energi*<br>2. Perancangan jalan*<br>3. Perancangan kota*                                                                                                                                            | <b>Ekonomi</b><br>1. Perencanaan*<br>2. Perancangan*<br>3. Transportasi*                                              |
| <b>Lingkungan</b><br>1. Lingkungan dan keairan<br>2. Akses dan kesetaraan<br>3. Aktivitas konstruksi<br>4. Material dan sumber daya alam<br>5. Kriteria bebas lainnya/inovasi | <b>Lingkungan</b><br>1. Kualitas udara<br>2. Keanekaragaman hayati<br>3. Energi*<br>4. Pengaturan kebisingan<br>5. Pengaturan sumber daya alam<br>6. Perancangan jalan*<br>7. Perancangan kota*<br>8. Pengaturan keairan | <b>Lingkungan</b><br>1. Perancangan<br>2. Lingkungan<br>3. Kualitas air<br>4. Penerangan<br>5. Material<br>6. Inovasi |

\*berulang

Penelusuran lebih detail dilakukan dengan memeriksa kriteria-kriteria yang digunakan oleh masing-masing literatur yang sesuai dengan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Hasil penelusuran menunjukkan bahwa terdapat cukup banyak kesamaan. Perbedaan yang mencolok adalah adanya kegiatan penghematan transportasi material dan pegawai, dan penggunaan air pada saat pelaksanaan konstruksi pada Greenroads (2011).

Penghematan transportasi material dan pegawai serta penggunaan air pada saat pelaksanaan konstruksi merupakan salah satu kategori pada Greenroads. Selain penggunaan air, di dalamnya terdapat pengendalian kualitas oleh kontraktor yang memiliki sertifikat ISO 9001, perencanaan pembuangan sampah di luar konstruksi jalan, dan pengurangan emisi dari peralatan yang digunakan. Dari uraian tersebut terlihat bahwa perhatian terhadap jalan berkelanjutan termasuk kegiatan pelaksanaan konstruksi. INVEST mencantumkan kriteria kegiatan kantor yang berkelanjutan pada pekerjaan jalan. Kriteria di dalamnya adalah pengaturan perjalanan yang efektif, pembuangan limbah dengan cara daur ulang atau penggunaan ulang, dan penggunaan listrik.

Tabel 2- 8  
**Kriteria Penilaian Sukarela Jalan Berkelanjutan**

| Kriteria Penilaian dalam Aspek Sosial – Ekonomi -Lingkungan                       | Greenroads (2011) | Vicroads (2011) | I-LAST (2010) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|
| <b>Sosial</b>                                                                     |                   |                 |               |
| 1. Masyarakat diikutsertakan                                                      | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 2. Pengguna jalan diberikan hak melakukan transportasi                            | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 3. Pengguna jalan disediakan fasilitas yang nyaman & memberi keselamatan          | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 4. Pemeliharaan budaya dan sejarah                                                | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 5. Perubahan perilaku (pelatihan)                                                 | ✓                 | ✓               | -             |
| <b>Ekonomi</b>                                                                    |                   |                 |               |
| 1. Pengendalian kualitas pekerjaan                                                | ✓                 | ✓               | -             |
| 2. Penghematan transportasi material dan pegawai, serta air pada saat pelaksanaan | ✓                 | ✓               | -             |
| 3. Penghematan energi (hemat bahan bakar fosil, menggunakan solar/energi lainnya) | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 4. Penghematan material (penggunaan uang, daur ulang, material lokal)             | ✓                 | ✓               | ✓             |
| <b>Lingkungan</b>                                                                 |                   |                 |               |
| 1. Penjagaan kualitas udara                                                       | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 2. Penyediaan pengaliran air (sistem drainase, resapan)                           | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 3. Penjagaan kualitas air                                                         | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 4. Penurunan kebisingan                                                           | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 5. Perlindungan terhadap vegetasi                                                 | ✓                 | ✓               | ✓             |
| 6. Perlindungan terhadap satwa dan habitatnya                                     | ✓                 | ✓               | ✓             |

### 2.8.2.1 Lingkungan Dan Keairan

Dampak negatif pada lingkungan karena proyek jalan telah menjadi agenda di beberapa negara Amerika (Greenroads, 2011, I-LAST, 2010) dan Australia (INVEST-Vicroads 2011). Jalan berkelanjutan yang dibentuk oleh Greenroads, I-LAST, INVEST, memiliki kesamaan tujuan perlindungan lingkungan yang meliputi air, udara, dan juga habitat beserta satwa di dalamnya tetapi memiliki bentuk-bentuk yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut terlihat pada kriteria-kriteria yang ditentukan setiap sistem peringkat.

Greenroads menyatakan bahwa Penyedia Jasa harus memiliki sertifikat ISO, sedangkan INVEST dan I-LAST tidak menyatakan hal tersebut. Penghijauan yang terdapat pada Greenroads lebih mengarah pada tanaman dengan sifat spesifik, yaitu membutuhkan minimum penyiraman. Namun, kedua literatur lain tidak mencantumkan ketentuan tanaman yang membutuhkan minimum penyiraman sebagai kriteria jalan berkelanjutan.

Perbedaan kriteria lainnya adalah penerangan yang digunakan pada proyek jalan dan setelah pelaksanaan proyek jalan, yaitu dipilih penerangan dengan jenis yang tidak mengganggu habitat karena terlalu terang (Greenroads, INVEST). Penerangan pada I-LAST meliputi penggunaan jenis penerangan yang terkait dengan aspek penghematan energi. Penghematan energi dalam penggunaan penerangan ada pada kategori di luar kategori lingkungan dan keairan.

Greenroads, INVEST, dan I-LAST menunjukkan kriteria-kriteria pengendalian kerusakan lingkungan, seperti pengendalian debu, suara, dan air, yang ditunjukkan pada Tabel 2-9 dan Tabel 2-10 berikut.

Tabel 2- 9  
Perbandingan Literatur Bidang Keairan

| Greenroads (2011)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | INVEST (2011)                                                                                                                                                                                                                                   | I-LAST (2010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sistem Pengaturan Lingkungan</b><br>Penyedia jasa memiliki sertifikat ISO<br><br><b>Pengendalian Pengaliran Air Permukaan</b><br>1. Perencanaan pengendalian banjir<br>2. Penggunaan <i>Low-impact development</i><br>3. Perhitungan terperinci bangunan peresap air<br><br><b>Menjaga Kualitas Air Permukaan</b><br>1. Perhitungan kualitas air dengan menggunakan sistem <i>low impact development</i><br>2. Perhitungan terperinci terkait kualitas air.<br><br><b>Analisis Biaya Pembuangan Air (Stormwater)</b><br>Penentuan biaya <i>lifecycle</i> dan penghematan (umur pelayanan, biaya pelaksanaan dan pemeliharaan, bunga, dll) yang terkait dengan <i>low impact development</i> . | a. Penggunaan air yang tidak dapat diminum<br><br>b. Perancangan dan penggunaan infrastruktur air<br><br>c. Pekerjaan rehabilitasi <i>waterways</i> (badan air)<br><br>d. Perancangan air di jalan ( <i>Water Sensitive Road Design-WSRD</i> ). | a. Pengurangan area tidak kedap air <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penggunaan saluran</li> <li>- Mengganti median yang diperkeras</li> <li>- Pengurangan bahu yang diperkeras</li> <li>- Perkerasan lolos air</li> </ul> b. Pengelolaan saluran drainase <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penggunaan <i>bioretention</i></li> <li>- Konstruksi <i>wetland, bioswale, rain-gardens, sand filter</i>, sedimen traps.</li> </ul> c. Praktik konstruksi untuk melindungi kualitas air. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisis polutan pada saluran</li> <li>- Perbaikan <i>streambank</i></li> <li>- Perbaikan melindungi erosi</li> <li>- Praktik implementasi erosi.</li> <li>- Penahanan konstruksi untuk meminimumkan kerusakan tanah</li> <li>- Penyediaan detention</li> <li>- Pengurangan penggunaan bahan pestisida</li> <li>- Perlindungan material yang masuk ke badan air.</li> </ul> |

Tabel 2- 10  
Perbandingan Literatur Bidang Udara, Tanaman, dan Satwa

| Greenroad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | INVEST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | I-LAST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Site Vegetation</b><br/>Menggunakan tanaman yang tidak memerlukan banyak air, tanaman lokal</p> <p><b>Habitat Restoration</b><br/>Mengganti kerugian kerusakan habitat alam karena konstruksi jalan</p> <p><b>Ecological Connectivity</b><br/>Menyediakan fasilitas penghubung ekologi yang terhalang oleh jalan</p> <p><b>Light Pollution</b><br/>Penerangan yang tepat di jalan sehingga mengurangi hal-hal yang tidak perlu dan berbahaya pada langit dan habitat.</p> | <p><b>Kualitas Udara</b><br/>a. Pengevaluasian debu<br/>b. Mitigation debu</p> <p><b>Perubahan Perilaku dan Peningkatan Kemampuan</b><br/>a. Environmental awareness<br/>b. Introduce office sustainability initiatives</p> <p><b>Keanekaragaman Hayati (tanaman dan satwa)</b><br/>a. Kreasi penambahan habitat melalui penggunaan ulangan bahan alam yang harus dipindahkan selama pelaksanaan konstruksi<br/>b. Kreasi penambahan habitat melalui penanaman<br/>c. pengurangan<br/>d. Pengurangan pengaruh fragmentasi habitat dengan koridor vegetasi yang terhubung dan komunitas ekologi<br/>e. Penggunaan cahaya natural untuk melindungi habitat dan satwa</p> | <p><b>Perlindungan, pengembangan atau simpan ulang satwa liar dan habitat</b><br/>a. Penghindaran kerusakan habitat<br/>b. Peminimuman kerusakan habitat<br/>c. Penanganan dengan wetland<br/>d. Penyediaan lokasi sarang, penyeberangan satwa, fish passage<br/>e. Penyediaan perpindahan laluan untuk konstruksi<br/>f. Penyediaan tembok pembatas satwa pada ROW<br/>g. Penyediaan mowing marker (tanda pemotongan rumput)<br/>h. Penjadwalan konstruksi untuk menghindari gangguan pada satwa liar.</p> <p><b>Pohon dan Tanaman Lainnya</b><br/>a. Perlindungan pohon dan perlindungan area yang ditanami tanaman<br/>b. Perancangan yang meningkatkan jumlah pohon (penambahan jumlah tanaman, koordinasi pemeliharaan oleh masyarakat, dan pemilihan tanaman bersejarah).</p> |

### 2.8.2.2 Akses Dan Transit

Dalam konsep jalan berkelanjutan, kebutuhan akses dan transit disadari pula oleh beberapa instansi yang memiliki konsep jalan berkelanjutan, seperti Greenroads, INVEST, dan I-LAST. Namun, kriteria yang terkait akses dan transit yang disebutkan di dalamnya berbeda-beda.

Seperti pada Greenroads, kriteria akses dan transit merupakan kategori akses dan kesetaraan yang di dalamnya terdapat kriteria (1) audit keselamatan, (2) ITS (intelligent transportation system), (3) context sensitive solutions, (4) pengurangan emisi lalu lintas, (5) akses pejalan kaki, (6) akses pesepeda, (7) akses dan transit kendaraan bermuatan banyak (HOV-high occupancy vehicle), (8) pemandangan menarik, dan (9) peningkatan budaya (Cultural Outreach). Di dalam 9 kriteria tersebut terdapat pula subkriteria tersendiri yang lebih terperinci.

Berbeda dengan INVEST, untuk akses dan transit, kelompok kriteria terbagi menjadi beberapa kategori. Kategori tersebut adalah (1) sejarah dan budaya, (2) community engagement, (3) perancangan terkait jalan, dan (4) pengaturan kebisingan. Namun, I-LAST terdapat pengaturan (1) operasional lalu lintas, (2) transit, dan (3) peningkatan fasilitas pesepeda dan pejalan kaki.

Dari ketiga literatur tersebut dapat dilihat beberapa kesamaan, yaitu (1) penyediaan akses pejalan kaki dan pesepeda pada penyediaan lajur baru pejalan kaki ataupun pesepeda, (2) penyediaan transit, (3) akses dan transit kendaraan, termasuk kendaraan multi-moda, dan (4) perancangan pergerakan lalu lintas kendaraan untuk mengurangi kemacetan dalam bentuk ITS, perbaikan geometrik jalan, dan lampu lalu lintas.

Perbedaan yang mencolok dari ketiga literatur tersebut adalah adanya kriteria audit keselamatan pada Greenroads. Maksud Greenroads mencantumkan kriteria ini adalah mendorong adanya kegiatan pelaksanaan audit keselamatan walaupun sudah ada peraturan pelaksanaan audit keselamatan. Dengan adanya kriteria audit keselamatan dan tidak terdapatnya kriteria perancangan jalan, seperti geometrik jalan dan pergerakan lalu lintas pada Greenroads, menunjukkan bahwa perancangan geometrik jalan tidak mendapat penghargaan padahal di Amerika perancangan geometrik merupakan persyaratan yang harus dilakukan. Kriteria lain pada Greenroads pun menggunakan teknologi yang canggih seperti penerapan ITS dan teknologi dynamic pricing. Padahal, pada dua literatur lain, seperti INVEST dan I-LAST, teknologi ini bukanlah suatu kriteria jalan berkelanjutan, tetapi dapat dikatakan sebagai perencanaan jalan yang baik. Berikut ditunjukkan Tabel 2-11 yang berisi detail kriteria jalan berkelanjutan tentang aspek akses dan transit dari tiga literatur.

Tabel 2- 11  
Detail Kriteria Jalan Berkelanjutan dari Aspek Akses dan Transit

| Kriteria Jalan Berkelanjutan Aspek Akses dan Transit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Greenroad <sup>tm</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | INVEST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | I-LAST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>1. Audit Keselamatan</b><br/>Pelaksanaan audit pada setiap tahap perencanaan, pelaksanaan, operasional</p> <p><b>2. ITS (Intelligent Transportation System) dan koordinasi lampu lalu lintas.</b><br/>Penggunaan ITS untuk kategori survei, pengendalian lalu lintas, pengaturan lajur, informasi, teguran (enforcement), pengendalian ramp, sistem peringatan, pengaturan cuaca pada jalan, pengaturan transit, informasi untuk pengguna jalan, pembayaran elektronik, pengaturan lalu lintas insidental.</p> <p><b>3. Context Sensitive Solutions</b><br/>Menyampaikan perencanaan jalan dan mendapatkan masukan pada tahap perencanaan.</p> <p><b>4. Pengurangan Emisi Lalu Lintas</b> (menggunakan teknologi <i>dynamic pricing</i>)</p> <p><b>5. Akses Pejalan Kaki</b><br/>a. melengkapi akses dan perlengkapan jalur pejalan kaki;<br/>b. memperbaiki jalur pejalan kaki</p> <p><b>6. Akses Pesepeda</b><br/>a. Melengkapi akses dan perlengkapan jalur pesepeda;<br/>b. Memperbaiki jalur pesepeda, penambahan jalur pesepeda)</p> <p><b>7. Akses dan Transit Kendaraan bermuatan banyak (HOV-high occupancy vehicle)</b><br/>a. Melengkapi akses, parkir-berangkat, perhentian HOV, dan perlengkapan pengguna HOV</p> | <p><b>1. Sejarah dan Budaya</b><br/>a. Hindari warisan budaya selama area proyek<br/>b. relokasi pengaruh heritage<br/>c. Kreasi tampilan (gambaran) interpretif<br/>d. Pengembangan dan implementasi penamaan proposal<br/>e. Pengembangan dan instalasi perambuan "Selamat Datang"<br/>f. Implementasi heritage didasarkan pada pendidikan<br/>g. Kreasi kesempatan untuk komunitas local yang tumbuh meningkat (indigenous).</p> <p><b>2. Community Engagement</b><br/>a. Menyediakan fasilitas penampungan aspirasi terhadap proyek yang akan dibangun<br/>b. Menyediakan fasilitas penampung opini masyarakat yang keberatan</p> <p><b>3. Perancangan</b><br/>a. Pencantuman pemilihan transportasi multimoda : pejalan kaki, pesepeda, parkir-berangkat<br/>b. Ketentuan pemandangan yang menarik dan komunitas infrastruktur<br/>c. Perancangan pergerakan lalu lintas</p> | <p><b>1. Operasional Lalu Lintas</b><br/>a. Special use lane: high occupancy vehicle, reversible<br/>b. Inovative intersection/ interchange design<br/>c. Expansion of or connection to a Traffic Management Center (TMC)<br/>d. Instalasi sistem sinyal berkoordinasi.<br/>e. Pembatasan jumlah akses sepanjang jalan.<br/>f. Penyediaan ramp untuk bus yang keluar jalur</p> <p><b>2. Transit</b><br/>a. Menyediakan tempat parkir kendaraan untuk ditinggal karena akan ganti moda transportasi (<i>park and ride</i>).<br/>i) Evaluasi kebutuhan dan efektifitas<br/>ii) Konstruksi parkir &amp; berangkat<br/>b. Peningkatan operasional parkir &amp; berangkat.<br/>c. Menyediakan fasilitas sepeda pada parkir &amp; berangkat<br/>d. Meningkatkan keteduhan pada parkir &amp; berangkat<br/>e. Menyediakan koneksitas multimoda<br/>f. Menambah fasilitas perhentian bus dengan perhentian atau akses pejalan kaki<br/>g. Instalasi sistem transit cepat</p> <p><b>3. Peningkatan Fasilitas Pesepeda dan Pejalan Kaki</b><br/>a. Menentukan Level of service kondisi jalur sepeda dan pejalan kaki.<br/>b. Meningkatkan perancangan persimpangan untuk pejalan kaki<br/>c. Menyediakan jalur baru atau memperbaiki jalur pejalan kaki atau sepeda:<br/>i) menyediakan jalur baru dan<br/>ii) memperbaiki jalur baru</p> |

| Kriteria Jalan Berkelanjutan Aspek Akses dan Transit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Greenroad <sup>tm</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | INVEST | I-LAST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Mengimplementasikan perubahan fisik akses HOV pada jalan minor, seperti jalur antrian.</li> <li>c. Mengimplementasikan perubahan fisik pada akses jalur HOV pada ROW, seperti lajur bus di badan jalan.</li> <li>d. Mengimplementasikan perubahan fisik pada jalan layang atau lajur khusus.</li> </ul> <p><b>8. Pemandangan Menarik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menyediakan fasilitas yang dapat melihat pemandangan</li> <li>b. Menyediakan akses ke fasilitas yang telah ada untuk melihat pemandangan (area selamat datang, area rekreasi)</li> </ul> <p><b>9. Peningkatan Budaya (<i>Cultural Outreach</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. jalan yang dibangun berada dekat dengan pusat budaya (radius 16 km)</li> <li>b. mengalokasikan 1% dari dana proyek &amp; maks. 200\$ untuk menyediakan informasi adanya pusat kebudayaan setempat.</li> </ul> |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>d. Melebarkan jalur pejalan kaki atau jalur pesepeda: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) pelebaran jalur pejalan kaki dan pesepeda</li> <li>ii) pemisah pada areal parkir</li> </ul> </li> <li>e. Merencanakan ruang untuk sepeda (jalur sepeda bersama) di badan jalan atau trotoar</li> <li>f. Membuat marka garis untuk lajur sepeda</li> <li>g. Menempatkan lajur sepeda pada bahu jalan</li> <li>h. Membuat rute paralel sepeda</li> <li>i. Membuat alinemen jalan untuk memfasilitasi perkembangan kebutuhan di masa mendatang, jalur yang berfungsi ganda dan fasilitas pendukung yang diperlukan</li> <li>j. Menyediakan kemiringan baru-terpisah (jembatan atau terowongan) untuk pesepeda/ pejalan kaki menyeberang</li> <li>k. Memasang rambu pesepeda</li> <li>l. memasang rak sepeda</li> </ul> <p><b>4. Peningkatan Visual</b><br/>Menyediakan fasilitas untuk melihat pemandangan menarik yang dapat punah karena adanya perkembangan akibat adanya jalan dan penataan lanskap jalan.</p> <p><b>5. Estetika Jembatan</b><br/>Estetika yang dipertimbangkan dalam perancangan seperti gorong-gorong, head wals, dinding penahan tanah.</p> |

### 2.8.2.3 Pelaksanaan Konstruksi

Greenroads dari University of Washington (Greenroads 2011) menetapkan secara eksplisit kriteria aktivitas pelaksanaan konstruksi dalam kaitannya dengan pelaksanaan konstruksi jalan berkelanjutan. Kriteria tersebut meliputi (i) dokumen sistem manajemen mutu, (ii) pelatihan lingkungan, (iii) rencana daur ulang di lokasi pekerjaan, (iv) pengurangan konsumsi bahan bakar fosil di luar pelaksanaan konstruksi, (v) pengurangan emisi

dari peralatan konstruksi, (vi) pengurangan emisi pada saat penghamparan campuran beraspal, (vii) pemantauan penggunaan air, dan (viii) jaminan pelaksanaan.

INVEST-Vicroads (2011) tidak secara eksplisit menetapkan aktivitas pelaksanaan konstruksi dalam kriteria jalan berkelanjutan. INVEST lebih memfokuskan pada kriteria yang berkaitan dengan masalah lingkungan, baik secara langsung maupun tidak. Kriteria yang secara tidak langsung berkaitan dengan aktivitas pelaksanaan konstruksi, sebagaimana ditetapkan oleh INVEST adalah (i) penggunaan energi terbarukan, (ii) pembelian karbon, dan (iii) koordinasi antara tim perencanaan teknis dan pelaksana konstruksi.

I-LAST (2010) menetapkan kriteria aktivitas pelaksanaan konstruksi dalam kriteria jalan berkelanjutan. Akan tetapi, kriteria aktivitas pelaksanaan konstruksi yang ditetapkan oleh I-LAST lebih difokuskan pada upaya untuk melindungi/menjaga mutu air. I-LAST menetapkan 8 subkriteria di dalam kriteria aktivitas pelaksanaan konstruksinya, yaitu (i) analisis polutan dalam air banjir, (ii) penghijauan di sepanjang daerah aliran sungai, (iii) kegiatan untuk melindungi tanah yang sangat mudah erosi, (iv) penerapan metode untuk mengendalikan erosi, (v) penahapan pelaksanaan konstruksi untuk meminimalkan luas tanah yang terbuka, (vi) pembuatan penampungan sementara air banjir (embung), (vii) pengurangan pemakaian pupuk dan herbisida, dan (viii) pencegahan material yang dihasilkan dari pembongkaran dan pembangunan jembatan yang akan masuk ke sungai.

#### **2.8.2.4 Material Dan Sumber Daya Alam**

Greenroads (Greenroads, 2011) menetapkan secara eksplisit material dan sumber daya alam di dalam kriteria jalan berkelanjutan. Greenroad membagi kriteria material dan sumber daya alam ke dalam 6 subkriteria yang meliputi (i) lifecycle assesment, (ii) penggunaan ulang material perkerasan lama (re-use), (iii) penyeimbangan volume pekerjaan tanah (galian dan timbunan), (iv) penggunaan material daur ulang (re-cycle), (v) penggunaan material yang berasal dari wilayah di sekitar proyek, dan (vi) efisiensi penggunaan energi untuk penerangan jalan.

Aspek pengelolaan material untuk pelaksanaan konstruksi jalan juga diatur di dalam kriteria jalan berkelanjutan yang ditetapkan oleh INVEST-Vicroads (2011). INVEST membagi kriteria pengelolaan material ke dalam empat subkriteria, yaitu (i) penggunaan produk atau material yang lebih

mempunyai keuntungan bagi lingkungan, (ii) penggunaan ulang material timbunan buangan yang berasal proyek terkait atau dari wilayah di sekitar proyek, (iii) penggunaan ulang material timbunan yang sudah terkontaminasi, dan (iv) penggunaan ulang material buangan untuk proyek lain di sekitar wilayah proyek berkenaan.

I-LAST (2010) menetapkan aspek material konstruksi jalan dengan lebih terperinci di dalam jalan berkelanjutan. Kriteria material konstruksi di dalam I-LAST dibagi menjadi 13 subkriteria yang disebutkan berikut.:

1. Penggunaan ulang tanah permukaan,
2. Penyeimbangan volume pekerjaan galian dan timbunan,
3. Penggunaan ulang material yang sudah terkontaminasi yang berada di dalam wilayah proyek untuk meminimalkan pengangkutan material keluar dan masuk wilayah proyek,
4. Pengizinan penghancuran beton yang berasal dari bahu dan perkerasan,
5. Pengizinan keleluasaan perencanaan teknis dalam hal penggunaan material daur ulang atau pemanfaat material yang tidak berbahaya,
6. Pengizinan material byproduct yang diproduksi di sekitar wilayah proyek digunakan pada konstruksi timbunan, campuran beraspal panas, dan campuran beton semen,
7. Pengizinan penggunaan campuran beraspal panas hasil daur ulang perkerasan lama,
8. Pengizinan memasukkan di dalam dokumen kontrak lokasi disposal di luar lokasi proyek dengan syarat dilengkapi dengan Amdal,
9. Pengizinan pemanfaatan/merelokasi bangunan gedung,
10. Stabilisasi tanah dengan geosintetik,
11. Stabilisasi tanah dengan semen dan material daur ulang
12. Pertimbangan material yang tersedia di sekitar proyek dalam penyusunan spesifikasi untuk proyek, dan
13. Perpanjangan umur perkerasan; strategi perencanaan teknis, dan rehabilitasi.

#### **2.8.2.5 Teknologi Perkerasan Jalan**

Greenroads dari University of Washington (Greenroads 2011) melakukan penilaian teknologi perkerasan dalam satu kategori tersendiri yang pada kategori ini dibagi lagi menjadi beberapa subkategori, yaitu perkerasan umur panjang (long life pavement), perkerasan porus (permeabel), campuran beraspal hangat, cool pavement, quiet pavement; pavement performance tracking. Keenam teknologi tersebut merupakan teknologi

yang relatif baru dan masih terus berkembang. Penilaian setiap subkategori berkisar antara 2—5, bergantung pada dampaknya terhadap lingkungan.

INVEST (Vicroads, 2011) tidak secara khusus membuat kategori penilaian teknologi perkerasan, tetapi melakukan penilaian terhadap beberapa aspek yang terkait dengan teknologi perkerasan pada tahapan perancangan jalan (road design), yaitu considering constructability and construction planning to avoid re-work, wastage and delays. Dampak yang mungkin terjadi akibat pembangunan jalan, seperti pemborosan material dan energi, dan penundaan pelaksanaan konstruksi yang mengakibatkan penambahan kemacetan lalu lintas serta pengaruh terhadap lingkungan akibat aktivitas konstruksi sedapat mungkin harus dihindari.

Penilaian dapat diperoleh jika proyek jalan tersebut memperimbangkan beberapa hal. Pertimbangan tersebut melakukan perancangan dengan mempertimbangkan kenyamanan pengguna jalan dan secara ekonomi layak dengan batasan kondisi finansial, topografi dan lingkungan yang ada. Pertimbangan lainnya adalah menerapkan teknik konstruksi untuk meminimalisir material yang terbuang, waktu pelaksanaan dan kesulitan pelaksanaan. Pertimbangan terakhir adalah mempersiapkan kebutuhan infrastruktur di masa yang akan datang dalam perencanaan (misal penambahan lajur, utilitas dll).

INVEST memberikan penilaian 3 untuk setiap aktivitas tersebut. Bukti yang harus diserahkan untuk penilaian meliputi hasil peninjauan constructability (misalnya proposal traffic management), deskripsi rencana optimalisasi pekerjaan untuk mencegah pekerjaan ulang atau penundaan, contoh perubahan rancangan untuk meminimalisasi, pekerjaan ulang (re-work), buangan (wastage), atau penundaan.

Aspek teknologi perkerasan dalam penilaian Greenroads merupakan aspek yang cukup penting karena teknologi yang digunakan akan memberikan pengaruh terhadap aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Namun, secara umum teknologi perkerasan yang ramah lingkungan masih terkendala pada keterbatasan ketersediaan alat, material bahan kimia, dan biaya konstruksi yang relatif lebih mahal daripada teknologi perkerasan konvensional.

Sistem pemeringkatan Greenroads memberikan penilaian secara khusus untuk kategori teknologi perkerasan karena saat ini teknologi perkerasan ramah lingkungan di US telah berkembang dan untuk

mendorong penggunaan teknologi tersebut dibuat penilaian secara khusus. INVEST (Vicroads, 2010) tidak menilai penggunaan teknologi perkerasan secara khusus karena teknologi perkerasan di Australia selama beberapa tahun ke belakang relatif tidak banyak mengalami perubahan.

Salah satu teknologi perkerasan yang dapat dinilai dalam Greenroads adalah perancangan perkerasan umur panjang. Secara garis besar ada dua hal mendasar dalam konsep ini, yaitu perkerasan yang dirancang dengan umur rencana minimal 40 tahun; kriteria desain yang digunakan adalah retak fatigue pada bagian bawah lapis beraspal, sedangkan deformasi pada bagian atas tanah dasar tidak diizinkan.

Dengan umur rencana 40 tahun maka secara life cycle biaya pembangunan jalan akan lebih murah dan dampak lingkungan akibat rehabilitasi dapat dikurangi. Demikian juga dengan menerapkan kriteria desain retak fatigue pada bagian bawah lapis beraspal maka kerusakan hanya akan terjadi pada lapis bagian atas atau lapis beraspal saja sedangkan lapis bagian bawah tidak mengalami kerusakan. Hal ini juga akan mengurangi kegiatan rekonstruksi atau rehabilitasi, pemeliharaan yang diperlukan cukup hanya pada lapis beraspal.

Kesulitan yang mungkin terjadi adalah teknologi perkerasan berumur panjang. Teknologi ini relatif baru sehingga kinerja jangka panjang belum diketahui secara pasti. Hal lain yang perlu menjadi catatan adalah pedoman perancangan tebal lapis perkerasan di Indonesia yang ada pada saat ini belum mengadopsi konsep perkerasan umur panjang.

Teknologi lain yang dapat diterapkan adalah campuran hangat dan perkerasan porus. Kedua teknologi ini telah dilakukan uji coba skala penuh di lapangan. Teknologi perkerasan lolos air sangat baik untuk mencegah air tergenang di permukaan perkerasan, air dengan mudah dialirkan ke saluran drainase. Namun, kendala yang terjadi adalah penutupan rongga pada lapis perkerasan porus. Pemeliharaan perkerasan lolos air membutuhkan upaya yang cukup besar karena memerlukan mesin isap (vacuum) khusus untuk membersihkan rongga dari debu. Jika rongga telah tertutup debu, lapis porus akan kehilangan fungsi untuk mengalirkan air.

## ▶ 3. Penilaian Jalan Hijau Indonesia

---

Penilaian Jalan Hijau Indonesia merupakan teknik penilaian keberlanjutan proyek jalan. Penilaian Jalan Hijau meliputi terminologi, prinsip, dan lingkup Jalan Hijau, prosedur penilaian, sertifikasi yang diperlukan, serta kriteria penilaian Jalan Hijau.

### 3.1 Seberapa Perlu Penilaian Jalan Berkelanjutan di Indonesia

Kementerian Negara Lingkungan Hidup mengidentifikasi bahwa penyebab kerusakan lingkungan bersumber dari (i) lemahnya penguatan dan dukungan politik untuk pelestarian lingkungan dalam proses pengambilan keputusan, (ii) rendahnya sanksi yang dijatuhkan kepada para pelanggar peraturan di bidang lingkungan, dan (iii) kemiskinan. Sebaran dampaknya masih terpusat pada kerusakan hutan dan lahan, pencemaran air, urbanisasi, kerusakan dan pencemaran laut dan pantai, serta imbas dari lingkungan global (Menteri Lingkungan Hidup, 2009, Menteri PU, 2010).

Kondisi lingkungan Indonesia perlu dibenahi antara lain dengan cara menggunakan teknologi ramah lingkungan di bidang jalan dan melakukan pengawasan perencanaan-perancangan-pelaksanaan konstruksi jalan sesuai dengan standar. Jika jumlah proyek jalan yang tersebar di seluruh Indonesia, diperlukan program penilaian jalan berkelanjutan yang didukung oleh tiga aspek: sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Program penilaian jalan berkelanjutan dapat digunakan oleh Pembina Jalan dalam menelusuri dan mengetahui hasil atau kemajuan dari upaya keberlanjutan yang telah dilakukan. Pengukuran keberlanjutan ini selanjutnya dapat mendorong Pembina Jalan dalam menentukan program berikutnya. Selain itu, kegiatan ini dapat mendorong terciptanya teknik baru, standar, dan ukuran keberlanjutan yang baru.

Beberapa program pemeringkatan yang telah dilakukan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup adalah Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (PROPER) (sejak 1995) dan penilaian Kota Bersih-Adipura (sejak 2002). Program penilaian oleh Kementerian Pekerjaan Umum adalah Kota Hijau-P2KH. Dengan demikian, program penilaian jalan berkelanjutan perlu segera dilaksanakan.

Manfaat yang didapat dengan melaksanakan PROPER adalah adanya dorongan penataan perusahaan dalam mengelola lingkungan. Manfaat yang didapat dengan melaksanakan Adipura adalah adanya motivasi pemerintah dan masyarakat untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi kebersihan lingkungan. Manfaat yang didapatkan dari pelaksanaan P2KH adalah adanya motivasi pemerintah bersama-sama Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Kota/Kabupaten untuk meningkatkan RTH, minimal 30%, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas RTH tersebut. Manfaat-manfaat yang didapat pada pelaksanaan program pemeringkatan yang telah dilakukan tersebut dapat dicontoh dengan menerapkan sistem pemeringkatan pada pelaksanaan pembangunan jalan.

## 3.2 Terminologi, Prinsip, Lingkup Jalan Hijau di Indonesia

Prinsip yang disebutkan dalam Renstra PU (2010) adalah memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan pemenuhan kebutuhan generasi masa depan. Prinsip tersebut yang menjadi dasar bagi penyusunan terminologi pembangunan jalan berkelanjutan. Dalam Renstra disebutkan bahwa upaya yang dilakukan adalah melakukan pembangunan fisik, sosial, dan ekonomi yang dilakukan tanpa mengakibatkan degradasi lingkungan (menjaga kawasan dan lingkungan hunian agar tetap aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan).

Di bidang jalan dan jembatan, terminologi untuk menunjukkan pembangunan jalan yang berkelanjutan menggunakan istilah yang telah umum dan mudah dikenal-diingat. Terminologi tersebut adalah Jalan Hijau (JH). Istilah hijau telah digunakan untuk konstruksi hijau, bangunan hijau, kota hijau, ekonomi hijau, dan lain-lain. Diharapkan dengan penggunaan istilah ini, pemangku kepentingan terdorong untuk mengupayakan pembangunan jalan hijau. Dengan demikian definisi Jalan Hijau adalah jalan yang dirancang dan dibangun dengan memperhatikan persyaratan dan kriteria jalan berkelanjutan dengan memanfaatkan teknologi ramah lingkungan.

Prinsip yang digunakan dalam mencapai Jalan Hijau adalah prinsip yang digunakan dalam pembangunan berkelanjutan yaitu memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengganggu kebutuhan di masa mendatang. Prinsip yang membangun

aspek manusia, ekonomi, dan lingkungan (Renstra PU, 2010). Prinsip tersebut terlihat pada kriteria pembentuk Jalan Hijau beserta subkriteria yang lebih terperinci. Kriteria-kriteria ini kemudian dikelompokkan menjadi kategori. Kategori pembentuk Jalan Hijau ada lima yaitu: lingkungan dan keairan, akses dan transit, pelaksanaan konstruksi, material dan sumber daya alam, dan teknologi perkerasan.

Lingkup proyek jalan yang dapat dinilai sebagai Jalan Hijau adalah proyek jalan baru dan proyek peningkatan jalan. Proyek jalan baru dan proyek peningkatan jalan memiliki kemungkinan terjadi kegiatan-kegiatan yang menggunakan energi, material, air, dan membutuhkan penyediaan akses bagi pejalan kaki, dan lain-lain. Dengan demikian kegiatan-kegiatan tersebut dapat dirancang untuk dilakukan penghematan energi dan material, pengendalian sumber daya alam, atau kegiatan yang berkelanjutan.

Kegiatan pemeliharaan jalan seperti kegiatan pembersihan drainase dan penutupan lubang di badan jalan memiliki jumlah kegiatan yang lebih sedikit. Kegiatan-kegiatan tersebut memberikan kontribusi berkelanjutan yang sedikit. Selain itu, kegiatan proyek pemeliharaan jalan pun tidak memerlukan penyediaan dokumen Amdal dan UKP-UPL karena dampak kegiatan tersebut terhadap lingkungan tidak besar.

Persyaratan penilaian Jalan Hijau dimaksudkan untuk menggambarkan parameter lingkungan yang harus dicapai sesuai dengan ketentuan Kementerian Pekerjaan Umum dan Lingkungan Hidup. Berikut persyaratan yang harus disiapkan. Laporan studi kelayakan untuk (Jalan Baru dan Rekonstruksi), Izin Lingkungan (Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan), Analisis Dampak Lingkungan (Amdal) (Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup), dan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup atau Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 10/PRT/M/2008 tentang Penetapan Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Bidang Pekerjaan Umum yang Wajib Dilengkapi dengan UKL-UPL). Persyaratan tersebut akan ditinjau dan diperiksa oleh Penilai.

Penilaian JH dilakukan untuk tahap kegiatan proyek pada tahap perancangan dan pelaksanaan. Pada setiap proyek jalan diberlakukan kegiatan yang memiliki kriteria-kriteria pembentuk Jalan Hijau. Setiap kriteria memiliki nilai yang didasarkan pada pengaruh kriteria tersebut pada keberlanjutan. Pada akhir proyek akan dilakukan penilaian akhir. Total penilaian akan mempengaruhi pencapaian tingkat keberlanjutan (sertifikasi) pembangunan jalan tersebut. Ringkasan Jalan Hijau ditunjukkan pada Tabel 3-1. Penjelasan lebih terperinci diuraikan pada sub bab berikut.



Tabel 3- 1 Tabel Ringkasan Jalan Hijau

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terminologi | <b>Jalan Hijau</b> adalah jalan yang dirancang dan dibangun dengan memperhatikan persyaratan dan kriteria jalan berkelanjutan dengan memanfaatkan teknologi ramah lingkungan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prinsip     | Memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengganggu kebutuhan di masa mendatang. Prinsip yang membangun aspek manusia, ekonomi, dan lingkungan (Renstra PU, 2010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lingkup     | Proyek jalan baru dan proyek peningkatan jalan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Persyaratan | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laporan studi kelayakan untuk (Jalan Baru dan Rekonstruksi),</li> <li>2. Izin Lingkungan (Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan),</li> <li>3. Analisis Dampak Lingkungan (Amdal) (PP No. 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup), atau Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) (Peraturan Menteri PU No. 10/PRT/M/2008 tentang Penetapan Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Bidang Pekerjaan Umum yang Wajib Dilengkapi dengan UKL-UPL.</li> </ol> |

### 3.3 Proses Penilaian Jalan Hijau

Prosedur penilaian Jalan Hijau dibagi menjadi beberapa tahap seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3-1. Sebelum suatu proyek disetujui untuk ikut dalam sistem pemeringkatan maka proyek jalan diseleksi terlebih dahulu. Seleksi ini dilakukan dengan cara mendiskusikan gambaran proyek jalan sehingga memenuhi persyaratan ikut serta dalam sistem dan nilai-nilai yang dapat dicapai dengan memenuhi kriteria-kriteria Jalan Hijau.

Tahap-tahap berikutnya setelah proses seleksi adalah tahap awal, tahap perancangan, tahap pelaksanaan proyek, dan tahap akhir. Setelah tahap akhir dilakukan maka diteruskan dengan pemberian label berupa plang Jalan Hijau beserta tingkatan Jalan Hijau. Rincian tahap diuraikan berikut ini.



Gambar 3- 1 Proses Penilaian Jalan Hijau

**Pada tahap awal proyek Jalan Hijau dilakukan beberapa langkah berikut.**

1. Penyelenggara jalan (sebagai Pendaftar) mendaftarkan rencana proyek pembangunan atau peningkatan jalan (proyek Jalan Hijau) untuk melakukan pemeringkatan sebagai Jalan Hijau kepada institusi independen yang ditunjuk sebagai Penilai Jalan Hijau.
2. Pendaftar menyiapkan dan menyerahkan dokumen-dokumen yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan Jalan Hijau.
3. Pemeriksaan dokumen-dokumen terkait oleh Tim Penilai Jalan Hijau.
4. Pendaftar menyusun dokumen pengadaan yang mengakomodasi kriteria Jalan Hijau.
5. Pendaftar melakukan pengadaan penyedia jasa (konsultan). Penyedia jasa tersebut akan menyusun rancangan proyek jalan (Detailed Engineering Design, DED) yang menerapkan kriteria Jalan Hijau.

**Pada tahap perancangan proyek Jalan Hijau, kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut.**

1. Konsultan terpilih menyusun rancangan proyek Jalan Hijau (DED) dengan menerapkan kriteria-kriteria Jalan Hijau;
2. Pendaftar dan Konsultan perencana dapat meminta pendampingan teknis pada Tim Teknis Jalan Hijau untuk memberikan masukan berikut:
  - a. kriteria-kriteria yang memungkinkan untuk diterapkan;
  - b. nilai dan tingkat sertifikasi yang dapat dicapai;
  - c. dokumen-dokumen yang harus dikumpulkan.
3. Pendaftar melakukan pengadaan Kontraktor untuk melaksanakan proyek Jalan Hijau.

**Pada tahap pelaksanaan proyek Jalan Hijau, kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut.**

1. Kontraktor menyiapkan Rencana Mutu Kontrak (RMK) dalam rangka pelaksanaan kontrak proyek Jalan Hijau.
2. Kontraktor dan wakil dari pendaftar (Pengawas) menyepakati RMK yang diterapkan pada proyek Jalan Hijau.
3. Pengawas menyiapkan Rencana Jaminan Mutu proyek Jalan Hijau berdasarkan keefektifan dan keandalan RMK penyedia jasa.
4. Penyedia jasa melaksanakan kontrak proyek Jalan Hijau.
5. Pendaftar dan Kontraktor dapat meminta pendampingan teknis pada Tim Teknis Jalan Hijau untuk memberikan masukan yang meliputi:



- a. kriteria-kriteria yang memungkinkan untuk diterapkan;
  - b. nilai dan tingkat sertifikasi yang dapat dicapai;
  - c. strategi-strategi yang dibutuhkan terkait masalah-masalah yang terjadi di lapangan;
  - d. dokumen-dokumen yang harus dikumpulkan.
6. Kontraktor dapat memasang papan informasi di lokasi proyek yang menyatakan proyek jalan tersebut dipersiapkan untuk mendapatkan peringkat Jalan Hijau.

**Pada tahap akhir proyek Jalan Hijau, kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut.**

1. Kontraktor menyerahkan dokumen kelengkapan untuk pemeringkatan proyek Jalan Hijau kepada Pendaftar.
2. Pendaftar menyerahkan dokumen-dokumen terkait untuk memenuhi persyaratan nilai kriteria Jalan Hijau kepada Penilai Jalan Hijau
3. Penilai Jalan Hijau melaksanakan penilaian terhadap dokumen-dokumen yang dikumpulkan.
4. Penilai Jalan Hijau menyerahkan hasil penilaian kepada Pendaftar dan mendiskusikan jika diperlukan.

Pada proyek yang dilaksanakan satu tahun anggaran, penilaian/pemeringkatan Jalan Hijau dilakukan pada saat pelaksanaan proyek telah selesai. Proyek jalan yang dilaksanakan satu tahun anggaran, penilaian/pemeringkatan Jalan Hijau dilakukan pada saat pelaksanaan proyek telah selesai. Proyek jalan yang dilaksanakan secara tahun jamak (*multi-years project*), penilaian/pemeringkatan Jalan Hijau dilakukan pada saat pelaksanaan proyek selesai.

5. Pemberian label Jalan Hijau yang dapat dipasang pada ruas jalan yang dinilai.

### 3.4 Sertifikasi Jalan Hijau

Sertifikasi Jalan Hijau adalah jalan yang diberi sertifikat atas keberhasilan pencapaian keberlanjutan proyek jalan tertentu. Pencapaian keberlanjutan ini dibagi menjadi beberapa tingkatan. Tingkatan ini dibatasi dengan beberapa persyaratan Jalan Hijau, persyaratan setiap tingkatan, dan jumlah poin yang harus dicapai .

Tingkatan sertifikasi disusun semudah mungkin agar mendorong para pemangku kepentingan dalam melakukan kegiatan berkelanjutan. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa kualitas lingkungan yang terus menurun (Menteri LH, Menteri PU, 2010). Dengan demikian, kriteria tingkat sertifikasi diberikan kelonggaran.

Kelonggaran ini ditunjukkan pula pada persyaratan mengikuti penilaian Jalan Hijau (lihat Sub bab 3.2) dan kelonggaran yang diberikan pada indikator yang ditetapkan pada setiap kriteria keberlanjutan. Indikator tersebut digambarkan dengan penyediaan fasilitas tertentu (seperti penyediaan sistem drainase, pohon, fasilitas pejalan kaki, dan lain-lain) dan peraihan nilai/poin.

Peraihan nilai poin adalah nilai yang didapatkan jika ada kriteria yang ditetapkan telah dilakukan pada proyek jalan. Nilai poin bebas diperoleh dari kelompok kriteria mana saja (lihat Sub bab 3.5). Yang mempengaruhi sertifikasi adalah jumlah poin akhir.

Persentase poin untuk tingkatan sertifikasi dua bintang sampai dengan empat bintang dimulai dari 20%, 30%, dan 45%. Persentase ini tidak berbeda jauh dengan jumlah minimal yang ditetapkan oleh INVEST, yaitu 17% pada satu bintang dan 25% pada dua bintang. Penetapan akhir 45% tersebut adalah penetapan yang lebih rendah dari penetapan yang ditetapkan oleh Greenroads dan INVEST. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan para pemangku kepentingan mencapai sertifikasi Jalan Hijau. Kriteria tingkat sertifikasi ini dapat ditingkatkan jika kondisi proyek jalan di Indonesia sudah lebih memperhatikan lingkungan dan melaksanakan pembangunan berkelanjutan.

Jumlah tingkat sertifikasi ditetapkan dengan empat tingkatan. Tingkat pertama diwakili dengan satu bintang, tingkat kedua diwakili oleh dua bintang, tingkat ketiga diwakili oleh tiga bintang, dan tingkat terakhir diwakili empat bintang. Setiap tingkatan memiliki persyaratan tersendiri. Ringkasan kriteria tingkat sertifikasi Jalan Hijau ditunjukkan pada Tabel 3-2.

Tabel 3- 2 **Kriteria Tingkat Sertifikasi Jalan Hijau.**

| Bintang | Kriteria Tingkatan Sertifikasi Jalan Hijau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ★       | Jalan yang telah memenuhi persyaratan (Studi Kelayakan Jalan Baru, Izin Lingkungan, Dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Amdal) /Upaya Pengelolaan Lingkungan (UPL) dan Upaya Pengendalian Lingkungan (UKL),                                                                                                                                                 |
| ★★      | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memenuhi persyaratan</li> <li>b. Menyediakan sistem drainase jalan</li> <li>c. Menanam beberapa pohon</li> <li>d. Menerapkan penghematan material dalam pelaksanaan konstruksi</li> <li>e. Menyediakan akses bagi pejalan kaki</li> <li>f. Mencapai nilai sukarela 20 poin (20% peraihan nilai dari total poin)</li> </ul> |
| ★★★     | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memenuhi persyaratan</li> <li>b. Menyediakan sistem drainase jalan dan penghijauan</li> <li>c. Menerapkan penghematan material dan energi</li> <li>d. Menyediakan akses bagi pejalan kaki, multimoda dan pesepeda</li> <li>e. Mencapai nilai sukarela 30 poin (30% peraihan nilai dari total poin)</li> </ul>              |

| Bintang | Kriteria Tingkatan Sertifikasi Jalan Hijau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ★★★★    | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memenuhi persyaratan</li> <li>b. Menyediakan sistem drainase jalan berkelanjutan dan penghijauan</li> <li>c. Menerapkan penghematan material dan energi</li> <li>d. Menyediakan akses bagi pejalan kaki, multimoda dan pesepeda</li> <li>e. Menggunakan sistem rantai pasok dalam proses memiliki sertifikasi green</li> <li>f. Menggunakan teknologi baru/inovasi yang telah mendapat sertifikasi hijau</li> <li>g. Mencapai nilai sukarela 45 poin (45% peraian nilai dari total poin)</li> </ul> |

Sertifikasi tingkat pertama (satu bintang) diberikan pada proyek jalan yang memenuhi persyaratan. Kriteria pencapaian pada tingkat ini dimaksudkan untuk mendorong para pemangku kepentingan agar memiliki dokumen lingkungan untuk setiap proyek jalan. Selain itu, diharapkan pula dokumen lingkungan tersebut tidak menjadi sekedar dokumen, tetapi ada pelaksanaan yang turut diperiksa oleh Tim Penilai.

Sertifikasi tingkat selanjutnya (dua bintang) diberikan pada jalan yang memenuhi persyaratan JH dan menyediakan sistem drainase jalan, melakukan penanaman pohon, menghemat material dan menyediakan akses bagi pejalan kaki. Tujuan utama JH tingkat dua bintang adalah jalan yang tidak akan terjadi banjir dengan adanya sistem drainase jalan. Kriteria lainnya adalah penanaman beberapa pohon pada lokasi yang tidak mengganggu pengguna jalan; penghematan material dengan melakukan rencana penggunaan kembali material yang dibongkar seperti blok beton terkunci atau permukaan perkerasan jalan yang dibongkar; akses untuk pejalan kaki seperti penyediaan jalur pejalan kaki pada saat pelaksanaan pekerjaan ataupun sesudahnya; pencapaian nilai sukarela minimum sebanyak 20 poin.

Persyaratan JH pada tingkat selanjutnya (tiga bintang) harus dipenuhi pula dan juga beberapa kegiatan selain kegiatan pada jalan berkelanjutan tingkat satu bintang. Kegiatan tambahan tersebut adalah penghematan energi serta penyediaan akses untuk pengguna multimoda dan pesepeda. Kegiatan penghematan energi adalah kegiatan seperti pengaturan penggunaan peralatan dan kendaraan pada saat pelaksanaan proyek. Penyediaan akses ditujukan untuk pengguna multimoda, seperti rencana penyediaan halte dan teluk bus. Penyediaan akses pesepeda berupa rencana penyediaan jalur sepeda di trotoar atau terbagi di badan jalan, serta penyediaan rak sepeda. Pencapaian nilai sukarela minimum adalah 30 poin.

Persyaratan JH pada tingkat selanjutnya (empat bintang) harus dipenuhi pula dan juga beberapa kegiatan selain kegiatan pada jalan berkelanjutan tingkat tiga bintang. Kegiatan tambahan tersebut adalah penyediaan sistem

drainase berkelanjutan, sistem rantai pasok yang memiliki sertifikasi hijau, dan penggunaan teknologi baru yang mendapat sertifikasi green. Sistem drainase berkelanjutan adalah sistem drainase konvensional ditambah dengan beberapa sarana resapan atau penahan sementara di rumija atau analisis banjir lingkungan dengan menyediakan sarana pengendali banjir. Pencapaian nilai minimum adalah 45 poin.

### 3.5 Penilaian

Bagian ini dapat menambah nilai untuk mencapai sertifikasi tingkat keberlanjutan proyek jalan. Penilaian sukarela merupakan penilaian kelompok kriteria yang dalam NI ini disebut kategori. Kelima kategori tersebut adalah Lingkungan dan Keairan, Akses dan Transit, Pelaksanaan Konstruksi, Material dan Sumber Daya Alam, serta Teknologi Perkerasan. Setiap kategori terbagi menjadi 38 subkategori dan 103 kriteria. Ringkasan jumlah kriteria ditunjukkan pada Tabel 3-5.

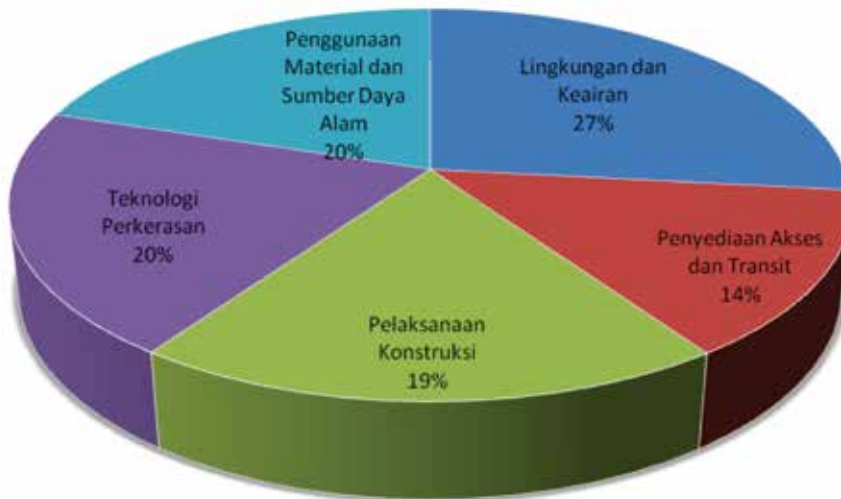
Penilaian ini didasarkan pada pengaruh subkriteria terhadap keberlanjutan sebuah proyek jalan dan bobot penilaian Pembina Jalan. Pengaruh subkriteria berdasarkan waktu yang terpengaruh dan aspek yang terpengaruh, yaitu jangka pendek pada 1 aspek seperti aspek lingkungan saja, jangka panjang pada 2 aspek, serta jangka panjang pada lebih dari 2 aspek dan membutuhkan usaha yang relatif besar. Ringkasan pemberian nilai ditunjukkan pada Tabel 3-3.

Tabel 3- 3 Nilai Kriteria

| Pengaruh Kegiatan Subkriteria                                            | Nilai |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|
| Jangka pendek & pada 1 aspek                                             | 1     |
| Jangka panjang & pada 2 aspek                                            | 2     |
| Jangka panjang, pada lebih dari 2 aspek, relatif membutuhkan usaha keras | 3     |

Bobot penilaian oleh Pembina jalan dilakukan untuk mendapat bobot kategori dan kriteria yang telah ditetapkan. Metode penilaian oleh pembina jalan dilakukan melalui survei kuesioner dengan responden yang terdiri atas pembina jalan status jalan nasional dan jalan kota, dosen, peneliti, kelompok pemerhati transportasi yang sekaligus pula adalah Konsultan/Kontraktor. Jumlah kuesioner yang diedarkan adalah 60 buah, tetapi kuesioner yang kembali dan dapat dianalisis ada 26 buah.

Hasil analisis menunjukkan bahwa urutan kepentingan kategori berturut-turut adalah lingkungan dan keairan (27%), teknologi perkerasan (20%), pelaksanaan konstruksi (19%), penggunaan material dan sumber daya alam (20%), serta penyediaan akses dan kesetaraan hak (14%). Analisis kuesioner yang menggunakan perangkat lunak AHP (analitical hierarchy project) menunjukkan bahwa pembina jalan menilai lingkungan dan keairan adalah kategori yang dapat mengedepankan jalan berkelanjutan. Bobot penilaian oleh Pembina Jalan di atas menjadi dasar penilaian sukarela subkriteria JH.



Gambar 3- 2 **Bobot Kategori Berdasarkan Penilaian Pembina Jalan**

Penilaian kriteria ditentukan berdasarkan pengaruh kriteria terhadap jalan berkelanjutan dan bobot kategori berdasarkan penilaian Pembina Jalan. Setiap kriteria ditentukan terlebih dahulu nilai pengaruh kriteria terhadap jalan berkelanjutan, kemudian nilai tersebut dibagi sesuai dengan bobot per kategori. Penilaian setiap kategori ditunjukkan pada Tabel 3-4.

Tabel 3- 4 **Penilaian Kriteria Jalan Berkelanjutan**

| Kategori |                               | Jumlah Subkategori | Jumlah Kriteria | Peraihan Total Poin |
|----------|-------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|
| 1        | Lingkungan dan Keairan        | 9                  | 30              | 27                  |
| 2        | Akses dan Transit             | 8                  | 34              | 14                  |
| 3        | Pelaksanaan Konstruksi        | 10                 | 12              | 19                  |
| 4        | Material dan Sumber Daya Alam | 6                  | 22              | 20                  |
| 5        | Teknologi Perkerasan          | 5                  | 5               | 20                  |
| Total    |                               | 38                 | 103             | 100                 |

### 3.5.1 Lingkungan dan Keairan (LA)

Lingkungan yang dimaksud pada NI ini adalah lingkungan air, udara, suara, dan cahaya pada saat pelaksanaan dan setelah pelaksanaan proyek jalan. Dengan adanya proyek jalan, lingkungan yang hanya dilintasi beberapa kendaraan akan berubah, antara lain penambahan volume kendaraan. Penambahan volume kendaraan pada saat pelaksanaan dan setelahnya akan mencemari udara, seperti CO<sub>2</sub> dan polutan/debu. Suara kendaraan akan menimbulkan kebisingan yang mengganggu masyarakat atau hewan di sekitar lokasi. Perubahan permukaan jalan yang semula permukaan resap air menjadi kedap air akan menyebabkan pengaliran air dengan volume tertentu, bergantung pada intensitas hujan.

Perencanaan drainase yang konvensional adalah mengalirkan air secepat-cepatnya ke sungai tanpa meresapkan ke dalam tanah yang dapat menyebabkan, antara lain berkurangnya cadangan air di kawasan tersebut. Beberapa negara telah memiliki konsep membangun sarana drainase peresap dan penahan air yang sering disebut sebagai drainase berkelanjutan. Dengan demikian, konsep pembangunan drainase berkelanjutan di rumija dapat membantu kebutuhan air masyarakat.

Proyek jalan pada saat pelaksanaan dan setelah pelaksanaan proyek jalan dapat mempengaruhi habitat alam dan satwa di dalamnya. Pencemaran air, udara, suara, dan cahaya akibat pelaksanaan proyek jalan dan setelahnya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem tanpa disadari oleh manusia. Sebagai contoh, gangguan tersebut menyebabkan beberapa spesies burung hilang dari kawasan tersebut.

Kriteria jalan berkelanjutan dari aspek lingkungan dan keairan memiliki manfaat yang sangat besar pada pengurangan kerusakan lingkungan, pengurangan emisi udara, pengurangan penggunaan bahan bakar fosil, dan perlindungan lingkungan. Manfaat tersebut didapat dengan memastikan penyedia jasa dalam menggunakan sistem manajemen lingkungan, melakukan langkah pengurangan debu, melakukan upaya menghindari kehilangan habitat, membatasi penerangan jalan sesuai dengan kebutuhan keselamatan pengguna jalan dan kebutuhan satwa di area tersebut, melakukan upaya penghijauan, melakukan pelatihan kesadaran lingkungan, menyediakan sistem drainase, dan menganalisis banjir lingkungan.

Dengan melihat kesamaan kriteria pada literature Greenroads, INVEST, dan I-LAST pada Bab 2, dipilih kelompok kriteria jalan berkelanjutan yang dapat mewakili aspek lingkungan dan keairan. Penilaian sukarela sebagai jalan berkelanjutan dibagi pada 9 kriteria berikut.

1. LA-1, penyedia jasa mengikuti sistem manajemen lingkungan (SNI 19-14001-2005/ ISO 14001: 2004) dan upaya peningkatan mutu lingkungan dengan menggunakan kontraktor yang mengikuti pedoman Sistem Manajemen

Lingkungan (SML). Standar tersebut menetapkan persyaratan sistem manajemen lingkungan untuk dikembangkan organisasi dan organisasi dapat menerapkan kebijakan dan tujuan yang memperhitungkan persyaratan peraturan perundang-undangan.

2. LA-2, upaya pengurangan debu, upaya pengurangan debu yang diakibatkan mobilitas kendaraan pada saat pelaksanaan konstruksi
3. LA-3, upaya perlindungan dan penghindaran kehilangan habitat, kerusakan habitat alam yang disebabkan kegiatan pelaksanaan konstruksi jalan. Pemulihan dan perlindungan habitat alam sesuai dengan persyaratan.
4. LA-4, upaya pembatasan penerangan jalan, iluminasi jalan yang berkeselamatan dan juga meminimumkan iluminasi yang tidak perlu dan potensi iluminasi yang berbahaya pada langit dan habitat.

Kriteria perlindungan lingkungan dan ekosistem, udara, dan cahaya merupakan hal yang penting tetapi lambat untuk disadari. Pembangunan jalan meningkatkan pertumbuhan pemukiman di sekitar jalan tersebut. Namun, dampak volume lalu lintas dan kecepatan kendaraan akan memengaruhi kehidupan lingkungan dan ekosistem, udara, dan cahaya. Cahaya yang dimaksud adalah cahaya lampu kendaraan dan tiang penerangan jalan. Pedoman-pedoman yang ada belum memfasilitasi pengaturan dan perlindungan tersebut.

5. LA-5, upaya pengurangan kebisingan  
Pengurangan kebisingan masuk dalam upaya untuk perlindungan kesehatan. Pedoman yang mendukung kriteria tersebut telah ada walaupun pelaksanaannya belum konsisten (Renstra PU 2010-2014, 2010). Untuk itu, perlu komitmen pengawasan pelaksanaan dari Kementerian agar ada aksi yang dilakukan melalui audit keselamatan jalan.
6. LA-6, Upaya penghijauan dalam rangka mitigasi polutan, cuaca, suara, air adalah upaya penambahan tanaman yang membutuhkan air sedikit seperti rumput, dan pohon.

Kriteria penghijauan berkaitan erat dengan pengaturan permukaan kedap air. Dalam rangka memelihara ketersediaan air, kedua kriteria ini sangat penting dan harus dipertimbangkan dalam pembangunan jalan berkelanjutan. Dengan adanya penghijauan dan permukaan yang meresap air, wilayah tersebut dapat memiliki cadangan ketersediaan air di dalam tanah. Ekosistem dalam tanah pun lebih terjaga jika dibandingkan dengan menutup permukaan dengan perkerasan yang kedap air. Pedoman yang mendukung kriteria ini telah tersedia, tetapi pengaturan permukaan kedap dan tidak kedap air di rumija masih harus disusun.

7. LA-7, upaya pelatihan kesadaran lingkungan bagi pegawai merupakan kegiatan yang diharapkan dapat mengubah perilaku dalam kegiatan proyek dan harapannya adalah perilaku tersebut terbawa pada kehidupan sehari-hari. Perilaku yang dimaksud adalah penghematan penggunaan kertas, penggunaan lampu, transportasi pegawai, dan lain-lain.
8. LA-8, Penyediaan sistem drainase jalan yang menerus. Pengendalian limpasan air permukaan dengan penyediaan sistem drainase yang berwawasan lingkungan (menggunakan fasilitas penahan dan resapan). Pengaturan keairan adalah pengendalian air permukaan. Pengendalian ini termasuk pada prinsip berkelanjutan yaitu dengan meresap dan menahan air masuk ke dalam tanah. Pedoman yang tersedia sudah cukup banyak, tetapi ketentuan terkait fasilitas peresap dan penahan air di ruang milik jalan (rumija) belum tersedia.

Manfaat peningkatan keselamatan bagi pengguna jalan dan masyarakat di sekitar dari kelompok kriteria lingkungan keairan adalah penyediaan sistem drainase jalan. Turunnya hujan atau penggunaan air pada penggalian tanah dan lain-lain. harus difasilitasi dengan sistem drainase agar tidak terjadi genangan dan menimbulkan kecelakaan pekerja ataupun masyarakat lokal. Jika intensitas hujan di area tersebut tinggi, analisis banjir lingkungan sangat membantu. Manfaat kriteria penyediaan sistem drainase dan analisis banjir dapat meningkatkan efisiensi—lebih ekonomis jika dibandingkan dengan tidak melakukan apa pun. Genangan air dapat merusak konstruksi jalan sehingga memperlambat kegiatan proyek jalan dan menurunkan umur layan jalan.

9. LA-9, analisis banjir lingkungan. Analisis banjir lingkungan adalah upaya agar pembangunan jalan tidak mengalami banjir dan tidak menyebabkan banjir di kawasan tersebut. Bahkan, diharapkan ada upaya untuk mengurangi jumlah limpasan air permukaan untuk meminimalkan terjadinya banjir

Setiap kelompok tersebut, jika diuraikan lebih detail, menjadi kumpulan kriteria-kriteria detail yang mendukung jalan berkelanjutan. Kriteria-kriteria tersebut memberikan manfaat antara lain (a) mengurangi kerusakan lingkungan, mengurangi emisi udara, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, melindungi lingkungan, (b) meningkatkan keselamatan, (c) meningkatkan efisiensi—lebih ekonomis, dan (d) inovasi.

Dari kriteria jalan berkelanjutan yang disebut, berikut dirangkum kriteria-kriteria jalan berkelanjutan dari aspek akses dan transit yang ditunjukkan pada Tabel 3-5 s.d. Tabel 3-7.



Tabel 3- 5 Kriteria Lingkungan dan Keairan (LA-1 s.d. LA-4)

| No   | Uraian Kriteria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Poin                            | Komponen Berkelanjutan                                                                     | Manfaat                                                                                                                 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LA-1 | 1. Penyedia Jasa mengikuti Sistem Manajemen Lingkungan<br>2. Inovasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1<br>1                          | Lingkungan<br>Ekonomi                                                                      | Mengurangi kerusakan lingkungan, mengurangi emisi udara, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, melindungi lingkungan |
| LA-2 | 1. Menyediakan pohon untuk menangkap debu pada saat pelaksanaan konstruksi<br>2. Menyiram air pada permukaan tanah yang berdebu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,3<br>0,7                      | Lingkungan<br>Ekonomi<br>Sosial (kesehatan)<br>Lingkungan<br>Ekonomi<br>Sosial (kesehatan) |                                                                                                                         |
| LA-3 | 1. Meminimumkan perencanaan dan pelaksanaan jalan yang berpotensi terhadap kehilangan habitat<br>2. Memitigasi habitat yang diperkirakan terganggu<br>3. Menambah habitat yang diperkirakan terganggu akibat pelaksanaan ataupun setelah pelaksanaan (sarang hewan, penyeberangan hewan, penambahan hewan, dan lain-lain)<br>4. Menyediakan dinding pemisah hewan (menghindari hewan masuk ke ruas jalan)<br>5. Menyediakan rambu hati-hati terhadap hewan sekitar | 0,7<br>0,7<br>0,7<br>0,7<br>0,3 | Lingkungan<br>Lingkungan<br>Lingkungan<br>Lingkungan<br>Ekonomi                            |                                                                                                                         |
| LA-4 | 1. Menempatkan sinar lampu agar tidak masuk ke area selain area jalan, terutama pada area konservasi hewan<br>2. Menggunakan lampu jalan sesuai dengan standar                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,6<br>0,6                      | Lingkungan<br>Ekonomi<br>Ekonomi                                                           | Efisiensi                                                                                                               |

Tabel 3- 6 Kriteria Lingkungan dan Keairan (LA-5 s.d. LA-7)

| No   | Uraian Kriteria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Poin                            | Komponen berkelanjutan                                                    | Manfaat                                                                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LA-5 | 1. Membuat bangunan peredam bising pada saat pelaksanaan konstruksi<br>2. Membuat bangunan peredam bising dengan memperhitungkan kondisi pada saat operasional jalan.<br>3. Menempatkan pohon-pohon untuk mengurangi sumber kebisingan dari badan jalan<br>4. Merancang manajemen lalu lintas dengan memperhitungkan kondisi operasional                                                                                                                                     | 0,6<br>0,6<br>0,3<br>0,6        | Sosial<br>Ekonomi<br>Sosial<br>Ekonomi<br>Sosial<br>Ekonomi<br>Lingkungan | Mengurangi kerusakan lingkungan, mengurangi emisi udara, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, melindungi lingkungan, |
| LA-6 | 1. Menghindari kerusakan pada pohon dan tanaman di lokasi pekerjaan dengan membangun pagar<br>2. Memperbaiki penempatan tanaman sesuai dengan kebutuhan geometrik jalan (contoh penyediaan jarak pandang aman)<br>3. Meningkatkan jumlah tanaman khusus dan tanaman khusus area tersebut melalui preservasi dan tanaman baru tanam<br>4. Melakukan penggantian pohon yang harus ditebang karena pelaksanaan konstruksi.<br>5. Menyediakan ruang resapan air di pangkal pohon | 0,9<br>0,4<br>0,9<br>0,9<br>0,9 | Lingkungan<br>Ekonomi<br>Sosial<br>Lingkungan<br>Lingkungan<br>Lingkungan |                                                                                                                          |

| No   | Uraian Kriteria                                                                                                                                                                                                  | Poin | Komponen berkelanjutan | Manfaat                                                                                                                 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LA-7 | 1. Menyelenggarakan pelatihan bagi personel pelaksanaan konstruksi untuk meningkatkan kesadaran dan wawasan lingkungan dan mengidentifikasi metode praktis terbaik untuk meminimalkan dampak terhadap lingkungan | 2,7  | Lingkungan             | Mengurangi kerusakan lingkungan, mengurangi emisi udara, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, melindungi lingkungan |

Tabel 3- 7 Kriteria Lingkungan dan Keairan (LA-8 s.d. LA-9)

| No   | Uraian Kriteria                                                                                    | Poin | Komponen Berkelanjutan | Manfaat                                                                                                                            |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LA-8 | 1. Menata sistem drainase dengan saluran terbuka/ tertutup                                         | 0,7  | Lingkungan<br>Ekonomi  | Mengurangi kerusakan lingkungan, mengurangi emisi udara, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, melindungi lingkungan. Efisiensi |
|      | 2. Menyediakan inlet dan tali air yang cukup                                                       | 0,7  |                        |                                                                                                                                    |
|      | 3. Menyediakan jeruji pada inlet (untuk menghindari sampah masuk ke saluran)                       | 0,3  |                        |                                                                                                                                    |
|      | 4. Menyediakan bak kontrol                                                                         | 0,3  |                        |                                                                                                                                    |
|      | 5. Menyediakan tempat sedimen ( <i>sediment traps</i> )                                            | 0,3  |                        |                                                                                                                                    |
|      | 6. Menyediakan area serapan air ( <i>infiltration trenches, taman</i> )                            | 0,7  | Lingkungan             |                                                                                                                                    |
|      | 7. Mengganti median yang diperkeras dengan lapisan yang dapat meresap air, seperti rumput, tanaman | 0,7  |                        |                                                                                                                                    |
|      | 8. Mengganti jalur pejalan kaki yang diperkeras menjadi lapisan perkerasan yang dapat menyerap air | 0,7  |                        |                                                                                                                                    |
|      | 9. Menyediakan kolam penampungan air pada saat pelaksanaan konstruksi                              | 0,7  | Lingkungan<br>Ekonomi  |                                                                                                                                    |
|      | 10. Menyiapkan tempat sedimen pada saat pelaksanaan konstruksi                                     | 0,7  |                        |                                                                                                                                    |
| LA-9 | 1. Menyediakan perangkat bio-retensi                                                               | 1,6  | Lingkungan             |                                                                                                                                    |
|      | 2. Menyediakan perangkat bio- <i>swales</i>                                                        | 1,6  |                        |                                                                                                                                    |
|      | 3. Menyediakan kolam penampung air sementara                                                       | 1,6  |                        |                                                                                                                                    |

### 3.5.2 Akses Dan Transit

Kategori akses dan transit adalah kategori yang terkait dengan penyediaan prasarana transportasi. Perancangan transportasi mengarah pada keberlanjutan, kualitas (livability), dan pengaruh minimum terhadap lingkungan.

Transportasi yang dilakukan oleh manusia dilakukan untuk memenuhi kegiatannya setiap hari. Litman (2012) dari beberapa literatur terkait aksesibilitas menyebutkan bahwa akses merupakan kemampuan untuk mendapat barang, pelayanan, aktivitas, dan tujuan. Akses merupakan tujuan transportasi yang banyak dilakukan, kecuali merupakan bagian kecil dari perjalanan dengan

pergerakan adalah bagian akhir dari perjalanan itu sendiri (joging, berkuda, jalan-jalan) atau perjalanan tanpa tujuan (Litman, 2011).

Pengguna akses bukanlah sebagian orang tertentu, melainkan semua orang ataupun pelaku bisnis yang menginginkan barang, pelayanan, aktivitas atau tujuan. Hal ini dapat terlihat dari kebanyakan orang yang menggunakan berbagai pilihan akses dan bukanlah akses bagi pengemudi kendaraan bermotor (Litman, 2011). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa akses sangat penting untuk disediakan. Disebutkan pula bahwa penyediaan akses dapat dilakukan dengan meningkatkan aksesibilitas yaitu dengan transportasi multi-moda, mix-use, dan komunitas pejalan kaki (walkable communities) yang mengurangi jumlah perjalanan dalam mencapai tujuan (Litman, 2011). Penyediaan transportasi multimoda memerlukan transit dan akses. Dengan demikian, akses tidak dapat lepas dari transit.

Dengan melihat kesamaan kriteria pada literatur Greenroads, INVEST, dan I-LAST di atas, maka dipilih 8 kelompok kriteria jalan berkelanjutan yang dapat mewakili aspek akses dan transit. Penilaian sukarela tersebut adalah sebagai berikut.

1. AT-1, akses dan fasilitas Pejalan kaki,
2. AT-2, akses dan fasilitas Pesepeda,
3. AT-3, akses dan fasilitas pengguna angkutan umum,
4. AT-4, perancangan geometrik dan fasilitas pendukung,
5. AT-5, audit keselamatan.

Kriteria audit keselamatan dan desain geometrik jalan tidak lepas dari kriteria dalam pembangunan jalan berkelanjutan. Hal ini terkait dengan geometrik jalan yang ada pada saat ini yang masih harus dilengkapi dengan rambu-rambu peringatan, seperti adanya bahaya yang mengancam. Kriteria ini sudah didukung oleh pedoman-pedoman yang ada. Dengan demikian, perlu komitmen pengawasan dalam pelaksanaannya.

6. AT-6, Peran serta masyarakat dalam perencanaan,
7. AT-7, Penyediaan fasilitas pemandangan menarik
8. AT-8, Penataan ornamen dan lanskap jalan.

Penataan ornamen dan lanskap merupakan hal yang menempel dengan budaya dan sejarah. Perlindungan budaya dan sejarah serta pengembangan partisipasi masyarakat merupakan hal yang sering dilupakan pada saat pembangunan jalan. Yang terjadi adalah budaya dan masyarakat sekitar pembangunan jalan menjadi tenggelam atau budaya tersebut punah. Padahal, Renstra PU mencantumkan kedua hal ini sebagai tolok ukur pembangunan berkelanjutan. Untuk mendukung kriteria ini, perlu diatur peraturan ruang lingkup dan langkah teknis perlindungan budaya-sejarah dan partisipasi masyarakat yang dapat diimplementasikan dengan adanya penataan ornamen dan lanskap jalan.

Komponen jalan berkelanjutan, adalah lingkungan (ekologi), ekonomi, dan sosial (equity), dapat ditelusuri pula dari aspek akses dan transit pengguna jalan tidak bermotor. Kelompok kriteria jalan berkelanjutan pada kategori ini dibagi menjadi 8 buah. Setiap kelompok tersebut, jika diuraikan lebih detail, maka menjadi kumpulan kriteria-kriteria detail yang mendukung jalan berkelanjutan.

Kriteria-kriteria tersebut memberikan manfaat antara lain (a) mengurangi kerusakan lingkungan, mengurangi emisi udara, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, melindungi lingkungan, (b) meningkatkan keselamatan, (c) meningkatkan mobilitas semua pengguna jalan, (d) meningkatkan efisiensi – lebih ekonomis, (e) estetika, (f) inovasi.

Kerusakan lingkungan menjadi perhatian agar penyediaan jalan hijau tidak mengganggu lingkungan. Sebagai contoh, penggunaan moda kendaraan pribadi dapat meningkatkan jumlah emisi di udara sehingga penyediaan jalur pejalan kaki – pesepeda - pengguna moda kendaraan umum yang dilengkapi dengan fasilitas pelengkap dapat menekan kerusakan lingkungan.

Perhatian terhadap keselamatan dimaksudkan untuk memenuhi efisiensi penyediaan jalan dan kesetaraan hak pengguna jalan. Penyediaan jalan yang tidak standar dapat beresiko terjadi kecelakaan sehingga keselamatan manusia dapat terganggu. Kejadian kecelakaan akan menimbulkan kerugian (tidak ekonomis).

Perhatian terhadap mobilitas dimaksudkan untuk memenuhi aspek kesetaraan hak untuk mendapat pelayanan mobilitas yang tinggi bagi semua pengguna termasuk pejalan kaki, pesepeda, dan pengguna kendaraan umum. Mobilitas semua pengguna seperti pejalan kaki, pesepeda, dan pengguna kendaraan umum dapat menekan penggunaan sumber alam dan energi, serta menekan emisi. Dengan demikian mobilitas pengguna jalan yang lebih tinggi dapat memenuhi kesetaraan hak dan lebih ekonomis.

Perhatian terhadap upaya pencapaian efisiensi antara lain dilakukan dengan merancang jalan untuk semua pengguna jalan (kendaraan bermotor dan tidak bermotor) sehingga tidak terdapat konflik yang dapat menyebabkan pengguna lainnya berisiko mengalami kecelakaan. Perancangan jalan yang memperhatikan teknis pemeliharaan jalan tersebut dapat meminimumkan biaya pemeliharaan jika dibandingkan dengan perancangan yang tidak dapat diikuti dengan kegiatan pemeliharaan.

Perhatian terhadap upaya kesetaraan hak bagi masyarakat yang tinggal di area tersebut dan berdampak positif pula pada pengguna jalan lainnya adalah dengan meningkatkan estetika.



Pergerakan kendaraan dapat mengganggu pandangan masyarakat dan pengguna jalan. Upaya merilekskannya adalah dengan menyediakan estetika di ruas jalan tersebut, yang meliputi penyediaan fasilitas henti di area pemandangan yang menarik, penataan tanaman di rumija, dan ornamen jalan.

Perhatian dan pemberian penghargaan diberikan kepada Pembina Jalan yang melakukan inovasi. Inovasi dapat berupa teknologi baru atau ide baru. Inovasi ini harus dapat memberi manfaat besar terhadap penghematan biaya, keselamatan, mobilitas, efisiensi, dan estetika dari aspek akses dan transit.

Dari kriteria jalan berkelanjutan yang disebut di atas, dapat dirangkum kriteria-kriteria jalan berkelanjutan dari aspek akses dan transit yang ditunjukkan pada Tabel 3-8 s.d. Tabel 3-10.

Tabel 3- 8  
**Kriteria Akses dan Transit pada Aspek Akses dan Fasilitas Pejalan Kaki (AT-1)**

|    | Uraian Kriteria                                                                                                           | Poin | Komponen Berkelanjutan                                        | Manfaat                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Penilaian kondisi (analisis LOS) pejalan kaki di sepanjang koridor                                                        | 0,2  | Kesetaraan, Ekonomis, Lingkungan<br><br>Lingkungan, Efisiensi | Kesetaraan, Ekonomis, Lingkungan<br><br>Lingkungan, keselamatan, mobilitas, efisiensi |
| 2. | Perancangan baru jalur pejalan kaki                                                                                       | 0,5  |                                                               |                                                                                       |
| 3. | Jembatan penyeberangan/zebracross                                                                                         | 0,5  |                                                               |                                                                                       |
| 4. | Perbaikan/rehabilitasi jalur pejalan kaki eksisting dengan akses ke jalan minor/persil, pelandaian, ubin <i>difable</i> . | 0,2  |                                                               |                                                                                       |
| 5. | Kelengkapan jalur pejalan kaki dengan bangku                                                                              | 0,2  |                                                               |                                                                                       |
| 6. | Kelengkapan jalur pejalan kaki dengan tempat sampah                                                                       | 0,2  |                                                               |                                                                                       |
| 7. | Kelengkapan jalur pejalan kaki dengan lampu pejalan kaki                                                                  | 0,2  |                                                               |                                                                                       |
| 8. | Kelengkapan jalur pejalan kaki dengan peneduh (dari tanaman/ atap buatan)                                                 | 0,5  |                                                               |                                                                                       |

Tabel 3- 9  
**Kriteria Akses dan Transit pada Aspek Akses dan Fasilitas Pesepeda dan Angkutan Umum**

| Uraian Kriteria                                                                                       | Poin | Komponen Berkelanjutan                            | Manfaat                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aspek Akses Dan Fasilitas Pesepeda (AT-2)</b>                                                      |      |                                                   |                                                                           |
| 1. Menilai kondisi (analisis LOS) sepeda di sepanjang koridor.                                        | 0,1  | kesetaraan, ekonomis<br><br>lingkungan, efisiensi | kesetaraan, ekonomis, lingkungan<br><br>keselamatan, mobilitas, efisiensi |
| 2. Merancang baru jalur sepeda                                                                        | 0,2  |                                                   |                                                                           |
| 3. Memperbaiki/rehabilitasi jalur sepeda eksisting                                                    | 0,1  |                                                   |                                                                           |
| 4. Melebarkan jalur atau sepeda                                                                       | 0,2  |                                                   |                                                                           |
| 5. Merancang ruang untuk (lajur berbagi/ <i>shared lanes</i> )                                        | 0,2  |                                                   |                                                                           |
| 6. Memperkeras bahu jalan untuk sepeda                                                                | 0,2  |                                                   |                                                                           |
| 7. Menyediakan jembatan penyeberangan tanjakan yang baru – terpisah (jembatan atau <i>underpass</i> ) | 0,1  |                                                   |                                                                           |
| 8. Melengkapi rambu-rambu jalur sepeda                                                                | 0,1  |                                                   |                                                                           |
| 9. Menyediakan fasilitas pelengkap sepeda (rak sepeda, peneduh)                                       | 0,2  |                                                   |                                                                           |

| Uraian Kriteria                                                                                               | Poin | Komponen Berkelanjutan           | Manfaat                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Aspek Akses Dan Fasilitas Angkutan Umum (AT 3)</b>                                                         |      |                                  |                                               |
| 1. Menyediakan akomodasi sepeda pada area parkir dan pada terminal untuk transit                              | 0,4  | kesetaraan, ekonomis, lingkungan | lingkungan, keselamatan, mobilitas, efisiensi |
| 2. Meningkatkan peneduh dengan tanaman pada area parkir                                                       | 0,8  |                                  |                                               |
| 3. Menyediakan koneksi moda angkutan lainnya yang baru (kereta api, bus, angkutan kota)                       | 0,8  |                                  |                                               |
| 4. Menyediakan perhentian angkutan umum/bus dengan halte/ <i>shelter</i> atau landasan dan akses pejalan kaki | 0,8  |                                  |                                               |

Tabel 3- 10

**Kriteria Akses dan Transit pada Aspek Perancangan Geometrik, Audit Keselamatan, Peran Serta Masyarakat, Fasilitas Pemandangan Menarik, Ornamen, dan Lanskap Jalan**

| Uraian Kriteria                                                                                                                                                          | Poin | Komponen Berkelanjutan           | Manfaat                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| Aspek Perancangan Geometrik Dan Fasilitas Pendukung (AT-4)                                                                                                               |      |                                  |                                               |
| 1. Perancangan kelandaian memanjang tidak terjal                                                                                                                         | 0,2  | kesetaraan, ekonomis, lingkungan | lingkungan, keselamatan, mobilitas, efisiensi |
| 2. Perancangan yang memperhatikan kemudahan pemeliharaan di masa yang akan datang                                                                                        | 0,2  |                                  |                                               |
| 3. Perancangan yang menghindari kerusakan ekologi area yang dilewati                                                                                                     | 0,4  | kesetaraan, ekonomis, lingkungan | lingkungan, keselamatan, mobilitas, efisiensi |
| 4. Pengaturan lalu lintas dengan koordinasi lampu lalu lintas                                                                                                            | 0,4  |                                  |                                               |
| 5. Pengaturan lalu lintas dengan teknologi ( <i>dynamic pricing, ITS</i> )                                                                                               | 0,4  |                                  |                                               |
| 6. Inovasi                                                                                                                                                               | 0,7  |                                  |                                               |
| Aspek Audit Keselamatan (AT-5)                                                                                                                                           |      |                                  |                                               |
| 1. Pelaksanaan audit pada tahap <i>preconstruction</i> (sebelum pelaksanaan konstruksi), memberikan dampak biaya rendah, dan mengurangi tundaan.                         | 0,6  | kesetaraan, ekonomis, lingkungan | keselamatan, efisiensi                        |
| 2. Pelaksanaan audit pada tahap pelaksanaan konstruksi, kontraktor/pembiaya Jalan memberi kesempatan agar jalan dapat diaudit sebelum dibuka untuk umum.                 | 0,6  |                                  |                                               |
| 3. Pelaksanaan audit pada tahap setelah konstruksi, dilaksanakan pada jalan eksisting, yaitu untuk mengidentifikasi keselamatan jalan untuk pengguna jalan yang berbeda. | 0,6  |                                  |                                               |
| Aspek Peran Serta Masyarakat dalam Perencanaan (AT-6)                                                                                                                    |      |                                  |                                               |
| 1. Menyampaikan rencana proyek pada masyarakat untuk mendapat pilihan rencana yang efektif dan efisien.                                                                  | 0,3  | kesetaraan, ekonomis, lingkungan | lingkungan, mobilitas, efisien                |
| 2. Melibatkan masyarakat dalam merencanakan kreasi yang dapat meningkatkan komunitas lokal bertumbuh (penyediaan taman bermain, jalur jogging, ruang terbuka hijau)      | 0,3  |                                  |                                               |
| 3. Melibatkan masyarakat untuk menghindari kegiatan yang dapat merusak budaya (seperti menghentikan operasi pasar tradisional)                                           | 0,3  |                                  |                                               |
| Aspek Penyediaan Fasilitas Pemandangan Menarik (AT-7)                                                                                                                    |      |                                  |                                               |
| 1. Pemandangan menarik (misalnya dalam kota Bandung adalah pemandangan Gedung Sate, di luar kota adalah pemandangan alam)                                                | 0,8  | kesetaraan, ekonomis, lingkungan | lingkungan, mobilitas, efisien                |
| Aspek Penataan Ornamen dan Lanskap Jalan (AT-8)                                                                                                                          |      |                                  |                                               |
| 1. Ornamen jalan yang artistik (rambu petunjuk nama jalan, tiang lampu, tugu-petunjuk arah)                                                                              | 1,0  | kesetaraan, ekonomis, lingkungan | lingkungan, mobilitas, efisien                |

Keselamatan sebagai kriteria untuk menentukan jalan berkelanjutan dari aspek akses dan transit dapat digambarkan dengan meningkatkan mobilitas pengguna jalan. Pada saat ini fasilitas yang disediakan lebih banyak untuk pengguna jalan kendaraan bermotor. Sebagai contoh, lebar badan jalan yang diperbesar, penyediaan pengaturan lalu lintas, serta fasilitas parkir dan perlengkapan jalan lainnya. Penyediaan tersebut dimaksudkan untuk mengurangi waktu tundaan dan waktu perjalanan kendaraan bermotor. Namun peningkatan mobilitas bagi pengguna jalan lainnya perlu diperhatikan pula seperti pejalan kaki dan pesepeda.

Pejalan kaki dan pesepeda sebagai pengguna moda kaki dan sepeda tidak membutuhkan bahan bakar untuk melakukan transportasi. Hal ini berarti terdapat pengurangan penggunaan sumber daya alam (ekonomi), pengurangan emisi, dan terdapat upaya perlindungan terhadap lingkungan. Penyediaan fasilitas pejalan kaki yang dilengkapi akses, kemudahan penggunaan fasilitas pejalan kaki seperti penyeberangan jalan, pelandaian, dan perlengkapan seperti rambu dan bangku dapat meningkatkan mobilitas pejalan kaki. Hal ini dapat menarik ketertarikan pengguna jalan lainnya untuk menggunakan jalur pejalan kaki dan sepeda. Dengan demikian pilihan untuk menyediakan fasilitas pejalan kaki dan pesepeda harus segera dilakukan untuk mewujudkan jalan yang berkelanjutan.

Perwujudan perancangan jalur pejalan kaki dan pesepeda dapat berupa penyediaan jalur baru ataupun peningkatan fasilitas untuk pengguna jalan. Peningkatan jalur pejalan kaki dan pesepeda dapat dilakukan dengan beberapa hal, seperti penilaian kinerja (LOS) sehingga dapat dilakukan dengan pembuatan desain untuk perbaikan fasilitas pejalan kaki, termasuk menyediakan perlengkapan lain, seperti bangku, tempat sampah, lampu, dan peneduh, sama dengan perancangan pejalan kaki untuk fasilitas pesepeda, seperti penempatan rak sepeda.

### **3.5.2.1 Kendala yang Mungkin Terjadi dan Strategi**

Penyediaan akses dan fasilitas pejalan kaki masih berupa pengadaan jalur pejalan kaki. Fasilitas pelengkap jalur pejalan kaki masih belum banyak dibangun, yang sudah dibangun hanya pada beberapa ruas jalan tertentu di perkotaan. Kendala lainnya adalah pemanfaatan jalur pejalan kaki bukan untuk pejalan kaki, seperti dipergunakan oleh PKL, tiang spanduk, dan area parkir sepeda motor. Kendala minimnya lebar ruang yang dapat digunakan untuk fasilitas pelengkap pejalan kaki itu pun menjadi masalah dalam penempatan bangku-tempat sampah dan tiang bollard (tonggak).

Strategi untuk masalah penggunaan jalur pejalan kaki untuk penggunaan lain adalah upaya memberikan pendidikan, imbauan, dan

peringatan, sedangkan strategi untuk masalah minimnya area untuk penempatan fasilitas pelengkap pejalan kaki adalah penyediaan fasilitas yang disesuaikan dengan luas area yang memungkinkan. Sebagai contoh, pada area yang sempit atau tidak memungkinkan penempatan bangku dan tempat sampah perlu dicari lokasi yang lebar sehingga penempatan bangku dan lain-lain tidak mengganggu efektivitas jalur pejalan kaki. Kendala pada penyediaan akses dan fasilitas pesepeda adalah lokasi penempatan jalur atau lajur sepeda dan lokasi penempatan tempat parkir sepeda serta manajemen lalu lintas sepeda. Strategi pemecahan masalah adalah dengan menyediakan pedoman teknis perencanaan dan perancangan jalur ataupun lajur sepeda.

Kendala pada penyediaan akses dan fasilitas angkutan umum adalah minimnya area yang ada dan penguasaan oleh kepentingan lain area tersebut untuk dijadikan akses pengguna moda angkutan umum, juga minimnya area untuk tanaman peneduh di tempat parkir dan halte. Strategi pemecahan masalah ini adalah dengan menyediakan pedoman teknis akses-akses pada halte, terminal, dan area parkir.

Kendala pada audit keselamatan adalah upaya kuat dari pihak pembina jalan untuk melakukan audit keselamatan di setiap tahap. Namun karena audit keselamatan sudah menjadi peraturan, seharusnya, pelaksanaan audit keselamatan bukanlah suatu kendala, terlebih lagi pedoman pelaksanaannya telah tersedia.

Kendala peran serta masyarakat dalam perencanaan jalan adalah pelaksanaan kegiatan pelibatan masyarakat itu sendiri. Dengan adanya kegiatan ini, pada umumnya masyarakat memiliki banyak aspirasi yang pada ujung keputusannya adalah penolakan adanya bangunan yang akan dibuat. Dengan demikian, strategi untuk pencapaiannya adalah harus disampaikan maksud perencanaan secara terus-menerus. Dengan demikian diharapkan masyarakat dapat mengerti dan menerima pembangunan jalan ataupun pelengkap jalan.

Kendala penyediaan fasilitas pemandangan yang menarik ataupun penataan ornamen dan lanskap jalan hampir mirip dengan minimnya ruang yang tersedia. Padahal, jika diperhatikan, masalah utama yang ada adalah alih fungsi pemanfaatan ruang di jalan. Untuk itu, strategi yang harus dimiliki adalah komitmen kuat dari pemerintah setempat dan pembina jalan untuk menegaskan penggunaan lahan yang ada di ruang milik jalan tersebut. Sebagai contoh, ruang di persimpangan dapat habis digunakan untuk pemasangan spanduk anggota partai tertentu dan ajang periklanan.



### 3.5.3 Aktivitas Pelaksanaan Konstruksi

Pembangunan yang menggunakan konsep konvensional atau tradisional hanya memperhatikan produk akhir. Konsep ini mengeksploitasi sumber daya alam dan sumber daya manusia. Eksploitasi yang semakin luas terhadap sumber daya alam mengakibatkan permasalahan lingkungan, penurunan kualitas tanah, dan perubahan iklim. Model pembangunan berkelanjutan yang saat ini sedang dan sudah dikembangkan di beberapa negara mengatasi semua permasalahan ini. Pembangunan berkelanjutan terdiri atas dua komponen utama, yaitu sosial (komunitas yang berkelanjutan, lingkungan, dan sumber daya yang berkelanjutan) dan akuntabilitas ekonomi.

Manfaat yang diharapkan dari penetapan aspek aktivitas pelaksanaan konstruksi di dalam kriteria jalan berkelanjutan adalah (i) peningkatan kualitas kesehatan dan keselamatan personel pelaksana konstruksi, (ii) pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan, (iii) peningkatan kesadaran lingkungan, (iv) perbaikan akuntabilitas, (v) penurunan biaya konstruksi dan pemeliharaan jalan, serta (vi) peningkatan umur layan jalan.

Komponen jalan berkelanjutan, yaitu lingkungan (ekologi), ekonomi, dan sosial (equity) dapat ditelusuri dari aspek aktivitas pelaksanaan konstruksi. Kriteria aktivitas pelaksanaan konstruksi dibagi menjadi sepuluh subkriteria sebagai berikut.

#### 1. **AK-1, Kepemilikan dokumen sistem manajemen mutu**

Menjaga mutu pekerjaan merupakan gaung yang sudah lama didengungkan karena mutu pekerjaan yang baik dan sesuai dengan spesifikasi diharapkan dapat mengurangi biaya dan aktivitas pemeliharaan di masa mendatang. Mutu pekerjaan yang baik dapat diperoleh jika pelaksana pekerjaan (penyedia jasa) memahami, mempunyai, dan menjalankan sistem manajemen mutu dengan konsisten. Dengan dimasukkannya kriteria ini di dalam penilaian jalan berkelanjutan, diharapkan mutu pekerjaan lebih terjamin.

#### 2. **AK-2, Rencana daur ulang di lokasi pekerjaan**

Kriteria ini mencakup rencana daur ulang terhadap material yang dihasilkan dari aktivitas pelaksanaan konstruksi dan material buangan dari aktivitas kantor dan rumah tangga personel pelaksana konstruksi. Kriteria ini mempunyai tujuan untuk meminimalkan jumlah material yang dibuang yang dihasilkan dari seluruh aktivitas pelaksanaan konstruksi dan menggalakkan lingkungan pelaksanaan pekerjaan yang bersih.

**3. AK-3, Pengurangan penggunaan bahan bakar fosil di luar pekerjaan konstruksi**

Kriteria pengaturan penggunaan energi merupakan hal yang penting dalam prinsip berkelanjutan. Kriteria ini bertujuan mengurangi konsumsi keseluruhan bahan bakar fosil untuk peralatan yang digunakan di luar pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Pengurangan dapat dilakukan dengan mengganti bahan bakar fosil dengan bahan bakar bio (biofuel) atau campuran biofuel.

**4. AK-4, Pengurangan emisi dari penggunaan peralatan**

Kriteria ini bertujuan untuk mengurangi emisi udara dari penggunaan peralatan konstruksi. Pengurangan dapat dilakukan dengan memasang knalpot yang dimodifikasi untuk mengurangi emisi atau memasang komponen tambahan pada peralatan konstruksi yang dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar sehingga dapat memenuhi EPA Tier 4 standar emisi.

**5. AK-5, Pengurangan emisi pada saat penghamparan campuran beraspal**

Kriteria ini bertujuan untuk memperbaiki kesehatan personel pelaksana konstruksi yang terekspos terhadap asap campuran beraspal panas pada saat penghamparan campuran beraspal. Pengurangan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin penghampar campuran beraspal panas yang mempunyai sertifikat National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).

**6. AK-6, Pemantauan penggunaan air**

Kriteria ini bertujuan untuk mendapatkan basis data untuk tingkat proyek mengenai penggunaan air selama pelaksanaan konstruksi. Pemenuhan kriteria ini dapat dilakukan dengan menyusun dokumen yang mencatat total air yang digunakan selama pelaksanaan konstruksi. Data penggunaan air tersebut selanjutnya akan dikompilasi untuk menyusun rujukan efisiensi penggunaan air pada proyek pembangunan jalan dan untuk mengembangkan panduan konservasi air dan pengurangan penggunaan air bersih pada proyek pembangunan jalan.

**7. AK-7, Jaminan pelaksanaan**

Kriteria ini bertujuan untuk menyertakan mutu konstruksi ke dalam proses pelelangan/pengadaan dengan memasukkan jaminan-jaminan. Pemenuhan kriteria ini dapat dilakukan dengan memasukkan jaminan pelaksanaan sekurang-kurangnya tiga tahun di dalam dokumen kontrak.

**8. AK-8, Penggunaan energi terbarukan**

Kriteria ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan energi listrik yang dihasilkan dari penggunaan bahan bakar fosil. Pemenuhan kriteria ini dapat dilakukan dengan menggunakan sumber energi alternatif untuk menghasilkan listrik, misalnya dari tenaga surya dan tenaga angin.

## 9. AK-9, Pembelian karbon

Pembelian karbon merupakan investasi atau aktivitas yang dapat mengurangi pengaruh rumah kaca yang melepaskan atau mengikat karbon dari atmosfer. Hal ini dapat digunakan sebagai kompensasi terhadap emisi rumah kaca yang dihasilkan dari aktivitas proyek pembangunan jalan. Walaupun demikian, tujuan utama proyek seharusnya adalah mengurangi dan menghindarkan emisi karbon dari investasi atau aktivitas pembelian karbon.

## 10. AK-10, Koordinasi antara tim perancang dan pelaksana konstruksi

Kriteria ini bertujuan untuk meminimalkan pengerjaan ulang, pemborosan material dan energi, penundaan/keterlambatan pelaksanaan pekerjaan, dan dampak lingkungan dari tambahan aktivitas pelaksanaan konstruksi. Dampak tersebut dapat diminimalkan dengan meningkatkan koordinasi antara tim perancang dan tim pelaksana.

Manfaat yang dapat diperoleh jika kriteria aktivitas pelaksanaan konstruksi diterapkan pada konstruksi jalan, secara terperinci disajikan pada Tabel 3-11.

Tabel 3- 11  
**Kriteria Pelaksanaan Konstruksi Jalan Berkelanjutan**

| No   | Uraian Kriteria                                                                                                                                                                                                                                                         | Poin | Komponen Berkelanjutan | Manfaat                                                                                                                                                                        |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AK-1 | 1. Kepemilikan dokumen sistem manajemen Kegiatan ini bertujuan memperbaiki mutu konstruksi dengan menggunakan penyedia jasa yang mempunyai proses manajemen mutu yang resmi                                                                                             | 1,7  | Ekonomi Lingkungan     | Memperbaiki kesehatan dan keselamatan pelaksana konstruksi, memperbaiki akuntabilitas, dan meningkatkan kesadaran terhadap mutu konstruksi                                     |
| AK-2 | 1. Rencana daur ulang di lokasi pekerjaan Kegiatan ini bertujuan meminimalkan jumlah material buangan pelaksanaan konstruksi yang dibuang ke tempat pembuangan dan menggalakkan pengelolaan lingkungan melalui kegiatan rutin penataan dan pembersihan lokasi pekerjaan | 2,3  | Lingkungan             | Mengurangi emisi udara, mengurangi material buangan, mengurangi biaya konstruksi dan pemeliharaan jalan, memperbaiki akuntabilitas, meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan |
| AK-3 | 1. Pengurangan penggunaan bahan bakar fosil di luar pekerjaan konstruksi sebesar 15%                                                                                                                                                                                    | 0,7  | Ekologi Ekonomi        | mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, mengurangi emisi udara, mengurangi gas rumah kaca                                                                                     |
|      | 2. penggunaan bahan bakar fosil di luar pekerjaan konstruksi sebesar 25%                                                                                                                                                                                                | 1,3  |                        |                                                                                                                                                                                |

| No    | Uraian Kriteria                                                                                                                                                                                                                                            | Poin | Komponen Berkelanjutan | Manfaat                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AK-4  | 1. Penggunaan minimum 50% jam operasional peralatan/armada pelaksanaan konstruksi yang dipasang knalpot yang dimodifikasi untuk mengurangi emisi dan komponen tambahan untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar sehingga memenuhi EPA Tier 4 standar emisi | 0,8  | Lingkungan Ekonomi     | mengurangi emisi udara, mengurangi gas rumah kaca, memperbaiki kesehatan dan keselamatan personel pelaksana konstruksi |
|       | 2. Penggunaan minimum 75% jam operasional peralatan/armada pelaksanaan konstruksi yang dipasang knalpot yang dimodifikasi untuk mengurangi emisi dan komponen tambahan untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar sehingga memenuhi EPA Tier 4 standar emisi | 1,5  |                        |                                                                                                                        |
| AK-5  | 1. Menghamparkan sekurang-kurangnya 90% campuran beraspal panas dengan menggunakan mesin penghampar yang disertifikasi sesuai dengan panduan emisi dari National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)                                      | 2,1  | Lingkungan Keadilan    | mengurangi emisi udara, mengurangi gas rumah kaca, memperbaiki kesehatan dan keselamatan personel pelaksana konstruksi |
| AK-6  | 1. Pemantauan penggunaan air<br>Kegiatan ini adalah menyusun informasi dalam tingkat proyek mengenai penggunaan air pada pelaksanaan konstruksi.                                                                                                           | 2,3  | Lingkungan             | memperbaiki akuntabilitas, meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan, membuat informasi yang terkini                  |
| AK-7  | 1. Jaminan pelaksanaan<br>Kegiatan ini bertujuan memasukkan mutu pelaksanaan konstruksi jalan ke dalam proses pelelangan berdasarkan penawaran harga terendah melalui pemberlakuan jaminan-jaminan                                                         | 1,6  | Lingkungan Ekonomi     | meningkatkan masa layan, mengurangi biaya konstruksi dan pemeliharaan jalan, memperbaiki akuntabilitas                 |
| AK-8  | 1. Penggunaan energi terbarukan, memanfaatkan energi alternatif, misalnya energi yang dihasilkan dari tenaga surya, tenaga angin, dan energi bio                                                                                                           | 1    | Lingkungan Ekonomi     | Mengurangi biaya pemeliharaan                                                                                          |
|       | 2. Inovasi                                                                                                                                                                                                                                                 | 1    |                        |                                                                                                                        |
| AK-9  | 1. Pembelian karbon<br>Kegiatan ini mengizinkan investasi atau aktivitas yang dapat mengurangi gas rumah kaca atau emisi karbon. Tujuan utamanya adalah mengurangi dan menghindarkan sumber emisi                                                          | 1,0  | Lingkungan Ekonomi     | Mengurangi gas rumah kaca                                                                                              |
| AK-10 | 1. Koordinasi antara tim perancang dan pelaksana konstruksi<br>Kegiatan ini mengintensifkan komunikasi antara tim perancang dan pelaksana konstruksi untuk mengefektifkan dan mengefisiensikan pelaksanaan konstruksi jalan                                | 1,9  | Ekonomi                | Menghemat waktu dan biaya pelaksanaan                                                                                  |

### 3.5.4 Material dan Sumber Daya Alam

Pembangunan jalan yang menggunakan konsep konvensional atau tradisional hanya memperhatikan pada produk akhir. Konsep ini mengeksploitasi sumber daya alam dan sumber daya manusia. Eksploitasi yang semakin luas terhadap sumber daya alam mengakibatkan permasalahan lingkungan, penurunan kualitas tanah dan perubahan iklim.

Manfaat yang diharapkan dari penetapan aspek material dan sumber daya alam di dalam kriteria jalan berkelanjutan adalah (i) pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan, (ii) peningkatan kesadaran lingkungan, (iii), penurunan eksploitasi sumber daya alam, (iv) penurunan biaya konstruksi dan pemeliharaan jalan (v), perbaikan ekonomi setempat, dan (vi) peningkatan umur layan jalan.

Komponen jalan berkelanjutan, yaitu lingkungan (ekologi), ekonomi, dan sosial (equity) dapat ditelusuri dari aspek material dan sumber daya alam. Kriteria material dan sumber daya alam dibagi menjadi enam subkriteria. Penilaian jalan berkelanjutan untuk kriteria material dan sumber daya alam bersifat sukarela. Subkriteria yang termasuk ke dalam kriteria material dan sumber daya alam adalah sebagai berikut:

**1. M-1, Penggunaan ulang material perkerasan lama (re-use)**

Penggunaan ulang material perkerasan lama didefinisikan sebagai penggunaan berlanjut atau penggunaan material untuk tujuan/kegunaan yang lain yang masih berada di lingkungan proyek. Dengan kata lain, material perkerasan lama tidak pernah/belum diangkut keluar dari wilayah proyek selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi dan material tersebut hanya secara minimum diproses atau diubah bentuknya dari kondisi asalnya.

**2. M-2, Penyeimbangan volume pekerjaan galian dan timbunan**

Kriteria ini bertujuan untuk mengurangi keperluan untuk mengangkut material yang berkaitan dengan pekerjaan tanah. Pemenuhan kriteria ini dapat dilakukan dengan meminimalkan perbedaan volume pekerjaan galian dan timbunan hingga mencapai lebih kecil atau sama dengan 10%.

**3. M-3, Penggunaan material daur ulang**

Kriteria ini bertujuan untuk mengurangi dampak dari eksploitasi dan produksi material yang baru. Pemenuhan kriteria ini dapat dilakukan dengan mendaur ulang material perkerasan lama sebagai pengganti untuk material yang baru. Material perkerasan lama yang didaur ulang dapat berupa material campuran beraspal, material lapis fondasi, dan material lapis fondasi bawah.

**4. M-4, Penggunaan material yang berasal dari wilayah di sekitar proyek**

Kriteria ini bertujuan untuk menggalakkan penggunaan material yang berasal

dari sumber/kuari yang berada di sekitar lokasi pekerjaan. Di samping itu, kriteria ini juga bertujuan untuk mengurangi dampak yang berasal dari emisi selama pengangkutan, mengurangi biaya untuk konsumsi bahan bakar, dan mendukung perekonomian setempat. Pemenuhan kriteria ini dapat dilakukan dengan memilih material dan pemasok produk yang berada di sekitar lokasi pekerjaan atau meminimalkan jarak pengangkutan untuk material yang digunakan pada proyek berkenaan.

**5. M-5, Efisiensi penggunaan energi untuk penerangan jalan**

Kriteria ini bertujuan mengurangi siklus konsumsi energi untuk sistem penerangan jalan. Pemenuhan kriteria ini dapat dilakukan dengan memasang sistem penerangan yang memiliki lumen yang sesuai atau melebihi standar Energi STAR tahun 2009 dan sesuai dengan seluruh persyaratan keselamatan yang berlaku pada proyek berkenaan.

**6. M-6, Pemanfaatan material berlebih ke luar lokasi proyek**

Kriteria ini bertujuan untuk meminimalkan jumlah material hasil pelaksanaan konstruksi yang dibuang. Pemenuhan kriteria ini dapat dilakukan dengan berkoordinasi dengan pihak ketiga untuk menggunakan ulang atau mendaur ulang material untuk penggunaan di luar lokasi proyek.

Manfaat yang dapat diperoleh jika kriteria material dan sumber daya alam diterapkan pada konstruksi jalan, secara terperinci disajikan pada Tabel 3-12.

Tabel 3- 12  
Kriteria material dan sumber daya alam jalan berkelanjutan

| No  | Uraian Kriteria                                                   | Poin | Komponen Berkelanjutan | Manfaat                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------|------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M-1 | Menggunakan ulang sekurang-kurangnya 50% material perkerasan lama | 0,5  | Lingkungan Ekonomi     | Mengurangi penggunaan material baru, pengurangi penggunaan bahan bakar fosil, mengurangi emisi udara, mengurangi gas rumah kaca, mengurangi volume material yang dibuang, menambah umur layan, mengurangi biaya siklus umur jalan |
|     | Menggunakan ulang sekurang-kurangnya 60% material perkerasan lama | 0,7  |                        |                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | Menggunakan ulang sekurang-kurangnya 70% material perkerasan lama | 0,9  |                        |                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | Menggunakan ulang sekurang-kurangnya 80% material perkerasan lama | 1,2  |                        |                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | Menggunakan ulang sekurang-kurangnya 90% material perkerasan lama | 1,4  |                        |                                                                                                                                                                                                                                   |

| No   | Uraian Kriteria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Poin | Komponen Berkelanjutan | Manfaat                                                                                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M-2  | <p>Meminimalkan persentase perbedaan volume pekerjaan tanah antara untuk galian dan timbunan hingga lebih kecil atau sama dengan 10% dari volume keseluruhan rata-rata material yang dipindahkan dengan menggunakan rumusan berikut:</p> $\frac{(\text{Volume Galian} - \text{Volume Timbunan})}{1/2(\text{Volume Galian} + \text{Volume Timbunan})} \times 100\% \leq 10\%$ | 2,3  | Lingkungan Ekonomi     | Mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, mengurangi emisi udara, mengurangi gas rumah kaca, mengurangi volume material yang dibuang, mengurangi biaya konstruksi, mengurangi biaya siklus umur jalan |
| M-3* | <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 10% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 1 dan opsi 2</p> <p>atau</p> <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 20% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 3 dan opsi 4</p>                                                                                                                                                    | 0,6  | Lingkungan Ekonomi     | Mengurangi penggunaan material baru, mengurangi emisi udara, mengurangi gas rumah kaca, mengurangi volume material yang dibuang                                                                      |
|      | <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 20% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 1 dan opsi 2</p> <p>atau</p> <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 30% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 3 dan opsi 4</p>                                                                                                                                                    | 0,9  |                        |                                                                                                                                                                                                      |
|      | <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 30% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 1 dan opsi 2</p> <p>atau</p> <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 40% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 3 dan opsi 4</p>                                                                                                                                                    | 1,1  |                        |                                                                                                                                                                                                      |
|      | <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 40% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 1 dan opsi 2</p> <p>atau</p> <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 50% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 3 dan opsi 4</p>                                                                                                                                                    | 1,4  |                        |                                                                                                                                                                                                      |
|      | <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 50% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 1 dan opsi 2</p> <p>atau</p> <p>Menggunakan sekurang-kurangnya 60% material daur ulang yang disyaratkan untuk opsi 3 dan opsi 4</p>                                                                                                                                                    | 1,7  |                        |                                                                                                                                                                                                      |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                        |                                                                                                                                                                                                      |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                        |                                                                                                                                                                                                      |

| No  | Uraian Kriteria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Poin | Komponen Berkelanjutan                | Manfaat                                                                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M-4 | Sebanyak 60% dari keseluruhan biaya seluruh material, bagian, komponen, dan produk yang digunakan pada pelaksanaan konstruksi proyek, termasuk seluruh biaya pengiriman dan pengangkutan berdasarkan daftar penawaran proyek yang dibayarkan kepada pemasok material, pemroses, distributor, dan pembuat dalam radius 80 km dari pusat lokasi proyek secara geografis, atau sekurang-kurangnya 95% dari setiap material dasar berdasarkan berat yang diangkut dari lokasi yang jaraknya maksimum 800 km | 0,4  | Lingkungan<br>Keseimbangan<br>Ekonomi | Mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, mengurangi emisi udara, mengurangi gas rumah kaca, memperbaiki perekonomian wilayah di sekitar proyek, mengurangi biaya konstruksi, mengurangi biaya siklus umur jalan |
|     | Sebanyak 75% dari keseluruhan biaya seluruh material, bagian, komponen dan produk yang digunakan pada pelaksanaan konstruksi proyek termasuk seluruh biaya pengiriman dan pengangkutan berdasarkan daftar penawaran proyek yang dibayarkan kepada pemasok material, pemroses, distributor, dan pembuat dalam radius 80 km dari pusat lokasi proyek secara geografis atau sekurang-kurangnya 95% dari setiap material dasar berdasarkan berat yang diangkut dari lokasi yang jaraknya maksimum 540 km    | 0,5  |                                       |                                                                                                                                                                                                                 |
|     | Sebanyak 84% dari keseluruhan biaya seluruh material, bagian, komponen dan produk yang digunakan pada pelaksanaan konstruksi proyek termasuk seluruh biaya pengiriman dan pengangkutan berdasarkan daftar penawaran proyek yang dibayarkan kepada pemasok material, pemroses, distributor, dan pembuat dalam radius 80 km dari pusat lokasi proyek secara geografis atau sekurang-kurangnya 95% dari setiap material dasar berdasarkan berat yang diangkut dari lokasi yang jaraknya maksimum 360 km    | 0,7  |                                       |                                                                                                                                                                                                                 |
|     | Sebanyak 90% dari keseluruhan biaya seluruh material, bagian, komponen dan produk yang digunakan pada pelaksanaan konstruksi proyek termasuk seluruh biaya pengiriman dan pengangkutan berdasarkan daftar penawaran proyek yang dibayarkan kepada pemasok material, pemroses, distributor, dan pembuat dalam radius 80 km dari pusat lokasi proyek secara geografis atau sekurang-kurangnya 95% dari setiap material dasar berdasarkan berat yang diangkut dari lokasi yang jaraknya maksimum 240km     | 0,9  |                                       |                                                                                                                                                                                                                 |

| No | Uraian Kriteria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Poin | Komponen Berkelanjutan                | Manfaat                                                                                                                                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Sebanyak 95% dari keseluruhan biaya seluruh material, bagian, komponen dan produk yang digunakan pada pelaksanaan konstruksi proyek termasuk seluruh biaya pengiriman dan pengangkutan berdasarkan daftar penawaran proyek yang dibayarkan kepada pemasok material, pemroses, distributor, dan pembuat dalam radius 80 km dari pusat lokasi proyek secara geografis atau sekurang-kurangnya 95% dari setiap material dasar berdasarkan berat yang diangkut dari lokasi yang jaraknya maksimum 160 km | 1,1  |                                       |                                                                                                                                             |
|    | Sebanyak 20% dari keseluruhan lumens sistem penerangan jalan yang dipasang sesuai dengan Energi Star 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,2  | Lingkungan<br>Keseimbangan<br>Ekonomi | Mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, mengurangi emisi udara, mengurangi gas rumah kaca, menambah umur jalan, mengurangi lifecycle costs |
|    | Sebanyak 40% dari keseluruhan lumens sistem penerangan jalan yang dipasang sesuai dengan Energi Star 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,3  |                                       |                                                                                                                                             |
|    | Sebanyak 60% dari keseluruhan lumens sistem penerangan jalan yang dipasang sesuai dengan Energi Star 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,3  |                                       |                                                                                                                                             |
|    | Sebanyak 80% dari keseluruhan lumens sistem penerangan jalan yang dipasang sesuai dengan Energi Star 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,4  |                                       |                                                                                                                                             |
|    | Sebanyak 100% dari keseluruhan lumens sistem penerangan jalan yang dipasang sesuai dengan Energi Star 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,5  |                                       |                                                                                                                                             |

**Keterangan untuk M-3:**

Ops 1: Hanya memperhitungkan bahan pengikat campuran perkerasan. Artinya hanya semen atau aspal dari campuran perkerasan yang diperhitungkan. Material lainnya tidak diperhitungkan.

Ops 2: Hanya memperhitungkan material perkerasan yang berupa campuran beraspal panas atau beton semen portland (PCC).

Ops 3: Memperhitungkan seluruh material perkerasan, termasuk material lapis fondasi berbutir.

Ops 4: Memperhitungkan seluruh material proyek

### 3.5.5 Teknologi Perkerasan

Penghamparan perkerasan membutuhkan material asli, menggunakan bahan bakar, mencemari udara, meningkatkan greenhouse gases, dan menambah sampah padat. Hal-hal negatif tersebut membutuhkan pemilihan teknologi perkerasan yang tepat guna. Pemilihan teknologi perkerasan yang tepat dapat memberi manfaat, antara lain mengurangi hal-hal tersebut, meningkatkan umur pelayanan jalan, dan mengurangi biaya lifecycle jalan.



Gambar 3- 3 **Pengerukan Badan Perkerasan Jalan**

Komponen jalan berkelanjutan yaitu lingkungan (ekologi), ekonomi, dan sosial (equity) dapat ditelusuri pula dari aspek teknologi perkerasan. Kelompok kriteria jalan berkelanjutan pada kategori ini ada lima kelompok kriteria terperinci, sebagai berikut.

1. TP-1, Perancangan perkerasan berumur panjang,
2. TP-2, Perkerasan yang dapat melewati air,
3. TP-3, Campuran beraspal hangat,
4. TP-4, Campuran beraspal dingin,
5. TP-5, Perkerasan yang dapat mengurangi kebisingan.

Kriteria-kriteria tersebut memberikan manfaat, antara lain (a) mengurangi kerusakan lingkungan, mengurangi emisi udara, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, melindungi lingkungan, (b) meningkatkan keselamatan, (c) meningkatkan mobilitas semua pengguna jalan, (d) meningkatkan efisiensi—lebih ekonomis, (e) estetika, dan (f) inovasi.

Tabel 3- 13 Kriteria pada Kategori Teknologi Perkerasan

| Uraian Kriteria                                   | Poin | Komponen Berkelanjutan | Manfaat                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TP-1, Perancangan perkerasan berumur panjang      | 6    | Ekonomi                | Efisien-ekonomis                                                                                                         |
| TP-2, Perkerasan yang dapat melewatkan air        | 4    | Lingkungan             | mengurangi kebisingan                                                                                                    |
| TP-3, Campuran beraspal hangat                    | 3    | Lingkungan             | mengurangi kerusakan lingkungan, pengurangan emisi udara, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, melindungi lingkungan |
| TP-4, Campuran beraspal dingin                    | 4    | Lingkungan             |                                                                                                                          |
| TP-5, Perkerasan yang dapat mengurangi kebisingan | 3    | Lingkungan Sosial      | mengurangi kebisingan                                                                                                    |

## ► 4. Kebutuhan Penerapan Jalan Hijau di Indonesia

Implementasi pembangunan jalan berkelanjutan atau yang disebut dengan Jalan Hijau adalah kebutuhan pembangunan. Hal ini terlihat dari fakta kondisi lingkungan yang menurun (UU No. 32 Tahun 2009) walaupun pembangunan jalan bukan pemberi kontribusi terbesar. Berdasarkan peraturan kebijakan yang ada, terlihat bahwa pencangan pembangunan kebijakan telah menjadi visi pembangunan nasional (Murniningtyas, 211) dan juga Kementerian PU (Menteri PU, 2010). Dalam Kementerian PU, Bapekon menyebutkan tahun 2017 sebagai tahun dukungan implementasi konstruksi berkelanjutan (Goeritno, 2011), yang tentunya Kementerian PU sebagai Pembina Jalan tidak lepas di dalamnya.

Implementasi pembangunan berkelanjutan membutuhkan beberapa perangkat, yaitu 1) ketegasan hukum, 2) standar dan pedoman, 3) sumber daya manusia, dan 4) sistem pemeringkatan. Perangkat tersebut dapat memperjelas gambaran kegiatan yang harus dilakukan. Setiap perangkat saling berkaitan sehingga harus disiapkan bersama-sama.

Ketegasan hukum diperlukan untuk mendorong semua pihak terkait dalam melakukan pembangunan berkelanjutan, seperti yang telah dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dalam mendorong industri melakukan proses yang memberi perlindungan alam. Program PROPER, Bangunan Ramah Lingkungan, dan Adipura dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup, P2KH (Program Pengembangan Kota Hijau) dilakukan oleh Kementerian PU, Direktorat Jenderal Penataan Ruang. Beberapa ringkasan program-program tersebut ditunjukkan pada Tabel 4-1.

Standar dan Pedoman yang menjadi dasar diberlakukannya butir-butir kegiatan yang berkelanjutan sangat penting. Perangkat ini harus tersedia untuk menjadi panduan bagi Pembina Jalan, Perancang, dan Pelaksana Proyek (kelompok penyedia jasa). Standar dan pedoman hasil kompilasi menunjukkan bahwa masih ada yang harus dilengkapi. Ringkasan kebutuhan pedoman dan standar ditunjukkan pada Tabel 4-2.

Tabel 4- 1 Ringkasan Program Pemingkatan dan Peraturan Pendukung

| Kementerian      | Program                   | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Peraturan Pendukung                                                                                                      |
|------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lingkungan Hidup | PROPER                    | Program penilaian terhadap upaya pengganggu jawab usaha dan/ atau kegiatan dalam mengendalikan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup serta pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun.                                                                                         | Permen LH RI No. 05 Tahun 2011 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup |
| Lingkungan Hidup | Bangunan Ramah Lingkungan | Mendorong penanggung jawab bangunan untuk melaksanakan pembangunan dan/atau pengelolaan bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dan aspek penting penanganan dampak perubahan iklim. Ruang lingkup kriteria, sertifikasi, dan registrasi lembaga sertifikasi bangunan ramah lingkungan. | Permen LH No. 08 Tahun 2010                                                                                              |

Tabel 4- 2 Ringkasan Kebutuhan Pedoman dan Standar

| Kriteria Menteri PU                                                                    | Pertimbangan di Indonesia | Peraturan Pendukung Peraturan Pendukung Literatur                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aspek Sosial</b>                                                                    |                           |                                                                         |
| 1. Kesetaraan akses pengguna jalan                                                     | v                         | Pedoman Teknis Pejalan Kaki/Sepeda                                      |
| 2. Kriteria bebas lainnya/inovasi                                                      | v                         | -                                                                       |
| 3. Perubahan perilaku dan peningkatan kemampuan                                        | -                         | -                                                                       |
| 4. Budaya dan sejarah                                                                  | v                         | -                                                                       |
| 5. Partisipasi masyarakat                                                              | v                         | -                                                                       |
| 6. Perlindungan kesehatan (keselamatan, kebisingan)                                    | v                         | SMK3 Konstruksi, Pedoman Audit Keselamatan, Pedoman mitigasi kebisingan |
| 7. Audit keselamatan jalan                                                             | v                         | Pedoman Audit Keselamatan                                               |
| <b>Aspek Ekonomi</b>                                                                   |                           |                                                                         |
| 1. Desain jalan (geometrik)                                                            | v                         | Pedoman Perencanaan Geometrik Jalan                                     |
| 2. Penggunaan teknologi perkerasan                                                     | v                         | Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Sistem Manajemen Mutu              |
| 3. Penjagaan kualitas pekerjaan                                                        | v                         | -                                                                       |
| 4. Penghematan transportasi material dan pegawai, serta air pada saat pelaksanaan      | -                         | -                                                                       |
| 5. Penghematan energi (hemat bahan bakar fosil, serta penggunaan solar/energi lainnya) | v                         | -                                                                       |
| 6. Penghematan material (reuse, recycle, material lokal)                               | v                         | -                                                                       |
| 7. Analisis biaya banjir                                                               | -                         | -                                                                       |
| 8. Penyedia jasa memiliki sertifikat ISO manajemen mutu dan manajemen lingkungan       | -                         | Pedoman Sistem Manajemen Mutu dan Sistem manajemen lingkungan           |
| 9. Analisis biaya perkerasan jalan                                                     | -                         | -                                                                       |
| 10. Kriteria bebas lainnya/inovasi                                                     | -                         | -                                                                       |

| Kriteria Menteri PU                                    | Pertimbangan di Indonesia | Peraturan Pendukung Peraturan Pendukung Literatur                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aspek Lingkungan</b>                                |                           |                                                                             |
| 1. Perlindungan lingkungan dan ekosistem (flora-fauna) | v                         | -                                                                           |
| 2. Perlindungan udara                                  | -                         | -                                                                           |
| 3. Pengaturan cahaya                                   | -                         | -                                                                           |
| 4. Pengaturan keairan                                  | -                         | Pedoman Perencanaan Drainase, Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan |
| 5. Pengaturan energi                                   | v                         | -                                                                           |
| 6. Pengurangan material                                | v                         | Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan                          |
| 7. Penghijauan                                         | v                         |                                                                             |
| 8. Pengaturan permukaan kedap air                      | -                         | -                                                                           |
| 9. Kriteria inovasi                                    | -                         | -                                                                           |

## 4.1 Legalitas Kebijakan dan Standar-Pedoman

Definisi pembangunan berkelanjutan yang sudah disusun di dalam maupun di luar negeri yang disahkan menjadi Undang-Undang seperti, Undang-Undang No. 6/1994, Undang-Undang No. 17 Tahun 2004 menunjukkan bahwa pada dasarnya definisi pembangunan berkelanjutan memiliki prinsip yang sama. Prinsip tersebut adalah memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengganggu kebutuhan di masa mendatang. Definisi tersebut terdapat pula dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup (2009) dan Renstra Kementerian Pekerjaan Umum (2010). Dengan demikian, terlihat konsistensi peraturan internasional dengan peraturan yang ada di Indonesia.

Jika memperhatikan definisi pembangunan berkelanjutan tersebut, terlihat bahwa setiap pembangunan harus bersifat berkelanjutan, termasuk pada semua fungsi jalan seperti jalan-jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan. Jalan-jalan tersebut harus dirancang, dibangun, dioperasikan, dan dipelihara dengan kriteria berkelanjutan. Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 1999 tentang Amdal yang menyatakan bahwa setiap kegiatan pembangunan (termasuk jalan) harus dikaji secara cermat dampak besar dan penting dari kegiatan tersebut. Hal ini ditegaskan kembali dengan adanya Peraturan Pemerintah No.85 Tahun 1999 tentang Izin Lingkungan yang harus dimiliki sebelum melakukan usaha/kegiatan. Pada tingkat peraturan berikutnya, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 10/PRT/M/2008 menetapkan tentang Penetapan Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Bidang Pekerjaan Umum yang Wajib Dilengkapi dengan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup. Dengan demikian, terlihat bahwa terdapat sinkronisasi antara undang-undang dengan Peraturan Pemerintah.

Dari definisi tersebut terlihat bahwa tahap kegiatan pembangunan jalan harus bersifat berkelanjutan. Hal ini dikuatkan pula oleh Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 Pasal 4 bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup meliputi beberapa tahap. Undang Undang No. 32 Tahun 2009 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 02/PRT/M/2010 tentang Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum menyatakan bentuk tahapan yang harus lakukan adalah proses perencanaan, pelaksanaan, pengoperasian, dan pemeliharaan bangunan-bangunan konstruksi. Dengan demikian, keterkaitan setiap tahap harus bersifat berkelanjutan dan harus dipenuhi sesuai dengan ketentuan lingkup dampak kegiatan yang telah ditetapkan oleh jenis rencana usaha/kegiatan (Permen PU No. 10/PRT/M/2008).

Pemerintah Indonesia telah pula menetapkan kriteria pembangunan infrastruktur ke-PU-an dalam Permen Pekerjaan Umum No. 02/PRT/M/2010. Kriteria yang disebut oleh Menteri Pekerjaan Umum tersebut adalah iklim, sumber daya alam, ekonomi, dan sosial budaya. Dengan demikian, penjabaran kriteria selanjutnya mengacu pada kriteria yang disebutkan oleh Menteri Pekerjaan Umum tersebut.

Perbandingan kriteria pembangunan jalan berkelanjutan yang diacu oleh tiga literatur dari Amerika dan Australia dengan kriteria yang ditetapkan oleh Menteri Pekerjaan Umum ditunjukkan pada Tabel 4-3. Kriteria-kriteria tersebut merupakan semua kriteria yang diacu oleh Greenroads, Vicroads, I-LAST, dan Menteri PU. Kriteria-kriteria tersebut dikelompokkan pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Pengelompokan tersebut didasarkan pada tiga aspek pendukung pembangunan berkelanjutan yang diacu oleh keempat literatur.

Tabel 4-3 menunjukkan pula peraturan pendukung kriteria pembangunan jalan berkelanjutan yang disebut oleh literatur Menteri PU (Renstra Menteri PU 2010-2014). Informasi ini menunjukkan peraturan-peraturan yang belum ada di Indonesia. Dengan demikian perlu diambil langkah percepatan penyusunan peraturan agar dapat mengimplementasikan pembangunan jalan berkelanjutan.

Tabel 4-3 menunjukkan bahwa pada aspek sosial, Menteri PU sudah memiliki kesamaan kriteria pada aspek sosial kecuali pada kriteria perubahan perilaku dan peningkatan kemampuan. Kriteria perubahan perilaku dan peningkatan kemampuan yang dimaksud adalah perilaku dan kemampuan pekerja pada saat pelaksanaan konstruksi. Di Indonesia perubahan perilaku dan peningkatan kemampuan pekerja belum menjadi persyaratan untuk pembangunan jalan berkelanjutan. Upaya perubahan perilaku yang dimaksud adalah perilaku berkelanjutan, sebagai contoh perilaku penghematan listrik dan air di lapangan ataupun kantor. Dengan demikian, upaya ini sangat baik diterapkan di Indonesia.

Tabel 4- 3

**Perbandingan Kriteria Pembangunan Jalan Berkelanjutan dan Peraturan Pendukung**

| Kriteria                                                                          | Literatur Sistem Pemeringkatan dan Renstra PU |                 |               |                   | Peraturan Pendukung Literatur Menteri Pekerjaan Umum                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | Greenroads (2011)                             | Vicroads (2011) | I-LAST (2010) | Menteri PU (2010) |                                                                                                    |
| <b>Aspek Sosial</b>                                                               |                                               |                 |               |                   |                                                                                                    |
| 1. Kestaraan akses pengguna jalan                                                 | v                                             | v               | v             | v                 | Pedoman Teknis Pejalan Kaki/Sepeda                                                                 |
| 2. Kriteria bebas lainnya/inovasi                                                 | v                                             | v               | v             | v                 | -                                                                                                  |
| 3. Perubahan perilaku dan peningkatan kemampuan                                   | v                                             | v               | -             | -                 | -                                                                                                  |
| 4. Budaya dan sejarah                                                             | v                                             | v               | v             | v                 | -                                                                                                  |
| 5. Partisipasi masyarakat                                                         | v                                             | v               | v             | v                 | -                                                                                                  |
| 6. Perlindungan kesehatan (keselamatan, kebisingan)                               | v                                             | v               | v             | v                 | SMK3 Konstruksi, Pedoman Audit Keselamatan, Pedoman Mitigasi Kebisingan, Pedoman Audit Keselamatan |
| 7. Audit keselamatan jalan                                                        | v                                             | -               | -             | v                 |                                                                                                    |
| <b>Aspek Ekonomi</b>                                                              |                                               |                 |               |                   |                                                                                                    |
| 1. Desain jalan (geometrik)                                                       | -                                             | -               | v             | v                 | Pedoman Perencanaan Geometrik Jalan                                                                |
| 2. Penggunaan teknologi perkerasan                                                | v                                             | v               | v             | v                 | Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan                                                               |
| 3. Menjaga kualitas pekerjaan                                                     | v                                             | v               | v             | v                 | Sistem Manajemen Mutu                                                                              |
| 4. Penghematan transportasi material dan pegawai, serta air pada saat pelaksanaan | v                                             | v               | -             | -                 | -                                                                                                  |
| 5. Penghematan energi (hemat bahan bakar fosil, menggunakan solar/energi lainnya) | v                                             | v               | v             | v                 | -                                                                                                  |
| 6. Penghematan material (reuse, recycle, material lokal)                          | v                                             | v               | v             | v                 | -                                                                                                  |
| 7. Analisis biaya banjir                                                          | v                                             | v               | v             | -                 | -                                                                                                  |
| 8. Penyedia jasa memiliki sertifikat ISO manajemen mutu dan manajemen lingkungan  | v                                             | -               | -             | -                 | Pedoman Sistem Manajemen Mutu dan Sistem manajemen Lingkungan                                      |
| 9. Analisis biaya perkerasan jalan                                                | v                                             | -               | -             | -                 | -                                                                                                  |
| 10. Kriteria bebas lainnya/inovasi                                                | v                                             | -               | -             | -                 | -                                                                                                  |
| <b>Aspek Lingkungan</b>                                                           |                                               |                 |               |                   |                                                                                                    |
| 1. Perlindungan lingkungan dan ekosistem (flora-fauna)                            | v                                             | v               | v             | v                 | -                                                                                                  |
| 2. Perlindungan udara                                                             | v                                             | v               | v             | -                 | -                                                                                                  |
| 3. Pengaturan cahaya                                                              | v                                             | v               | v             | -                 | -                                                                                                  |
| 4. Pengaturan keairan                                                             | v                                             | v               | v             | -                 | Pedoman Perencanaan Drainase, Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan                        |
| 5. Pengaturan energi                                                              | v                                             | v               | v             | v                 | -                                                                                                  |
| 6. Pengurangan material                                                           | v                                             | v               | v             | v                 | -                                                                                                  |
| 7. Penghijauan                                                                    | v                                             | v               | v             | v                 | Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan                                                 |
| 8. Pengaturan permukaan kedap air                                                 | v                                             | v               | v             | -                 | -                                                                                                  |
| 9. Kriteria inovasi                                                               | v                                             | v               | v             | -                 | -                                                                                                  |

Sertifikasi pembangunan jalan berkelanjutan sangat diperlukan untuk mengetahui seberapa jauh keberlanjutan yang telah dilakukan. Sertifikasi memerlukan ketegasan Pemerintah dengan menyusun Peraturan Pemerintah. Peraturan yang mencantumkan sertifikasi pembangunan jalan dapat mendorong para pemangku kepentingan untuk mengambil kebijakan dalam proyek tersebut terkait dengan keberlanjutan. Dengan demikian, ada dorongan bagi para pemangku kepentingan untuk menerapkan aspek-aspek berkelanjutan pada pembangunan jalan. Sebagai contoh, Menteri Negara Lingkungan Hidup dalam Permen No. 08 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan. Permen ini mendorong para pemangku kepentingan dalam melaksanakan upaya pengelolaan bangunan ramah lingkungan.

Implikasi pelaksanaan sertifikasi pembangunan jalan berkelanjutan adalah perlu adanya sosialisasi pembangunan jalan berkelanjutan sebelum sertifikasi tersebut dilakukan. Sosialisasi yang kurang menyebabkan beberapa aspek berkelanjutan dapat terabaikan. Hal ini dapat menyebabkan kurang optimalnya pelaksanaan sertifikasi pembangunan jalan berkelanjutan.

Implikasi lainnya adalah identitas pelaku pemberi sertifikat. Pemberi sertifikat haruslah pihak yang independen dalam memberi penilaian dan harus memiliki kriteria-kriteria tertentu. Kriteria-kriteria tersebut harus jelas dan transparan sehingga siapa pun dari pihak independen dapat memberi penilaian.

Dengan adanya upaya mendorong penyelenggaraan jalan berkelanjutan, diperlukan Peraturan Pemerintah untuk menegaskan pelaksanaan jalan berkelanjutan. Namun, setingkat apa peraturan yang dibutuhkan yang menjadi bahan diskusi. Peraturan yang dibutuhkan adalah peraturan yang ada pada hierarki peraturan perundang-undangan. Penulis Peraturan tersebut adalah Peraturan Pemerintah atau Peraturan Presiden yang membahas ketentuan penyelenggaraan pembangunan jalan berkelanjutan secara umum, sedangkan ketentuan lebih terperinci, seperti kriteria dan sertifikasi dapat, disusun sebagai Peraturan Pemerintah.

## 4.2 Pelembagaan

Produk dari hasil penilaian adalah sertifikat Jalan Hijau. Tujuan sertifikasi, seperti yang disebutkan oleh Menteri Lingkungan Hidup dalam melakukan sertifikasi PROPER adalah menunjang keberhasilan suatu proyek dari aspek keberlanjutannya, sebagai acuan bagi industri yang kian mengarah kepada isu sustainability, menjadi tolok ukur industri, khususnya dalam lingkup konstruksi jalan, pertanggung jawaban pengelola jalan kepada masyarakat, dan pemenuhan

terhadap peraturan perundang-undangan yang terkait. Dengan demikian, pada industri jasa konstruksi, tujuan sertifikasi tidak berbeda jauh.

Dari hasil analisis perbandingan tiga literatur sistem pemeringkatan dari Amerika dan Australia, model penilaian dari Greenroads dan INVEST dilakukan oleh tim penilai yang ditunjuk. Model lain yang digunakan oleh I-LAST adalah pihak Pembina Jalan sebagai penilai. Dengan kata lain model penilaian yang dilakukan oleh I-LAST dilakukan secara mandiri. Namun, kesamaan dari kedua model tersebut adalah membutuhkan tenaga ahli yang paham terhadap lingkungan hidup di sekitar proyek jalan.

Jika mempertimbangkan kondisi kualitas lingkungan yang telah menurun pada saat ini (UU No. 32 Tahun 2009) maka terlihat bahwa ada kekurangan pengetahuan dalam memantau dan mengelola lingkungan seperti yang telah ditetapkan dalam peraturan terkait UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup atau peraturan lainnya yaitu Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, menunjukkan bahwa ada kewajiban pengelolaan sumber daya air ataupun jalan secara sungguh-sungguh memperhatikan kelestarian lingkungan, Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 1999 tentang Analisis mengenai Dampak Lingkungan Hidup (Amdal).

Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2012 adalah tentang Izin Lingkungan. Untuk itu, kemampuan seseorang untuk paham pembangunan berkelanjutan adalah langkah awal yang paling penting.

Pelaksanaan pemeringkatan dapat dilakukan oleh pihak ketiga seperti yang dilakukan oleh Greenroads dan INVEST. Cara lain adalah seperti yang dilakukan I-LAST. Cara tersebut adalah pemeringkatan secara mandiri. Pelaksanaan dengan pihak ketiga adalah dengan lembaga ketiga (swasta) atau dapat juga tim pemeringkatan yang independen yang ditunjuk oleh lembaga pemerintah. Lembaga ketiga adalah seperti yang dilakukan oleh Greenroads sedangkan tim independen yang ditunjuk oleh Pemerintah adalah seperti yang dilakukan oleh INVEST.

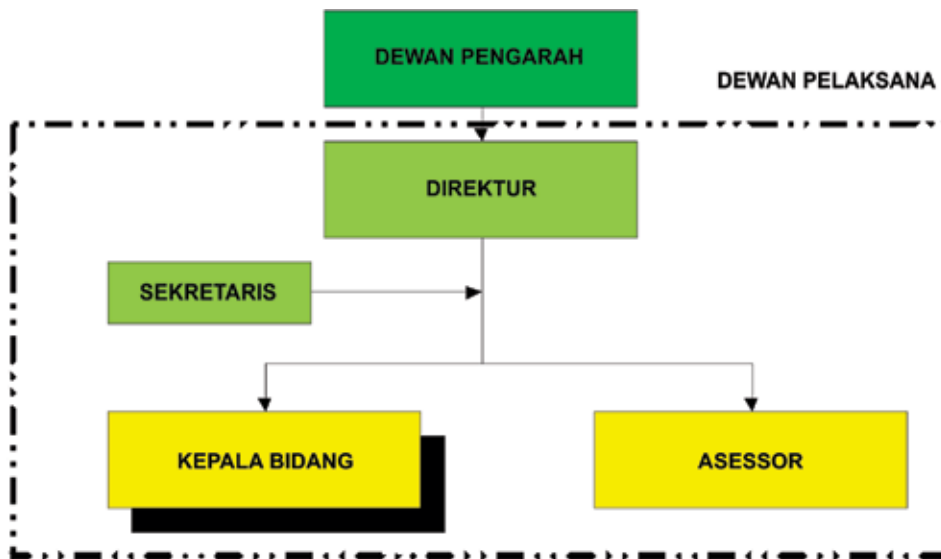
Pelaksanaan secara mandiri dilakukan oleh I-LAST. Pelaksanaan tersebut membutuhkan konsistensi dan pemahaman penerapan yang tinggi, mempertimbangkan peraturan-peraturan yang telah tersedia, diperkirakan penulis bahwa pelaksanaan pembangunan jalan berkelanjutan bukanlah dengan cara mandiri.

Dalam Workshop Green Road yang dilaksanakan di Jakarta pada tanggal 22 November 2012, terdapat sejumlah kesepakatan mengenai sifat dan persyaratan lembaga penilai, antara lain bersifat nirlaba, berbadan hukum, memiliki sistem manajemen mutu, memiliki tenaga penilai (asesor) yang berkompeten, memiliki

sistem penilaian, memiliki mekanisme penanganan pengaduan, memiliki sarana dan prasarana yang memadai, didukung dengan sistem teknologi informasi, dan terbuka terhadap keanggotaan.

Lembaga penilai ini memiliki fungsi dan tugas yang meliputi hal-hal berikut: (1) Menetapkan kriteria dan sistem penilaian jalan hijau, (2) menetapkan pedoman penyelenggaraan penilaian, (3) melakukan sosialisasi kriteria dan sistem penilaian jalan hijau kepada seluruh pemangku kepentingan, (4) mendorong para produsen untuk menghasilkan produk-produk yang berkelanjutan, (5) mendorong pemangku kepentingan untuk meningkatkan penerapan prinsip berkelanjutan pada semua aspek penyelenggaraan jalan, (6) melakukan sertifikasi jalan hijau, (6) menyediakan informasi publik mengenai jalan yang bersertifikat.

Kelembagaan Jalan Hijau dapat dikembangkan ke dalam struktur organisasi komite. Dalam struktur organisasi terdapat dewan pengarah, dewan pelaksana yang terdiri dari direktur, sekretaris, kepala bidang yang disesuaikan dengan kebutuhan, dan para asesor. Gambar struktur organisasi ditunjukkan dalam Gambar 4-1 Penugasan setiap pihak dikembangkan melalui struktur organisasi. Secara operasional keseluruhan pelaksanaan sertifikasi akan dikelola oleh Dewan Pelaksana. Para asesor akan melaksanakan penilaian di lapangan. Tugas dan fungsinya disampaikan dalam Tabel 4-4.



Gambar 4- 1 Struktur Organisasi Komite Jalan Hijau

Tabel 4- 4 Uraian Tugas dan Fungsi dalam Komite

| No. | Posisi         | Uraian Tugas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Dewan Pengarah | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. menetapkan visi dan misi;</li> <li>2. menetapkan program kerja;</li> <li>3. menetapkan anggaran belanja;</li> <li>4. menetapkan kode etik asesor.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.  | Dewan Pelaksan | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. melaksanakan program komite jalan hijau;</li> <li>2. menyiapkan rencana program dan anggaran;</li> <li>3. menyusun pedoman penyelenggaraan sertifikasi;</li> <li>4. menetapkan kategori dan kriteria penilaian;</li> <li>5. menyelenggarakan penilaian ;</li> <li>6. menyiapkan dan menyampaikan laporan dan mempertanggungjawabkannya kepada ketua asosiasi.</li> </ol>         |
| 3.  | Asesor         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. melakukan pekerjaan persiapan penilaian peringkat;</li> <li>2. melakukan verifikasi dan validasi dokumen permohonan sertifikasi;</li> <li>3. melakukan uji kelayakan peringkat;</li> <li>4. membuat rekomendasi kelayakan peringkat;</li> <li>5. menyampaikan rekomendasi kelayakan kepada direktur;</li> <li>6. wajib menaati kode etik dan tata laku profesi asesor</li> </ol> |

Dalam penilaiannya, penilai (asesor) harus mempunyai kompetensi di bidang jalan dan asesmen dan melaksanakan penilaian secara jujur, adil, transparan, berkeahlian, dan akuntabel. Kompetensi ini digambarkan dengan kepemilikan sertifikat penilai Jalan Hijau. Artinya adalah perlu adanya payung hukum yang menyatakan perlunya sertifikasi penilai Jalan Hijau.

### 4.3 Kebutuhan Lainnya

Dalam penerapan Jalan Hijau terdapat beberapa hal yang harus dicermati. Aspek yang akan memengaruhinya adalah sumber daya manusia dan teknologi serta produk hijau. Aspek-aspek tersebut turut berpengaruh besar dalam penyelenggaraan Jalan Hijau.

Sumber daya manusia merupakan aspek penting dalam mengupayakan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. KLH (Kementerian Lingkungan Hidup) menyatakan bahwa Indeks Perilaku Peduli Lingkungan (IPPL) sebesar 0,57 (dari angka mutlak, yaitu 1). Indeks tersebut menunjukkan bahwa masyarakat belum berperilaku peduli lingkungan dalam menjalankan kehidupan sehari-hari (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013).

Dalam penyelenggaraan Jalan Hijau, manusia memegang peranan besar dalam melakukan perencanaan, perancangan, sampai dengan pelaksanaan. Pemilihan teknologi yang berkelanjutan, perancangan, penggunaan produk, dan pelaksanaan dengan cara berkelanjutan sangat penting untuk memberi kontribusi

terhadap keberlanjutan. Pemahaman terhadap hal tersebut harus dimiliki oleh pemangku kepentingan tersebut. Sosialisasi kriteria berkelanjutan pada penyelenggaraan jalan perlu dilakukan untuk memberi kejelasan pengambilan keputusan perancangan ataupun pelaksanaan Jalan Hijau.

Penggunaan produk yang berkelanjutan dan pelaksanaan proses produksi yang berkelanjutan merupakan hal yang penting dalam kegiatan berkelanjutan dalam penyelenggaraan Jalan Hijau, penggunaan produk, perencanaan strategi pelaksanaan, dan pemilihan teknologi yang berkelanjutan. Hal ini telah disadari oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan telah diambil langkah oleh Kementerian Lingkungan Hidup pada bulan September 2013. Langkah tersebut adalah pelaksanaan MOU dengan Kadin tentang penerapan konsumsi dan produksi berkelanjutan di Indonesia atau inisiatif 10 Years Sustainable Consumption and Production (SCP). MOU ini diharapkan dapat diteruskan, khususnya di bidang penyelenggaraan Jalan Hijau (Hukum Online. 2013).

## 5. Kesimpulan

Sistem peringkat jalan berkelanjutan sudah dilakukan di beberapa negara dan sifat pelaksanaannya adalah sukarela atau bukan kewajiban bagi Pembina Jalan. Sistem peringkat pembangunan jalan berkelanjutan memiliki banyak manfaat. Selain itu, sistem tersebut dapat meminimalkan pengaruh negatif terhadap lingkungan dan manusia.

Sertifikasi peringkat jalan berkelanjutan yang dikembangkan oleh Greenroads dan INVEST menunjukkan beberapa persyaratan dan penilaian sukarela jalan berkelanjutan yang harus dilengkapi. Persyaratan dan penilaian sukarela jalan berkelanjutan meliputi aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Greenroads lebih mengutamakan persyaratan dan nilai sukarela ketiga aspek tersebut, sedangkan INVEST mengutamakan persyaratan ke aspek lingkungan, sedangkan nilai sukarelanya meliputi aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Pencapaian pembangunan jalan berkelanjutan dapat pula dilakukan tanpa menetapkan persyaratan dan sertifikasi jalan berkelanjutan seperti yang dilakukan oleh I-LAST. Pencapaian jalan berkelanjutan hanya sejauh pedoman dan penilaian yang dilakukan oleh pihak penyelenggara. Penilaian yang dilakukan meliputi aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Penilaian sertifikasi jalan berkelanjutan dilakukan oleh tim independen atau tim di luar pihak Pembina Jalan.

Jalan Hijau Indonesia sebagai usulan konsep jalan berkelanjutan ditunjukkan pada Tabel berikut.

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Terminologi</b> | Jalan Hijau adalah jalan yang dirancang dan dibangun dengan memperhatikan persyaratan dan kriteria jalan berkelanjutan dengan memanfaatkan teknologi ramah lingkungan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prinsip</b>     | memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengganggu kebutuhan di masa mendatang. Prinsip ini membangun aspek manusia, ekonomi, dan lingkungan (Renstra PU, 2010).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Lingkup</b>     | Proyek jalan baru dan proyek peningkatan jalan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Persyaratan</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Laporan studi kelayakan untuk (Jalan Baru dan Rekonstruksi),</li><li>2. Izin Lingkungan (PP No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan),</li><li>3. Analisis mengenai Dampak Lingkungan (Amdal) (PP No. 27 Tahun 1999 tentang Analisis mengenai Dampak Lingkungan Hidup), atau Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) (Permen PU No. 10/PRT/M/2008 tentang Penetapan Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Bidang Pekerjaan Umum yang Wajib Dilengkapi dengan UKL-UPL.</li></ol> |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Penilaian</b>                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penilaian dilakukan jika terdapat kriteria berkelanjutan sebanyak 103 buah.</li> <li>2. Kriteria dikelompokkan menjadi 5 kelompok kriteria (kategori). Kategori tersebut dan jumlah kriteria serta pencapaian poin adalah <ol style="list-style-type: none"> <li>a. lingkungan keairan, 30 kriteria, 27 poin,</li> <li>b. akses dan transit, 34 kriteria, 14 poin,</li> <li>c. pelaksanaan konstruksi, 12 kriteria, 19 poin,</li> <li>d. material dan sumber daya alam, 22 kriteria, 20 poin, dan</li> <li>e. teknologi perkerasan, 5 kriteria, 20 poin.</li> </ol> </li> </ol> |
| <b>Komponen Pendukung Implementasi</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kebijakan Jalan Hijau setingkat Peraturan Pemerintah dan diatur lebih terperinci oleh Peraturan Menteri,</li> <li>2. pelembagaan,</li> <li>3. peningkatan Sumber Daya Manusia, dan</li> <li>4. produk Hijau.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Pelaksanaan sistem peringkat di Indonesia membutuhkan kesiapan sumber daya manusia sebagai pelaksana jalan berkelanjutan dan sebagai penilai keberlanjutan tersebut. Penilaian jalan berkelanjutan membutuhkan organisasi pelaksana sebagai pemrakarsa sebelum hal tersebut dilakukan secara mandiri. Hal penting lainnya adalah kebijakan penegakan hukum pemerintah melalui kebijakan terkait pelaksanaan pembangunan jalan berkelanjutan. Sosialisasi Jalan Hijau penting untuk dilakukan.

Kebutuhan penilai yang paham terhadap kriteria pembangunan jalan hijau diperlukan dalam pelaksanaan pembangunan jalan hijau. Pemenuhan kebutuhan ini dapat dilakukan dengan menetapkan payung hukum. Payung hukum ini dapat berupa standar kompetensi kerja sebagai penilai Jalan Hijau.

## 6. Saran

---

Rekomendasi kebijakan yang diperlukan adalah Peraturan Pemerintah untuk mendorong adanya penyelenggaraan jalan berkelanjutan. Selain itu dibutuhkan pula peraturan yang menunjukkan teknis pelaksanaan. Peraturan tersebut adalah Peraturan Menteri yang mencakup rincian kriteria, sertifikasi, dan pelaksanaan sertifikasi (pelaku dan prosedur).

Penelitian lanjutan terkait indikator setiap kriteria harus disusun. Penyusunan tersebut ditingkatkan menjadi sebuah pedoman untuk pemangku kepentingan. Indikator-indikator yang disusun harus mudah dimengerti.

# DAFTAR PUSTAKA

1. Bockisch, Jay, PE, PTOE, 2012, Transportation Sustainability Rating System, Gaiter, bahan presentasi, [www.gaiter.org](http://www.gaiter.org)
2. Bryce, James. M. 2008, Developing Sustainable Transportation Infrastructure. Exploring the development and implementation of a green highway rating system. <http://www.wise-intern.org/journal/2008/JamesBryceFinal.pdf> diakses 14 Juni 2013.
3. Bappenas, 2014, Kegiatan Pimpinan, Pembahasan Pembangunan Berkelanjutan Pasca-MDG 2015, <http://www.bappenas.go.id/berita-dan-siaran-pers/pembahasan-pembangunan-berkelanjutan-pasca-mdg-2015/> diakses 20 Februari 2014.
4. Clark, Matthew, 2009, Green Guide for Roads Rating System, Worcester Polytechnical Institute.
5. European Union Road Federation, 2009, Sustainable Roads And Optimal Mobility, Discussion Paper. European Union Road Federation (ERF) and Brussels Programme Centre, [www.irfet.eu](http://www.irfet.eu) diakses 25 Februari 2013.
6. Gilbert R, Tanguay, H, 2000, Brief Review Of Some Relevant Worldwide Activity.
7. Goeritno, Bambang, 2011, Draft Agenda 21 Konstruksi Berkelanjutan Indonesia, Seminar Internasional Toward Sustainable Construction In Indonesia, Jakarta.
8. <https://www.sustainablehighways.org/98/why-measure-sustainability.html> diakses 12 Desember 2013.
9. Kementerian Lingkungan Hidup, 2012, <http://www.menlh.go.id/konferensi-pbb-untuk-pembangunan-berkelanjutan-rio20-masa-depan-yang-kita-inginkan/#sthash.99yqxV4W.dpuf> diakses 12 Desember 2013.
10. HukumOnline, 2013, KLH-Kadin Mou Produksi Hijau <http://www.hukumonline.com/berita/baca/lt52381648628d2/klh-kadin-mou-produksi-hijau> diakses 1 Februari 2014.
11. Illinois Department of Transportation, 2010, Illinois-Livable and Sustainable Transportation Rating System and Guide (I-LAST), Illinois Department of Transportation, [www.dot.state.il.us.com](http://www.dot.state.il.us.com) diakses 29 Januari 2013.

12. Kementerian Lingkungan Hidup, 2013, Launching PLI (Pekan Lingkungan Indonesia), 2013: Ubah Perilaku dan Pola Konsumsi Untuk Selamatkan Lingkungan, <http://www.menlh.go.id/launching-pekan-lingkungan-indonesia-2013/> diakses 29 Januari 2013.
13. Soderlund dkk, 2008, Green Roads: A Sustainability Rating System For Roadways, TRB 2008 Annual Meeting CD-ROM.
14. Soderlund, M., 2007, Sustainable roadway design-A model for an lingkungan rating system, thesis, University of Washington, Washington.
15. Prasetyo, Budi, 2012, Green Procurement, Bahan presentasi Greenship Assosiation Plus, Green Building Council Indonesia (GBCI)-Badan Pembinaan Konstruksi PU, Jakarta.
16. Vasha, Herry, 2012, Presentasi Pelatihan Greenship Assosiation Plus, Green Building Council Indonesia (GBCI)-Badan Pembinaan Konstruksi PU, Jakarta.
17. Pemerintah Republik Indonesia, Kementerian Lingkungan Hidup, 2012, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan.
18. Pemerintah Republik Indonesia, Kementerian Lingkungan Hidup, 2012, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 16 Tahun 2012 tentang Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup dan Surat pernyataan Kesanggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup.
19. Pemerintah Republik Indonesia, Kementerian Lingkungan Hidup, 2006, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 11 Tahun 2006 tentang Jenis Rencana Usaha Dan/Atau Kegiatan Yang Wajib Dilengkapi Dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup.
20. Pemerintah Republik Indonesia. Kementerian Pekerjaan Umum, 2012, Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 10 Tahun 2008 tentang Wajib Usaha UKL/UPL.
21. Litman, T, 2008, Well Measured Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning, Victoria Transport Policy Institute, [www.vtpi.org/journal.com](http://www.vtpi.org/journal.com) diakses 20 Juni 2013.
22. Lee, R. Wack, P. Jud, E. Etc, 2003, Toward Sustainable Transportation Indicators for California. MTI Report 02-05, Mineta Transportation Institute.
23. Muench, S.T. et.al, 2011, Greenroads Manual v1.5. (J.L. Anderson, C.D. Weiland, and S.T. Muench, Eds), Seattle, WA: University of Washington, <https://www.greenroads.org/files/89.pdf>, diakses 29 Januari 2013.

24. Mulmi, Abhiman, D, 2009, Green Road Approach in 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.
25. Murniningtyas, Endah, 2011, Kebijakan Nasional Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim, Forum Diskusi Nasional Menuju Kota Masa Depan Yang Berkelanjutan dan Berketahanan Iklim, [www.bappenas.go.id](http://www.bappenas.go.id) diakses 21 Januari 2014.
26. Vicroads, 2011, Integrated Vicroads Environmental Sustainability Tool (INVEST), Vicroads Environmental Sustainability.