

DIVISI 9**PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN****SEKSI 9.1****PEKERJAAN HARIAN****9.1.1 UMUM**1) **Uraian**

Pekerjaan ini mencakup kegiatan yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan yang semula tidak diperkirakan atau disediakan dalam Daftar Kuantitas tetapi diperlukan selama pelaksanaan pekerjaan untuk penyelesaian Pekerjaan yang memenuhi ketentuan. Kegiatan yang dilaksanakan menurut Pekerjaan Harian dapat terdiri dari pekerjaan jenis apapun sebagaimana yang ditunjukkan atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, dan dapat mencakup pekerjaan tambahan dari drainase, galian, timbunan, stabilisasi, pengujian, pengembalian (*restitution*) perkerasan eksisting ke bentuk semula, pelapisan ulang, struktur atau pekerjaan lainnya.

2) **Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini**

- | | | | |
|----|---------------------------------|---|------------|
| a) | Pembayaran Sertifikat Bulanan | : | Seksi 1.6 |
| b) | Prosedur Perintah Perubahan | : | Seksi 1.13 |
| c) | Pengamanan Lingkungan Hidup | : | Seksi 1.17 |
| d) | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : | Seksi 1.19 |
| e) | Manajemen Mutu | : | Seksi 1.21 |

3) **Pengajuan Kesiapan Kerja**

- a) Sebelum memesan bahan yang tidak terdapat dalam Penawaran, Penyedia Jasa harus menyerahkan daftar pekerjaan harian kepada Pengawas Pekerjaan untuk disetujui, dan sesudah melakukan pemesanan bahan harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan kuitansi atau bukti lain sebagaimana diperlukan untuk membuktikan jumlah yang dibayar.
- b) Penyedia Jasa harus menyerahkan catatan tertulis tentang waktu yang digunakan oleh tenaga kerja dan peralatan instalasi serta kuantitas bahan yang digunakan untuk Pekerjaan Harian pada akhir dari setiap hari kerja, dan catatan tersebut harus ditandatangani oleh Pengawas Pekerjaan untuk pengesahan atas mata pembayaran dan kuantitas yang akan ditagihkan.
- c) Penyedia Jasa harus menyerahkan tagihan Pekerjaan Harian, sesuai dengan Pasal 9.1.3.3) di bawah ini.

9.1.2 BAHAN DAN PERALATAN1) **Bahan**

Seluruh bahan yang digunakan dalam Pekerjaan Harian harus memenuhi ketentuan mutu dan kinerja yang diberikan dalam Seksi yang sesuai dari Spesifikasi ini. Untuk bahan yang

tidak disyaratkan secara terinci dalam Spesifikasi ini, maka mutu bahan harus seperti diperintahkan atau disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

2) Peralatan

Seluruh peralatan yang digunakan dalam Pekerjaan Harian harus memenuhi ketentuan dari Seksi yang sesuai dari Spesifikasi ini dan harus disetujui oleh Pengawas Pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai.

9.1.3 PELAKSANAAN PEKERJAAN HARIAN

1) Perintah Pekerjaan Harian

- a) Pekerjaan Harian dapat diminta (*requested*) secara tertulis oleh Penyedia Jasa maupun diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Untuk kedua hal tersebut, pekerjaan tidak boleh dimulai sebelum diterbitkan suatu Perintah Pekerjaan Harian oleh Pengawas Pekerjaan.
- b) Untuk pekerjaan yang akan dilaksanakan di mana Harga Satuan Pekerjaan Harian sudah dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, perintah ini akan menguraikan batas dan sifat dari pekerjaan yang diperlukan dengan lampiran Gambar atau Dokumen Kontrak yang telah direvisi untuk menentukan detail pekerjaan, dan akan menentukan metode untuk menetapkan harga akhir dari Pekerjaan yang diperintahkan.
- c) Untuk pekerjaan yang akan dilaksanakan di mana diperlukan persetujuan Harga Satuan Pekerjaan Harian baru, maka persetujuan ini akan dituangkan dalam Perintah Perubahan.
- d) Pengawas Pekerjaan akan menandatangani dan memberikan tanggal Perintah Pekerjaan Harian sebagai perintah bagi Penyedia Jasa untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.




2) Kinerja Pekerjaan Yang Dilaksanakan Berdasarkan Pekerjaan Harian

Semua kegiatan Pekerjaan Harian harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dalam Seksi yang sesuai dari Spesifikasi ini. Bilamana suatu pekerjaan yang diperlukan dan harus dilaksanakan dalam Pekerjaan Harian tetapi tidak disyaratkan pada Seksi manapun dari Spesifikasi ini, pekerjaan tersebut harus dilaksanakan sebagaimana yang diperintahkan dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

3) Tagihan Atas Pekerjaan Harian

- a) Setelah setiap perintah untuk pekerjaan yang dilaksanakan berdasarkan Pekerjaan Harian telah selesai, Penyedia Jasa harus menyiapkan tagihan mata pembayaran untuk tenaga kerja, peralatan dan bahan yang diperlukan untuk melaksanakan Pekerjaan Harian, dan Penyedia Jasa harus melengkapi tagihan Pekerjaan Harian ini, bersama dengan seluruh data penunjangnya, pada permohonan pembayaran sementara (*interim payment*), melalui Sertifikat Bulanan. Data penunjang untuk tagihan Pekerjaan Harian ini harus termasuk semua catatan harian yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan ditambah semua informasi tambahan lainnya yang diminta oleh Pengawas Pekerjaan seperti :

- i) Salinan Surat Perintah Pekerjaan Harian dari Pengawas Pekerjaan;

		
---	---	---

- ii) Ringkasan dari tanggal dan waktu pekerjaan diselesaikan dan oleh siapa;
 - iii) Ringkasan jam kerja untuk semua tenaga kerja;
 - iv) Ringkasan jam kerja untuk semua peralatan yang digunakan;
 - v) Kuitansi dan surat tanda terima setiap bahan, produk atau layanan yang digunakan dalam Pekerjaan seperti diperintahkan dalam Perintah Perubahan.
- b) Pengawas Pekerjaan akan memeriksa dan mengesahkan tagihan Pekerjaan Harian Penyedia Jasa sebagai bagian dari permohonan Pembayaran Sertifikat Bulanan sesuai dengan Pasal-pasal yang berkaitan dari Syarat-syarat Kontrak tentang pengesahan dan pembayaran.

9.1.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran dan Pembayaran Untuk Tenaga Kerja




Pengukuran untuk pembayaran tenaga kerja menurut Pekerjaan Harian harus dilakukan menurut jam kerja aktual dari penggunaan tenaga kerja yang disahkan pada Harga Satuan untuk berbagai kualifikasi tenaga kerja yang dimasukkan oleh Penyedia Jasa dalam Daftar dan Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran itu haruslah merupakan kompensasi penuh untuk biaya-biaya berikut ini:

- a) Upah tenaga kerja, pajak, bonus, asuransi, tunjangan hari libur, akomodasi dan fasilitas kesejahteraan, pengobatan, seluruh tunjangan serta biaya lainnya yang diuraikan dalam "Peraturan Tenaga Kerja Indonesia";
- b) Penggunaan dan pemeliharaan perkakas tangan;
- c) Biaya transportasi ke dan dari lokasi pekerjaan yang dilaksanakan;

2) Pengukuran dan Pembayaran Untuk Peralatan

Pengukuran peralatan untuk pembayaran menurut Pekerjaan Harian, baik peralatan yang disewa atau milik Penyedia Jasa harus dilakukan sesuai jam kerja aktual peralatan yang disahkan pada Harga Satuan menurut jenis peralatan yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut haruslah merupakan sudah termasuk kompensasi penuh untuk biaya-biaya berikut ini :

- a) Supir, operator dan pembantunya dimana telah termasuk semua biaya yang ditunjukkan dalam Pasal 9.1.4.1) di atas untuk tenaga kerja;
- b) Bahan bakar dan perbekalan yang habis dipakai lainnya;
- c) Turun mesin (*overhaul*), perbaikan dan penggantian;
- d) Waktu lowong dan waktu perjalanan di lapangan;
- e) Biaya pemindahan peralatan ke dan dari lapangan;

		
---	---	---

3) Pengukuran Untuk Bahan

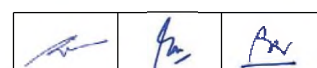
Kuantitas Pekerjaan Harian yang diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas bahan yang aktual digunakan dalam Pekerjaan Harian sebagaimana yang dibuktikan dengan kuitansi pemasok dan catatan pekerjaan harian yang telah disetujui.

4) Pembayaran Untuk Bahan

- a) Untuk bahan “khusus” (tidak terdapat dalam Harga Satuan Dasar yang tercantum dalam Penawaran) yang telah digunakan dalam Pekerjaan Harian, pembayaran harus berdasarkan harga netto yang dibayarkan oleh Penyedia Jasa untuk bahan-bahan yang didatangkan ke lapangan, sebagaimana tertulis dalam faktur tagihan dari pemasok, di mana harga tersebut harus ditambah sebesar 15 persen dari jumlah harga bahan yang bersangkutan. Pembayaran yang demikian harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk penyediaan bahan, termasuk biaya-biaya berikut ini :
- i) Pengadaan dan pengiriman ke lapangan;
 - ii) Penerima di lapangan, pembongkaran, pemeriksaan, penyimpanan, pengujian, perlindungan dan penanganan secara umum;
 - iii) Pembuangan bahan sisa;
- b) Penyedia Jasa harus juga diberi kompensasi menurut ketentuan Pasal 9.1.4.1) dan 9.1.4.2) di atas yaitu untuk pemakaian tenaga kerja dan peralatan dalam pengelolaan bahan untuk Pekerjaan.
- c) Pembayaran semua bahan yang telah digunakan dalam Pekerjaan Harian, harus diambilkan dari seluruh anggaran yang telah ditetapkan untuk Pekerjaan Harian menurut Seksi 9.1 dari Daftar Kuantitas dan Harga atau, menurut pendapat Pengawas Pekerjaan, harus dari Mata Pembayaran lain. Dalam setiap hal, suatu Perintah Perubahan yang telah ditandatangani akan diperlukan sebelum pembayaran bahan yang digunakan dalam Pekerjaan Harian yang disetujui.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
9.1.(1)	Mandor	jam
9.1.(2)	Pekerja Biasa	jam
9.1.(3)	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb	jam
9.1.(4a)	Dump Truck 3 - 4 M ³	jam
9.1.(4b)	Dump Truck 6 - 8 M ³	jam
9.1.(5a)	Truk Bak Datar 3 - 4 M ³	jam
9.1.(5b)	Truk Bak Datar 6 - 8 M ³	jam
9.1.(6)	Truk Tangki 3000 - 4500 liter	jam

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
9.1.(7)	Bulldozer 100 - 150 PK	jam
9.1.(8)	Motor Grader Min.100 PK	jam
9.1.(9)	Loader Roda Karet 1,0 - 1,6 M ³	jam
9.1.(10)	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	jam
9.1.(11)	Alat Penggali (<i>Excavator</i>) 80 - 140 PK	jam
9.1.(12)	Crane 10 - 15 Ton	jam
9.1.(13)	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	jam
9.1.(14)	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	jam
9.1.(15)	Pemadat Bervibrasi 1,5 - 3,0 PK	jam
9.1.(16)	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	jam
9.1.(17)	Kompresor 4000 - 6500 liter/menit	jam
9.1.(18)	Mesin Pengaduk Beton (Molen) 0,3 - 0,6 M ³	jam
9.1.(19)	Pompa Air 70 - 100 mm	jam
9.1.(20)	Jack Hammer	jam



SEKSI 9.2

PEKERJAAN LAIN-LAIN

9.2.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini meliputi memasok, merakit dan memasang perlengkapan jalan baru atau penggantian perlengkapan jalan lama seperti rambu jalan, patok pangarah, patok kilometer, rel pengaman, paku jalan tidak memantul (*non reflective*) atau memantul (*reflective*), kereb beton, perkerasan blok beton, beton pemisah jalur, lampu penerangan jalan dan sistem kelistrikan lainnya dan modifikasi sistem yang ada jika disebutkan, pagar pemisah pedestrian dan pengecatan marka jalan, pada lokasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

Pekerjaan pemasangan perlengkapan jalan harus meliputi semua penggalian, pondasi, penimbunan kembali, penjangkaran, pemasangan, pengencangan dan penunjangan yang diperlukan.

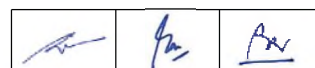
Pekerjaan tanaman baru untuk menggantikan tanaman yang dipotong karena pelebaran jalan maupun untuk penghijauan harus mencakup penyiapan bahan, pelaksanaan, penyiraman, perlindungan dan pemeliharaan, pada tempat-tempat seperti yang ditunjukkan dalam Gambar.

2) Khusus Lampu Penerangan Jalan

Pekerjaan lampu penerangan jalan ini harus mencakup pengadaan ke lapangan, pembangunan, pengetesan dan komisioning dari semua material dan peralatan dalam hubungan dengan instalasi kelistrikan sampai seperti ditentukan pada Gambar dan termasuk tapi tidak dibatasi oleh:

- a) Persiapan dan penyerahan Gambar Kerja (*Shop Drawing*).
- b) Penyediaan tabel detail material.
- c) Semua pekerjaan yang berhubungan dengan pembongkaran bagian dari sistem yang ada dan penggabungan dari bagian-bagian yang tersisa dari pekerjaan permanen.
- d) Pengukuran lapangan terhadap sinar matahari pada bagian *tunnel* atau *underpass* untuk membantu Pengawas Pekerjaan dalam pengulangan detail penerangan sebagaimana terlihat pada Gambar.
- e) Semua peralatan listrik yang lain dari pelayanan yang diperlukan untuk menyelesaikan fasilitas operasi sesuai dengan peraturan lokal untuk Instalasi Kelistrikan.

Penyedia Jasa harus menyediakan Gambar Kerja yang menunjukkan rute yang pasti dari kabel dan saluran bawah tanah dan di atas tanah, jalur yang pasti dari semua saluran dan *trunking*, lokasi *manhole*, *box* sambungan dan tarikan, jumlah dan ukuran kabel pada setiap saluran atau *trunking*, pengaturan hubungan akhir dari panel penerangan jalan, detail saluran kabel dan metode pemasangan panel penerangan jalan untuk disetujui oleh Pengawas Pekerjaan sebelum memulai tiap bagian pekerjaan. Semua Gambar Kerja harus diserahkan dalam jumlah rangkap dan dalam periode yang ditentukan di bawah:



- a) Detail dari saluran kabel dan metode pemasangan panel penerangan jalan dan kabel masuk ke bangunan. Gambar Kerja harus diserahkan dalam waktu dua bulan dari penyerahan lapangan kepada Penyedia Jasa, atau sebagaimana ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan.
- b) Semua Gambar Kerja yang lain harus diserahkan dalam periode satu bulan dari persetujuan panel penerangan jalan oleh Pengawas Pekerjaan.
- c) Walaupun demikian Penyedia Jasa diwajibkan memasang saluran listrik sebelum periode ini. Penyedia Jasa juga harus menyerahkan Gambar Kerja yang berhubungan sekurang-kurangnya satu bulan sebelum usulan hari memulai pekerjaan.
- d) Penyedia Jasa harus menyerahkan jadwal yang menyatakan tanggal yang mana pekerjaan dari bagian yang berbeda harus terjadi, bersama-sama dengan memasukan Gambar Kerja.

Setelah selesai pengujian, Penyedia Jasa harus membuat Gambar Terlaksana dari Gambar dan diagram sirkuit, yang menyatakan secara jelas tiap perubahan yang telah dibuat dari rancangan awal.

Setelah pekerjaan selesai dan kondisinya diterima, Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan sebanyak 3 (tiga) salinan manual pemeliharaan dan pengoperasian dari semua instalasi kelistrikan dan daftar suku cadang untuk keperluan permintaan suku cadang.




3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

- | | | |
|----|---|--------------|
| a) | Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | : Seksi 1.8 |
| b) | Kajian Teknis Lapangan | : Seksi 1.9 |
| c) | Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| d) | Pemeliharaan Jalan Samping dan Bangunan Pelengkapanya | : Seksi 1.14 |
| e) | Pengamanan Lingkungan Hidup | : Seksi 1.17 |
| f) | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| g) | Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| h) | Galian | : Seksi 3.1 |
| i) | Timbunan | : Seksi 3.2 |
| j) | Beton dan Beton Kinerja Tinggi | : Seksi 7.1 |
| k) | Baja Tulangan | : Seksi 7.3 |
| l) | Baja Struktur | : Seksi 7.4 |
| m) | Adukan Semen | : Seksi 7.8 |
| n) | Pembongkaran Struktur | : Seksi 7.15 |

4) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI):

- | | |
|--------------------|--|
| SNI 07-0242.1-2000 | : Spesifikasi pipa baja yang dilas dan tanpa sambungan dengan lapis hitam dan galvanis panas. |
| SNI 2442:2008 | : Spesifikasi kereb beton untuk jalan. |
| SNI 06-4825-1998 | : Spesifikasi campuran cat marka jalan siap pakai warna putih dan kuning. |
| SNI 06-4826-1998 | : Spesifikasi Cat Termoplastik Pemantul Warna Putih dan Warna Kuning Untuk Marka Jalan (Bentuk Padat). |
| SNI 15-4839-1998 | : Spesifikasi manik-manik kaca (<i>glass bead</i>) untuk marka jalan . |
| SNI 6764:2016 | : Spesifikasi baja karbon struktural (ASTM A36/A36M-12, IDT). |

		
---	---	---

- SNI 03-6820-2002 : Spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen.
 SNI 7391:2008 : Spesifikasi penerangan jalan di kawasan perkotaan.

AASHTO :

- AASHTO M180-00(2004) : *Corrugated Sheet Steel Beams for Highway Guardrails.*

ASTM :

- ASTM B209-14 : *Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.*
 ASTM B221-14 : *Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Profiles, and Tubes.*
 ASTM A53/A53M-12 : *Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.*
 ASTM D2247-15 : *Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100 % Relative Humidity.*
 ASTM D1308 - 02(2013) : *Standard Test Method for Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes.*
 ASTM E1710-18 : *Standard Test Method for Measurement of Retroreflective Pavement Marking Materials with CEN-Prescribed Geometry Using a Portable Retroreflectometer.*
 ASTM G154-16 : *Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials*

European Standard (EN) :

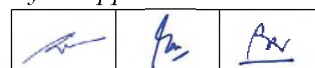
- EN 61347-1:2015 : *Lamp controlgear - Part 1: General and safety requirements.*
 EN 62384:2006+A1:2009 : *DC or AC supplied electronic control gear for LED modules. Performance requirements*

International Electrotechnical Commission (IEC) :

- IEC 60598-2-3:2002+A1:2011 : *Luminaires - Part 2-3: Particular requirements - Luminaires for road and street lighting.*
 IEC 61000-3-2:2018 : *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*
 IEC 61347-2-13:2014/AMD1:2016 : *Amendment 1 - Lamp controlgear - Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules*
 IEC 61547:2009 : *Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements.*

Japanese Industrial Standards (JIS) :

- JIS B1180:2004 : *Hexagon Head Bolts.*
 JIS B1181:1993 : *Hexagon nuts.*
 JIS C2804:1995 : *Compression terminals.*
 JIS C2805:2010 : *Crimp-type terminal lugs for copper conductors (Foreign Standard).*
 JIS C2806:2003 : *Non-insulated parallel and Butt Connectors.*
 JIS C2336:2012 : *Non-insulated crimp-type sleeves for copper conductors.*



JIS C8308:2005	: <i>Knife Switches with Cover.</i>
JIS C8370:1996	: <i>Molded case circuit breakers (MCCB)</i>
JIS C8430:1999	: <i>Unplasticized Polyvinyl Chloride (pvc-u) Conduits</i>

Rujukan yang berhubungan dengan peraturan dan perundang-undangan berikut ini:

- a) Konfigurasi, ukuran dan warna marka jalan harus memenuhi Peraturan Menteri Perhubungan No.PM 67/2018.
- b) Rambu jalan harus mempunyai ukuran, warna, jenis dan luas permukaan yang memantul sesuai ketentuan dari Peraturan Menteri Perhubungan No.PM 13/2014. Setiap perbedaan yang terjadi antara ketentuan untuk rambu-rambu tersebut dan yang ditunjukkan dalam Gambar harus diperiksa oleh Pengawas Pekerjaan sebelum pelaksanaan dimulai.
- c) Lampu Penerangan Jalan harus dilaksanakan sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan oleh Badan Kelistrikan Lokal dengan standar yang terpakai dan peraturan berikut :

AASHTO	: <i>American Association of State Highway and Transportation Officials.</i>
ASTM	: <i>American Society for Testing Materials</i>
CIE	: <i>Commission International de l'Eclairage</i>
DIN	: <i>German Industry Standard (Deutsche Industrie Normal)</i>
EN	: <i>European Standards</i>
IEC	: <i>International Electrotechnical Commission</i>
IEE	: <i>Institute of Electrical Engineers</i>
JIS	: <i>Japanese Industrial Standards</i>
LMK	: <i>Lembaga Masalah Kelistrikan.</i>
NEC	: <i>National Electrical Code (USA)</i>
NEMA	: <i>National Electrical Manufacturers Association (USA)</i>
PLN	: <i>Perusahaan Listrik Negara</i>
PUIL	: <i>Peraturan Umum Instalasi Listrik</i>
SPLN	: <i>Standar Perusahaan Listrik Negara</i>
UL	: <i>Underwriters Laboratories, Inc.</i>

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

- i) Satu liter contoh cat untuk setiap warna dan jenis cat bersama dengan data pendukung untuk setiap jenis cat berikut ini harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan:
 - i) Komposisi (analisa dengan berat)
 - ii) Jenis penerapan (panas atau dingin)
 - iii) Jenis dan jumlah maksimum bahan pengencer.
 - iv) Waktu pengeringan (untuk pengecatan ulang)
 - v) Pelapisan yang disarankan
 - vi) Ketahanan terhadap panas
 - vii) Detail cat dasar atau lapis perekat yang diperlukan
 - viii) Umur kemasan (umur dari produk)
 - ix) Batas waktu kadaluarsa



- ii) Sebuah tiang dari pipa baja yang di galvanisir untuk rambu jalan harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan.
- iii) Satu lembar plat rambu jalan yang telah selesai dicat harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan.
- iv) Sepotong rel pengaman yang telah digalvanisir sepanjang 0,20 m harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan.
- v) Satu buah paku jalan tidak memantul dan/atau memantul harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan.
- vi) Dua buah kereb pracetak bilamana unit-unit kereb pracetak ini dibuat di luar lokasi proyek beserta sertifikat pengujian dari pabrik pembuatnya yang membuktikan mutu bahan baku yang digunakan dan bahan olahan harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan.
- vii) Dua buah contoh blok beton (*paving block*) beserta sertifikat dari pabrik pembuatnya harus diajukan pada Pengawas Pekerjaan.
- viii) Sepotong carbon steel sepanjang 0,20 m harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan.

6) Jadwal Pekerjaan

Agar dapat memelihara keamanan jalan lama sebaik mungkin selama Masa Pelaksanaan, pemasangan baru atau penggantian rambu jalan, patok pengaman, patok kilometer, patok hektometer rel pengaman, paku jalan tidak memantul dan/atau memantul, kereb beton, blok beton, beton pemisah jalur, lampu penerangan jalan, pagar pemisah pedestrian harus dilaksanakan dan marka jalan harus dicat pada permukaan jalan sedini mungkin dalam Masa Pelaksanaan.

7) Perbaikan atas Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan




Setiap jenis perlengkapan jalan atau pengecatan marka jalan atau alat pengendali isyarat lalu lintas atau lampu penerangan jalan yang tidak memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini atau menurut pendapat Pengawas Pekerjaan dalam segala hal tidak dapat diterima, maka harus diperbaiki atau diganti oleh Penyedia Jasa dengan biaya sendiri atas petunjuk Pengawas Pekerjaan.

8) Pemeliharaan Pekerjaan yang telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Penyedia Jasa untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 9.2.4.7) di atas, Penyedia Jasa juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan untuk semua perlengkapan jalan, marka jalan, alat pengendali isyarat lalu lintas dan lampu penerangan jalan yang telah selesai dan diterima selama Masa Pelaksanaan.

9) Pengendalian Lalu Lintas

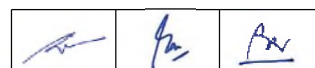
Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan dari Seksi 1.8. Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas.

		
---	---	---

- 10) Jaminan Mutu untuk Lampu Penerangan Jalan
- a) Untuk pabrikan aktual, pemasangan dan uji pekerjaan seperti diuraikan pada Pasal ini, Penyedia Jasa harus menggunakan personil yang ahli dan berpengalaman yang telah terbiasa dengan persyaratan dari pekerjaan ini dan rekomendasi pemasangan dari Pabrik, dengan ketentuan di bawah ini :
 - i) Dalam menerima dan menolak sistem kelistrikan yang dipasang, tidak diizinkan keahlian yang kurang dari pemasang.
 - ii) Pemasang harus mempunyai Sertifikat yang berlaku dan memenuhi ketentuan PLN dan LMK atau Peraturan Lokal yang ekuivalen.
 - b) Semua pekerjaan harus sesuai dengan Gambar dan Spesifikasi ini, juga memenuhi peraturan berikut:
 - i) Persyaratan satuan lokal eksploitasi PLN dan Badan Pemerintah Lokal.
 - ii) PUIL, SPLN, LMK atau Standar lokal yang ekuivalen.

9.2.2 BAHAN

- 1) Penyimpanan Cat
- a) Semua cat harus disimpan menurut petunjuk pabrik pembuatnya dan ketentuan dari Seksi 1.11. Bahan dan Penyimpanan pada Spesifikasi ini.
 - b) Semua cat harus digunakan sesuai umur kemasan untuk menjamin bahwa hanya produk yang masih baru digunakan dalam batas waktu yang disyaratkan oleh pabrik pembuatnya.
- 2) Plat Rambu Jalan
- Pelat untuk Rambu Jalan harus merupakan lembaran rata dari:
- a) Bahan campuran aluminium keras 5052-H34 sesuai dengan ASTM B209-14 dan harus mempunyai suatu ketebalan minimum 2 mm. Lembaran tersebut harus bebas dari gemuk, dikasarkan permukaannya (dietsa), dinetralisir dan diproses sebelum digunakan sebagai pelat Rambu Jalan.
 - b) Bahan logam lainnya merupakan bahan logam tertentu selain aluminium dengan syarat :
 - i) Tahan terhadap proses korosi dan oksidasi, dengan atau tanpa pencegah korosi dan oksidasi, termasuk bagian untuk sambungan baut;
 - ii) Mempunyai tebal minimal 0,8 mm.
 - c) Bahan panel komposit aluminium (*Aluminium Composite Panel, ACP*) dengan ketebalan minimal 3,0 mm.
 - d) Bahan non logam merupakan bahan non logam tertentu dengan syarat-syarat bahan :



- i) Mempunyai ketahanan terhadap :
 - (1) cuaca, dengan metode uji setara ASTM G154-16;
 - (2) kelembapan nisbi, dengan metode uji setara ASTM D2247-15;
 - (3) asam, dengan metoda uji setara ASTM D1308-02(2013);
 - (4) kelapukan;
 - (5) uji mekanik meliputi, daya lengkung dan patah.
- ii) Mempunyai tebal minimal 2,0 mm.

3) Kerangka dan Pengaku Rambu Jalan

Kerangka dan pengaku harus merupakan bagian-bagian campuran *aluminium alloy* yang diekstrusi dari campuran logam No.6063-T6 sesuai dengan ASTM B221-14. Pelat Rambu Jalan harus diberi tambahan rangka pengaku bila ukuran melebihi 1,0 meter.

4) Tiang Rambu

Tiang rambu terdiri dari :

a) Tiang Tunggal

- i) Pipa bulat diameter minimal 55 mm (2"), dengan tebal minimal 2 mm;
- ii) Baja profil H Np.80 mm;
- iii) Baja profil U ukuran 25x80x25 (Np.80 mm) tebal 5 mm

b) Tiang Berbentuk Huruf F

- i) Pipa bulat diameter minimal 150 mm (6") dengan tebal minimal 2,8 mm;
- ii) Pipa segi delapan dengan ukuran ekivalent pipa bulat.

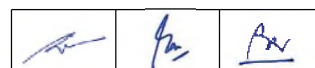
c) Kupu-kupu Dengan Tiang Tunggal

- i) pipa bulat diameter minimal 110 mm dengan tebal 2.8 mm atau disesuaikan ukuran rambu;
- ii) Pipa segi delapan dengan ukuran ekivalent pipa bulat.

d) Portal atau Gantri Dengan Tiang Ganda atau Lebih

- i) Pipa bulat diameter minimal 250 mm (10") dengan tebal minimal 2,8 mm;
- ii) Pipa segi delapan dengan ukuran ekivalent pipa bulat

Pipa baja harus digalvanisir dengan proses celupan panas, sesuai dengan SNI 07-0242.1-2000 atau ASTM A120-84 yang telah diganti dengan ASTM A53/A53M-12. Baja profil harus sesuai dengan SNI 6764:2016. Bahan yang sama dipakai juga untuk pelengkap pemegang dan penutup tiang rambu. Semua ujung yang terbuka harus diberi tutup untuk mencegah pemasukan air.



5) Perangkat Keras. Sekrup, Mur, Baut dan Cincin

Perlengkapan tambahan harus berupa aluminium atau baja tahan karat yang mempunyai kekuatan tarik tinggi untuk tiang rambu.

6) Beton dan Adukan Semen

- a) Beton yang digunakan untuk pondasi rambu jalan harus dari kelas $f_c' 15$ MPa seperti disyaratkan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini.
- b) Beton yang digunakan untuk kereb pracetak harus dari Kelas $f_c' 25$ MPa seperti yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini. Jika ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, maka karbon hitam (*carbon black*) harus dicampurkan dengan beton.
- c) Beton yang digunakan untuk beton pemisah jalur harus dari Kelas $f_c' 20$ MPa seperti yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini dan dengan ketentuan di bawah ini, kecuali bila dinyatakan lain dalam Gambar.
- d) Adukan semen yang digunakan untuk pemasangan kereb harus sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.8 dari Spesifikasi ini.

7) Cat untuk Perlengkapan Jalan

Seluruh bahan pelapisan (*coating*), cat dan email yang akan digunakan pada persiapan rambu, tiang dan perlengkapannya harus dari mutu yang baik, dibuat khusus untuk rambu, dan dari jenis dan merk yang dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

Cat untuk bagian-bagian baja harus dari oksida seng kadar tinggi, mengandung mini-mum 7 kilogram oksida seng (*acicular type*) per 100 liter cat.

Untuk kecocokan maka sebaiknya dipakai cat dasar, cat lapis awal dan cat untuk penyelesaian akhir dari pabrik yang sama. Seluruh bahan yang dipakai tak boleh kadaluarsa dan harus dalam batas waktu seperti yang ditetapkan oleh pabrik pembuatnya.

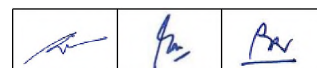
8) Lembaran Pemantul

Lembaran pemantul (*retroreflective sheeting*) harus merupakan "*Scotchlite*" jenis *Engineering Grade* atau *High Intensity Quality*, sesuai dengan ASTM D4956-17. Permukaan dari tiap rambu harus diberi bahan pemantul sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari DLLAJR dan bidang muka setiap patok pengarah harus diberi bahan pemantul.

Dengan demikian persyaratan teknis lembaran reflektif rambu lalu lintas sebagai berikut:

a) Rambu Lalu Lintas Standar

- i) Memiliki nilai koefisien retroreflektif (RA) minimal sesuai dengan pembagian jenis material retroreflektif sesuai dengan ASTM D4956-17 tipe II;
- ii) Khusus untuk rambu larangan berupa kata-kata dengan warna dasar putih dan tulisan warna merah, nilai retroreflektif untuk warna merah harus lebih tinggi daripada nilai retroreflektif warna putih. Nilai retroreflektif warna putih minimal 70 (Ra) (cd.lx-1.m-2);



- iii) Permukaan lembaran reflektif rata dan halus serta bagian belakang dilengkapi dengan perekat;
 - iv) Warna mengacu pada Keputusan Menhub Nomor: KM 61 Tahun 1993 dan lampirannya tentang Rambu – Rambu Lalu Lintas di Jalan.
- b) Rambu Pendahulu Jalan Penunjuk Jalan (RPPJ)
- i) Memiliki nilai koefisien retroreflektif (RA) minimal sesuai dengan pembagian jenis material retroreflektif sesuai dengan ASTM D4956-17 Tipe IV;
 - ii) Permukaan lembaran reflektif rata dan halus serta bagian belakang dilengkapi dengan perekat berjenis *precoated adhesive*;
 - iii) Warna mengacu pada Keputusan Menhub Nomor: KM 61 Tahun 1993 dan lampirannya tentang Rambu – Rambu Lalu Lintas di Jalan.

9) Rel Pengaman

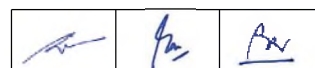
Bahan harus dari baja yang digalvanisasi, dibuat di pabrik dari lembaran baja yang memenuhi AASHTO M180-00(2004) dengan ketebalan minimum 2,67 mm dan sifat-sifatnya harus:

- a) Suatu pemanjangan yang tidak kurang daripada 12% untuk pengujian tarik pada baut dengan panjang 5 cm.
- b) Mempunyai kekuatan tarik batas (*ultimate*) dari 4.900 kg/cm² (70.000 psi).
- c) Lapisan seng hasil galvanisasi pada lembaran baja harus mempunyai berat minimum 550 gram/m² (pengujian satu titik) dan 610 gram/m² (pengujian tiga titik) atau mempunyai ketebalan minimum 0,08 mm.
- d) Elemen rel pengaman yang dibuat dari lembaran baja harus mempunyai lebar nominal 483 mm dengan toleransi lebar nominal minus 3,2 mm.

10) Paku Jalan

Paku jalan harus berupa suatu rancangan sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Paku jalan tersebut harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- Jenis : a) Tidak Memantul (*Non Reflective*)
- b) Memantul (*Reflective*) dengan
- i) bahan reflektor terdiri atas manik-manik khusus yang memiliki sifat retroreflektif, anti pecah dan tidak mudah pudar. Untuk tipe bujur sangkar dan persegi Panjang.
 - ii) Reflektor berupa lampu led yang berkelip secara konstan dengan sumber tenaga dari baterai maupun tenaga surya untuk tipe bulat.



- Kepala : Terdiri dari 3 tipe :
- a) Bujur sangkar 100 mm x 100 mm x 20 mm untuk kecepatan rencana di bawah 60 km/jam;
 - b) Persegi Panjang 100 mm x 150 mm x 20 mm untuk kecepatan rencana sama atau lebih dari 60 km/jam;
 - c) Bulat dengan diameter 100 mm cembungan 60 mm dan tebal 19 mm dengan ketentuan berikut:
 - i) Bahan : kaca temper 360°
 - ii) Ketahanan terhadap beban: 35 – 45 ton.
 - iii) Ketahanan terhadap benturan yang tinggi (tidak terjadi keretakan setelah diuji dengan bola baja seberat 1,04 kg dijatuhkan dari ketinggian 1,5 m).
 - iv) Daya pantul: 100 % (pada bagian yang menonjol).
- Pasak : Ukuran panjang, penampang dan bentuk sedemikian rupa untuk menjamin penguncian yang kuat pada perkerasan jalan. Bahan harus dari logam cor atau logam tempaan. Kepala dan pasak harus dibuat sebagai kesatuan yang utuh.
- Penggunaan :
 - a) Paku jalan dengan pemantul cahaya berwarna kuning digunakan untuk pemisah jalur atau lajur lalu lintas.
 - b) Paku jalan dengan pemantul cahaya berwarna merah digunakan pada garis batas di sisi kiri jalan.
 - c) Paku jalan dengan pemantul berwarna putih digunakan pada garis batas sisi kanan jalan.

11) Cat untuk Marka Jalan

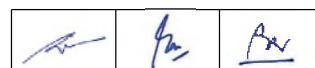
Pada pasal ini kata “cat” sering dikonotasikan sebagai bahan marka jalan jenis termoplastik sebagai cat. Cat haruslah berwarna putih atau kuning seperti yang ditunjukkan dalam Gambar dan memenuhi Spesifikasi menurut SNI berikut ini :

- a) Marka Jalan “bukan” Termoplastik : SNI 06-4825-1998.
- b) Marka Jalan Termoplastik : SNI 06-4826-1998 (jenis padat, bukan serbuk).

Marka jalan harus memiliki rata rata tingkat retroreflektif minimal 200 mcd/m²/lux (warna putih maupun kuning) sesuai dengan ASTM E1710-18 pada umur 0 - 6 bulan setelah aplikasi. Pada akhir tahun ke-1 rata rata tingkat retroreflektif minimal 150 mcd/m²/lux sesuai dengan ASTM E1710-18. Bahan yang digunakan harus diproduksi oleh pabrikan yang terakreditasi sesuai dengan SNI ISO 9001:2015 tentang Sistem Manajemen Mutu – Persyaratan. Bahan yang digunakan tidak boleh lebih dari 1 tahun dari tanggal produksi.

Catatan:

1. Tingkat retroreflektif diukur pada siang hari maupun malam hari dengan alat retroreflektometer pada kondisi jalan kering. Pengukuran dilakukan saat 0-1 bulan dan pada bulan ke 6 setelah diaplikasikan.
2. Mcd : millicandela



12) Butiran Kaca (Glass Bead)

Butiran Kaca (glass bead) haruslah memenuhi Spesifikasi menurut SNI 15-4839-1998 (Tipe 2).

13) Blok Beton (Paving Block)




Blok beton (*paving block*) pracetak untuk trotoar dan median harus setebal 60 mm dengan derajat mutu perkerasan yang saling mengunci (*interlocking*) sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar dan harus merupakan mutu terbaik yang dapat diperoleh secara lokal dan menurut suatu pola yang dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Blok beton tersebut minimum harus dibuat dari beton f_c' 15MPa.

14) Landasan Pasir

Pasir yang digunakan untuk meratakan elevasi permukaan yang akan dipasang blok beton dan kereb pracetak dan untuk membentuk landasan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam SNI 03-6820-2002.

15) Pagar Pemisah Pedestrian

- a) *Railing*: Bahan pipa *carbon steel*, dengan ketebalan minimal 3 mm untuk ukuran diameter 3" dan tebal minimum 2 mm untuk ukuran 1½" lengkap dengan *rosette* serta sesuai dengan Gambar.
- b) Digunakan bahan pipa *carbon steel* dengan kuat leleh minimum 2.500 kg/cm² sebagaimana disyaratkan dalam SNI 6764:2016.
- c) Pengelasan sambungan pipa *carbon steel* dan atau galvanis harus baik dan rata serta memenuhi persyaratan ASTM A53/A53M-12 Type E atau Type S.
- d) Penyedia Jasa harus menyerahkan 2 salinan ketentuan dan persyaratan teknis-operatif sebagai informasi bagi Pengawas Pekerjaan.
- e) *Finishing*: cat dengan *spray*, warna akan ditentukan kemudian.
- f) Bahan lain yang tidak terdapat pada daftar di atas tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Pengawas Pekerjaan.
- g) Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus disesuaikan dengan peraturan-peraturan tersebut di atas.
- h) Seluruh peraturan yang diperlukan harus disediakan Penyedia Jasa di lapangan.
- i) Pengujian Bahan:
 - i) Bila dianggap perlu, Penyedia Jasa wajib mengadakan pengujian terhadap bahan-bahan tersebut pada laboratorium yang ditunjuk Pengawas Pekerjaan, baik mengenai komposisi, konsentrasi dan aspek-aspek lain yang ditimbulkannya. Untuk ini Penyedia Jasa harus menunjukkan surat rekomendasi, dari lembaga resmi yang ditunjuk tersebut sebelum memulai pekerjaan.

		
---	---	---

- ii) Semua bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji, baik pada pembuatan, pengejaan maupun pelaksanaan di lapangan oleh Pengawas Pekerjaanatas tanggungan Penyedia Jasa tanpa biaya tambahan.
- iii) Bila Pengawas Pekerjaan memandang perlu pengujian dengan penyinaran gelombang tinggi maka segala biaya dan fasilitas yang dibutuhkan untuk terlaksananya pekerjaan tersebut adalah menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

16) Lampu Penerangan Jalan

a) Untuk non LED

i) Umum

Satuan pencahayaan seperti terlihat pada Gambar harus terdiri dari lentera, lampu, *ballast* dan perlengkapan pemasangan. Penyedia Jasa harus menyerahkan untuk disetujui diagram panel penerangan jalan untuk tiap lentera yang harus dipasang. Selanjutnya, harus diserahkan perhitungan yang menunjukkan percahayaan horisontal dalam *lux* pada ketinggian jalan, dan distribusi pencahayaan dalam *candela* per meter persegi untuk 2 meter pada arah badan jalan dan tiap 1,2 meter melintang badan jalan.

ii) Satuan Pencahayaan Jalan (Tiang Terpasang)

Lampu untuk sistem penerangan dapat berupa tipe 250 watt *high-pressure sodium*. Semua lentera harus dari tipe seperti terlihat pada Gambar atau ekuivalen seperti disetujui Pengawas Pekerjaan. PJU tidak dihubungkan dengan genset.

iii) Satuan Pencahayaan di Dalam Tunnel/Terowongan

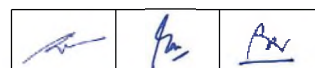
Lampu untuk *ceiling* dibawah Jembatan atau di dalam terowongan (*tunnel*) atau *underpass* harus lampu tipe 150 watt *high pressure sodium*

Daerah dari satuan pencahayaan *tunnel* seperti terlihat pada Gambar didasarkan pada penerangan *ambient* perkiraan dari cahaya alami pada tempat masuk *tunnel*. Setelah selesai *tunnel* atau *underpass* dan sebagian pekerjaan perkerasan di dalamnya, Penyedia Jasa harus melaksanakan pengukuran lapangan untuk memeriksa penerangan *ambient* yang ada. Berdasarkan hasil ini, Pengawas Pekerjaan dapat meninjau denah satuan penerangan seperti terlihat pada Gambar.

Rumah lampu harus tipe yang dapat dipasang pada permukaannya, dengan distribusi cahaya simetris dan tipe seperti terlihat pada Gambar atau ekuivalen seperti disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

iv) Satuan Pencahayaan Tiang Tinggi

Rumah lampu harus tipe *flood light* dan terpasang pada tiang tinggi membawa lampu sodium/merkuri bertekanan tinggi 600 atau 1000 watt atau sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar.



Rumah lampu terdiri atas tiga bagian utama meliputi tempat alumunium bertekanan rendah, kaca depan yang kuat yang terpasang pada tempatnya dengan dua sendi dan empat penjepit *stainless steel*, dan pemegang siku-siku digalvanisasi. Rumah lampu harus terpasang dengan sistem optis yang asimetri dengan perencanaan khusus, terbuat dari alumunium kemurnian tinggi yang telah dipoles dan di-anoda.

Rumah lampu harus dari tipe bebas debu dan percikan terpasang antara rumah dan kaca penutup depan. Semua bagian logam yang terbuka harus terbuat dari material tidak korosif. Dalam posisi pemasangan dasar dengan penutup depan kaca dan dalam posisi horisontal absolut sinar cahaya harus menjaga cahaya distribusi di bawah bidang horisontal, asalkan distribusi cahaya potongan dengan batas bayangan sesuai dengan persyaratan CIE (CIE = *Commission International de l'Eclairage*).

v) Ballast untuk Lampu Natrium Bertekanan Tinggi

Ballast untuk lampu natrium bertekanan tinggi harus ditentukan agar dengan benar mengoperasikan pada daya yang ditentukan dalam Gambar. Semua *ballast* harus tahan tetesan, dibungkus, diisi *polyester* dan dilengkapi blok terminal untuk hubungan listrik. Petunjuk untuk hubungan listrik harus tertulis jelas pada kaleng *ballast*.

Faktor daya dari kombinasi lampu harus mempunyai nilai lebih besar dari 0,85 dan harus dicapai dengan menghubungkan kapasitor paralel dengan kapasitas yang cukup untuk semua. Kapasitor yang digunakan harus cocok untuk beroperasi pada tegangan normal sekurang-kurangnya 220 volt 50 Hz.

vi) Ballast untuk Lampu Merkuri Bertekanan Tinggi

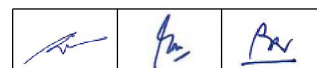
Ballast untuk lampu merkuri bertekanan tinggi harus ditentukan agar berfungsi dengan benar pada daya yang ditentukan dalam Gambar. Semua *ballast* harus tahan tetesan, dikemas secara ortosiklik agar tahan sobek, unit kehilangan daya rendah dan konstruksi mekanikal-elektrikal dibuat kasar. *Ballast* harus dilengkapi blok terminal untuk hubungan listrik.

Petunjuk untuk hubungan listrik harus mempunyai plat nama permanen yang dilekatkan pada bungkus semua data elektrik.

vii) Rumah Lampu Penerangan Jalan Umum

(1) Umum

- (a) Luminer adalah suatu alat yang mendistribusikan, menyaring atau mengubah cahaya yang ditransmisikan dari lampu, terdiri dari seluruh bagian yang dibutuhkan untuk menyangga, memasang dan melindungi lampu, termasuk rangkaian listrik yang ada di dalamnya untuk disambungkan ke satu daya.
- (b) Luminer dan komponen di dalamnya dibuat dari material tahan karat dan getaran dan dibuat dari bahan



high pressure die cast aluminium, dan harus dibuktikan dengan brosur atau katalog dari pabrik.

(2) Klasifikasi

Klasifikasi lumener harus memenuhi kriteria untuk perlindungan terhadap debu, benda padat, kelembaban dan air pada lumener (IP) dan nilai koefisien utilisasi minimal 60%.

- (a) Ruang lampu/optik minimum : IP 65
- (b) Ruang kontrol *gear* minimum : IP 43

(3) Ruang lampu dan cover

- (a) Pada ruang lampu terdapat bola lampu, *fitting*, *reflector* dan penutup yang dilengkapi gasket dari bahan silikon yang tahan iklim tropis dan terpasang kencang pada posisinya.
- (b) Klem pengunci *cover* lampu harus dapat dibuka dengan mudah tanpa menggunakan alat.
- (c) Cover lampu terbuat dari bahan *borosilicatea* atau *tempered glass*.
- (d) Penutup ruang komponen listrik terbuat dari bahan *high pressure die cast* aluminium.

(4) Reflektor optik

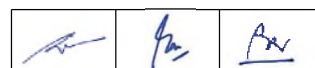
- (a) Reflektor terbuat dari *anodized* aluminium atau *all glass* dengan kemurnian yang tinggi dan dapat memberikan efek pantulan cahaya, sehingga menghasilkan efisiensi cahaya lumener minimum 60%.
- (b) Pada ruang optik harus ada sirkulasi udara dan reflektor harus memenuhi ruangan lampu (*full reflector*).

b) Untuk LED (*Light-Emitting Diode*)

i) Standar LED

Standar yang digunakan untuk Lampu jenis LED adalah sebagai berikut:

- EN 61347-1:2015 : *Lamp control gear - Part 1: General and safety requirements.*
- IEC 61347-2-13:2014/AMD1:2016 : *Amendment 1 - Lamp control gear - Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules.*



- EN 62384:2006+A1:2009 : *DC or AC supplied electronic control gear for LED modules. Performance requirements.*

Standar Pengujian LED

- IEC 60598-2-3:2002+A1:2011: *Luminaires - Part 2-3: Particular requirements - Luminaires for road and street lighting.*
- IEC 61000-3-2:2018 : *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*
- IEC 61547:2009 : *Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements.*

ii) Sertifikasi

Sebelum diajukan kepada Pengawas Pekerjaan, Penyedia Jasa terlebih dahulu harus menunjukkan sertifikat berikut ini:

- Sertifikat LM80 (uji penurunan lumen) dari LED yang digunakan
- Sertifikat uji tipe IEC 60598 (test rangkaian listrik)
- Sertifikat uji getaran (Tes Vibrasi)
- Sertifikat uji medan elektromagnetik (EMC Test)
- Sertifikat uji garam (*Salt spray test*)
- Sertifikat ISO dari Pabrikan.
- Sertifikasi Laboratorium Pengujian.

iii) Rumah Lampu

- Rumah lampu harus terbuat dari material *full die cast Aluminium*.
- Untuk kekuatan pelepasan panas yang optimal dan kemudahan pengoperasian, driver dan modul LED harus berada di dalam rumah lampu yang sama (*complete set*)
- Kaca penutup ruang modul LED harus terbuat dari kaca tempered dari bahan silikon yang menjamin indeks proteksi minimal IP66.

iv) Optik

Persyaratan optik berikut ini harus dipenuhi:

- Lumener harus memiliki *output* fluks cahaya minimal (13.000 Lumen +/- 5%) dengan konsumsi daya maksimal (120 Watt +/- 5%).
- Untuk efisiensi terbaik penyebaran cahaya LED lensa yang digunakan harus memiliki teknologi multi layer agar distribusi



cahaya masih tetap dapat dipertahankan apabila terjadi kegagalan pada salah satu chip LED pada modul.

- Lensa dan papan modul LED harus memiliki karakteristik berikut: proteksi ultraviolet agar lensa tidak berubah warna dan papan modul LED berwarna putih cerah untuk mendapatkan reflektansi yang tinggi.

v) Indeks Proteksi dan Indeks Ketahanan Benturan

Untuk menjamin ketahanan dan performa, maka persyaratan berikut harus dipenuhi:

- Luminer harus memiliki indeks proteksi minimal IP66
- Indeks ketahanan benturan IK08.
- Pemasangan gasket silikon harus tanpa menggunakan bahan kimia perekat.

vi) Teknologi Pelepasan Panas

Untuk memastikan kesempurnaan pelepasan panas dan menjaga daya tahan sistem luminer yang optimal, maka persyaratan berikut harus dipenuhi :

- Rumah lampu harus memiliki desain khusus yang memungkinkan pertemuan sempurna antara bagian belakang papan modul LED dengan permukaan dalam rumah lampu.
- Papan modul LED terpasang di dalam rumah lampu dengan menggunakan material dengan konduktansi tinggi dan tidak diizinkan penggunaan lem silikon sebagai perekat papan modul LED

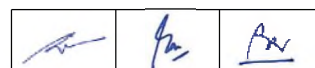
vii) Driver LED

Persyaratan driver LED berikut ini harus dipenuhi

- Driver LED yang digunakan dalam luminer harus memiliki tegangan kerja pada 220V- 240VAC, 50Hz dengan efisiensi minimal 0.9.
- Driver LED harus memiliki fitur *dimming* untuk penghematan energi, di mana sistem *dimming* tersebut dapat juga digunakan dengan sistem 1-10V DC.
- Driver LED juga harus memiliki fitur untuk diprogram menjadi *dimming* bertahap.

viii) Chip Modul LED

Untuk menjamin kualitas dan performa LED, Luminer yang diajukan Penyedia Jasa harus memiliki *chip* LED dari pabrikan yang memenuhi standar dan sertifikasi seperti tersebut di atas.



ix) Renderasi Warna (Ra). Temperatur Warna. Efisiensi dan Lumen efikasi

- LED pada luminer harus memiliki Indeks Renderasi Warna (Ra) minimal CRI (70 ± 10%)
- Temperatur warna 4000K - 6500K
- Efisiensi lampu LED ≥ 95% dengan Power Faktor (PF) : 0,9501
- Lumen Efikasi lampu LED ≥ 100 Lumen/Watt

x) Proteksi terhadap tegangan lebih

Luminer harus memiliki sistem proteksi yang mampu melindungi seluruh komponen elektrikal dari tegangan lebih, seperti sambaran petir. Sistem perlindungan pada luminer ini minimum terdiri dari 2 tahapan proteksi, yaitu:

- Tahap 1 untuk proteksi LED Driver.
- Tahap 2 untuk proteksi modul LED.
- Nilai proteksi minimal 10kV.

xi) Pemasangan

Pemasangan luminer berikut ini harus dipenuhi:

- Luminer harus dapat mengakomodasi pemasangan horisontal pada stang ornament (48 – 60) mm.
- Luminer yang akan dipasang harus dilengkapi *Certificate of Origin* (Jaminan keaslian produk) dari pabrik pembuatnya.

xii) Upgrade / Penggantian Modul

Luminer yang digunakan harus memiliki desain dan sistem yang memungkinkan *upgrade*/penggantian modul LED tanpa harus mengganti luminer.

xiii) Perawatan

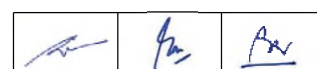
Ruang modul LED dan komponen harus dapat dijangkau dengan membuka kaca luminer tanpa alat bantu.

xiv) Masa Garansi

Keseluruhan sistem luminer harus memiliki umur pakai minimal 50.000 jam pada temperatur lingkungan 35°C dengan masa garansi 3 tahun yang dikeluarkan resmi oleh pabrikan.

xv) Satuan Pencahayaan

Satuan Pencahayaan Jalan dan Terowongan masing-masing adalah 120 watt dan 70 watt.



xvi) Kuat Pencahayaan

Kuat Pencahayaan (Illuminasi) sesuai dengan SNI 7391: 2008: E rata-rata = 15 – 20 lux, Kemerataan (*uniformity*) = 0,14 – 0,20

17) Tanamana) Untuk Rehabilitasi Galian dan Timbunan

- i) Istilah "tanaman" meliputi rerumputan, dan bilamana diperkenankan oleh Pengawas Pekerjaan, dapat meliputi tanaman jenis lain yang mampu memberikan stabilitas yang efektif pada lereng yang memerlukan stabilisasi.
- ii) Rerumputan haruslah dari jenis-jenis asli dari propinsi tertentu di Indonesia, tidak merugikan, dan tidak membahayakan kepada manusia dan hewan dan tidak dari jenis yang mengganggu pertanian. Tanaman harus bebas dari penyakit, rerumputan beracun dan rerumputan berakar panjang.
- iii) Tanaman rumput VS yang digunakan untuk stabilisasi lereng dan penahan terhadap erosi air permukaan adalah dari spesies *vetiveria zizanioides* atau dikenal sebagai rumput akar wangi, selanjutnya disebut *Vetiver System* (VS). VS berdaun kaku, berbentuk panjang dan sempit, lebar daun tidak lebih dari 8 mm, tumbuh tegak dengan tinggi 1,5 m hingga 2,5 m setelah berumur 2 tahun, terbentuk rumpun-rumpun besar, permukaan daun licin tidak berbulu, tepian ramping, runcing, rapat, dan tegak sepanjang tangkai bunga. Memiliki akar memanjang kebawah yang panjangnya bisa mencapai lebih dari 2 m pada umur 1 tahun.
- iv) Pupuk yang digunakan harus dari campuran yang disyaratkan sebagai nutrisi tanaman.




Bahan timbunan yang digunakan untuk restorasi lereng haruslah timbunan pilihan

b) Untuk Penghijauan (Penanaman Kembali)i) Jenis Tanaman

Jenis tanaman pohon haruslah sesuai dengan Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

ii) Pupuk

Pupuk haruslah pupuk yang bebas diperdagangkan dan dapat dipasok menurut masing-masing unsur pupuk atau dalam suatu yang terdiri dari nitrogen total, oksida phosphor dan garam kalium yang dapat larut dalam air. Pupuk ini harus dikirim ke lapangan dalam karung atau dalam kemasan yang aman, masing-masing berlabel lengkap, menjelaskan jumlah unsur yang terkandung di dalamnya. Pupuk buatan jenis *Di Ammonium Phosphate* (DAP) cocok untuk pertumbuhan VS.

		
---	---	---

iii) Batu Kapur (*limestone*)

Batu kapur untuk pertanian yang 100% lolos ayakan No.8 dan 25% lolos ayakan No.100 harus disediakan. Sebagai tambahan, batu kapur harus mengandung tidak kurang dari 50% Kalsium Oksida.

iv) Rabuk

Bahan rabuk harus terdiri dari rumput kering, jerami atau bahan lainnya yang tidak beracun serta dapat dicampur dengan kotoran hewan ternak dengan jenis dan takaran sesuai Panduan Penanaman VS.

v) Lapisan Humus (*Top Soil*)

Lapisan humus terdiri dari tanah permukaan yang gampang gembur secara alami, dan mewakili tanah di sekelilingnya yang menghasilkan rumput atau tanaman lain. Lapisan humus harus bebas dari akar-akar, tanah lempung yang keras dan bebatuan berdiameter lebih dari 5 cm dan bahan asing lainnya.

9.2.3

PELAKSANAAN1) Pemasangan Patok Pengarah atau Kilometer, Rambu Jalan dan Rel Pengaman

Jumlah, jenis dan lokasi pemasangan setiap rambu jalan, patok pengarah, patok kilometer dan bagian rel pengaman harus sesuai dengan perintah Pengawas Pekerjaan. Semua patok harus dipasang dengan akurat pada lokasi dan ketinggian sedemikian rupa hingga dapat menjamin bahwa patok tersebut tertanam kuat di tempatnya, terutama selama pengerasan (*setting*) beton.

2) Pengecatan Patok Pengarah atau Kilometer

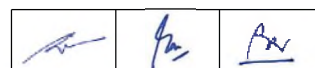
Semua patok kilometer, patok hektometer dan patok pengarah harus diberi satu lapis cat dasar (*primer*), satu lapis cat bawah permukaan dan satu lapis akhir sebagai lapis permukaan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar. Penandaan lainnya dan bahan pemantul harus dilaksanakan sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

3) Pengecatan Pelat Rambu Jalan




Semua pengecatan pada Pelat Rambu Jalan harus dilaksanakan dengan cara semprotan di atas permukaan pelat yang kering. Permukaan hasil pengecatan harus rata dan halus dan dikeringkan dengan lampu pemanas atau dimasukkan ke dalam oven bila diperlukan.

4) Pengecatan Marka Jalana) Penyiapan Permukaan Perkerasan

Sebelum penandaan marka jalan atau pengecatan dilaksanakan, Penyedia Jasa harus menjamin bahwa permukaan perkerasan jalan yang akan diberi marka jalan harus bersih, kering dan bebas dari bahan yang bergemuk dan debu. Penyedia Jasa harus menghilangkan dengan grit blasting (pengausan dengan bahan berbutir halus) setiap marka jalan lama baik termoplastis maupun bukan, yang akan menghalangi kelekatan lapisan cat baru.



- b) Pelaksanaan Pengecatan Marka Jalan
- i) Semua bahan cat yang digunakan tanpa pemanasan (bukan termoplastik) harus dicampur terlebih dahulu menurut petunjuk pabrik pembuatnya sebelum digunakan agar suspensi pigmen merata di dalam cat.
 - ii) Pengecatan tidak boleh dilaksanakan pada suatu permukaan yang baru diaspal kurang dari 1 bulan setelah pelaksanaan lapis permukaan, kecuali diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan. Selama masa tunggu yang disebutkan di atas, pengecatan marka jalan sementara (*pre-marking*) pada permukaan beraspal harus dilaksanakan segera setelah pelapisan.
 - iii) Penyedia Jasa harus mengatur dan menandai semua marka jalan pada permukaan perkerasan dengan dimensi dan penempatan yang presisi sebelum pelaksanaan pengecatan marka jalan.
 - iv) Pengecatan marka jalan dilaksanakan pada garis sumbu, garis lajur, garis tepi dan *zebra cross* dengan bantuan sebuah mesin mekanis yang disetujui, bergerak dengan mesin sendiri, jenis penyemprotan atau penghamparan otomatis dengan katup mekanis yang mampu membuat garis putus-putus dalam pengoperasian yang menerus (tanpa berhenti dan mulai berjalan lagi) dengan hasil yang dapat diterima Pengawas Pekerjaan. Mesin yang digunakan tersebut harus menghasilkan suatu lapisan yang rata dan seragam dengan tebal basah minimum 0,38 milimeter untuk “cat bukan termoplastik” dan tebal minimum 1,50 mm untuk “cat termoplastik” belum termasuk butiran kaca (*glass bead*) yang juga ditaburkan secara mekanis, dengan garis tepi yang bersih (tidak bergerigi) pada lebar ran-cangan yang sesuai. Bilamana tidak disyaratkan oleh pabrik pembuatnya, maka cat termoplastik harus dilaksanakan pada temperatur 204 - 218 °C.
 - v) Bilamana penggunaan mesin tak memungkinkan, maka Pengawas Pekerjaan dapat mengizinkan pengecatan marka jalan dengan cara manual, dikuas, disemprot dan dicetak dengan sesuai dengan konfigurasi marka jalan dan jenis cat yang disetujui untuk penggunaannya.
 - vi) Butiran kaca (*glass bead*) harus ditaburkan di atas permukaan cat segera setelah pelaksanaan penyemprotan atau penghamparan cat. Butiran kaca (*glass bead*) harus ditaburkan dengan kadar 450 gram/m² untuk semua jenis cat, baik untuk “bukan termoplastik” maupun “termoplastik”.
 - vii) Semua marka jalan harus dilindungi dari lalu lintas sampai marka jalan ini dapat dilalui oleh lalu lintas tanpa adanya bintik-bintik atau bekas jejak roda serta kerusakannya lainnya.
 - viii) Semua marka jalan yang tidak menampilkan hasil yang merata dan memenuhi ketentuan baik siang maupun malam hari harus diperbaiki oleh Penyedia Jasa atas biayanya sendiri.
 - ix) Ketentuan dari Seksi 1.8 Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas harus diikuti sedemikian sehingga rupa harus menjamin keamanan umum ketika pengecatan marka jalan sedang dilaksanakan.

		
---	---	---

- x) Semua pemakaian cat secara dingin harus diaduk di lapangan menurut ketentuan pabrik pembuat sesaat sebelum dipakai agar menjaga bahan pewarna tercampur merata di dalam suspensi.

5) Pemasangan Paku Jalan

- a) Penggalan perkerasan jalan untuk membentuk sebuah lubang bagi setiap paku jalan harus dilaksanakan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya. Perhatian khusus harus diberikan untuk menjamin dasar lubang yang cukup rata dan dinding-dindingnya tegak lurus satu sama lain dan untuk menjamin bahwa semua bahan lepas yang dihasilkan dari penggalan lubang tersebut telah dibersihkan.
- b) Sebuah lapisan dari batu yang disetujui (6 mm sampai debu batu pecah) harus dihamparkan dan dipadatkan rata pada lantai lubang tersebut. Paku jalan tersebut harus dipersiapkan sesuai dengan petunjuk pabrik dan dibenamkan dengan kuat pada lapis perata sedemikian rupa hingga dicapai tonjolan bagian atas paku jalan tersebut tepat di atas permukaan jalan. Suatu pola harus digunakan untuk mengecek memeriksa arah dan elevasi permukaan paku jalan yang dipasang.
- c) Dinding lubang harus dilabur dengan lapis perekat dan keseluruhan rongga yang tersisa diisi dengan adukan aspal panas encer sesuai dengan petunjuk pabrik sampai serata permukaan jalan. Perhatian khusus harus diberikan untuk menjamin bahwa tidak terdapat aspal yang tercecer pada tonjolan paku jalan tersebut. Setiap aspal yang tercecer karena kurang hati-hati harus dibersihkan, sehingga diperoleh pekerjaan yang bersih.
- d) Lalu lintas tak diperkenankan melintas di atas paku jalan sebelum bahan yang diisikan ke dalam lubang galian untuk paku jalan mengeras.

6) Pemasangan Kereb

a) Persiapan Landasan Kereb

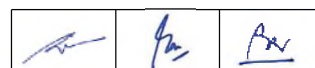
Lokasi yang diperlukan untuk pekerjaan ini harus dibersihkan dan digali sampai bentuk dan ke dalaman yang diperlukan, dan landasan kereb ini harus dipadatkan sampai suatu permukaan yang rata. Semua bahan yang lunak dan tidak sesuai harus dibuang dan diganti dengan bahan yang memenuhi serta harus dipadatkan sampai merata. Semua pekerjaan ini harus sesuai dengan semua ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 3.1 dan 3.2 dari Spesifikasi ini.

b) Pemasangan

Kereb harus dipasang dengan teliti sesuai dengan detail, garis dan elevasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Setiap kereb yang akan dipasang pada suatu kurva dengan radius kurang dari 20 meter harus dibuat dengan menggunakan cetakan lengkung atau unit-unit pracetak yang melengkung.

c) Sambungan

Unit-unit kereb dan jenis-jenis pracetak lainnya harus dipasang dengan sambungan yang serapat mungkin.



d) Penimbunan Kembali

Setelah suatu pekerjaan beton yang dicor di tempat mengeras dan unit-unit kereb telah dipasang sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, maka setiap lubang galian yang tersisa harus ditimbun kembali dengan bahan yang disetujui sesuai Gambar atau sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan. Bahan ini harus diisi dan dipadatkan sampai merata dalam lapisan-lapisan yang tidak melebihi ketebalan 5 cm. Semua celah di antara kereb baru dan tepi perkerasan yang ada harus diisi kembali dengan jenis campuran aspal yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, kecuali dalam Gambar telah ditunjukkan dengan jelas bahwa pengisian kembali ini tidak diperlukan.

e) Jalan Masuk Kendaraan Yang Memotong Trotoar

Bilamana jalan masuk kendaraan yang memotong trotoar diperlukan, maka sebagian unit-unit kereb harus dibentuk khusus atau dipasang lebih rendah dengan peralihan yang cukup landai sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Penyedia Jasa harus menyediakan bahan kereb tersebut dan melaksanakan pekerjaan ini sesuai dengan Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

7) Pemasangan Blok Betona) Pekerjaan Baru

Trotoar dan median baru, demikian pula trotoar dan median lama tanpa blok beton, akan dipasang dengan blok beton dari jenis yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

b) Trotoar dan Median Lama

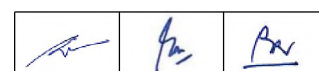
Untuk trotoar atau median lama yang akan dipasang blok beton, maka blok beton lama yang rusak harus dibongkar. Blok beton baru harus dipilih dari jenis dan warna yang mendekati jenis dan warna blok beton lama. Pondasi harus dibasahi sampai merata segera sebelum penempatan lapisan landasan pasir yang harus dihamparkan dengan ketebalan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

c) Perkerasan Blok Beton (*paving Block*)

Perkerasan blok beton harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya. Pada umumnya blok beton harus dipasang di atas landasan pasir dengan tebal gembur sekitar 60 – 70 mm dan dipadatkan dengan menggunakan sebuah mesin penggetar (berbentuk) pelat yang menyebabkan pasir dapat memasuki celah-celah di antara blok beton sehingga membantu proses saling mengunci (*interlocking*) dan pemadatan. Percobaan pemadatan harus dilakukan dengan berbagai ketebalan gembur pasir, sebelum pekerjaan pemadatan ini dimulai, untuk menentukan ketebalan gembur yang diperlukan dalam mencapai ketebalan padat 50 mm. Perkerasan blok beton tidak boleh diisi dengan adukan semen.

d) Penyelesaian Akhir

Permukaan blok beton yang selesai dikerjakan harus menampilkan permukaan yang rata tanpa adanya blok beton yang menonjol atau terbenam dari elevasi



permukaan rata-rata lebih dari 6 mm, yang diukur dengan mistar lurus 3 m pada setiap titik di atas permukaan blok beton tersebut. Semua sambungan harus rapi dan rapat, tanpa adanya adukan atau bahan lainnya yang menodai atau mencoreng permukaan yang telah selesai dikerjakan. Perkerasan blok beton harus mempunyai lereng melintang minimum 4%.

e) Perpotongan Dengan Jalur Kendaraan

Pada perpotongan dengan jalur kendaraan, suatu bagian blok beton pada trotoar yang lebih rendah atau yang dimodifikasi harus dipasang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

f) Pemotongan Blok Beton

Blok beton harus dipotong dengan mesin potong (*cutter machine*) untuk menyesuaikan penghalang berbentuk bulat seperti tiang atau pohon, antara kereb dan tepi blok beton, dan sebagainya.

g) Pagar Pemisah Pedestrian

(i) Bila dianggap perlu, Penyedia Jasa wajib mengadakan pengujian terhadap bahan-bahan tersebut pada laboratorium yang ditunjuk Pengawas Pekerjaan, baik mengenai komposisi, konsentrasi dan aspek-aspek lain yang ditimbulkannya. Untuk ini Penyedia Jasa harus menunjukkan surat rekomendasi, dari lembaga resmi yang ditunjuk tersebut sebelum memulai pekerjaan.

(ii) Semua bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji, baik pada pembuatan, pengerjaan maupun pelaksanaan di lapangan oleh Pengawas Pekerjaan atas tanggungan Penyedia Jasa tanpa biaya tambahan.

(iii) Bila Pengawas Pekerjaan memandang perlu pengujian dengan penyinaran gelombang tinggi maka segala biaya dan fasilitas yang dibutuhkan untuk terlaksananya pekerjaan tersebut adalah menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

8) Pemasangan Lampu Penerangan Jalan

a) Panel Penerangan

i) Uraian

Panel penerangan harus termasuk sumber tenaga terpasang pada sirkuit dari penerangan jalan dan *tunnel*, rambu-rambu lalu lintas dan rambu-rambu petunjuk. Panel harus seperti terlihat pada Gambar atau ekuivalen seperti disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

Panel harus berventilasi dan harus struktur *free standing* pada pondasi beton minimum 40 cm di atas permukaan tanah.

Atap rumah panel harus memiliki puncak rangkap dan puncak harus pada pusat dari panel.



Panel dan jendela harus dibuat dari lempeng baja dilapisi penuh dan tidak kurang dari 3,2 mm dalam tebal dan dengan rangka baja yang perlu. Pengelasan untuk sambungan luar harus dihaluskan. Panel harus mempunyai dasar perencanaan yang harus mengizinkan pengelasan titik pada kanal dan harus dipasang pada pondasi beton seperti terlihat pada Gambar.

Panel dan kawat harus telah terpasang lengkap di Pabrik. Kawat utama dan kecil harus dapat masuk untuk pemeliharaan dan pengawasan, dan kawat kecil harus diisolasi efektif dari kawat utama. Diagram kawat yang terpasang pada pelat aluminium, harus terpasang permanen pada jendela bagian dalam dari panel.

Tiap panel harus mempunyai satu atau lebih pelat nama untuk identifikasi. Pelat nama harus terbuat dari plastik laminasi dengan karakter putih pada lapisan hitam bila dipotong atau dipasang.

ii) Komponen dari Panel Penerangan

Semua panel penerangan harus seperti terlihat pada Gambar. Komponen-komponennya harus direncanakan untuk 3 phase, 4 kawat, beroperasi 50 Hz pada 380/200 volts.

Semua komponen harus sesuai dengan hal-hal berikut :

1) Pemutus Sirkuit

Pemutus sirkuit kotak padat, tipe pemutus udara, beroperasi pada 600 volt AC. Pemutus sirkuit harus mempunyai 3 kutub kecuali disebutkan lain.

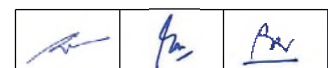
Pemutus sirkuit harus menyediakan waktu balik untuk *overload* dan aksi segera dan *overload* sepuluh kali arus normal. Pemutus sirkuit harus tipe kontak tahanan lengkung dan dilengkapi dengan *handle* bebas dan pemadam lengkung.

Pemutus sirkuit berkapasitas pemutus 16.000 ampere didasarkan JIS C8370:1996 putaran tugas standar, kecuali pemutus lebih besar dari 225 ampere mempunyai kapasitas pemutus 25.000 ampere atau seperti disetujui Pengawas Pekerjaan.

Pemutus untuk arus utama harus dilengkapi dengan kontak tambahan yang harus berdekatan bilamana pemutus ditutup dan 380 volt *shunt trip coil*. Kesemuanya harus diikat dengan kawat untuk mencegah pemutus tertutup sedang yang lain tertutup.

2) Tombol Tajam

Tombol-tombol tajam harus mempunyai 3 mata pisau dengan kapasitas 200 ampere didasarkan JIS C8308-2005 atau disetujui Pengawas Pekerjaan.



3) Kontrol Peralatan

Sirkuit penerangan ganda (*multiple*) harus dikontrol oleh tombol pengatur waktu.

4) Tombol Waktu/Sensor Cahaya

Penyalan/pemadaman penerangan jalan mempunyai dua macam elemen kontrol, di mana yang satu untuk “on” bila terjadi kegelapan dan “off” bila terang, serta yang lain untuk 50% penerangan pada malam hari untuk menghemat energi, semua seperti terlihat pada Gambar.

Baik pemasangan “on” atau “off” harus ada selama 24 jam, dan penambahan minimum pemasangan minimum harus satu menit.

Tombol waktu harus beroperasi pada 220 volt, 50 Hz. Tombol waktu yang dipasang pada panel penerangan harus mempunyai alat penggerak darurat (*emergency*) selama 48 jam atau lebih bilamana sumber tenaga yang akan datang gagal.

Pemasangan *timer* untuk penerangan dasar adalah 100% nyala pada jam 6.00 dan jam 24.00 dan nyala 50% antara jam 24.00 sampai jam 6.00.

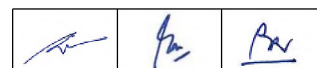
b) Tiang-tiangi) Tiang Penerangan Jalan

Tiang penerangan jalan harus dari baja galvanisasi, sesuai dengan detail yang terlihat pada Gambar.

Semua material harus warna alami dan harus tidak di cat atau dilapisi material lain. Semua tiang dan perlengkapannya harus dari baja galvanisasi. Goresan, tanda-tanda dan kerusakan lain pada tiang dan fitting harus ditolak. Setiap tanda atau noda yang dihasilkan dari material pembungkus harus dibuang.

Semua tiang dan lengan-lengan harus dibungkus spiral satu persatu, sebagai tambahan harus di-pak untuk pengiriman dalam grup dengan kayu diantara tiang dan lengkap sekitar tiap grup pada minimum 4 lokasi dan dipegang dengan tali pengikat logam yang sesuai. Lengan-lengan harus dibungkus, di-pak dan dikirim ke lapangan dengan minimum pembebanan kembali diantara titik-titik asal dan tujuan. Pengepakan yang tidak sesuai dengan persyaratan ini harus ditolak untuk tiang dan lengannya. Semua pembebanan dan penurunan beban dari tiang-tiang dan lengan-lengan harus dibawah pengawasan pabrik dan/atau Penyedia Jasa. Semua perlengkapan tiang tambahan diperlukan untuk menyelesaikan proyek harus material standar dibuat untuk pelaksanaan pekerjaan tiang. Semua bagian logam harus di galvanisasi. Semua tiang harus tipe angkur terpasang pada batang dan terikat pada dua las melingkar.

Lubang tangan dan pelat penutup untuk hubungan terminal harus 2,0 m di atas permukaan tanah. Pelat-pelat identifikasi harus terpasang pada tiap tiang penerangan jalan.



ii) Pondasi

Beton untuk pondasi tiang dan alas kabinet panel harus beton kelas $f_c' 15$ MPa atau seperti ketentuan dalam Gambar. Semua detail beton dan baja tulangan untuk pondasi harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam Seksi 7.1.

iii) Tiang Menara (*High Masts*)

1) Tiang menara harus terbuat dari baja yang dipasang dalam bentuk kerucut, dan dilas dalam satu lapisan longitudinal. Bagian-bagiannya harus disambung secara teleskopis atau dengan baut. Bila menggunakan baut, plat penyambungannya (*flanges*) tidak boleh merusak estetika garis-garis tiang dan sebaiknya diletakkan di bagian dalam. Semua bagian yang berupa baja dari tiang menara ini harus digalvanisasi (*hotdip galvanized*) seluruh permukaannya sesuai dengan ketentuan Seksi 7.4 dari Spesifikasi ini. Setelah tiang menara dipasang, semua baut yang tampak dan mur pengencangannya pada pondasi harus diberi lapisan cat bitumen. Kerusakan dan cacat akibat pengangkutan dan pemasangan harus dibersihkan dan diperbaiki.

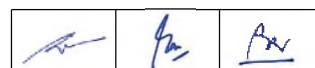
2) Tiang menara harus dipasang dengan baut ke pondasi beton bertulang dengan baut baja dan mur baja dengan diameter dan jumlah yang memadai. Pondasi harus terbuat dari beton dengan tulanja sesuai dengan ketentuan Seksi 7.4.

Penyedia Jasa harus menyerahkan Gambar Kerja mengenai pondasi dan perhitungannya, untuk disetujui Pengawas Pekerjaan. Baut angker harus memenuhi ketentuan JIS B1180:2004 dan JIS B1181:1993 atau yang setara, dan masing-masing harus dilengkapi dengan dua mur dan dua ring. Baut angker, mur dan ring harus digalvanisasi sesuai dengan ketentuan Seksi 7.4 dari Spesifikasi ini.

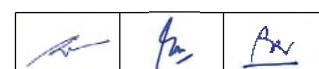
3) Tiang menara harus mempunyai lubang masuk yang dapat dikunci.

4) Perlengkapan lampu seperti sekring, *ballast*, *starter* dan kapasitor harus dipasang pada bingkai yang memadai dan diletakkan di dalam tiang menara di atas permukaan tanah. Harus dijaga agar tidak ada air dari pengembunan atau air hujan yang masuk membasahi perlengkapan itu. Kabel dari terminal sambungan ke arah lampu harus diikat jadi satu dan diklem pada tiang menara. Di dalam tiang menara, di dekat bingkai perlengkapan harus disediakan satu terminal arde (*earth terminal*) dengan diameter sekurang-kurangnya 10 mm, langsung disambung las ke tiang menara.

Pada bagian atas tiang menara harus dipasang *head frame* yang cukup untuk tempat berbagai perlengkapan penerangan dan ke berbagai arah sambungannya, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar.



- 5) Tiang menara harus mempunyai garis-garis bentuk yang serasi. Penyedia Jasa harus menyerahkan informasi lengkap, untuk mendapat persetujuan Pengawas Pekerjaan, mengenai bentuk dan detail ukuran tiang menara.
 - 6) Sebelum tiang menara dibuat, Penyedia Jasa harus meminta persetujuan Pengawas Pekerjaan atas Gambar detail konstruksi tiang menara. Perhitungan harus mencakup struktur selengkapnya, termasuk *head frames* dan rumah lampu, dan harus memenuhi syarat berikut :
 - a) Tidak ada bagian atau komponen yang mendapat tekanan melewati batas yang diizinkan;
 - b) Defleksi akibat gaya dinamik tidak boleh melebihi batas yang diizinkan; dan
 - c) Perhitungan harus memenuhi ketentuan JIL -1001-1962. JIL : (*Japan Lighting Fixtures and Equipment Industry Association*)
- iv) Perlengkapan kerekan untuk tiang lampu sorot
- 1) Perlengkapan ini harus meliputi susunan *head frame*, alat angkut lampu sorot, alat kerekan dan peralatan listrik.
 - 2) Setiap tiang menara harus dilengkapi dengan suatu mekanisme yang mempunyai tiga kunci di bagian atas struktur, untuk membantu gantungan lampu sorot dll, bila kabel pengangkut kendur. Susunan *head frame* harus dipasang pada bagian atas tiang menara, dan harus disediakan juga satu alat angkut (*carriage*) untuk menopang maksimum enam lampu sorot.
 - 3) Setiap struktur tiang menara harus dilengkapi dengan tiga kabel kerekan, kabel listrik dengan enam konduktor minimum 10 mm, *circuit breaker box*, dan kerekan yang digerakan secara manual. Kabel listrik harus diputuskan hubungan dari *circuit breaker box* dan dipasangkan terhadap kabel penurun bila lampu sorot turun. Kabel listrik harus merentang dalam alat angkut lampu sorot dan dilengkapi sikring *in-line 5* ampere yang dipasang pada setiap kabel suplai arus ke alat kontrol lampu sorot.
 - 4) Susunan *head frame* harus dilengkapi penutup yang dapat berpindah dan ring pengangkut harus dengan sistem semi putar untuk mempermudah pengangkutan, pemasangan dan pembongkaran setelah tiang menara didirikan. Ring ini harus dilengkapi dengan alat penyangga enam lampu sorot yang berjarak sama di sekitar ring, dan sebuah steker sebagai pasangan untuk enam *outlet stop* kontak tiang pada *base* harus dipasang pada pemasok daya induk untuk keperluan test bila ring sedang dalam posisi rendah.
 - 5) *Head frame* harus dilengkapi dengan penuntun untuk dapat menjamin secara tepat alat angkut ke mekanisme penguncian pada posisi naik. Di bagian dalam alat angkut (*carriage*) harus

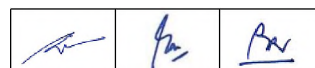


dipasang *roller* untuk membantu penjajaran akhir alat angkut pada saat penggerakan ke atas. Alat angkut harus dilengkapi dengan bendera penunjuk untuk memastikan alat berada dalam posisi terkunci. Bendera harus dapat dilihat dari permukaan tanah. Mekanisme penguncian harus terletak pada posisi 120 derajat satu sama lain pada susunan *head frame*, dan harus bisa menyangga alat angkut, rumah lampu dan *ballast* dalam posisi terkunci, kabel kerekan tidak boleh kendur bila alat angkut (*carriage*) berada dalam posisi naik dan terkunci.

- 6) Pada alas setiap batang tiang menara harus ada kerekan, untuk menaikkan dan menurunkan alat pengangkut memakai kabel pengerek. Kerekan harus dari tipe beroda gigi, dengan perbandingan roda gigi yang dapat mempermudah gerakan naik turun, dan mencegah alat angkut jatuh bila handel kerekan lepas mendadak. Handel kerekan harus bisa dioperasikan tangan untuk digunakan dalam keadaan darurat.
- 7) Pada lubang tiang menara harus dibuat pintu berengsel, ukuran lubang harus cukup untuk keluar masuk perlengkapan yang dipasang di dalamnya. Pintu harus dilengkapi dengan kunci gembok. Lubang harus dilengkapi dengan bingkai penguat agar tidak terjadi pelemahan struktur. Penguat ini juga tidak boleh sampai mengganggu gerak keluar-masuk peralatan yang diperlukan.
- 8) Selain dengan kerekan kabel, tiang menara juga harus dilengkapi dengan tiang dan mur dalam tanah dan kotak logam lembaran baja yang dicat *epoxy* dan mempunyai tanda ukuran, meliputi :
 - a) Sebuah *three pole circuit breaker* 20 Ampere (kapasitas *interupsi* 30.000 Ampere pada tegangan 460 volt) untuk sumber penerangan.
 - b) Satu *single pole* 15 Ampere sebagaimana di atas untuk keamanan alat penerangan.
 - c) Satu *single pole* 15 Ampere *circuit breaker*, sama dengan di atas, untuk *outlet* alat penurunan.
 - d) Satu steker dan *outlet* stop kontak tujuh lubang, untuk kabel gantungan 6 konduktor.
 - e) Satu jalur hubungan netral yang akan menghubungkan sirkuit netral dari panel penerangan jalan dan *outlet* stop kontak tiang menara.

Sebuah stop kontak fase tunggal 265 volt yang sebanding dengan steker penurunan harus dihubungkan ke *circuit breaker* pada butir (iii) di atas.

Motor penggerak alat pengangkatan dan penurunan harus mempunyai kopling putar untuk penurunan.



Motor penggerak harus dipasang dengan pengunci. Sebuah bak kontrol dan sambungan ke air harus disediakan pada motor penggerak, dan harus terdiri dari:

- Sebuah *starter motor* mundur dengan kabel dan steker sebagai pasangan untuk stop kontak dalam *box circuit breaker*, dan kabel pengontrol sepanjang 6 meter lengkap dengan tombol mundur ke air. Yang terakhir ini dapat menjaga keselamatan operator dari zona bahaya selama pengangkatan dan penurunan.
- Sebelum memesan motor, Penyedia Jasa harus menyerahkan data karakteristik motor yang akan digunakan, untuk meminta persetujuan Pengawas Pekerjaan

c) Kabel, Grounding, Sambungan dan Pipa Saluran Kabel (Conduit)

i) Kabel Penerangan

Kabel penerangan jalan harus dari tipe dan ukuran sesuai Gambar. Kabel harus ditarik ke dalam tiang melalui pipa yang dipersiapkan pada pondasi tiang itu, dan harus dihubungkan ke terminal pada *box* terminal yang dipasang dalam tiang.

Semua tiang harus mempunyai *circuit breaker* kecil setara IP-10 ampere, 240 volt, dipasang pada bagian bawah tiang dan dapat dicapai dari/melalui *hand hole* tiang itu. Sekering harus melindungi kabel-kabel tiang dan *ballast*.

Kabel yang dipasang dalam tiang harus mempunyai dua konduktor ukuran 2,5 mm seperti dijelaskan pada butir (ii) di bawah ini. Kabel harus dipasang dengan baik pada rumah lampu sedemikian rupa sehingga terminal pada rumah lampu tidak dibebani oleh berat kabel itu.

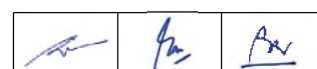
Kabel penerangan jalan harus mempunyai empat kawat (*core*) sampai tiang terakhirnya.

ii) Kabel dan Kawat

Kabel harus sesuai untuk beroperasi pada voltase tertentu dalam udara terbuka, pipa atau saluran dalam kondisi suhu kerja maksimum 70°C.

Warna kabel harus memenuhi standar peraturan warna Indonesia. Kabel harus didatangkan ke lokasi kerja pada drum kayu yang kuat, yang masing-masing diberi label yang menyatakan berat kotor, nomor seri, panjang kabel dan lain-lain.

Permukaan luar drum harus ditutupi agar kabel tetap terlindung selama pengangkutan dan bagian dalam ujung kabel harus dilindungi dengan



penutup dari logam atau alat lainnya. Kedua ujung kabel harus disekat untuk mencegah masuknya air.

Semua kabel dalam tiang harus mempunyai dua konduktor untuk tiap lampu. Kabel harus dari ukuran 600 volt, atau tipe yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

Kabel penerangan jalan yang akan dipasang di bawah tanah harus diisolasi dengan PVC, pelapis baja galvanisasi, dan pelat PVC tipe NYFGbY atau tipe yang setara yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Konduktor harus mempunyai luas penampang minimum 10 mm², untuk pemasangan di bawah tanah.

Semua kabel yang akan digunakan harus diuji dan disetujui oleh Lembaga Masalah Kelistrikan (LMK) atau PLN, sebelum Pengawas Pekerjaan menyetujuinya.

iii) Sambungan Ground

Kabel, tiang baja dan kabinet harus dipasang secara mekanis dan elektrik agar tercipta sistem yang kontinyu, dan harus disambungkan ke bumi (*ground*). *Bonding Jumper* dan *grounding jumper* harus dari kawat tembaga dengan luas penampang yang sama.

Bonding jumper harus digunakan dalam semua *non-metal*. Sedangkan boks metal harus menggunakan *raf* mur kunci ganda. Rangkaian kabel, tiang penerangan dan panel untuk membuat sistem *ground* yang kontinyu harus memenuhi standar. Bila Pengawas Pekerjaan memerintahkan, setiap tiang penerangan harus dihubungkan ke bumi (*ground*).

Ukuran kawat hubungan *ground* harus minimum 6 mm, dengan konduktor tembaga, atau sebagaimana persetujuan Pengawas Pekerjaan.

Batang untuk hubungan *ground* harus tembaga dengan diameter minimum 10 x 1.500 mm minimum, dengan ke dalaman minimum 1,2 meter di bawah permukaan tanah dan dilas panas atau dihubungkan dengan alat *hardware* (perangkat keras) ke kawat *ground* 6 mm .

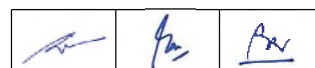
Penyedia Jasa harus meneliti tiap lokasi tiang dan mengukur resistensi *grounding* lokasi itu. Setelah memperoleh data, Penyedia Jasa harus meminta persetujuan Pengawas Pekerjaan untuk lokasi itu.

Resistensi grounding harus 5 Ohm atau kurang, atau sebagaimana ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan.

Detail *grounding* harus diajukan kepada Pengawas Pekerjaan untuk disetujui.

iv) Material Sambungan Listrik

Sambungan harus dibuat dengan konektor tekanan (tidak dipatri) untuk menghubungkan kawat baik secara mekanis maupun elektrik.



Isolasi tipe cor damar epoksi harus dicetak pada cetakan plastik yang jernih. Material yang digunakan harus sebanding dengan material isolasi yang ditentukan dalam Gambar Kontrak atau Spesifikasi ini dan juga harus memenuhi ketentuan JIS C2804:1995, JIS C2805:2010, JIS C2806:2003, atau harus mempunyai kualitas yang sesuai dengan ketentuan Pengawas Pekerjaan.

Pita isolasi untuk sambungan harus memenuhi ketentuan JIS C2336:2012.

Konektor harus dari tipe cepat putus hubungan (*quick-disconnect*) tanpa sekering, seperti *in-line connector* yang disetujui Pengawas Pekerjaan.

v) Pipa Saluran Kabel (*conduit pipe*)

Pipa yang dipasang di bawah tanah, di atas tanah atau pada permukaan struktur harus terbuat dari baja. Pipa kabel yang dipasang di bawah tanah disebut *ducts* dan dipasang sesuai gambar atau petunjuk Pengawas Pekerjaan.

Permukaan luar dan dalam semua pipa baja harus dilapisi seng secara merata dengan proses galvanisasi *hotdip*.

Pipa yang akan dipasang menyatu dalam beton harus pipa PVC yang memenuhi ketentuan JIS C8430-1999.

vi) Talam Kabel (*cable trays*)




Detail mengenai material dan pemasangan dalam kabel harus sesuai dengan Gambar.

9) Stabilisasi dengan Tanaman

a) Persiapan

i) Untuk rumput non VS

- Ratakan lereng seluruh permukaan yang akan ditanami rumput sampai mencapai permukaan yang seragam dan gemburkan tanah pada permukaan lereng.
- Lapisi tanah permukaan tersebut dengan tanah humus sedemikian rupa sehingga tanah humus tersebut mencapai ketebalan akhir 15 cm.
- Setelah pekerjaan persiapan permukaan selesai dikerjakan, taburkan pupuk sampai merata di atas seluruh permukaan yang akan ditanami rumput, dengan takaran 4 kg per 100 meter persegi. Perataan pupuk di atas permukaan dilaksanakan dengan garu, cakram atau bajak. Pemupukan tidak boleh dilaksanakan lebih dari 48 jam sebelum penanaman rumput dimulai.
- Gebalan rumput yang akan ditanam, harus diambil bersama akarnya dan diambil pada saat tanah dalam keadaan lembab atau setelah dilakukan penyiraman. Gebalan rumput harus ditumpuk berlapis-

		
---	---	---

lapis dalam suatu tempat dengan kadar air setinggi mungkin, dilindungi dari sinar matahari dan angin dan disiram setiap 4 jam. Dalam waktu 2 hari setelah pengambilan ini maka gebalan rumput harus segera ditanam.

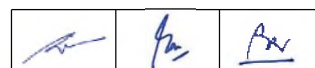
ii) Untuk rumput VS

- Pemilihan bibit VS dilakukan sesuai dengan Panduan Penanaman VS.
- Slip hasil penyemaian dipotong hingga tersisakan tinggi 15 – 20cm dari bonggol (*trunk*). Akarnya dipotong juga hingga tersisakan 7,5 – 10 cm. Dibutuhkan sebilah pisau pemotong dan balok kayu secukupnya untuk alas pemotongan. Kemudian slip dibelah/dipisahkan membujur menjadi 2 sampai 3 slip.
- Persiapkan pupuk atau rabuk pada lahan penanaman VS sesuai Panduan Penanaman VS.
- Persiapkan titik-titik lokasi lubang penanaman dengan di tandai tongkat/ batang kayu 50 cm yang dipancang dengan jarak tidak lebih dari 2 m.
- Apabila menurut pertimbangan Pengawas Pekerjaan bahwa lereng yang akan distabilisasi merupakan lahan kritis atau lereng curam lebih dari 1:1,5, maka slip no. ii) di atas dapat ditanam lebih dulu pada tanah dalam kantong plastik (*polybag*), kemudian diletakkan berjajar di atas tanah kritis tersebut hingga slip berumur 1,5 – 2 bulan. Kemudian *polybag* dilepas terlebih dulu sebelum slip ditanam pada saat/waktu penanaman yang tepat.
- Tata cara melepas *polybag* sesuai dengan Panduan Penanaman VS.
- Dimensi *polybag* berdiameter sekitar 10 cm. dengan tinggi sekitar 15cm. kemudian diisi secara berurutan tanah kepasiran hingga sepertiga bagian volume, *fertilizer* rabuk sekitar 20 gram merata, dan diisi tanah lagi hingga penuh.

b) Pelaksanaan

i) Untuk rumput non VS

- Penanaman gebalan rumput tidak diperkenankan selama hujan lebat, selama cuaca panas atau selama tertiup angin kering yang panas dan hanya dapat dilaksanakan apabila tanah dalam keadaan siap untuk ditanami.
- Penanaman gebalan rumput harus dilaksanakan sepanjang garis contour, agar dapat memberikan perumputan yang menerus di atas seluruh permukaan.
- Bambu harus ditanam pada lereng yang memerlukan stabilisasi dalam interval 1 meter sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan



ii) Untuk rumput VS

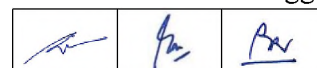
- Pemilihan bibit VS dilakukan sesuai dengan Panduan Penanaman VS.
- Slip hasil penyemaian dipotong hingga tersisakan tinggi 15 – 20 cm dari bonggol (*trunk*). Akarnya dipotong juga hingga tersisakan 7,5 – 10 cm. Dibutuhkan sebilah pisau pemotong dan balok kayu secukupnya untuk alas pemotongan. Kemudian slip dibelah/ dipisahkan membujur menjadi 2 sampai 3 slip.
- Siapkan pupuk atau rabuk pada lahan penanaman VS sesuai Panduan Penanaman VS.
- Siapkan titik-titik lokasi lubang penanaman dengan di tandai tongkat/ batang kayu 50 cm yang dipancang dengan jarak tidak lebih dari 2 m.
- Apabila menurut pertimbangan Pengawas Pekerjaan bahwa lereng yang akan distabilisasi merupakan lahan kritis atau lereng curam lebih dari 1:1,5, maka slip no. ii) di atas dapat ditanam lebih dulu pada tanah dalam kantong plastik (*polybag*), kemudian diletakkan berjajar di atas tanah kritis tersebut hingga slip berumur 1,5 – 2 bulan. Kemudian *polybag* dilepas terlebih dulu sebelum slip ditanam pada saat/waktu penanaman yang tepat.
- Tata cara melepas *polybag* sesuai dengan Panduan Penanaman VS.
- Dimensi *polybag* berdiameter sekitar 10 cm. dengan tinggi sekitar 15cm. kemudian diisi secara berurutan tanah kepasiran hingga sepertiga bagian volume, *fertilizer* rabuk sekitar 20 gram merata, dan diisi tanah.

c) Penyiramani) Untuk rumput non VS

Paling sedikit 1 bulan setelah gebalan rumput selesai ditanam, permukaan yang ditanami rumput tersebut harus disiram dengan air dengan interval waktu yang teratur menurut kondisi cuaca saat itu atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Jumlah air yang disiramkan harus sedemikian rupa sehingga permukaan yang baru ditanami rumput tidak mengalami erosi, hanyut atau mengalami kerusakan yang lainnya.

ii) Untuk rumput VS

Paling sedikit 3 bulan setelah VS selesai ditanam, permukaan yang ditanami rumput tersebut harus disiram dengan air dengan interval waktu yang teratur menurut kondisi cuaca saat itu atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Jumlah air yang disiramkan harus sedemikian rupa sehingga permukaan yang baru ditanami VS tidak mengalami erosi, hanyut atau mengalami kerusakan yang lainnya. Penyiraman air dengan alat penyemprot (*sprinkler*) sekitar 5-10 liter/m²/hari pada sore hari setiap hari hingga 2 minggu pertama setelah penanaman. Kemudian disiram 2 hari sekali selama 2 minggu



kedua. Akhirnya disiram 2 kali seminggu hingga usia penanaman 3 bulan. Semuanya dengan kebutuhan air sekitar 5-10 liter/m²/hari. Dimusim kemarau, dan juga memperhatikan jenis tanah berpasir, serta kelandaian lerengnya maka kebutuhan air perlu lebih ditingkatkan kuantitasnya hingga 10 liter/m²/hari atau lebih sesuai dengan petunjuk Pengawas Pekerjaan.

Lahan harus dibersihkan dari tanaman rumput liar, semak, gulma. Pembersihan sebaiknya digunakan herbisida Atrazine atau sejenisnya sebagai pencegahan, dan jangan menggunakan jenis glyphosate karena dapat mengganggu kelangsungan hidup VS.

Penyiraman air pada slip ke dalam polybag dianjurkan lebih sedikit daripada slip yang ditanam bebas sesuai petunjuk Pengawas pekerjaan guna menjaga kestabilan lahan/lereng kritis.

d) Perlindungan

Barikade, pagar, tali pada patok-patok, rambu peringatan dan petunjuk lainnya yang diperlukan harus disediakan agar dapat menjamin bahwa tanaman tersebut tidak terganggu atau dirusak oleh hewan, burung atau manusia.

e) Pemeliharaan

Penyedia Jasa harus memelihara gebalan rumput atau bambu yang telah ditanam sampai Serah Terima Akhir Pekerjaan dilaksanakan. Pekerjaan pemeliharaan ini meliputi pemotongan, pemangkasan, perbaikan pada permukaan lereng yang tererosi, penyediaan fasilitas perlindungan dan perbaikan lokasi dengan gebalan rumput atau bambu yang kurang baik pertumbuhannya.

Setelah VS berumur 3 bulan dapat tumbuh tanpa penyiraman rutin kecuali pemangkasan untuk mempertahankan ketinggian sekitar 30cm dari muka tanah minimal sebulan sekali.




10) Penghijauan (Penanaman Kembali)

a) Persiapan Lokasi dan Pembersihan

Setelah lokasi penanaman kembali diratakan, permukaan tersebut harus digaru dan dibersihkan dari batu yang berdiameter lebih dari 5 cm, kayu, tonggak dan puing-puing lainnya yang bisa mempengaruhi pertumbuhan rumput, atau pemeliharaan berikutnya pada permukaan yang telah ditanami rumput.

b) Lapisan Humus (*Top Soil*)

Bilamana lapisan humus ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan, lapisan humus tersebut harus dikerjakan menurut ketentuan yang disyaratkan. Lapisan humus harus dihampar merata di atas lokasi yang ditetapkan sampai ke dalaman yang ditunjukkan dalam Gambar atau tidak kurang dari 8 cm. Penghamparan lapisan humus tidak boleh dilakukan bila tanah lapang atau lapisan humus terlalu basah atau bilamana dalam kondisi yang kurang menguntungkan pekerjaan.

		
---	---	---

c) Penggunaan Pupuk dan Batu Kapur

Bila diperlukan, pupuk dan/atau batu kapur harus ditabur merata kurang dari 5 kg per 100 meter persegi untuk pupuk, dan 20 kg per meter persegi untuk batu kapur. Bilamana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, bahan-bahan tersebut harus tercampur dengan tanah pada ke dalaman tidak kurang dari 5 cm dengan menggunakan cakram, garu atau cara lain yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Pada lereng yang curam di mana peralatan mekanis tidak dapat digunakan secara efektif, maka pupuk maupun batu kapur dapat disebar dengan alat penyemprot bubuk (*powder sprayer*), alat bertekanan udara (*blower equipment*) atau cara lain yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

d) Tanaman

Pepohonan harus ditanam selama musim yang dapat memberikan hasil yang diharapkan. Pada musim kering, angin kencang, atau kondisi yang tidak menguntungkan lainnya, pekerjaan penanaman harus dihentikan sebagai-mana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, pekerjaan penanaman dapat dilanjutkan hanya bilamana kondisi cuaca menjamin atau bilamana terdapat alternatif yang disetujui atau pengamatan yang benar telah dilaksanakan.

i) Semak/Perdu

Kecuali disebutkan lain dalam Gambar maka tinggi semak/perdu di median minimum adalah 50 cm diukur dari permukaan lapangan.

Semak harus ditanam pada lubang yang minimum berukuran 60 cm x 60 cm dan ke dalaman 60 cm dengan jarak tanam seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan. Tanah humus harus ditempatkan di sekitar akar tanaman sampai kokoh tetapi tidak terlalu padat. Elevasi akhir tanah untuk penimbunan kembali harus 5 cm di atas permukaan sekitarnya untuk mengantisipasi penurunan tanah.




ii) Pohon

Kecuali disebutkan lain dalam Gambar maka diameter pohon minimum adalah 10 cm diukur 1 meter dari permukaan lapangan dan tinggi pohon minimum 5 m serta ditanam minimum 4 m dari tepi perkerasan.

Perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan tanaman serta detail pohon dalam Gambar harus merujuk dan sesuai dengan "Pedoman Teknis Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan" No.066/BM/2010 yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Desember 2010 atau perubahannya.

e) Perabukan dan Pematatan

Setelah penanaman selesai dikerjakan dan sebelum pematatan, permukaan harus dibersihkan dari bebatuan berdiameter lebih dari 5 cm; kain-kain bekas yang lebar; akar-akar dan sampah-sampah lain selama operasi penanaman. Bilamana perabukan ditunjukkan dalam Gambar, lokasi yang ditanami harus diberi rabuk dalam 24 jam sejak penanaman selesai dikerjakan, bilamana cuaca

		
---	---	---

dan kondisi tanah mengizinkan, atau dalam waktu yang lebih awal yang memungkinkan.

f) Pemeliharaan Daerah Penanaman

Penyedia Jasa harus melindungi lokasi yang ditanami dari gangguan lalu lintas, angin kencang dan gangguan lainnya yang merugikan dengan rambu peringatan dan/atau barikade atau penghalang lainnya yang memadai dan disetujui Pengawas Pekerjaan.

Penyedia Jasa harus menyiangi sebagaimana diperlukan dan juga memelihara lokasi yang telah ditanami dalam kondisi yang dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

9.2.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran untuk Pembayaran

a) Kuantitas yang diukur untuk rambu jalan, patok pengarah, patok kilometer, patok hektometer, paku jalan tidak memantul atau memantul, alat pengendali isyarat lalu lintas dan lampu penerangan jalan haruslah jumlah aktual rambu jalan (termasuk tiang rambu jalan), patok pengarah, patok kilometer dan patok hektometer yang disediakan dan dipasang sesuai dengan Gambar dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

b) Kuantitas yang diukur untuk rel pengaman, beton pemisah jalur dan pagar pemisah pedestrian haruslah panjang aktual rel pengaman dalam meter panjang yang disediakan dan dipasang sesuai Gambar dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

c) Kuantitas marka jalan yang dibayar haruslah luas dalam meter persegi pengecatan marka jalan yang dilaksanakan pada permukaan jalan sesuai Gambar dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Tidak ada pengukuran terpisah untuk pembayaran marka jalan sementara (*pre-marking*) yang harus dilaksanakan sebagaimana yang disyaratkan dalam Seksi 1.8 dari Spesifikasi ini sebelum pengecatan marka jalan permanen.

d) Kereb Beton Cor Langsung di Tempat




i) Tidak ada pengukuran terpisah untuk pembayaran yang dilakukan untuk kereb beton cor langsung di tempat dalam Seksi ini.

ii) Kereb beton cor di tempat akan diukur untuk pembayaran sebagaimana berbagai bahan yang digunakan seperti yang ditentukan dalam Seksi-seksi yang berkaitan dari Spesifikasi ini.

e) Kereb Beton Pracetak

i) Kuantitas yang diukur untuk kereb haruslah jumlah aktual kereb yang dipasang sesuai dengan Gambar dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

ii) Jumlah yang diukur untuk dibayar adalah jumlah meter panjang komponen kereb pracetak per jenis yang terpasang di tempat yang telah diselesaikan dan disetujui. Unit – unit tertentu yang memakai ukuran non standar akan diukur menurut jumlahnya.

		
---	---	---




- iii) Kereb pracetak baik yang baru dipasang maupun yang disusun kembali, akan diukur sesuai jenis kereb masing – masing yang diukur dalam meter panjang sepanjang bagian muka dari puncak kereb kecuali kereb jenis bukaan (dengan lubang – lubang drainase) dan kereb jenis pelandaian, pengukuran dilakukan dalam satuan buah yang telah terpasang dalam pembuatan kereb.
- iv) Blok transisi, dan beton pengisi antara kereb pemisah jalan (*concrete barrier*) dan kereb tidak akan diukur untuk dibayar, melainkan merupakan kewajiban Penyedia Jasa berdasarkan pasal ini.
- f) Kuantitas yang diukur untuk perkerasan blok beton haruslah luas perkerasan blok beton baru dalam meter persegi, lengkap terpasang di tempat dan diterima, dan kuantitas landasan pasir aktual digunakan dihitung dengan menggunakan cara yang disyaratkan dalam Pasal 2.4.4.1) dari Spesifikasi ini.

Tidak ada pengukuran terpisah yang dilakukan untuk melaksanakan penggetaran pada pemasangan blok beton.

- g) Kuantitas Stabilitas Dengan Tanaman yang diukur untuk pembayaran haruslah luas permukaan rumput non VS aktual ditanami, diukur dalam meter persegi, dan panjang permukaan rumput VS aktual yang ditanami, pada lereng yang ditanami rumput yang diterima Pengawas Pekerjaan. Pupuk yang digunakan tidak diukur tersendiri. Bilamana rumput dan bambu, keduanya diperlukan untuk stabilisasi lereng, maka perhitungan untuk pembayaran harus diduakali-lipatkan.
- h) Kuantitas Penghijauan (Penanaman kembali) yang diukur untuk pembayaran Semak/ Perdu haruslah luas aktual yang aktual ditanam dalam meter persegi, dan untuk pembayaran pohon dalam jumlah pohon yang aktual ditanam di lokasi penanaman yang ditetapkan oleh Pengawas Pekerjaan dalam keadaan hidup dan sehat. Rabuk, pupuk, batu kapur dan tanah humus yang digunakan tidak diukur tersendiri.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang diukur seperti tersebut di atas, harus dibayar dengan harga satuan Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan diberikan dalam Daftar Kuantitas, di mana harga dan pembayaran tersebut sudah merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan semua bahan, tenaga kerja, peralatan, perkakas untuk penyiapan permukaan, penanganan, penanaman dan pemeliharaan semua tanaman dan keperluan biaya lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan yang memenuhi ketentuan sesuai dengan Seksi dari Spesifikasi ini.

		
---	---	---

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pembayaran
9.2.(1)	Marka Jalan Termoplastik	Meter Persegi
9.2.(2)	Marka Jalan Bukan Termoplastik	Meter Persegi
9.2.(3a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul <i>Engineering Grade</i>	Buah
9.2.(3b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul <i>Engineering Grade</i>	Buah
9.2.(4a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul <i>High Intensity Grade</i>	Buah
9.2.(4b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul <i>High Intensity Grade</i>	Buah
9.2.(5)	Patok Pengarah	Buah
9.2.(6a)	Patok Kilometer	Buah
9.2.(6b)	Patok Hektometer	Buah
9.2.(7)	Rel Pengaman	Meter Panjang
9.2.(8)	Paku Jalan Tidak Memantul	Buah
9.2.(9a)	Paku Jalan Memantul Bujur Sangkar	Buah
9.2.(9b)	Paku Jalan Memantul Persegi Panjang	Buah
9.2.(9c)	Paku Jalan Memantul Bulat	Buah
9.2.(10a)	Kereb Pracetak Jenis 1 (Peninggi/ <i>Mountable</i>)	Meter Panjang
9.2.(10b)	Kereb Pracetak Jenis 2 (Penghalang/ <i>Barrier</i>)	Meter Panjang
9.2.(10c)	Kereb Pracetak Jenis 3 (Kereb Berparit/ <i>Gutter</i>)	Meter Panjang
9.2.(10d)	Kereb Pracetak Jenis 4 (Penghalang Berparit / <i>Barrier Gutter</i>) t = 20 cm	Meter Panjang
9.2.(10e)	Kereb Pracetak Jenis 5 (Penghalang Berparit / <i>Barrier Gutter</i>) t = 30 cm	Meter Panjang
9.2.(10f)	Kereb Pracetak Jenis 6 (Kereb dengan Bukaan)	buah
9.2.(10g)	Kereb Pracetak Jenis 7 (Kereb pada Pelandaian Trotoar)	buah
9.2.(10h)	Kereb Pracetak Jenis 8 (Kereb pada Pelandaian Trotoar)	buah



Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pembayaran
9.2.(10i)	Kereb Pracetak Jenis 9 (Kereb pada Pelandaian Trotoar)	buah
9.2.(11)	Kereb Yang Digunakan Kembali	Meter Panjang
9.2.(12a)	Perkerasan Blok Beton pada Trotoar atau Median	Meter Persegi
9.2.(12b)	Pembongkaran Ubin Eksisting atau Perkerasan Blok Beton Eksisting pada Trotoar atau Median	Meter Persegi
9.2.(13)	Beton Pemisah Jalur (<i>Concrete Barrier</i>)	Meter Panjang
9.2.(14)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe LED	Buah
9.2.(15)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe LED	Buah
9.2.(16)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah
9.2.(17)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah
9.2.(18)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah
9.2.(19)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah
9.2.(20)	Pagar Pemisah Pedestrian <i>Carbon Steel</i>	Meter Panjang
9.2.(21)	Pagar Pemisah Pedestrian <i>Galvanised</i>	Meter Panjang
9.2.(22a)	Stabilisasi Dengan Tanaman	Meter Persegi
9.2.(22b)	Stabilisasi dengan Tanaman VS	Meter Panjang
9.2.(23)	Semak/Perdu jenis	Meter Persegi
9.2.(24)	Pohon jenis	Buah

