KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT

DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SPESIFIKASI UMUM 2018

UNTUK PEKERJAAN KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN (REVISI 2)

SURAT EDARAN DIRJEN BINA MARGA NOMOR 16.1/SE/Db/2020

OKTOBER 2020

TERKENDALI

KEMENTERIAN PEKERJAANUMUM DAN PERUMAHANRAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
Jl. Pattimura No.20 Kebayoran Baru Jakarta Selatan 12110, Telp. (021) 7203165, Fax (021) 7393938

Kepada yang terhormat:
1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga
2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga
3. Para Kepala Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional
4. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga

SURAT EDARAN NOMOR: t
0,J/SE/Db/2020
TENTANG
SPESIFIKASI UMUM BINA MARGA 2018
UNTUK PEKERJAAN KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN
(REVISI 2)

A. UMUM

Dalam rangka pelaksanaan kegiatan pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan yang berkualitas dan mempertimbangkan perkembangan teknologi konstruksi di bidang jalan dan jembatan serta terbitnya norma, standar, prosedur, dan kriteria yang berkaitan dengan bidang jalan dan jembatan, perlu dilakukan penyesuaian terhadap Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan.

Spesifikasi Umum ini memuat ketentuan teknis pekerjaan kontruksi jalan dan jembatan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21/PRT/M/2019 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia, dan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 02/BM/2017 tentang Manual Desain Perkerasan.

B. DASAR PEMBENTUKAN

1. Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 132, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4444)
2. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6018)
3. Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655)
4. Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 249)

5. Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2020 tentang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 40)
6. Keputusan Presiden Nomor 52/TPA Tahun 2020 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dari dan Dalam Jabatan Pimpinan Tinggi Madya di Lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
7. Peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Nomor 7 Tahun 2018 tentang Pedoman Perencanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 760)
8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21/PRT/M/2019 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 1690)
9. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 473)
10. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 483)
11. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 554)
12. Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
13. Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 06/SE/Db/2019 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 1)
14. Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 02/BM/2017 tentang Manual Desain Perkerasan.

C. MAKSUD DAN TUJUAN

Surat Edaran ini dimaksudkan sebagai acuan teknis bagi penyelenggara jalan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, penerimaan, pengukuran, dan pembayaran hasil pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan.

Surat Edaran ini bertujuan untuk menyeragamkan tata cara pelaksanaan pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan agar kualitas pekerjaan dapat terkendali dan pembayaran hasil pekerjaan yang akuntabel.

D. RUANG LINGKUP

Lingkup Surat Edaran ini mencakup pekerjaan yang meliputi:

1. pembangunan jalan;
2. pembangunan jembatan baru;
3. peningkatan kapasitas jalan yang meliputi pelebaran jalan menambah lajur, dan duplikasi jembatan;

4. preservasi jalan yang meliputi pelebaran jalan menuju standar, rehabilitasi, rekonstruksi, atau peningkatan struktur jalan, perbaikan geometrik jalan, pemeliharaan geometrik jalan, pemeliharaan preventif jalan, dan pemeliharaan rutin jalan;
5. preservasi jembatan yang meliputi pelebaran jembatan, penggantian jembatan, rehabilitasi jembatan, pemeliharaan berkala jembatan, pemeliharaan rutin jembatan; dan
6. pekerjaan diluar perkerasan *(off pavement)* yang meliputi penanganan drainase, trotoar, dan fasilitas keselamatan jalan, penanganan tebing atau longsoran, dan penanganan bahu jalan.

Spesifikasi Umum ini tercakup dalam 10 (sepuluh) Divisi sebagai berikut:

1. Umum;
2. Drainase;
3. Perkerasan Tanah dan Geosintetik;
4. Pekerjaan Preventif;
5. Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Semen;
6. Perkerasan Aspal;
7. Struktur;
8. Rehabilitasi Jembatan;
9. Pekerjaan Harian dan Pekerjaan Lain-Lain; dan
10. Pekeijaan Pemeliharaan.

E. KETENTUAN UMUM

Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2) digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Diperuntukkan untuk pelaksanaan pekerjaan jalan dan jembatan yang tidak termasuk jalan bebas hambatan dan jalan tol;

2. Digunakan sebagai dasar penyusunan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) bidang jalan dan jembatan;

3. Memuat ketentuan mengenai:
   a) pengaturan persyaratan mutu bahan;
   b) petunjuk pelaksanaan terinci termasuk ketentuan-ketentuan peralatan, percobaan, dan pelaksanaan;
   c) pengendalian mutu pekerjaan untuk mencapai mutu yang disyaratkan; dan
   d) tata cara pengukuran dan pembayaran;

4. Mengatur tentang manajemen keselamatan lalu lintas, pengamanan lingkungan hidup, dan penanganan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).

Ketentuan lebih rinci mengenai Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan 2018 (Revisi 2) dimaksud termuat dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Surat Edaran Direktur Jenderal ini.

F. PENUTUP

Dengan berlakunya Surat Edaran ini, Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018 tentang Spesifikasi Umum 2018 untuk pekerjaan konstruksi Jalan dan Jembatan dan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 06/SE/Db/2019 tentang Spesifikasi Umum 2018 untuk pekerjaan konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 1) dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Surat Edaran ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Demikian atas perhatian Saudara disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal : *(Pf* Oktober 2020

DIREKTUR JENDERAL BINA MARGA,

Dr. Ir. HEDY RAHADIAN M.Sc.
NIP. 19640314 199003 1 002

Tembusan disampaikan kepada Yth.:
1. Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
2. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
3. Inspektur Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
4. Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

SEKSI 1.2

MOBILISASI

1.2.1 UMUM

1) Uraian

Lingkup kegiatan mobilisasi yang diperlukan dalam Kontrak ini akan tergantung pada jenis dan volume pekerjaan yang harus dilaksanakan, sebagaimana disyaratkan di bagian-bagian lain dari Dokumen Kontrak, dan secara umum harus memenuhi berikut:

a) Ketentuan Mobilisasi untuk semua Kontrak

i) Penyewaan atau pembelian sebidang lahan yang diperlukan untuk *base camp* Penyedia Jasa dan kegiatan pelaksanaan.

ii) Mobilisasi semua Personil Penyedia Jasa sesuai dengan struktur organisasi pelaksana yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan termasuk para tenaga kerja yang diperlukan dalam pelaksanaan dan penyelesaian pekerjaan dalam Kontrak termasuk, tetapi tidak terbatas, Koordinator Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (KMKL) sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 1.8, Personil Ahli K3 atau Petugas K3 sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 1.19 dari Spesifikasi ini, dan Manajer Kendali Mutu (*Quality Control Manager*, QCM) sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 1.21 dari Spesifikasi ini.

iii) Mobilisasi dan pemasangan instalasi konstruksi dan semua peralatan sesuai dengan daftar peralatan yang tercantum dalam Penawaran yang diperlukan selama pelaksanaan Pekerjaan, dari suatu lokasi asal ke tempat pekerjaan di mana peralatan tersebut akan digunakan menurut Kontrak ini.

iv) Penyediaan dan pemeliharaan *base camp* Penyedia Jasa, termasuk kantor lapangan, tempat tinggal, bengkel, gudang, ruang laboratorium beserta peralatan ujinya, dan sebagainya.

v) Perkuatan jembatan eksisting untuk pengangkutan alat-alat berat (jika diperlukan).

vi) Mobilisasi personil inti dan peralatan utama dapat dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan lapangan yang disepakati dalam Rapat Persiapan Pelaksanaan (*Pre Construction Meeting*) yang disebutkan dalam Pasal 1.2.2 dalam Spesifikasi ini yang kemudian dituangkan dalam Adendum.

vii) Lahan, *base camp* termasuk kantor lapangan, tempat tinggal, bengkel, gudang, ruang laboratorium beserta perlengkapan dan peralatan ujinya, dan semua fasilitas dan sarana lainnya yang disediakan oleh Penyedia Jasa untuk mobilisasi menurut Seksi ini tetap menjadi milik Penyedia Jasa setelah Kontrak berakhir.

Ketentuan periode mobilisasi Fasilitas dan Pelayanan Pengendalian Mutu tetap sesuai Pasal 1.2.1.3) alinea pertama di bawah ini.

b) Ketentuan Mobilisasi Kantor Lapangan dan Fasilitasnya untuk Pengawas Pekerjaan

Kebutuhan ini akan disediakan dalam Kontrak lain.

c) Ketentuan Mobilisasi Fasilitas Pengendalian Mutu

Penyediaan dan pemeliharaan laboratorium uji mutu bahan dan pekerjaan di lapangan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 1.4 dari Spesifikasi ini. Gedung laboratorium, perlengkapan dan peralatannya, yang dipasok menurut Seksi ini, akan tetap menjadi milik Penyedia Jasa pada waktu kontrak berakhir.

d) Kegiatan Demobilisasi untuk Semua Kontrak

Pembongkaran tempat kerja oleh Penyedia Jasa pada saat akhir Masa Pelaksanaan, termasuk pemindahan semua instalasi, peralatan dan perlengkapan dari tanah milik Pemerintah dan pengembalian kondisi tempat kerja menjadi kondisi seperti semula sebelum Tanggal Mulai Kerja dari Pekerjaan. Dalam hal ini, pemindahan instalasi, peralatan dan perlengkapan dari tanah milik Pemerintah tidak akan mengurangi kewajiban Penyedia Jasa untuk menyediakan semua sumber daya yang diperlukan selama Masa Pemeliharaan seperti keuangan, manajemen, peralatan, tenaga kerja dan bahan.

2) Pekerjaan Seksi Lain yang Berkaitan dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Kantor Lapangan dan Fasilitasnya	:	Seksi 1.3
c)	Pelayanan Pengujian Laboratorium	:	Seksi 1.4
d)	Kajian Teknis Lapangan	:	Seksi 1.9
e)	Jadwal Pelaksanaan	:	Seksi 1.12
f)	Pemeliharaan Jalan Yang Berdekatan dan Bangunan Pelengkapnya	:	Seksi 1.14
g)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16
h)	Pengamanan Lingkungan Hidup	:	Seksi 1.17
i)	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	:	Seksi 1.19

3) Periode Mobilisasi

Kecuali ditentukan lain sebagaimana yang disebutkan dalam Pasal 1.2.1.1).a).vi) maka seluruh mobilisasi harus diselesaikan dalam jangka waktu 60 hari terhitung mulai tanggal mulai kerja, kecuali penyediaan Fasilitas dan Pelayanan Pengendalian Mutu yang terdiri dari tenaga ahli, tenaga terampil, dan sumber daya uji mutu lainnya yang siap digunakan sesuai dengan tahapan mobilisasi yang disetujui (jika ada), harus diselesaikan dalam waktu paling lama 45 hari.

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan suatu program mobilisasi menurut detail dan waktu yang disyaratkan dalam Pasal 1.2.2 dari Spesifikasi ini.

Bilamana perkuatan bangunan pelengkap antara lain jembatan eksisting atau pembuatan jembatan darurat atau pembuatan timbunan darurat pada jalan yang berdekatan dengan lokasi kegiatan, diperlukan untuk memperlancar pengangkutan peralatan, instalasi atau

bahan milik Penyedia Jasa, detail pekerjaan darurat ini juga harus diserahkan bersama dengan program mobilisasi sesuai dengan ketentuan Seksi 1.14 dari Spesifikasi ini.

1.2.2 PROGRAM MOBILISASI

1) Dalam waktu paling lambat 7 hari setelah Tanggal Mulai Kerja, Rapat Persiapan Pelaksanaan *(Pre Construction Meeting)* harus dilaksanakan dan dihadiri Wakil Pengguna Jasa, Pengawas Pekerjaan, dan Penyedia Jasa untuk membahas semua hal baik yang teknis maupun yang non teknis dalam kegiatan ini.

Agenda dalam rapat harus mencakup namun tidak terbatas pada berikut ini:

a) Pendahuluan

b) Sinkronisasi Struktur Organisasi dan Rincian Tugas dan Tanggung Jawab:

   i) Wakil Pengguna Jasa.

   ii) Penyedia Jasa.

   iii) Pengawas Pekerjaan.

c) Masalah-masalah Lapangan:

   i) Ruang Milik Jalan (RUMIJA).

   ii) Sumber-sumber Bahan.

   iii) Lokasi *Base Camp*.

d) Wakil Penyedia Jasa.

e) Tatacara pengajuan survei, permohonan pemeriksaan pekerjaan, dan pengukuran hasil pekerjaan.

f) Proses persetujuan hasil pengukuran, hasil pengujian, dan hasil pekerjaan.

g) Dokumen Akhir Pelaksanaan Pekerjaan (*Final Construction Documents*)

h) Rencana Kerja:

   i) Bagan Jadwal Pelaksanaan kontrak yang menunjukkan waktu dan urutan kegiatan utama yang membentuk Pekerjaan, termasuk jadwal pengadaan bahan yang dibutuhkan untuk Pekerjaan.

   ii) Rencana Mobilisasi.

   iii) Rencana Relokasi.

   iv) Rencana Keselamatan dan Kesehatan KerjaKonstruksi (RK3K).

   v) Program Mutu dalam bentuk Rencana Mutu Kontrak (RMK).

   vi) Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (RMKL).

   vii) Rencana Manajemen Rantai Pasok Sumber Daya (RMRP)

   viii) Rencana Inspeksi dan Pengujian.

   ix) Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan (RKPPL) yang disusun berdasarkan Dokumen Upaya/Rencana Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan (jika ada), atau sekurang-kurangnya mengacu pada standar dan prosedur pengelolaan lingkungan yang berlaku khusus untuk kegiatan tersebut.

i) Komunikasi dan korespondensi.

j) Rapat Pelaksanaan dan jadwal pelaksanaan pekerjaan.

k) Pelaporan dan pemantauan.

2) Dalam waktu 14 hari setelah Rapat Persiapan Pelaksanaan, Penyedia Jasa harus menyerahkan Program Mobilisasi (termasuk program perkuatan bangunan pelengkap antara lain jembatan, bila ada) dan Jadwal Kemajuan Pelaksanaan kepada Pengawas Pekerjaan untuk dimintakan persetujuannya.

3) Kecuali disebutkan lain dalam Spesifikasi Khusus, program mobilisasi harus menetapkan waktu untuk semua kegiatan mobilisasi yang disyaratkan dalam Pasal 1.2.1.1) dan harus mencakup informasi tambahan berikut:

a) Lokasi base camp Penyedia Jasa dengan denah lokasi umum dan denah detail di lapangan yang menunjukkan lokasi kantor Penyedia Jasa, bengkel, gudang, mesin pemecah batu, instalasi pencampur aspal, atau instalasi pencampur beton, dan laboratorium bilamana fasilitas tersebut termasuk dalam Lingkup Kontrak.

b) Jadwal pengiriman peralatan yang menunjukkan lokasi asal dari semua peralatan yang tercantum dalam Daftar Peralatan yang diusulkan dalam Penawaran, bersama dengan usulan cara pengangkutan dan jadwal kedatangan peralatan di lapangan.

c) Setiap perubahan pada peralatan maupun personil yang diusulkan dalam Penawaran harus memperoleh persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

d) Suatu daftar detail yang menunjukkan struktur yang memerlukan perkuatan agar aman dilewati alat-alat berat, usulan metodologi pelaksanaan dan jadwal tanggal mulai dan tanggal selesai untuk perkuatan setiap struktur.

e) Suatu jadwal kemajuan yang lengkap dalam format bagan balok *(bar chart)* yang menunjukkan tiap kegiatan mobilisasi utama dan suatu kurva kemajuan untuk menyatakan persentase kemajuan mobilisasi.

1.2.3 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

Pengukuran kemajuan mobilisasi akan ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan atas dasar jadwal kemajuan mobilisasi yang lengkap dan telah disetujui seperti yang diuraikan dalam Pasal 1.2.2.2) di atas.

2) Dasar Pembayaran

Mobilisasi harus dibayar atas dasar *lump sum* menurut jadwal pembayaran yang diberikan di bawah, di mana pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua peralatan, dan untuk semua pekerja, bahan, perkakas, dan biaya lainnya yang perlu untuk menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan dalam Pasal 1.2.1.1) dari Spesifikasi ini. Walaupun demikian Pengawas Pekerjaan dapat, setiap saat selama pelaksanaan pekerjaan, memerintahkan Penyedia Jasa untuk menambah peralatan yang dianggap perlu tanpa menyebabkan perubahan harga *lump sum* untuk Mobilisasi.

Pembayaran biaya *lump sum* ini akan dilakukan dalam tiga angsuran sebagai berikut:

a) 50 % (lima puluh persen) bila mobilisasi 50 % selesai (tidak termasuk instalasi konstruksi), dan fasilitas serta pelayanan pengujian laboratorium telah lengkap dimobilisasi menurut tahapannya.

b) 20 % (dua puluh persen) bila semua peralatan utama berada di lapangan dan semua fasilitas pengujian laboratorium telah lengkap dimobilisasi dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

c) 30 % (tiga puluh persen) bila seluruh demobilisasi selesai dilaksanakan.

Bilamana Penyedia Jasa tidak menyelesaikan mobilisasi sesuai dengan salah satu dari kedua batas waktu yang disyaratkan dalam Pasal 1.2.1.3) atau keterlambatan setiap tahapan mobilisasi peralatan utama dan personil inti yang terkait terhadap jadwalnya sesuai Pasal 1.2.1.1).a).vi), maka jumlah yang disahkan Pengawas Pekerjaan untuk pembayaran adalah persentase angsuran penuh dari harga *lump sum* Mobilisasi dikurangi sejumlah dari 1 % (satu persen) nilai angsuran tersebut untuk setiap keterlambatan satu hari dalam penyelesaian sampai maksimum 50 (lima puluh) hari.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
1.2	Mobilisasi	Lump Sum

SEKSI 1.8

MANAJEMEN DAN KESELAMATAN LALULINTAS

1.8.1 UMUM

1) Uraian

a) Penyedia Jasa harus menyediakan perlengkapan jalan dan jembatan[1] sementara dan Tenaga Manajemen Keselamatan Lalu Lintas untuk mengendalikan dan melindungi para pekerja[2], dan pengguna jalan yang melalui daerah konstruksi, termasuk lokasi sumber bahan dan rute pengangkutan, sesuai dengan spesifikasi ini dan memenuhi rencana detail dan lokasi manajemen dan keselamatan lalu lintas yang telah disusun oleh Penyedia Jasa atau atas perintah Pengawas Pekerjaan[3].

b) Penyedia Jasa harus menyediakan, memasang dan memelihara perlengkapan jalan dan jembatan sementara dan harus menyediakan petugas bendera (*flagmen*) dan/atau alat pengaman pemakai jalan sementara sepanjang ZONA kerja saat diperlukan selama Masa Pelaksaanaan. Manajemen dan keselamatan lalu lintas harus dilakukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

c) Pengaturan lalu lintas selama masa konstruksi harus dituangkan dalam Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (RMKL) yang disusun oleh Penyedia Jasa berdasarkan tahapan dan metoda pelaksanaan pekerjaan. RMKL harus memenuhi ketentuan-ketentuan dan panduan dari Direktorat Jenderal Bina Marga dan peraturan terkait lainnya yang berlaku. Jumlah dan jenis perlengkapan jalan dan jembatan sementara yang disediakan harus sesuai dengan Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas seperti yang diberikan dalam lampiran 1.8.B.

d) Semua pengaturan lalu lintas yang disediakan dan dipasang oleh Penyedia Jasa harus dikaji dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan agar sesuai dengan ukuran, lokasi, reflektivitas (daya pantul), visibilitas (daya penglihatan), kecocokan, dan penggunaan yang sebagaimana mestinya sesuai dengan kondisi kerja yang khusus.

e) Bilamana jembatan eksisting tidak dapat difungsikan sebagai jembatan sementara atau yang disebutkan lain dalam Gambar, maka dapat dilakukan penyediaan dan pemasangan jembatan sementara tersendiri.

2) Pekerjaan Seksi Lain yang Berkaitan dengan Seksi Ini

a)	Transportasi dan Penanganan	:	Seksi 1.11
b)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16
c)	Pengamanan Lingkungan Hidup	:	Seksi 1.17
d)	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	:	Seksi 1.19
e)	Pemeliharaan Jalan	:	Seksi 10.1
f)	Pemeliharaan Jembatan	:	Seksi 10.2

[1]Perlengkapan jalan sesuai dengan Peraturan Pemerintah No.32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.

[2]Termasuk karyawan Penyedia Jasa dan Pengawas Pekerjaan yang melaksanakan tugas terkait dengan lingkup Kontrak.

[3]Lihat Seksi 1.8.2 butir 3) AlineaKedua.

1.8.2 RENCANA MANAJEMEN DAN KESELAMATAN LALU LINTAS

1) Urutan Pekerjaan dan Rencana Manajemen Lalu Lintas

Penyedia Jasa harus menjaga seluruh kegiatan pekerjaan sepanjang jalan dalam kondisi sedemikian agar lalu lintas dapat terbuka dengan selamat dan seluruh pekerja, dan pengguna jalan terlindungi.

Sebelum memulai pekerjaan apapun, Penyedia Jasa harus menyiapkan dan mengajukan kepada Pengawas Pekerjaan, Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (RMKL) untuk kegiatannya selama Masa Pelaksanaan. RMKL harus berdasarkan analisa arus lalu lintas tingkat makro dan juga mikro dan tidak hanya terfokus di daerah konstruksi. RMKL harus disusun oleh Tenaga Ahli Keselamatan Jalan dari Penyedia Jasa, disampaikan pada saat rapat persiapan pelaksanaan pekerjaan konstruksi (*Pre Construction Meeting*/PCM) dan mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan. RMKL harus dimutakhirkan secara regular berdasarkan kondisi tempat pekerjaan.

Dalam hal pekerjaan wajib melakukan Analisa Dampak Lalu Lintas (ANDALALIN) sebagaimana ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan No.75 Tahun 2016 atau perubahannya (jika ada) tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas , maka penyusunan dokumen Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (RMKL) harus merujuk pada dokumen hasil Analisa Dampak Lalu Lintas (ANDALALIN)

RMKL harus memperhitungkan Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (lihat Seksi 1.19 Spesifikasi ini) dan harus memperhitungkan dan menyediakan fasilitas khusus untuk pejalan kaki dan kendaraan tidak bermotor jika dibutuhkan.

2) Pembagian Zona Pekerjaan Jalan

Zona Pekerjaan Jalan dibagi menjadi empat zona berdasarkan fungsinya (sesuai dengan Instruksi Dirjen Bina Marga No.02/IN/Db/2012 atau perubahannya (jika ada) tentang Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan) sebagaimana ditunjukkan pada gambar pada Lampiran 1.8.A. Zona tersebut adalah:

a) Zona peringatan dini adalah segmen jalan di mana pengguna jalan diinformasikan tentang akan adanya pekerjaan jalan dan apa yang harus dilakukan.

b) Zona pemandu transisi adalah segmen jalan di mana pengemudi dipandu untuk menurunkan kecepatan dan masuk ke lintasan yang benar.

c) Zona kerja adalah segmen jalan di mana pekerjaan dilaksanakan dan terdapat pekerja, peralatan, perlengkapan, serta material.

d) Zona terminasi adalah segmen jalan di mana lalu lintas dituntun kembali ke kondisi normal setelah melalui lokasi pekerjaan.

Bilamana pekerjaan belum selesai, dan jalan atau lajur dibuka untuk lalu lintas umum, Penyedia Jasa harus memasang marka sementara (*pre marking*), dan rambu sementara atau perlengkapan jalan lainnya yang dibutuhkan untuk menjamin keselamatan pengguna jalan sebagaimana diuraikan pada Pasal 1.8.3.3) dari Spesifikasi ini.

3) Implementasi Pekerjaan Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas

Jika pada setiap saat, Pengawas Pekerjaan menetapkan bahwa ketentuan yang sebagaimana mestinya untuk pengendalian lalu lintas yang berkeselamatan tidak

disediakan, tidak dipelihara atau tidak dilaksanakan sesuai lingkup dari RMKL, Pengawas Pekerjaan dapat membatasi kegiatan Penyedia Jasa yang mempengaruhi situasi semacam ini sampai penyesuaian yang diperlukan telah dilaksanakan. Pengawas Pekerjaan dapat juga menangguhkan seluruh pekerjaan sampai penyesuaian tersebut dicapai.
Bilamana keselamatan pengguna jalan atau tenaga kerja diabaikan secara serius dan dengan sengaja oleh Penyedia Jasa, Pengawas Pekerjaan dapat menghentikan kegiatan Penyedia Jasa yang terkait dan ketentuan pemotongan dalam Pasal 1.6.2.4) dari Spesifikasi ini harus berlaku jika terdapat kejadian dan/atau kelalaian Penyedia Jasa.
Semua tenaga kerja paling sedikit berusia 18 tahun, dan tenaga kerja harus mengenakan baju yang reflektif, sepatu boot dan helm kerja pada setiap saat selama jam kerja di dalam daerah kerja.
Pelaksanaan pengaturan lalu lintas perlu berkoordinasi dengan pihak Kepolisian dan/atau Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan setempat.

Penyedia Jasa harus menyediakan petugas bendera (*flagmen*) dan/atau perlengkapan jalan sementara pada setiap titik lokasi konflik antara lalu lintas umum dengan kendaraan dan/atau kegiatan proyek antara lain di :

a) Lokasi pertemuan jalan umum dengan jalan akses lokasi *basecamp*, sumber bahan (*quarry*) dan/atau tumpukan bahan (*stockpile material*)

b) Lokasi awal dan akhir jalur lalu lintas pada segmen jalan yang sedang dilakukan kegiatan konstruksi

c) Lokasi pertemuan jalan umum dengan jalan akses kegiatan konstruksi.

d) Lokasi jembatan sementara.

e) Lokasi lainnya dengan potensi konflik lalu lintas umum dengan kendaraan proyek.

Pekerjaan pada malam hari harus diterangi dengan lampu dan atau sistem reflektif yang disetujui Pengawas Pekerjaan. Sistem penerangan harus ditempatkan dan dijalankan sedemikian hingga agar sorot cahaya tidak mengganggu pengguna jalan pada lokasi tersebut. Lampu pijar tidak diperkenankan untuk digunakan.

Pagar pengaman sementara dan/atau pembatas daerah konstruksi yang bersinggungan langsung dengan jalur lalu lintas harus dilengkapi dengan lampu pengaman sebagai tanda batas lokasi pekerjaan sekaligus sebagai pengarah bagi pengguna ajalan untuk melalui jalur lalu lintas dengan aman.

Pada saat pelaksanaan konstruksi, Pengawas Pekerjaan wajib memeriksa dan mengawasi pelaksanaan keselamatan lalu lintas di lokasi pekerjaan dengan membuat formulir pemantauan kesesuaian berdasarkan RMKL yang telah disepakati pada saat rapat persiapan pelaksanaan pekerjaan konstruksi termasuk di dalamnya adalah kelengkapan perlengkapan jalan sementara.

4) <u>Koordinasi Antara Berbagai Kontrak-kontrak Pekerjaan Sipil</u>

Penyedia Jasa akan diberitahu setiap pekerjaan sipil lainnya yang terdaftar dalam Lampiran 1.8.A yang dijadwalkan untuk dilaksanakan selama Masa Pelaksanaan.

5) Pemeliharaan Perlengkapan Jalan Sementara

Penyedia Jasa harus menyediakan personil untuk melakukan pengawasan berkesinambungan terhadap kegiatan pengendalian lalu lintasnya. Personil tersebut harus tersedia baik siang maupun malam untuk menanggapi panggilan jika ada kerusakan dan/atau penurunan fungsi perlengkapan jalan sementara, antara lain terhadap barikade, lampu, rambu-rambu sementara, marka sementara dan sebagainya baik karena vandalisme atau kecelakaan lalu lintas.
Pemeliharaan perlengkapan jalan sementara oleh Penyedia jasa dapat berupa:

a) Perbaikan perlengkapan jalan sementara yang rusak.

b) Pembersihan rambu sementara atau penghalang plastik yang kotor karena vandalisme atau tingkat refleksinya menurun.

c) Mengganti perlengkapan jalan sementara yang rusak dan tidak dapat diperbaiki.

Penyedia Jasa harus memberitahu identitas personil tersebut kepada Pengawas Pekerjaan maupun pejabat lalu lintas setempat (termasuk polisi) di tempat kerja.

6) Bahan dan Peralatan

Penyedia Jasa harus menyediakan perlengkapan jalan sementara sesuai RMKL atau sesuai perintah Pengawas Pekerjaan bila dianggap perlu. Semua perlengkapan jalan sementara ini tetap menjadi milik Penyedia Jasa pada akhir Masa Kontrak. Perlengkapan jalan sementara, dapat berupa :

a) alat pemberi isyarat lalu lintas sementara;
b) rambu lalu lintas sementara;
c) marka jalan sementara;
d) alat penerangan sementara;
e) alat pengendali pemakai jalan sementara, terdiri atas
   - alat pembatas kecepatan; dan
   - alat pembatas tinggi dan lebar kendaraan;
f) alat pengaman pemakai jalan sementara, terdiri atas:
   - pagar pengaman/Penghalang lalu lintas;
   - cermin tikungan;
   - patok pengarah (*delineator*);
   - pulau-pulau lalu lintas sementara;
   - pita penggaduh (*rumble strip*); dan
   - *Traffic Cones*.

Penyediaan dan penempatan alat pemberi isyarat lalu lintas dan rambu lalu lintas sementara sekurang-kurangnya harus sesuai dengan pedoman Teknis Perencanaan Perambuan Sementara untuk Pekerjaan Jalan No.Pd-T-12-2003, Instruksi Dirjen Bina Marga No.02/IN/Db/2012 atau perubahannya (jika ada) tentang Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan: Panduan Teknis 3: Keselamatan di Lokasi Pekerjaan Jalan, dan Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 13/2014 atau perubahannya (jika ada) tentang Rambu Lalu Lintas atau yang termutakhir.
Bentuk-bentuk zona pekerjaan jalan beserta perlengkapan jalan sementara yang disebutkan dalam Lampiran 1.8 A.

Semua bahan dan peralatan yang disediakan untuk implementasi kegiatan-kegiatan manajemen dan keselamatan lalu lintas harus disediakan oleh Penyedia Jasa dan tetap menjadi miliknya pada akhir Masa Kontrak.
Perlengkapan jalan sementara yang rusak oleh sebab apapun selama masa pelaksanaan harus diperbaiki atau diganti segera, termasuk pengecatan jika perlu oleh Penyedia Jasa dengan biaya sendiri.
Bilamana tidak diperlukan lagi, perlengkapan jalan sementara harus disingkirkan dari area kerja.
Perlengkapan jalan sementara harus dibuat sedemikian hingga tidak merusak kendaraan yang melalui atau mencelakai pengguna jalan jika tertabrak dan harus tetap stabil dan berdiri di tempat ketika diterpa angin maupun getaran akibat lalu lintas kendaraan berat.

7) Koordinator Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas

Penyedia Jasa harus menyediakan tenaga Koordinator Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (KMKL) yang memadai, dengan pengalaman yang sesuai minimum 3 tahun dalam tugas-tugas semacam ini dan staf yang diperlukan (jumlah minimum 2 orang) untuk membantu seluruh pengendalian dan pelaksanaan dari manajemen dan keselamatan lalu lintas, termasuk koordinasi dengan pejabat lalu lintas setempat yang bertanggungjawab sesuai yuridiksi Daerah Kerja, sedemikian hingga dapat memperkecil halangan, risiko keselamatan dan memperlancar arus lalu lintas yang melalui daerah pekerjaan konstruksi dan melalui jalan-jalan pengalihan yang sesuai dan disetujui. Pemilihan KMKL harus disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

KMKL harus secara aktif berpartisipasi dalam semua rapat reguler maupun khusus dengan Pengawas Pekerjaan. KMKL harus siap dihubungi pada setiap saat (24 jam per hari, 7 hari per minggu) melalui komunikasi bergerak untuk mengatasi kesulitan- kesulitan, keadaan darurat, dan hal-hal lain terkait lalu lintas dan manajemen keselamatan lalu lintas selama Masa Pelaksanaan.

KMKL adalah individu yang bertanggungjawab atas semua permintaan Pengawas Pekerjaan yang terkait dengan hal-hal manajemen dan keselamatan lalu lintas. KMKL mempunyai wewenang untuk mengambil keputusan dan berkoordinasi dengan personil Penyedia Jasa untuk hal-hal manajemen dan keselamatan lalu lintas.

Tugas-tugas KMKL harus mencakup berikut ini:

a) Memahami persyaratan kontraktual, termasuk gambar, spesifikasi, dan lingkungan di mana pekerjaan akan dilaksanakan;

b) Menginspeksi rutin terhadap kondisi dan keefektifan dari pengaturan lalu lintas yang digunakan dalam kegiatan dan memastikan bahwa perlengkapan tersebut berfungsi sebagaimana mestinya, bersih, dapat dilihat dan memenuhi spesifikasi, gambar, serta peraturan-peraturan setempat;

c) Meninjau dan mengantisipasi kebutuhan atas pengaturan lalu lintas yang sesuai, memberi pendapat kepada Pengawas Pekerjaan tentang hal-hal terkait, dan memastikan bahwa RMKL telah diimplementasikan untuk pergerakan lalu lintas yang aman dan efisien;

d) Mengkoordinasikan pemeliharaan kegiatan lalu lintas dengan Pengawas Pekerjaan;

e) Melakukan rapat keselamatan lalu lintas dengan Penyedia Jasa sebelum pelaksanaan dimulai, dan rapat berkala yang dianggap perlu atau sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Pengawas Pekerjaan harus diberitahu sebelumnya untuk menghadiri rapat-rapat ini.

8) Penutupan Jalan yang Tidak Sah

Semua penutupan dini/lambat atas jalan atau lajur di luar waktu yang ditetapkan (Lampiran 1.8.B, Tabel 1.8.B.2) dapat dikategorikan sebagai penutupan jalan yang tidak sah.

Semua penutupan total jalan tanpa suatu jalan pengalihan yang pantas harus dipandang sebagai penutupan jalan yang tidak sah dan Penyedia Jasa harus menanggung segala tuntutan yang timbul dari pihak ketiga.

9) Akses Menuju Daerah Kerja

Penyedia Jasa harus menggunakan sebuah Kendaraan Penghantar ketika memasuki atau meninggalkan daerah kerja sampai jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas. Penyedia Jasa harus menyediakan fasilitas yang sama untuk Personil Pengawas Pekerjaan dan Pengguna Jasa.

Memasuki dan meninggalkan daerah kerja harus dilaksanakan dengan selamat sehingga memperkecil risiko terhadap para tenaga kerja dan pengguna jalan.

10) Kejadian Khusus dan Hari Libur

Tabel 1.8.B.4 pada Lampiran 1.8 B mengidentifikasi kejadian khusus di mana selama waktu itu Pengawas Pekerjaan berhak untuk tidak mengizinkan penutupan jalan. Penyedia Jasa harus mempertimbangkan kejadian semacam ini dalam rencana kerjanya.
Bilamana terjadi Kejadian Kahar, Pengawas Pekerjaan dapat juga membatalkan penutupan jalan.

11) Penutupan Lajur/Jalan dengan Menggunakan Tanda Visual

Penutupan lajur dengan menggunakan tanda visual harus dilakukan sesuai dengan detail-detail dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

12) Penutupan Jalan Keluar/Masuk pada Jalan Umum

Penutupan jalan keluar/masuk pada jalan umum harus dilakukan sesuai dengan detail- detail dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

13) Penutupan Jalan Keluar/Masuk pada Jalan dalam Kota

Penutupan jalan keluar/masuk pada jalan dalam kota harus dilakukan sesuai dengan detail-detail dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

14) RambuLalu Lintas dan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas Tambahan

Atas permintaan Pengawas Pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyediakan tambahan rambu-rambu lalu lintas sementara atau alat pemberi isyarat lalu lintas. Peralatan tersebut harus sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh Pengawas Pekerjaan.

Penyedia Jasa harus menyediakan peralatan tersebut dalam waktu 48 jam dan memasang serta memelihara peralatan tersebut selama Masa Pelaksanaan.

1.8.3 URAIAN PERLENGKAPAN MINIMAL JALAN SEMENTARA

1) Rambu-rambu Sementara

Istilah "Rambu-rambu Sementara" harus mencakup semua rambu-rambu sementara yang diperlukan untuk arah lalu lintas umum yang melalui dan sekitar pekerjaan selama pelaksanaan pekerjaan. Rambu-rambu ini ditunjukkan dan dirujuk dalam Gambar.
Rambu-rambu sementara harus dipasang pada lokasi yang ditunjukkan dalam gambar sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
Rambu-rambu sementara harus memenuhi semua ketentuan dalam Seksi 9.2 Pekerjaan Lain-lain.
Rambu sementara pada pekerjaan jalan terdiri dari rambu tetap, rambu portabel dan rambu elektronik
Rambu-rambu sementara yang tidak dirancang sebagai rambu tetap atau portabel pada gambar akan menjadi pilihan Penyedia Jasa, apakah tetap atau portabel.
Semua rambu-rambu sementara harus memenuhi ketentuan-ketentuan dimensi, warna dan tanda sesuai gambar dalam spesifikasi ini.

Rambu-rambu sementara harus terlihat dengan jarak 150 meter dan terbaca dengan jarak 90 meter pada cuaca cerah siang hari dan pada malam hari dengan sorot lampu rendah standar oleh yang memiliki ketajaman visus mata 20/20 (angka 20 yang pertama artinya yang bersangkutan berdiri dan dapat membaca obyek dengan jarak 20 feet atau 6 meter, sedangkan angka 20 yang kedua artinya orang bermata normal berdiri dan dapat membaca dengan jarak 20 feet atau 6 meter).
Penyedia Jasa dapat diminta untuk menutupi rambu-rambu tertentu selama kemajuan pekerjaan. Tutup untuk rambu-rambu daerah konstruksi haruslah dengan ukuran dan ketebalan yang cukup untuk menutup seluruh informasi sedemikian hingga informasi tersebut tidak terlihat baik selama siang maupun malam hari. Tutup harus diikat dengan kencang untuk mencegah pergerakan yang disebabkan oleh angin.

Penyedia Jasa harus membersihkan semua panel rambu saat pemasangan dan sesering mungkin setelah pemasangan tersebut sebagaimana ditetapkan oleh Pengawas Pekerjaan jika dianggap perlu, tetapi paling sedikit setiap 4 bulan sekali.
Rambu yang digunakan dengan lembar bahan temple atau cat langsung pada panel akan dipandang memenuhi syarat jika rambu tersebut memenuhi ketentuan-ketentuan keterlihatan, keterbacaan dan warnanya memenuhi kebutuhan sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Perbedaan menyolok warna reflektif antara siang dan malam akan menjadi dasar untuk menolak rambu-rambu tersebut.

Untuk menyediakan rambu-rambu tersebut dengan memadai atas perubahan kondisi lalu lintas dan kerusakan yang disebabkan oleh lalu lintas umum atau sebaliknya, Penyedia Jasa harus segera menyediakan tambahan panel, tiang dan perlengkapan atau rambu portabel yang dipasang di daerah konstruksi. Penyedia Jasa harus memelihara inventaris barang-barang yang umum diperlukan di tempat kerja dan menyediakan barang-barang tersebut dalam waktu pemberitahuan yang singkat.

a) Rambu-rambu Tetap

Rambu-rambu tetap harus dengan tiang kayu dengan cara yang sama sebagaimana ditunjukkan dalam gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan untuk pemasangan rambu-rambu pada tepi jalan, kecuali berikut ini :

i) Pengaku dan rangka pada bagian belakang panel dari rambu tidak diperlukan.

ii) Tinggi dari dasar panel di atas tepi jalur lalu lintas paling sedikit 1,5 meter kecuali jika rambu ditempatkan pada jalur pejalan kaki dan sepeda maka tinggi dari dasar panel rambu di atas tepi jalur lalu lintas paling sedikit harus 2,1 meter.

iii) Tiang rambu-rambu daerah konstruksi dapat dipasang tepat di atas penunjang sementara rambu-rambu yang berbentuk datar sebagaimana disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, atau rambu-rambu yang dapat dipasang pada tiang listrik yang ada atau penunjang lainnya sebagaimana yang disetujui Pengawas Pekerjaan. Bilamana rambu-rambu daerah konstruksi dipasang pada tiang listrik yang ada, maka tidak boleh dibuat lubang pada tiang yang menunjang rambu tersebut.

iv) Tiang yang tertanam harus dengan kedalaman 0,8 meter dan lubang tiang harus ditimbun kembali di sekeliling tiang dengan beton mutu fc' 10 MPa atau sebagaimana yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

Ukuran tiang dan jumlah tiang haruslah sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar, kecuali jika rambu-rambu tetap dipasang dan jenis rambu yang dipasang tidak ditunjukkan dalam Gambar, ukuran tiang dan jumlah tiang harus ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan. Tiang haruslah dari kayu yang baik mutunya dan tidak cacat, sesuai untuk tujuan yang dimaksud.

Rambu tetap yang digunakan selama masa konstsruksi harus terbuat dari bahan retroreflektif dan berkeselamatan yaitu tidak menyebabkan fatalitas kecelakaan jika tertabrak.
Panel-panel rambu untuk rambu tetap haruslah terdiri dari lembaran plywood. Tanda dan tepi dapat dilakukan dengan proses sablon. Ukuran dan jarak huruf-huruf dan lambang-lambang haruslah sebagaimana yang dilukiskan dalam lembar spesifikasi rambu-rambu yang diterbitkan oleh Pengguna Jasa.

b) Rambu Portabel

Masing-masing rambu portabel haruslah terdiri dari dasar, penunjang atau kerangka dan panel rambu. Unit-unit ini harus dapat dikirim ke lapangan untuk digunakan dan ditempatkan untuk pelaksanaan yang segera.

Panel-panel rambu untuk rambu portabel haruslah terdiri dari lembaran plywood.
Penunjang atau kerangka rambu harus mampu menunjang panel dengan dimensi maksimum 120 cm, dalam posisi tegak lurus dengan pusat dari panel rambu dan jarak minimum panel di atas perkerasan adalah 1,2 meter.

Jika rambu portabel berpindah tempat atau terguling, oleh sebab apapun, selama kemajuan pekerjaan, Penyedia Jasa harus segera mengganti rambu-rambu itu pada lokasi awal dari rambu-rambu tersebut.

c) Rambu Elektronik

Rambu elektronik yang digunakan atau dipasang harus sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang dikeluarkan oleh kementerian teknis terkait.

Semua rambu yang digunakan pada pekerjaan konstruksi dan pada jalan sementara mengacu kepada Peraturan Menteri Perhubungan No.13 Tahun 2014 dengan spesifikasi teknis yang diterbitkan oleh kementerian teknis terkait.

2) Penghalang Lalu Lintas

Penghalang lalu lintas harus terbuat dari "jenis plastik" yang baru sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Penghalang dengan beton pracetak hanya diperbolehkan dengan izin khusus dari Pengawas Pekerjaan.
Penghalang lalu lintas harus digunakan untuk memandu lalu lintas untuk tidak melintasi perkerasan yang baru dihampar dan dipasang pada lokasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
Penghalang lalu lintas yang dirancang sebagai "jenis plastik" dalam Gambar harus memenuhi ketentuan-ketentuan dalam Seksi 9.2 Pekerjaan Lain-lain
Penghalang lalu lintas harus memenuhi ketentuan dimensi dan warna yang terdapat dalam Gambar dan Spesifikasi ini.

Penghalang Lalu Lintas, Jenis Plastik

- Penghalang lalu lintas, jenis plastik harus digunakan untuk pengalih lalu lintas dari perkerasan aspal beton yang baru.
- Penghalang lalu lintas, jenis plastik harus cukup berat agar dapat tetap stabil jika terdapat angin atau pusaran angin akibat lewatnya lalu lintas. Penghalang ini harus dipasang rapat dan saling mengunci satu dengan yang lain sesuai manual dari pabrik.
- Pemberat yang digunakan untuk penghalang lalu lintas jenis plastik haruslah air dan terisi sesuai dengan ketentuan pabrik.

3) Marka Jalan Sementara

Bahan untuk marka jalan sementara dapat berupa pita rekat (*road marking tape*) yang berwarna putih / kuning atau paku jalan dengan mata kucing. Sebelum melakukan pemasangan Penyedia Jasa harus menunjukkan contoh bahan marka sementara untuk mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

Pemasangan Marka sementara berupa pita rekat tidak diperkenankan pada kondisi perkerasan basah.
Penggunaan paku jalan dengan mata kucing diperbolehkan sebagai alternatif untuk pengarah sementara pada pekerjaan jalan, ukuran paku jalan yang disarankan adalah
100 x 50 mm dan terbuat dari polysterin hijau/kuning yang berpendar dengan dilengkapi pinil reflektor berperekat dengan interval pemasangan disesuaikan dengan pemasangan paku permanen.

Penyedia Jasa harus mengganti marka sementara baik berupa pita rekat ataupun paku jalan yang terkelupas atau lepas.
Marka jalan sementara harus dilaksanakan pada setiap pelapisan perkerasan sebelum jalan dibuka untuk lalu lintas umum. Pada pelapisan ulang perkerasan aspal beton, marka sementara harus dilaksanakan sesegera mungkin setelah suatu lapisan telah dihampar. Marka sementara pada permukaan akhir harus dibuang sebelum marka permanen dilaksanakan.
Perencanaan dan pemasangan marka sementara harus mengacu pada Peraturan Menteri perhubungan No. PM 67 Tahun 2018 atau perubahannya (jika ada) tentang Marka Jalan.
Semua garis menerus dan marka jalan konstruksi yang berpotongan harus dibuang sampai benar-benar bersih dengan pengaus pasir atau cara lain yang disetujui dan tidak merusak permukaan atau tekstur perkerasan. Pola pembuangan harus dalam bentuk yang tidak sama sehingga tidak menyisakan bekas marka yang dibuang dengan menggunakan pengausan secara diagonal dan termasuk beberapa daerah permukaan sekitarnya. Kerusakan yang terjadi pada permukaan harus diperbaiki dengan biaya Penyedia Jasa dengan metoda yang dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Penumpukan pasir atau bahan lainnya yang mengakibatkan bahaya terhadap lalu lintas harus dibuang. Pada saat selesai, permukaan aspal yang diauskan dengan pasir harus dilapisi tipis dengan ter emulsi atau bahan sejenis yang disetujui.

4) Lain-lain

Penyedia Jasa harus menyediakan pengatur lalu lintas dan pelayanan berikut untuk pengendalian dan pemeliharaan lalu lintas yang melalui daerah konstruksi dengan sub- komponen yang berbeda sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar.

1.8.4 PEKERJAAN JALAN ATAU JEMBATAN SEMENTARA

1) Umum

Penyedia Jasa harus menyediakan memelihara, dan membongkar semua jalan, jembatan, jalan masuk dan sejenisnya yang diperlukan oleh Penyedia Jasa untuk menghubungkan Penyedia Jasa dengan jalan umum pada saat Akhir Pelaksanaan Pekerjaan.

Jalan dan/atau jembatan (jika ada) sementara ini harus dibangun sampai diterima Pengawas Pekerjaan, meskipun demikian Penyedia Jasa tetap harus bertanggungjawab terhadap setiap kerusakan yang terjadi atau disebabkan oleh jalan dan/atau jembatan (jika ada) sementara ini.

2) Lahan yang Diperlukan

Sebelum membuat jalan atau jembatan sementara, Penyedia Jasa harus melakukan semua pengaturan yang diperlukan, bila diperlukan termasuk pembayaran kepada pemilik tanah yang bersangkutan atas pemakaian tanah itu dan harus memperoleh persetujuan dari pejabat yang berwenang dan Pengawas Pekerjaan. Setelah pekerjaan selesai, Penyedia Jasa harus membersihkan dan mengembalikan kondisi tanah itu ke kondisi semula sampai diterima oleh Pengawas Pekerjaan dan pemilik tanah yang bersangkutan.

3) Peralatan Penyedia Jasa Lain yang Lewat

Penyedia Jasa harus melakukan semua pengaturan agar Pekerjaan yang sudah dilaksanakan dapat dilewati dengan aman oleh Peralatan Konstruksi, bahan dan karyawan Penyedia Jasa lain yang melaksanakan pekerjaan di dekat lokasi kegiatan. Untuk keperluan ini, Penyedia Jasa dan Penyedia Jasa lain yang melaksanakan pekerjaan di dekat lokasi kegiatan, harus menyerahkan suatu jadwal transportasi yang demikian kepada Pengawas Pekerjaan untuk mendapat persetujuannya, paling sedikit 15 (lima belas) hari sebelumnya.

4) Jalan Alih Sementara atau *Detour*

Jalan alih sementara atau *detour* harus dibangun sebagaimana yang diperlukan untuk kondisi lalu lintas yang ada, dengan memperhatikan ketentuan keselamatan dan kekuatan struktur. Semua jalan alih yang demikian tidak boleh dibuka untuk lalu lintas umum sampai alinyemen, pelaksanaan, drainase dan pemasangan rambu lalu lintas sementara telah disetujui Pengawas Pekerjaan. Selama digunakan untuk lalu lintas umum Penyedia Jasa harus memelihara pekerjaan yang telah dilaksanakan, drainase dan rambu lalu lintas sampai diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

5) Jalan Samping (*Ramp*) Sementara untuk Lalu Lintas

Penyedia Jasa harus membangun dan memelihara jembatan dan jalan samping sementara untuk jalan masuk umum dari dan ke jalan raya pada semua tempat bilamana jalan masuk tersebut sudah ada sebelum Pekerjaan dimulai dan pada tempat lainnya yang diperlukan atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

1.8.5 PEMELIHARAAN UNTUK KESELAMATAN LALU LINTAS

1) Jalan Alih Sementara dan Pengendalian Lalu Lintas

Semua jalan alih sementara dan pemasangan pengendali lalu lintas yang disiapkan oleh Penyedia Jasa selama pelaksanaan Pekerjaan harus dipelihara agar tetap aman dan dalam kondisi pelayanan yang memenuhi ketentuan dan dapat diterima Pengawas Pekerjaan sehingga menjamin keselamatan lalu lintas dan bagi pemakai jalan umum.

2) Pembersihan Penghalang

Selama pelaksanaan pelaksanaan, Penyedia Jasa harus menjamin bahwa perkerasan, bahu jalan lokasi yang berdekatan dengan Ruang Milik Jalan harus dijaga agar bebas dari bahan pelaksanaan, kotoran dan bahan yang tidak terpakai lainnya yang dapat mengganggu atau membahayakan lalu lintas yang lewat. Pekerjaan juga harus dijaga agar bebas dari setiap parkir liar atau kegiatan perdagangan kaki lima kecuali untuk daerah-daerah yang digunakan untuk maksud tersebut.

1.8.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

Pengukuran Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas dilakukan berdasarkan gabungan mobilisasi, demobilisasi dan pembayaran bulanan. Untuk pengukuran dari pembayaran bulanan maka disyaratkan bahwa semua ketentuan harus dipenuhi. Bilamana Penyedia Jasa tidak memenuhi semua ketentuan-ketentuan dari Pasal ini maka jenis pekerjaan tersebut tidak akan dibayar pada bulan yang bersangkutan untuk Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas.

Pengukuran Jembatan Sementara dilakukan berdasarkan gabungan mobilisasi dan demobilisasi.

2) Dasar Pembayaran

Pekerjaan Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas dan Pekerjaan Jembatan Sementara harus dibayar atas dasar *lump sum* termasuk pemenuhan kuantifikasi pada Lampiran 1.8.B menurut jadwal pembayaran yang terdapat di bawah ini. Jumlah ini harus dipandang sebagai kompensasi penuh untuk penyediaan, semua bahan, semua peralatan, pekerja, perkakas, dan biaya lainnya yang perlu untuk pemasangan dan pemeliharaan semua pemasangan sementara, untuk pengendalian lalu lintas selama Masa Kontrak dan untuk pembersihan halangan apapun yang perlu untuk menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan dalam Pasal 1.8.1.1) dan Pasal 1.8.2 dari Spesifikasi ini. Akan tetapi, selama Masa Pelaksanaan Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan Penyedia Jasa untuk menyediakan tambahan peralatan sebagaimana yang dianggap perlu tanpa perubahan harga *lump sum* untuk Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas.

Tahapan pembayaran biaya *Lump Sum* untuk Pekerjaan Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas sebagai berikut:

- 25 % (dua puluh lima persen) bilamana semua jenis peralatan utama untuk Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas telah berada di lapangan, diterima dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

- 75 % (tujuh puluh lima persen) harus dibayar secara angsuran atas dasar bulanan, secara proporsional berdasarkan kemajuan penerapan Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas yang dapat disetujui Pengawas Pekerjaan.

Tahapan pembayaran biaya *Lump Sum* untuk Jembatan Sementara adalah sebagai berikut :

- 75 % (Tujuh puluh lima persen) bilamana semua Jembatan Sementara telah terpasang di lapangan, diterima dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

- 25 % (Dua puluh lima persen) bilamana Jembatan Sementara telah dibongkar dan lokasinya telah dibersihkan dan dikembalikan ke dalam kondisi asal.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
1.8.(1)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	Lump Sum
1.8.(2)	Jembatan Sementara	Lump Sum

SEKSI 1.19

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

1.19.1 UMUM

1) Uraian Pekerjaan

a) Seksi ini mencakup ketentuan-ketentuan penanganan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) konstruksi kepada setiap orang yang berada di tempat kerja yang berhubungan dengan pemindahan bahan baku, penggunaan peralatan kerja konstruksi, proses produksi dan lingkungan sekitar tempat kerja.

b) Penanganan K3 mencakup penyediaan sarana pencegah kecelakaan kerja dan perlindungan kesehatan kerja konstruksi maupun penyediaan personil yang kompeten dan organisasi pengendalian K3 Konstruksi sesuai dengan tingkat risiko yang ditetapkan oleh Wakil Pengguna Jasa.

c) Penyedia Jasa harus mengikuti ketentuan-ketentuan pengelolaan K3 yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.21/PRT/M/2019 atau perubahannya (jika ada) tentang Pedoman Sistem Manjemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dan Pedoman Pelaksanaan K3 untuk Konstruksi Jalan dan Jembatan No. 004/BM/2006, serta peraturan terkait lainnya.

d) Semua fasilitas dan sarana lainnya yang disiapkan oleh Penyedia Jasa menurut Seksi ini tetap menjadi milik Penyedia Jasa setelah Kontrak berakhir.

2) Pekerjaan Seksi Lain yang Berkaitan dengan Seksi Ini

Ketentuan Pasal 1.17.1.2) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

1.19.2 SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI

a) Penyedia Jasa harus membuat, menerapkan, dan memelihara prosedur untuk identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendaliannya secara berkesinambungan sesuai dengan Rencana Keselamatan dan Kesehatan (RKK) yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan sebagaimana dijelaskan dalam Seksi 1.2 Mobilisasi.

b) Penyedia Jasa wajib melengkapi RKK dengan rencana penerapan K3 Konstruksi untuk seluruh tahapan pekerjaan.

c) Penyedia Jasa wajib mempresentasikan RKK pada rapat persiapan pelaksanaan pekerjaan konstruksi untuk disahkan dan ditanda tangani oleh Wakil Pengguna Jasa sesuai ketentuan Permen PUPR No.21/PRT/M/2019 atau perubahannya (jika ada) tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Konstruksi (SMKK) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum.

d) Penyedia Jasa harus melibatkan setidak-tidaknya Ahli Madya K3 Konstruksi dengan pengalaman minimum 3 tahun atau Ahli Utama K3, Ahli Muda K3 dengan pengalaman minimum 3 tahun atau Ahli Madya K3 dan Petugas K3, masing-masing pada paket pekerjaan dengan potensi risiko tinggi, sedang dan kecil. Identifikasi dan potensi bahaya K3 ditetapkan oleh Wakil Pengguna Jasa.



e) Pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi seperti pekerjaan pengelasan, masuk tempat tertutup/terbatas (*confined space*), isolasi peralatan (*lockout/tagout*), penggalian, bekerja di ketinggian, pekerjaan listrik, memerlukan izin khusus yang dibuat oleh Penyedia Jasa dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

f) Ahli K3 adalah seseorang yang mempunyai sertifikat dari yang berwenang dan sudah berpengalaman sekurang-kurangnya 2 (dua) tahun pengalaman kerja dalam pelaksanaan K3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Petugas K3 adalah petugas di dalam organisasi Penyedia Jasa yang memiliki sertifikat setelah mengikuti pelatihan K3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Penerapan ketentuan Ahli K3 dan Petugas K3 akan merujuk Permen PUPR No.21/PRT/M/2019 atau perubahannya (jika ada).

g) Penyedia Jasa harus membentuk Panitia Pembina K3 (P2K3) bila:

i) Mengelola pekerjaan yang mempekerjakan tenaga kerja dengan jumlah paling sedikit 100 orang atau sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

ii) Mengelola pekerjaan yang mempekerjakan tenaga kerja kurang dari 100 orang, akan tetapi menggunakan bahan, proses dan instalasi yang mempunyai risiko yang besar akan terjadinya peledakan, kebakaran, keracunan dan penyinaran radioaktif.

P2K3 (Panitia Pembina K3) adalah badan pembantu di perusahaan dan tempat kerja yang merupakan wadah kerjasama antara pengusaha dan tenaga kerja untuk mengembangkan kerja sama saling pengertian dan partisipasi efektif dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja. Unsur P2K3 terdiri dari Ketua, Sekretaris dan Anggota. Ketua P2K3 adalah pimpinan puncak organisasi Penyedia Jasa dan Sekretaris P2K3 adalah Ahli K3 Konstruksi sesuai dengan Lampiran Permen Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.350 Tahun 2014 atau penggantinya (jika ada)

h) Penyedia Jasa harus membuat Laporan Rutin Kegiatan P2K3 sekurang-kurangnya 3 bulan sekali ke Dinas Tenaga Kerja setempat dan tembusannya disampaikan kepada Pengawas Pekerjaan.

i) Penyedia Jasa harus melaksanakan Audit Internal K3 Konstruksi bidang Pekerjaan Umum.

j) Penyedia Jasa bersama dengan Pengawas Pekerjaan melakukan inspeksi K3 Konstruksi secara periodik dalam mingguan dan/atau bulanan.

k) Penyedia Jasa segera melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan terhadap ketidaksesuaian yang ditemukan pada saat inspeksi K3 Konstruksi. Hasil inspeksi K3 Konstruksi disampaikan oleh Penyedia Jasa kepada Pengawas Pekerjaan.

l) Penyedia Jasa harus melakukan tinjauan ulang terhadap RK3K (pada bagian yang memang perlu dilakukan kaji ulang) secara berkesinambungan selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi berlangsung.

1.19.3 K3 KANTOR LAPANGAN DAN FASILITASNYA

1) Fasilitas Mandi dan Cuci

Penyedia Jasa harus menyediakan fasilitas cuci yang memadai dan sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan untuk seluruh tenaga kerja konstruksi. Fasilitas cuci termasuk penyediaan air panas dan zat pembersih untuk kondisi berikut ini:

a) Jika tenaga kerja berisiko terpapar kontaminasi kulit yang diakibatkan oleh zat beracun, zat yang menyebabkan infeksi dan iritasi atau zat sensitif lainnya;

b) Jika tenaga kerja menangani bahan kulit yang sulit dicuci jika menggunakan air dingin;

c) Jika tenaga kerja harus membersihkan seluruh badannya;

d) Jika tenaga kerja terpapar pada kondisi panas atau dingin yang berlebih, atau bekerja pada kondisi basah yang tidak biasa sehingga menyebabkan para tenaga kerja harus membersihkan seluruh badannya, maka Penyedia Jasa harus menyediakan pancuran air (*shower*) dengan jumlah yang memadai;

e) Untuk kondisi normal, Penyedia Jasa harus menyediakan pancuran air untuk mandi dengan jumlah sekurang-kurangnya satu untuk setiap 15 orang.

2) Fasilitas Sanitasi

a) Penyedia Jasa harus menyediakan toilet yang memadai baik toilet khusus pria maupun toilet khusus wanita yang diperkerjakan di dalam atau di sekitar tempat kerja serta tempat sampah dengan kapasitas yang memadai.

b) Jika Penyedia Jasa mempekerjakan sampai dengan 30 orang tenaga kerja, maka persyaratan minimumnya adalah: 1 toilet terdiri dari 1 kloset

c) Jika Penyedia Jasa mempekerjakan wanita, toilet harus disertai fasilitas pembuangan pembalut wanita.

d) Toilet pria dan wanita harus dipisahkan dengan dinding tertutup penuh. Toilet harus mudah diakses, mempunyai penerangan dan ventilasi yang cukup, dan terlindung dari cuaca. Jika toilet berada di luar, harus disediakan jalur jalan kaki yang baik dengan penerangan yang memadai di sepanjang jalur tersebut. Toilet harus dibuat dan ditempatkan sedemikian rupa sehinga dapat menjaga privasi orang yang menggunakannya dan terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan.

e) Penyedia Jasa dapat menyediakan satu toilet jika: jumlah pria dan setiap jumlah wanita kurang dari 10 orang; toilet benar-benar tertutup; mempunyai kunci dalam; tersedia fasilitas pembuangan pembalut wanita; tidak terdapat urinal di dalam toilet tersebut.

f) Dalam segala hal toilet harus menyediakan sekurang-kurangnya air bersih dengan debit yang cukup dan lancar, sistem plumbing yang memisahkan air bersih dan air kotor serta pembuangannya melalui saluran drainase dengan sanitasi baik.

3) Air Minum

Penyedia Jasa harus menyediakan pasokan air minum yang memadai bagi seluruh tenaga kerja dengan persyaratan:

a) Mudah diakses oleh seluruh tenaga kerja dan diberi label yang jelas sebagai air minum;

b) Kontainer untuk air minum harus memenuhi standar kesehatan yang berlaku;

c) Jika disimpan dalam kontainer, kontainer harus: bersih dan terlindungi dari kontaminasi dan panas; harus dikosongkan dan diisi air minum setiap hari dari sumber yang memenuhi standar kesehatan.

4) Fasilitas Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)

a) Peralatan P3K harus tersedia dalam seluruh kendaraan konstruksi dan di tempat kerja. Standar isi kotak P3K sebagaimana tercantum dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No. PER.15/MEN/VIII/ 2008 atau perubahannya (jika ada) tentang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan di Tempat Kerja.

b) Di tempat kerja harus selalu terdapat tenaga kerja yang sudah terlatih dan/atau bertanggung jawab dalam Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan.

5) Akomodasi untuk Makan dan Baju

a) Akomodasi yang memadai bagi tenaga kerja harus disediakan oleh Penyedia Jasa sebagai tempat untuk makan, istirahat, dan perlindungan dari cuaca.

b) Akomodasi tersebut harus mempunyai lantai yang bersih, dilengkapi meja dan kursi, serta furnitur lainnya untuk menjamin tersedianya tempat istirahat makan dan perlindungan dari cuaca.

c) Tempat sampah harus disediakan terpisah terdiri dari tempat sampah organik, non organik dan limbah B3, dikosongkan dan dibersihkan secara periodik.

d) Tempat ganti baju untuk tenaga kerja dan tempat penyimpanan pakaian yang tidak digunakan selama bekerja harus disediakan. Setiap tenaga kerja harus disediakan lemari penyimpan pakaian (*locker*).

6) Penerangan

a) Penerangan harus disediakan di seluruh tempat kerja, termasuk di ruangan, jalan, jalan penghubung, tangga dan gang. Semua penerangan harus dapat dinyalakan ketika setiap orang melewati atau menggunakannya.

b) Penerangan tambahan harus disediakan untuk pekerjaan detail, proses berbahaya, atau jika menggunakan mesin.

c) Penerangan darurat yang memadai juga harus disediakan.

7) Pemeliharaan Fasilitas

Penyedia Jasa harus menjamin terlaksananya pemeliharaan fasilitas-fasilitas yang disediakan dalam kondisi bersih dan higienis, serta dapat diakses secara nyaman oleh pekerja.

8) Ventilasi

a) Seluruh tempat kerja harus mempunyai aliran udara yang bersih.

b) Pada kondisi tempat kerja yang sangat berdebu misalnya tempat pemotongan beton, penggunaan bahan kimia berbahaya seperti perekat, dan pada kondisi lainnya, Penyedia Jasa harus menyediakan alat pelindung nafas seperti respirator dan pelindung mata.

1.19.4 KETENTUAN BEKERJA PADA TEMPAT TINGGI

1) Bekerja di tempat kerja yang tinggi harus dilakukan hanya oleh tenaga kerja yang mempunyai pengetahuan, pengalaman dan mempunyai sumberdaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan selamat.

2) Keselamatan kerja untuk bekerja pada tempat tinggi dapat menggunakan satu atau beberapa pelindung sebagai berikut: terali pengaman lokasi kerja, jaring pengaman, sistem penangkap jatuh.

3) Pengamanan di sekeliling pelataran kerja atau tempat kerja

a) Terali pengaman lokasi kerja harus dibuat sepanjang tepi lantai kerja atau tempat kerja yang terbuka sesuai dengan Pasal 1.19.4 dari Spesifikasi ini.

b) Jika pelataran kerja atau tempat kerja berada di atas jalan umum dan jika ada bahaya material atau barang lain jatuh pada pengguna jalan, maka daerah di bawah pelataran kerja atau tempat kerja harus dibebaskan dari akses orang atau dapat digunakan jaring pengaman.

4) Terali Pengaman Lokasi Kerja

Jika terali pengaman lokasi kerja digunakan di sekeliling bangunan, atau bukaan di atap, lantai, atau lubang lift, maka terali pengaman harus memenuhi syarat:

a) 900 – 1100 mm dari lantai kerja;

b) Mempunyai batang tengah (*mid-rail)*;

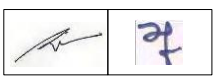
c) Mempunyai papan bawah (*toeboard*) jika terdapat risiko jatuhnya alat kerja atau material dari atap/tempat kerja.

5) Jaring Pengaman

a) Tenaga kerja yang memasang jaring pengaman harus dilindungi dari bahaya jatuh. Sebaiknya digunakan kendaraan khusus (*mobile work platform*) saat memasang jaring pengaman. Akan tetapi jika peralatan mekanik tersebut tidak tersedia maka tenaga kerja yang memasang jaring harus dilindungi dengan tali pengaman (*safety harness*) yang dikaitkan ke tali keselamatan (safety line) atau menggunakan perancah (*scaffolding*).

b) Jaring pengaman harus dipasang sedekat mungkin pada sisi dalam area kerja.

c) Jaring pengaman harus dipasang dengan jarak bersih yang cukup dari permukaan lantai/tanah sehingga jika seorang tenaga kerja jatuh pada jaring tidak akan terjadi kontak dengan permukaan lantai/tanah.



6) Sistem Pengaman Jatuh Individu (*Individual Fall Arrest System*)

a) Sistem pengaman jatuh individu (*individual fall arrest system*) termasuk sistem rel inersia (*inertia reel system*), *safety harness* dan tali statik. Tenaga kerja yang diharuskan menggunakan alat ini harus dilatih terlebih dahulu.

b) Jenis sabuk pinggang tidak boleh digunakan untuk pekerjaan atap.

c) Tenaga kerja yang menggunakan *safety harness* tidak diperbolehkan bekerja sendiri. Tenaga kerja yang jatuh dan tergantung pada *safety harness* harus diselamatkan paling lambat 20 menit sejak terjatuh.

d) Perhatian harus diberikan pada titik angker untuk tali statik, jalur rel inersia, dan/atau jaring pengaman.

7) Tangga

Jika tangga akan digunakan, maka Penyedia Jasa harus:

a) Memilih jenis tangga yang sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan;

b) Menyediakan pelatihan penggunaan tangga;

c) Mengikat bagian atas dan bawah tangga untuk mencegah kecelakaan akibat bergesernya tangga;

d) Tempatkan tangga sedekat mungkin dengan pekerjaan;

e) Jika tangga digunakan untuk naik ke lantai kerja di atas, pastikan bahwa tangga berada sekurang-kurangnya 1m di atas lantai kerja.

8) Perancah (*scaffolding*)

a) Perancah dengan tinggi lebih dari 5 m dari permukaan hanya dapat dibangun oleh orang yang mempunyai kompetensi sebagai *scaffolder*.

b) Seluruh perancah harus diinspeksi oleh petugas yang berkompeten pada saat sebelum digunakan, sekurang-kurangnya seminggu sekali saat digunakan, setelah cuaca buruk atau gangguan lain yang dapat mempengaruhi stabilitasnya, jika perancah tidak pernah digunakan dalam jangka waktu lama. Hasil inspeksi harus dicatat, termasuk kerusakan yang diperbaiki saat inspeksi. Catatan tersebut harus ditandatangani oleh petugas yang melakukan inspeksi.

c) Petugas yang melakukan inspeksi harus memastikan bahwa :

i) Tersedia akses yang cukup pada lantai kerja perancah.

ii) Semua komponen tiang diletakkan di atas fondasi yang kuat dan dilengkapi dengan plat dasar. Jika perlu, gunakan alas kayu atau cara lainnya untuk mencegah tiang bergeser dan/atau tenggelam.

iii) Perancah telah terhubung dengan bangunan/struktur dengan kuat sehingga dapat mencegah runtuhnya perancah dan menjaga agar ikatannya cukup kuat.

iv) Jika beberapa pengikat telah dipindahkan sejak perancah didirikan, maka ikatan tambahan atau cara lainnya untuk mengganti harus dilakukan.

v) Perancah telah diperkaku (*bracing*) dengan cukup untuk menjamin stabilitas.

vi) Tiang, batang, pengaku (*bracing*), atau *strut* belum diindahkan.

vii) Papan lantai kerja telah dipasang dengan benar, papan harus bersih dari cacat dan telah tersusun dengan baik.

viii) Seluruh papan harus diikat dengan benar agar tidak terjadi pergeseran.

ix) Tersedia pagar pengaman dan *toeboard* di setiap sisi di mana suatu orang dapat jatuh.

x) Jika perancah didesain dan dibangun untuk menahan beban material, pastikan bahwa bebannya disebarkan secara merata.

xi) Tersedia penghalang atau peringatan untuk mencegah orang menggunakan perancah yang tidak lengkap.

1.19.5 ELEKTRIKAL

1) Pasokan listrik

Alat elektrik portabel yang dapat digunakan di situasi lembab hanyalah alat yang memenuhi syarat:

i) Mempunyai pasokan yang terisolasi dari pembumian atau *grounding* (*earth)* dengan voltase antar konduktor tidak lebih dari 230 volt.

ii) Mempunyai sirkuit pembumian (*earth)* yang termonitor di mana pasokan listrik pada alat akan secara otomatis terputus jika terjadi kerusakan pada pembumian *earth*.

iii) Alat mempunyai insulasi ganda.

iv) Mempunyai sumber listrik yang dihubungkan dengan pembumian (*earth)* sedemikian rupa sehingga voltase ke pembumian (*earth)* tidak akan melebihi 55 volt AC; atau

v) Mempunyai alat pengukur arus sisa (residual).

2) *Supply Switchboard* sementara

Seluruh *supply switchboard* yang digunakan di lokasi pekerjaan harus menjadi perhatian utama dan harus:

i) Jika ditempatkan di luar ruangan, harus dibuat sedemikian rupa sehingga tidak akan terganggu oleh cuaca.

ii) Dilengkapi dengan pintu dan kunci. Pintu harus dirancang dan dan ditempel sedemikian rupa sehingga tidak akan merusak kabel lentur yang tersambung dengan panel dan harus dapat melindungi *switch* dari kerusakan mekanis. Pintu harus diberi tanda: HARAP SELALU DITUTUP.

iii) Mempunyai slot yang terinsulasi di bagian bawah.

iv) Ditempelkan pada dinding permanen atau struktur yang didesain khusus untuk ini.

v) Jika ditempel, pastikan menempel dengan baut.

3) Inspeksi peralatan

Seluruh alat dan perlengkapan kelistrikan harus diinspeksi sebelum digunakan untuk pertama kali dan setelahnya sekurang-kurangnya tiap tiga bulan. Seluruh alat dan perlengkapan kelistrikan harus mempunyai tanda identifikasi yang menginformasikan tanggal terakhir inspeksi dan tanggal inspeksi selanjutnya.

4) Jarak Aman dari Saluran Listrik

Alat *crane*, *excavator*, *rig* pengebor, atau *plant* mekanik lainnya, struktur atau perancah tidak boleh berada kurang dari 4 m di bawah saluran listrik udara tanpa izin tertulis dari pemilik saluran listrik. Jarak aman bebas minimum vertikal dari konduktor mengikuti Permen ESDM No:18 Tahun 2015 atau perubahannya (jika ada), sebagaimana Tabel 1.19.5.1).

Tabel 1.19.5.1) Jarak Aman bebas Minimum Vertikal Konduktor

Lokasi	SUTT		SUTET		SUTTAS	
	66 kV (m)	150 kV (m)	275 kV (m)	500 kV (m)	250 kV(m)	500 kV (m)
1. Lapangan terbuka atau daerah terbuka	7,5	8,5	10,5	12,5	7	12,5
2. Daerah dengan keadaan tertentu, antara lainnya:						
- Bangunan, jembatan	4,5	5	7	9	6	9
- Tanaman/tumbuhan, hutan perkebunan	4,5	5	7	9	6	9
- Jalan/jalan raya/rel kereta api	8	9	11	15	10	15
- Lapangan umum	12,5	13,5	15	18	13	17
- SUTT lain, Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR), saluran udara komunikasi, antena dan kereta gantung	3	4	5	8,5	6	7
- Titik tertinggi tiang kapal pada kedudukan air pasang/tertinggi pada lalu lintas air	3	4	6	8,5	6	10

1.19.6 MATERIAL DAN KIMIA BERBAHAYA

1) Alat Pelindung Diri (APD)

Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk menyediakan alat pelindung diri bagi pekerjanya dengan ketentuan:

a) Seluruh tenaga kerja dan personil lainnya yang terlibat harus dilatih cara penggunaan alat pelindung diri dan harus memahami alasan penggunaannya.

b) Jika dipandang tidak praktis untuk melindungi bagian atas dan jika ada risiko terluka dari objek jatuh, maka Penyedia Jasa menyediakan helm pelindung dan seluruh personil yang terlibat di lapangan harus menggunakannya.

c) Perlindungan mata harus digunakan jika terdapat kemungkinan kerusakan mata akibat pekerjaan las, atau dari serpihan material seperti potongan gergaji kayu, atau potongan beton.

d) Sepatu yang digunakan harus mampu melindungi kaki pekerja. Gunakan sepatu dengan ujung besi di bagian jari kaki.

e) Pelindung kebisingan harus digunakan jika tingkat kebisingan tinggi.

f) Sarung tangan akan diperlukan pada beberapa pekerjaan.

g) Perlindungan pernafasan harus disediakan untuk tenaga kerja yang terekspos pada bahaya seperti asbes, asap dan debu kimia.

2) Bahaya pada Kulit

a) Setiap tenaga kerja harus melapor jika mendapatkan masalah kulit, terutama di tangan akibat penggunaan bahan berbahaya.

b) Tangan dan mata tenaga kerja harus dilindungi terhadap kontak dengan semen. Usahakan kontak dengan semen seminimum mungkin. Penggunaan krim pelindung dapat mengurangi risiko kerusakan kulit.

c) Sedapat mungkin, pakaian pelindung harus digunakan selama pekerjaan. Pakaian ini termasuk baju lengan panjang, sarung tangan dan sepatu pelindung.

d) Penyedia Jasa harus menyediakan fasilitas untuk mandi dan mengganti pakaian seperti tertulis pada Pasal 1.19.3 dari Spesifikasi ini.

e) Alat pelindung pernapasan harus digunakan selama proses pemeraman beton di mana debu mulai terbentuk.

3) Penggunaan Bahan Kimia

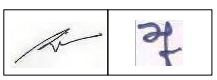
a) Penyedia Jasa harus mempunyai prosedur yang mengatur tata cara menangani bahan kimia atau zat berbahaya dengan sehat, tata cara penyimpanan, tata cara pembuangan limbah.

b) Seluruh bahan kimia harus disimpan di kontainer asalnya dalam suatu tempat yang aman dan berventilasi baik.

c) Seluruh tenaga kerja harus dilatih jika menangani bahan kimia atau zat berbahaya termasuk tindakan darurat yang perlu dilakukan jika terjadi masalah.

d) Penyedia Jasa yang menggunakan material mengandung B3 pada pekerjaan jalan dan/atau jembatan wajib menyusun dokumen pengelolaan, termasuk di dalamnya adalah pengangkutan, penyimpanan, pengumpulan, pemanfaatan, dan/atau pengolahan material tersebut, dan diajukan kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) atau Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD).

e) Daftar B3 yang dapat dipergunakan, dilarang, maupun terbatas penggunaannya mengacu pada Lampiran I dan II Peraturan Pemerintah No.74 Tahun 2001 atau perubahannya (jika ada) tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun.



4) Pemotongan dan Pengelasan dengan Gas Bertekanan Tinggi

a) Penyedia Jasa harus memperhatikan potensi bahaya sebagai berikut:

i) Kebakaran akibat kebocoran bahan bakar (propana, asetilen), biasanya dari kerusakan pada selang atau pada sambungan selang.

ii) Ledakan tabung akibat kebocoran oksigen dari selang atau alat pijar pemotong.

iii) Menghisap asap berbahaya dari pelaksanaan pekerjaanlas.

iv) Kebakaran dari material yang mudah terbakar di sekeliling tempat las.

b) Penanganan Tabung Gas

i) Tabung gas tidak boleh digelindingkan di permukaan tanah atau ditangani dengan kasar. Jika memungkinkan, gunakan troli dengan mengikat tabung dengan rantai.

ii) Tabung gas tidak boleh ditempatkan berdiri bebas sendiri untuk mencegah jatuhnya tabung.

iii) Tabung gas harus diberi waktu beberapa saat ketika diposisikan berdiri sebelum digunakan.

iv) Tabung gas dan katup manifold harus ditutup ketika tidak digunakan sesuai prosedur.

c) Penyimpanan Tabung dan Aksesorinya

i) Seluruh selang dan aksesoris pemotong harus dilepas ketika pekerjaan selesai dan disimpan jauh dari tabung.

ii) Tabung harus disimpan dalam posisi jauh dari bahan mudah terbakar dan sumber api.

iii) Penyimpanan tabung kosong harus terpisah dari tabung gas yang diisi penuh.

iv) Dalam penyimpanan, oksigen harus dipisahkan dari gas bahan bakar dan bahan yang mudah terbakar dan cairan setidaknya 7 meter atau memiliki penghalang tidak mudah terbakar (*noncombustible)* setinggi lima kaki.

v) Alat pemadam api tidak boleh lebih dekat dari 8 meter, tetapi tidak lebih dari 50 meter, dari tempat penyimpanan gas bahan bakar.

vi) Silinder harus dijauhkan dari sumber panas.

d) Peralatan

i) Hanya selang yang memenuhi standar yang dapat digunakan. Selang harus diperiksa setiap hari untuk memeriksa potensi kerusakan.

ii) Selang yang digunakan harus sependek mungkin. Jika selang harus disambung akibat adanya bagian yang rusak, gunakan *hose coupler* dan *hoseclamps*.

iii) Jika terjadi kebocoran dan tidak bisa dihentikan, tabung harus dipindahkan ke tempat aman dan dalam udara terbuka dan segera kontak suppliernya.

iv) Selang oksigen harus memiliki warna yang berbeda dari selang untuk saluran gas bahan bakar (oksigen - hijau; bahan bakar - merah).

v) Pastikan penahan *flashback* dipasang pada kedua regulator (saluran oksigen dan saluran bahan bakar) atau di garis *inlettorch*.

e) Peralatan Pemadam Kebakaran dan Alat Pelindung

i) Bahan mudah terbakar harus dipindahkan dari daerah kerja dan alat pemadam yang memadai harus disediakan oleh Penyedia Jasa.

ii) Tenaga kerja harus menggunakan pelindung mata dan pakaian pelindung untuk melindungi dari api, sarung tangan kulit lengan panjang, helm, serta perlengkapan pelindung lainnya.

1.19.7 PENGGUNAAN ALAT-ALAT BERMESIN

1) Umum

Seluruh alat-alat bermesin harus dilengkapi dengan manual penggunaan dan keselamatan yang salinannya dapat diakses secara mudah oleh operator atau pengawas lapangan.

2) Alat Pemaku dan Stapler Otomatis dan Portabel

Jika Penyedia Jasa menggunakan pemaku dan stapler otomatis dan portabel, maka ketentuan keselamatan di bawah ini harus dipenuhi:

a) Alat tidak boleh diarahkan pada orang, walaupun alat tersebut memiliki pengaman.

b) Pemicu pada alat pemaku dan stapler tidak boleh ditekan kecuali ujung alat diarahkan pada suatu permukaan benda yang aman.

c) Perhatian khusus harus diberikan jika memaku di daerah tepi suatu benda.

d) Jika sumber tenaga alat pemaku dan stapler otomatis menggunakan tenaga pneumatik, tidak diperkenankan menggunakan sumber gas yang berbahaya dan mudah terbakar.

e) Alat yang rusak tidak boleh digunakan.

f) Pelindung pendengaran dan pelindung mata yang sesuai harus digunakan saat menggunakan alat tersebut.

3) Alat Portabel Bermesin (*Portable Power Tools*)

a) Gergaji mesin, mesin pengaduk beton, alat pemotong beton dan alat bermesin lainnya harus dilengkapi dengan alat pengaman sepanjang waktu.

b) Penyedia Jasa harus memenuhi ketentuan keselamatan berikut:

i) Setiap operator harus telah dilatih untuk menggunakan alat-alat tersebut di atas.

ii) Gunakan hanya alat dan metoda yang tepat untuk setiap jenis pekerjaan yang dilakukan.

iii) Alat atau mesin yang rusak tidak boleh digunakan.

iv) Alat pemotong harus terjaga ketajamannya.

v) Pelindung pendengaran dan pelindung mata yang sesuai harus digunakan saat menggunakan alat tersebut.

vi) Daerah di sekitar alat atau mesin harus bersih.

vii) Kabel penyambung (*extension*) harus ditempatkan sedemikian rupa agar terhindar dari kerusakan dari peralatan dan material.

viii) Penerangan tambahan harus diberikan ketika menggunakan alat atau mesin tersebut.

4) Alat Kerekan (*Hoist*) Pengangkat Material dan Orang

a) Alat pengangkat material dan orang harus didirikan oleh orang yang berkompeten.

b) Operator harus orang yang terlatih dan diberikan izin khusus untuk menjalankan alat.

c) Alat pengangkat harus berada di atas fondasi yang kokoh dan diikat pada bangunan atau struktur.

d) Akses untuk operator dan personil yang melakukan pemeliharaan harus aman.

e) Keranjang alat pengangkat mempunyai ketinggian minimum 2 m, dengan sisi dan pintu tertutup penuh (*solid*) atau ditutup dengan ram kawat dengan diameter kawat minimum 3 mm dan dengan bukaan maksimum 9 mm. Keranjang alat pengangkat harus ditutup dengan atap sekurang-kurangnya dari papan kayu atau plywood dengan tebal minimal 18 mm.

f) Tinggi pintu keranjang minimum 2 m dan mempunyai kunci yang aman. Pintu solid harus mempunyai panel yang tembus pandang.

g) Jarak dari lantai keranjang ke permukaan tanah tidak boleh lebih dari 50 mm.

h) Keranjang alat pengangkat harus mempunyai mekanisme pengunci elektro-mekanik yang hanya dapat dibuka dari keranjang dan hanya dapat dibuka ketika keranjang berada di permukaan tanah serta dapat mencegah alat pengangkat sedang aktif ketika keranjang sedang dibuka.

i) Pengangkatan dikendalikan di dalam keranjang alat pengangkat.

j) Semua bagian dari metal harus dihubungkan ke bumi (*earth*).

k) Alat penyelamat harus ada untuk menghentikan keranjang jika jatuh atau bergerak terlalu cepat.

l) Keterangan pabik pembuat, model dan kapasitas beban harus ditempel dalam keranjang.

m) Harus tersedia suatu mekanisme untuk keadaan darurat dan untuk mengeluarkan orang yang terjebak dalam keranjang.

n) Harus tersedia alarm darurat di dalam keranjang.

o) Jika memungkinkan, sediakan alat komunikasi antara operator dan personil yang bekerja.

5) <u>*Crane* dan Alat Pengangkat</u>

a) Tidak dibenarkan melakukan pekerjaan pemindahan atau pengangkatan barang/material dengan risiko gangguan fisik terhadap tenaga kerja tanpa menggunakan alat pengangkat.

b) Pekerjaan pemindahan atau pengangkatan barang-barang/material dengan perbedaan ketinggian lebih dari 5 m dan berat lebih dari 500 kg harus menggunakan *crane*, excavator atau forklift.

c) Pengoperasian pesawat angkat dan angkut harus dilaksanakan oleh operator angkat dan angkut yang mempunyai Lisensi K3 dan harus merujuk pada buku pedoman sesuai jenis dan kualifikasinya. Ketentuan kompetensi operator pengangkatan dan pengangkutan merujuk pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.8 Tahun 2020 tentang Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut;

d) Asisten operator harus dilatih untuk memberikan sinyal pada operator dan untuk mengikatkan beban secara benar dan mengetahui kapasitas pengangkatan *crane*.

e) Memuat, mengangkat dan menaikkan muatan dengan alat pengangkat harus diatur dengan sandi isyarat yang seragam dan yang benar-benar dimengerti.

f) Apabila lebih dari seorang tenaga kerja yang bekerja pada peralatan angkat operator harus bekerja berdasarkan isyarat hanya dari satu orang yang ditunjuk;

g) Sebelum dilakukan pengangkatan, beban yang telah ditentukan oleh operator yang dapat diangkat.

h) Tali serat sebelum dipakai harus diperiksa dan selama dalam pemakaian untuk mengangkat tali harus diperiksa sesering mungkin dan sekurang-kurangnya 3 bulan;

i) Tali baja harus diperiksa pada waktu pemasangan pertama dan setiap hari oleh operator serta sekurang-kurangnya satu kali dalam seminggu oleh tenaga yang berkeahlian khusus Pesawat Angkat dan Angkut dari Perusahaan;

j) Tali baja dilarang digunakan jika terdapat kawat yang putus, aus atau karat sesuai dengan ketentuan

k) *Crane* harus berdiri/berpijak di atas landasan yang kokoh.

l) Persyaratan pemakaian dan kelaikan peralatan kerja untuk pengangkatan dan pengangkutan merujuk pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.8 Tahun 2020 tentang Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut atau perubahannya (jika ada) serta peraturan terkait lainnya.

m) Semua *crane* harus dilengkapi dengan perlengkapan keselamatan yang secara otomatis dapat memberi tanda peringatan yang jelas, apabila kapasitas angkatnya melampaui yang diizinkan.

n) *Crane* harus diperiksa setiap minggu, dan diperiksa secara menyeluruh setiap 12 bulan oleh orang yang berkompeten. Hasil inspeksi harus dicatat.

o) Gigi pengangkat harus dalam kondisi baik dan telah diperiksa secara menyeluruh.

p) Alat kendali (tuas, saklar, dan sebagainya) harus diberi keterangan yang jelas.

q) Harus disediakan ruang yang cukup untuk pelaksanaan pengangkatan yang aman.

r) Setiap *jib crane* dengan kapasitas lebih dari 1 ton harus mempunyai indikator beban aman (*safe load indicator*) yang diperiksa setiap minggu.

s) Kait (*hook*) harus dilengkapi dengan kunci pengaman (*latch*).

1.19.8 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pembayaran yang diberikan kepada Penyedia Jasa harus mencakup seluruh biaya untuk penanganan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) termasuk biaya untuk Ahli K3 Konstruksi pada paket pekerjaan yang mempunyai risiko K3 tinggi dan sedang atau Petugas K3 Konstruksi pada setiap paket pekerjaan yang mempunyai risiko K3 kecil.

2) Pekerjaan keselamatan dan kesehatan kerja dibayar atas dasar lump sum menurut daftar pembayaran yang terdapat di bawah ini, yang dibayar secara angsuran atas dasar bulanan, secara proporsional berdasarkan kemajuan pekerjaan yang diterima. Jumlah ini harus dipandang sebagai kompensasi penuh untuk penyediaan semua bahan, peralatan, tenaga kerja, metode dan biaya lainnya yang dianggap perlu untuk melaksanakan pekerjaan yang sebagaimana mestinya.

3) Pengawas Pekerjaan yang mewakili Wakil Pengguna Jasa akan memberi surat peringatan secara bertahap kepada Penyedia Jasa apabila Penyedia Jasa menyimpang dari ketentuan dalam Seksi 1.19 ini dengan cara memberi surat peringatan ke-1 dan ke-2. Apabila peringatan ke-2 tidak ditindaklanjuti, maka Pengawas Pekerjaan yang mewakili Wakil Pengguna Jasa akan memerintahkan penghentian sementara Pekerjaan sampai adanya tindakan perbaikan Penyedia Jasa sesuai dengan Permen PUPR No.11/PRT/M/2019 atau perubahannya (jika ada) dan setiap adanya kejadian dan/atau kelalaian akibat tidak dilaksanakannya ketentuan dalam Seksi 1.19 ini maka pemotongan pembayaran akan diterapkan sebagaimana yang diuraikan dalam Pasal 1.6.2.4) dari Spesifikasi ini.

Segala biaya yng timbul akibat penghentian sementara ini menjadi tanggung jawab Penyedia.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
1.19	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Lump Sum

SEKSI 1.21

MANAJEMEN MUTU

1.21.1 UMUM

Pekerjaan harus dilaksanakan melalui proses manajemen mutu, memanfaatkan sumber daya Pengguna Jasa, Pengawas Pekerjaan, Penyedia Jasa, dan pihak ketiga sebagaimana diperlukan.

Pengguna Jasa menerima definisi-definisi yang berhubungan dengan Manajemen Mutu:

- Pengendalian Mutu (*Quality Control*, QC): Proses memeriksa mutu hasil produk atau jasa pelayanan tertentu dari Penyedia Jasa untuk menentukan apakah hasil-hasil tersebut memenuhi standar mutu terkait yang dipersyaratkan di dalam spesifikasi teknis, memperbaiki kesalahan-kesalahan atas mutu yang diperoleh lebih rendah serta cara-cara mengidentifikasi untuk menghilangkan sebab-sebab produk atau kinerja jasa pelayanan yang tidak memenuhi syarat. Proses pemeriksaan dan persetujuan/penolakan mutu produk atau kinerja jasa pelayanan tertentu ini dilakukan oleh Manajer Kendali Mutu (QCM) yang disiapkan oleh Penyedia Jasa mengontrol dan menjamin secara internal mutu hasil pelaksanaan pekerjaan konstruksi oleh wakil Penyedia Jasa (*General Superintendent*/GS) sesuai yang dipersyaratkan di dalam spesifikasi teknis ini. Laporan hasil QC dari QCM disampaikan kepada Penyedia Jasa dengan tembusan kepada Pengawas Pekerjaan.
- Jaminan Mutu (*Quality Assurance*, QA): Proses mengevaluasi prosedur standar dan instruksi kerja seluruh produk atau jasa pelayanan, yang dievaluasi oleh Pengawas Pekerjaan untuk dapat menjamin bahwa mutu hasil pekerjaan yang dilaksanakan oleh Penyedia Jasa dapat diterima atau ditolak sebagai dasar persetujuan pembayaran pekerjaan yang memenuhi syarat kontrak.

Program mutu di dalam manajemen mutu mempunyai dua komponen kunci yaitu :

- Pengendalian Mutu (QC) – tanggung-jawab Penyedia Jasa.
- Jaminan Mutu (QA) – tanggung-jawab Pengawas Pekerjaan menurut Rencana Jaminan Mutu (*QA Plan*) Pengawas Pekerjaan.

Tiap komponen dari program harus dialamatkan pada bahan, proses, kecakapan-kerja, produk, dan dokumentasi yang harus dituangkan ke dalam Rencana Mutu Kontrak (RMK).RMK disusun dan kemudian disajikan oleh Penyedia Jasa pada saat diadakan rapat persiapan pelaksanaan (PCM) dengan konten yang terdiri dari:

1. Ruang Lingkup pekerjaan;
2. Organisasi Kerja Penyedia Jasa termasuk Uraian Tugas dan Tanggung Jawabnya;
3. Jadwal Pelaksanaan terinci per elemen dari pekerjaan;
4. Rincian Prosedur Pelaksanaan pekerjaan;
5. Rincian Prosedur Standar Instruksi Kerja dan Daftar Simak;
6. Formulir Bukti Kerja;
7. Daftar Personel Pelaksana.

Penyedia Jasa harus menyediakan akses yang tidak dibatasi terhadap semua kegiatan dan dokumentasi Pengendalian Mutu yang dihasilkan oleh atau atas nama Penyedia Jasa dan harus memberikannya kepada Pengawas Pekerjaan untuk mendapat akses sepenuhnya pada setiap saat.

Pengawas Pekerjaan akan meninjau kinerja Penyedia Jasa atas Pekerjaan dan menentukan diterimanya Pekerjaan berdasarkan hasil Jaminan Mutu Pengawas Pekerjaan dan, bilamana dianggap memadai oleh Pengawas Pekerjaan, didukung oleh hasil-hasil Pengendalian Mutu Penyedia Jasa.

Pekerjaan yang gagal memenuhi Syarat-syarat Kontrak harus dipandang sebagai Pekerjaan yang Tidak Dapat Diterima.

Pengawas Pekerjaan dapat memandang semua Pekerjaan dari pengujian Jaminan Mutu terakhir yang telah diterima masih dimungkinkan terdapat Pekerjaan yang Tidak Dapat Diterima. Penyedia Jasa tidak berhak untuk menuntut pembayaran untuk Pekerjaan yang dokumentasi Pengendalian Mutunya masih kurang memadai yang diperiksa oleh Manajer Kendali Mutu Penyedia Jasa sebagaimana disyaratkan dalam Kontrak.

Penyedia Jasa harus melaksanakan koordinasi yang baik terhadap semua kegiatan yang berhubungan dengan Pekerjaan dan akan mengorganisasi timnya untukpelaksanaannya sehubungan dengan tujuan melakukan hal-hal yang tepat dalam kegiatan pengendalian mutu produk.

1.21.2 RENCANA PENGENDALIAN MUTU (*QC PLAN*)

1) Ketentuan-ketentuan Umum Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*)

Sebagai bagian dari Program Mutu Penyedia Jasa yang disyaratkan dalam Syarat-syarat Kontrak, Penyedia Jasa harus bertanggung-jawab atas semua Pengendalian Mutu selama pelaksanaan Pekerjaan. Pekerjaan Pengendalian Mutu (QC) termasuk memantau, menginspeksi dan menguji cara, metoda, bahan, kecakapan-kerja, prosesproduk dari semua aspek Pekerjaan sebagaimana diperlukan untuk memastikan kesesuaian dengan persyaratan Kontrak.

Penyedia Jasa harus menyiapkan Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) sesuai dengan ketentuan-ketentuan Kontrak dan harus menyerahkan Rencana Pengendalian Mutu (QC Plan) yang lengkap kepada Pengawas Pekerjaan minimum dua minggu sebelum dimulainya setiap elemen Pekerjaan yang dicakup oleh perencanaan.

Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) harus tersusun sebagaimana program ISO 9001:2015/ SNI ISO 9001:2015 (meskipun registrasi ISO tidak diperlukan), dan dapat menunjukkan pemahaman dan komitmen Penyedia Jasa terhadap tujuh prinsip manajemen mutu dari ISO:

- Fokus kepada Pelanggan
- Kepemimpinan
- KeterlibatanOrang
- Pendekatan Proses
- Peningkatan
- Pengambilan Keputusan Berbasis Bukti
- Manajemen Hubungan

Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) harus juga termasuk seksi-seksi yang merinci metodologi Penyedia Jasa yang berhubungan dengan masing-masing seksi yang relevan dengan mengacu pada Spesifikasi,Gambar dan ISO 9001:2015/ SNI ISO 9001:2015 yang berhubungan sebagai berikut (No.1 sampai No.3 tidak diuraikan di sini):

4. Konteks Organisasi

4.1 Memahami Organisasi dan Konteksnya
4.2 Memahami kebutuhan dan harapan dari pihak-pihak yang berkepentingan
4.3 Menentukan ruang lingkup sistem manajemen mutu
4.4 Sistem manajemen mutu dan proses-prosesnya

5. Kepemimpinan

5.1 Kepemimpinan dan komitmen
5.2 Kebijakan
5.3 Peran Organisasi, tanggung jawab dan otoritas

6. Perencanaan

6.1 Tindakan untuk menangani risiko dan peluang
6.2 Sasaran mutu dan perencanaan untuk mencapainya
6.3 Perencanaan perubahan

7. Dukungan

7.1 Sumberdaya
7.2 Kompetensi
7.3 Kesadaran
7.4 Komunikasi
7.5 Informasi terdokumentasi

8. Operasional

8.1 Perencanaan dan pengendalian operasional
8.2 Persyaratan untuk produk dan layanan
8.3 Desain dan pengembangan produk dan layanan
8.4 Pengendalian produk dan layanan eksternal yang disediakan
8.5 Produksi dan penyediaan layanan
8.6 Pelepasan atas produk dan layanan
8.7 Kendali atas output yang tidak sesuai

Tidak boleh ada Pekerjaan yang akan dilakukan pada setiap elemen dari Pekerjaan (termasuk mata pembayaran dan pekerjaan sementara, atau pengajuan untuk peninjauan ulang) di mana terdapat ketentuan-ketentuan Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) yang perlu disampaikan terlebih dulu sedemikian hingga Pengawas Pekerjaan dapat menerima bagian prinsip dari Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) dan detail-detail khusus untuk setiap elemen dari Pekerjaan.

Rencana Jaminan Mutu (*QA Plan*) harus mencakup Pekerjaan secara keseluruhannya, termasuk tanpa pembatasan terhadap semua bahan yang dipasok Penyedia Jasa dan Sub-Penyedia Jasa, dan semua jenis dan tahap pelaksanaan pada Kegiatan.

Rencana itu dapat dijalankan seluruhnya atau sebagian oleh Sub-Penyedia Jasa atau badan/organisasi mandiri yang memenuhi syarat (*qualified*). Akan tetapi, administrasi perencanaan (termasuk kesesuaian dengan rencana dan perubahan-perubahannya) dan mutu dari Pekerjaan tetap menjadi tanggung-jawab Penyedia Jasa.

Program Pengendalian Mutu Penyedia Jasa dan Pekerjaan harus dilaksanakan sesuai dengan Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) dan harus dikelola dengan baik, dengan hasil pengujian yang mewakili pelaksanaan yang aktual. Hasil-hasil tersebut akan dilaporkan dengan akurat dan dalam suatu waktu tertentu.



Penyedia Jasa juga harus memastikan bahwa semua tenaga kerja terbiasa dengan Rencana Pengendalian Mutu termasuk tujuannya, dan peran mereka sesuai Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*), demikian juga dengan spesifikasi Kontrak yang berhubungan dengan Pekerjaan yang mereka kerjakan.

2) Rencana Pengendalian Mutu, Staf Kendali Mutu dan Ketentuan-ketentuan Pengajuan Peralatan

Sesuai dengan Seksi 1.3 dan 1.4 dari Spesifikasi ini, dan Program Mutu dari Syarat-syarat Kontrak, Penyedia Jasa harus menyediakan semua sumber daya dan melakukan semua kegiatan yang perlu untuk memastikan :

a) Persyaratan staf inspeksi atau penguji yang memadai, dengan peralatan yang memadai dan dukungan teknis untuk melaksanakan semua fungsi-fungsi Pengendalian Mutu dengan cara dan waktu yang akurat.

b) Staf Kendali Mutu itu hanya melakukan inspeksi dan pengujian sesuai dengan ketrampilan mereka.

c) Semua peralatan pengujian harus dikalibrasi, dipelihara dengan sebagaimana semestinya, dan dijalankan dalam kondisi baik.

d) Semua pengujian dan inspeksi dilaksanakan sesuai dengan standar yang memadai sesuai persyaratan Kontrak dalam kendali Manajer Kendali Mutu.

e) Penyerahan hasil pengujian kepada Pengawas Pekerjaan, dalam waktu 1x24jam (satu kali dua puluh empat jam), untuk laporan harian semua pengujian dan inspeksi yang menunjukkan ketidak-sesuaian (*Non-Conform*) dari bahan yang diuji.

f) Penyerahan hasil pengujian, dalam 2x24 (dua kali dua puluh empat jam), untuk laporan harian kepada Pengawas Pekerjaan semua pengujian dan inspeksi yang menunjukkan kesesuaian bahan yang diuji dan ketersediaan dokumentasi pendukung untuk memperkuat hasil pengujian jika diperlukan.

g) Pengorganisasian, kompilasi dan penyerahan semua dokumentasi Pengendalian Mutu (QC) kegiatan dalam 14 hari sejak penerbitan Sertifikat Penyelesaian.

Penyedia Jasa harus menetapkan satu orang sebagai Manajer Kendali Mutu (QCM) yang harus bertanggung-jawab untuk implementasi Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*). QCM haruslah seorang *Professional Engineer* yang memenuhi syarat, bersertifikat Teknisi Rekayasa, atau Ilmu Teknologi Terapan, atau orang lain dengan pengetahuan, ketrampilan dan kemampuan yang dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

QCM haruslah berada di luar dari bagian produksi dalam organisasi Penyedia Jasa dan terutama tidak boleh merangkap Manajer Kegiatan atau Pelaksana Kegiatan (tidak berada di bawah dan tidak bertanggung-jawab kepada Kepala Pelaksana/*General Superintendent*).

Pengawas Pekerjaan mengenali Manajer Kegiatan dan Pelaksana Kegiatan sebagai orang yang bertanggung-jawab untuk membuat produk memenuhi ketentuan-ketentuan secara kontraktual, tetapi tugas QCM mencakup tanggung-jawab untuk mengukur kesesuaian dan untuk memastikan mutu tersebut tidak dikompromikan oleh tekanan-tekanan produksi.

QCM, atau seseorang pengganti yang ditunjuk dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan diberdayakan dan mampu untuk melaksanakan semua tugas-tugas QCM yang relevan, harus tinggal di Lapangan pada setiap saat selama Penyedia Jasa sedang melaksanakan Pekerjaan di mana Pekerjaan tersebut harus diuji dan diinspeksi sesuai proses, dan harus siap dihubungi dan dapat kembali ketika keluar dari Lapangan.

Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) akan mencakup informasi berikut :

- nama Manajer Kendali Mutu (QCM) dan kualifikasi yang menunjukkan kemampuan yang dapat dibuktikan untuk menyediakan jasa pelayanan khusus untuk Kegiatan;
- nama dari badan penguji Pengendalian Mutu dan kemampuan yang dapat dibuktikan untuk menyediakan jasa pelayanan khusus untuk Kegiatan;
- daftar staf Kendali Mutu (termasuk nama, kualifikasi dan pengalaman yang relevan) dan peran yang mereka lakukan dan penjadwalan pekerjaan dalam melaksanakan tugas-tugas Pengendalian Mutu;
- daftar peralatan penguji yang digunakan dalam Pekerjaan.

Rencana Pengendali Mutu (*QC Plan*) harus termasuk struktur organisasi yang menunjukkan rincian dari aliran informasi, titik-titik tunggu (*holding point*) sebagaimana yang terdaftar dalam Pasal 1.21.4 di bawah ini, perbaikan kekurangan dan hubungan dan tanggung-jawab lain yang perlu untuk memastikan ketentuan-ketentuan mutu dari Kegiatan dapat dipenuhi.

Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) harus menjelaskan bagaimana staf Kendali Mutu ditempatkan terhadap kebutuhan-kebutuhan Kegiatan, tugas dari masing-masing staf, dan bagaimana pekerjaan mereka dikoordinasikan.

QCM Penyedia Jasa harus, tetapi tidak terbatas, dengan indikator output dan daftar simak sebagaimana ditunjukkan dalam Lampiran 1.21:

- melakukan implementasi Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) Penyedia Jasa;
- bertanggung-jawab untuk mengukur kesesuaian dengan semua aspek dari mutu kontrak;
- menghentikan pekerjaan ketika bahan, produk, proses atau pengajuan tidak mencukupi;
- mengembangkan rencana inspeksi dan pengujian untuk masing-masing elemen Pekerjaan;
- memastikan semua survei, penentuan posisi absis - ordinat, elevasi, dan sebagainya harus menggunakan perlengkapan yang sesuai dengan kaidah pengukuran ilmu ukur tanah, menggunakan peralatan geodesi teristris standar yang terkalibrasi untuk memperoleh koordinat yang tepat (garis lintang - garis bujur);
- mengembangkan laporan diterima atau tidaknya dan daftar simak pengendalian mutu untuk masing-masing elemen dari Pekerjaan dalam rincian yang mencukupi untuk mengukur kesesuaian dengan semua ketentuan-ketentuan kontrak yang penting;
- memastikan ketentuan-ketentuan untuk manajemen mutu (termasuk penelaahan bagaimana Rencana Pengendalian Mutu berjalan, peran tenaga kerja dalam manajemen mutu, spesifikasi kontraktual dari Pekerjaan, dan

prosedur kerja) diketahui untuk, dipahami oleh, dan dipatuhi oleh semua tenaga kerja di Lapangan;

- memastikan bahwa semua Daftar Simak Pengendalian Mutu dikerjakan oleh pihak-pihak yang kompeten dan bertanggung-jawab sedemikian hingga mendekati pekerjaan aktual dan sesuai dengan sifat alami dari Pekerjaan (misalnya oleh para tenaga kerja atau seorang mandor yang aktual untuk hampir semua jenis pekerjaan; oleh seorang *Professional Engineer* untuk pemasangan pekerjaan penyangga, dan sebagainya.)
- menelaah, menandatangani, dan bertanggung-jawab untuk semua laporan (bahan dan hasil pengujian);
- berkonsultasi dengan Pengawas Pekerjaan berkenaan dengan masalah bahan dan pengujian;
- menerima pemberitahuan dari Pengawas Pekerjaan tentang kekurangan-sempurnaan dan memastikan pengujian ulang atau penolakan;
- menyediakan ringkasan laporan mingguan dan bulanan untuk hasil-hasil pengujian dan inspeksi;
- memaraf proses ketidak-sesuaian ketika bahan atau produk tidak memenuhi spesifikasi yang disyaratkan dan, memberitahu Pengawas Pekerjaan atas ketidak-sesuaian ini;
- berkonsultasi dengan Wakil Penyedia Jasa (GS) dan mengawali tindakan perbaikan atas ketidak-sesuaian tersebut;
- menanggapai setiap Laporan Ketidak-sesuaian (Non-Conformance Report, NCR) yang diterbitkan oleh Pengawas Pekerjaan dalam waktu yang disebutkan dalam NCR;
- melaksanakan jadwal pengujian dan pelayanan inspeksi dalam koordinasi dengan pelaksana dan mandor Penyedia Jasa;
- memantau prosedur pengujian dan inspeksi Pengendalian Mutu termasuk prosedur-prosedur dari sub-Penyedia Jasa;
- bekerja langsung dengan dengan Pengawas Pekerjaan dalam hal-hal yang berhubungan dengan Pengendalian Mutu;
- memastikan persetujuan dan izin yang diperlukan dari Pengawas Pekerjaan dan pihak lainnya diperoleh dan ketika diperlukan;
- melakukan verifikasi semua peralatan pengujian dipelihara sebagaimana mestinya dan disimpan di tempat kerja yang baik;
- menyimpan dalam sistem pengarsipan yang terorganisir untuk memastikan catatan-catatan mutu mudah diperoleh sedemikian hingga para auditor dapat memperoleh informasi yang diperlukan;
- menerbitkan peninjauan gambar konstruksi, perhitungan, dan gambar kerja dan memastikan bahwa semua staf Penyedia Jasa yang terkait mempunyai dokumen versi terbaru yang diterapkan pada bagian dari Pekerjaan;
- memberitahu Pengawas Pekerjaan atas setiap perubahan dalam tata letak survey, lokasi, garis, ketinggian, dan sebagainya untuk persetujuan;
- memberitahu kepada para pengambil keputusan di Penyedia Jasa atas setiap masalah yang dapat dikompromikan dengan intergritas atau fungsi dari Sistem Manajemen Mutu; dan

- menyediakan dokumentasi yang dapat diaudit untuk perhitungan hasil survei kepada Pengawas Pekerjaan.

3) Ketentuan-ketentuan Pengajuan Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*)

a) Pengajuan Lengkap

Kecuali jika disebutkan lain dalam Ketentuan-ketentuan Khusus, Rencana Pengendalian Mutu Penyedia Jasa harus menyediakan rincian cara, metoda, dan frekuensi dari pengukuran Pengendalian Mutu untuk semua elemen dari Pekerjaan dalam Kontrak.

b) Pengajuan Sebagian

Pada kegiatan-kegiatan yang dipandang oleh Pengawas Pekerjaan kerumitan dan/atau risikonya rendah, dan hanya di mana secara eksplisit dilibatkan dengan Ketentuan-ketentuan Khusus, Pengawas Pekerjaan dapat menerima pengajuan sebagian dari Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*).

Tanpa mengabaikan setiap ketentuan pengajuan yang dikurangi tersebut, Penyedia Jasa tetap bertanggung-jawab untuk semua aspek dari Pekerjaan.

Pengajuan Rencana Pengendalian Mutu (*QC Plan*) Penyedia Jasa kepada Pengawas Pekerjaan hanya perlu ditujukan untuk rincian dari jenis pekerjaan berikut ini:

- Manajemen dan keselamatan lalu lintas;
- Bahan yang disertakan dalam Pekerjaan (penghalang beton, gorong-gorong, kain penyaring, dan sebagainya.);
- Pemadatan (tanah dasar, timbunan, agregat berbutir, penimbunan kembali gorong-gorong, dan sebagainya);
- Gradasi agregat perkerasan;
- Ditambah setiap elemen lain dalam Ketentuan-ketentuan Khusus sebagai ketentuan-ketentuan pengajuan.

Penyedia Jasa harus mengawali prosedur-prosedur Pengendalian Mutu lain tersebut sebagaimana diperlukan untuk memastikan produksi dari suatu produk mutu dan dapat termasuk prosedur-prosedur tersebut dalam pengajuan Rencana Pengendalian Mutu.

c) Untuk Pengajuan Keduanya Lengkap dan Sebagian

Rencana Pengendalian Mutu awal harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan minimum 7 (tujuh) hari sebelum Rapat Persiapan Pelaksanaan (PCM) dan Penyedia Jasa harus menyediakan rincian dari semua elemen Pekerjaan yang diantisipasi untuk dikerjakan dalam 30 (tiga puluh) hari pertama dari kegiatan Penyedia Jasa di Lapangan.

Pengajuan rincian untuk sisa Pekerjaan harus diterima minimum 14 (empat belas hari) sebelum hari pertama Pekerjaan yang diantisipasi untuk setiap elemen yang dicakup dalam pengajuan.

Pengajuan awal, juga setiap pengajuan atau revisi berikutnya, harus disertai Daftar Simak Pengendalian Mutu untuk Manajemen Mutu, yang memverifikasi

bahwa pengajuan tersebut memenuhi semua ketentuan-ketentuan kontraktual yang relevan.

Prosedur-prosedur yang ditingkatkan mungkin dapat diperkenalkan setelah pekerjaan dimulai sebagaimana diperlukan perubahan terhadap Rencana Pengendalian Mutu. Semua perubahan memerlukan persetujuan tertulis dari Pengawas Pekerjaan.

Jenis dan frekuensi pengujian Pengandalian Mutu harus diterbitkan oleh Penyedia Jasa dan harus berkesesuaian dengan ketentuan-ketentuan dari Kontrak, termasuk frekuensi minimum yang disebutkan dalam Ketentuan- ketentuan Khusus (jika ada) dan/atau Spesifikasi (untuk daftar mata pembayaran yang digunakan dalam pekerjaan), dan praktek industri yang dapat diterima sekarang ini.

Bilamana bahan atau peralatan yang disebutkan dalam Spesifikasi, Penyedia Jasa harus memperoleh laporan pengujian yang mandiri dari pemasok atau pabrik pembuatnya, atau sertifikat pengujian yang menyatakan bahwa bahan atau peralatan tersebut memenuhi atau melebihi ketentuan-ketentuan yang disyaratkan. Penyedia Jasa harus menyediakan dokumentasi pendukung dari hasil pengujian yang aktual atas permintaan Pengawas Pekerjaan.

1.21.3 RENCANA JAMINAN MUTU

Pengawas PekerjaanatauPenggunaJasa akan menyiapkan dan melaksanakan Rencana Jaminan Mutu, yang merupakan bagian dari keefektifan dan kepercayaan dari Rencana Pengendalian Mutu Penyedia Jasa. Pengawas Pekerjaan mungkin juga melakukan inspeksi acak dan sistematis dari Pekerjaan dan dokumentasi Pengendalian Mutu Penyedia Jasa.

Tujuan Rencana Jaminan Mutu dan kegiatan-kegiatan inspeksi adalah untuk memastikan bahwa pembayaran yang dibuat hanya untuk pekerjaan yang telah diterima di lapangan, dan dapat berdasarkan pengambilan benda uji dan pengujian dalam jumlah yang terbatas dengan mengacu pada SNI 03-6868-2002: Tata Cara Pengambilan Contoh Uji Secara Acak untuk Bahan Konstruksi.

Pengawas Pekerjaan akan memantau kegiatan Penyedia Jasa dan program Pengendalian Mutu untuk memastikan bahwa standar tersebut telah dipenuhi dan untuk mengakses pembayaran apa yang telah diperoleh menurut ketentuan-ketentuan dalam Kontrak.

Setiap kejadian dari Tidak Diterimanya Pekerjaan yang ditemukan akan menghasilkan Laporan Ketidak-sesuaian (NCR) yang diterbitkan Pengawas Pekerjaan untuk Penyedia Jasa.

Kegiatan program Pengendalian Mutu tidak akan melepaskan tanggungjawab Pengendalian Mutu Penyedia Jasa menurut ketentuan-ketentuan dalam Kontrak.

Frekuensi inspeksi dan pengujian Jaminan Mutu umumnya sekitar 0 – 10% (nol sampai sepuluh persen) dari frekuensi yang dilakukan oleh Penyedia Jasa dalam Rencana Pengendalian Mutunya dan pada awalnya akan ditetapkan pada tingkat yang setaraf dengan keyakinan Pengawas Pekerjaan dalam keefektifitan yang diantisipasi dari program Pengendalian Mutu Penyedia Jasa.

Pengawas Pekerjaan dapat menaikkan atau menurunkan frekuensi dari inspeksi dan pengujian Jaminan Mutu selama pelaksanaan Pekerjaan, yang merupakan bagian dari keefektifan aktual dari Rencana Pengendalian Mutu Penyedia Jasa.

1.21.4 TITIK-TITIK TUNGGU (*HOLDING POINTS*)

Penyedia Jasa harus memberitahu Pengawas Pekerjaan, dan Pengawas Pekerjaan atau yang didelegasikan akan menginspeksi dan menyetujui tahapan-tahapan pekerjaan berikut,namun tidak terbatas, sebelum melaksanakan pekerjaan di atasnya:

a) Penetapan titik pengukuran;

b) Ketinggian lapangan;

c) Pengujian tiang pancang;

d) Galian fondasijembatan;

e) Penulangan baja dan acuan sebelum pengecoran beton;

f) Penerimaan uji campuran mutu beton (*job mix*) yang akan dicor sesuai dengan jenis beton (beton normal, SCC, *mass concrete*) dan strukturnya;

g) Pemasangan (*erection*) bangunan atas jembatan dan sistem perletakannya;

h) Permukaan tanah dasar yang telah dipadatkan;

i) Permukaan fondasikelas B yang telah dipadatkan;

j) Permukaan fondasikelas A yang telah dipadatkan termasuk *proof rolling*, *impact hammer* atau pengujian lain yang dinominasi oleh Pengawas Pekerjaan;

k) Penyiapan permukaan aspal eksisting untuk pelapisan ulang;

l) Setiap lapisan beraspal;

m) Lapisan *lean concrete*, dan perkerasan beton semen;

n) Gorong-gorong pipa, struktur drainase;

o) Saluran tanah dasar, saluran buangan udara, dan timbunan yang rembes;

p) Utilitas di bawah tanah.

Pengawas Pekerjaan dapat menominasi kegiatan lain bilamana inspeksi diperlukan, dan juga menominasi setiap pengujian yang harus disediakan sebelum memberikan persetujuan untuk melaksanakan pekerjaan di atasnya. Untuk masing-masing dari tahap dan kegiatan yang disebutkan, Pengawas Pekerjaan dan Penyedia Jasa harus menyepakati prosedur, tempat, dan waktu pemberitahuan untuk menginspeksi. Penyedia Jasa tidak terikat untuk menunda pekerjaan jika Pengawas Pekerjaan tidak hadir pada jam yang ditentukan asalkan pemberitahuan telah diberikan dengan tepat, dan asalkan semua ketentuan pelaksanaan telah dipenuhi.

1.21.5 PENGUJIAN-PENGUJIAN UNTUK PENYELESAIAN

Sesuai dengan Syarat-syarat Kontrak, Penyedia Jasa harus menyerahkan dokumen terlaksana termasuk gambar terlaksana dan dokumentasi Pengendalian Mutu sebelum tanggal Pengujian pada Saat Penyelesaian.

Pengujian-pengujian untuk Penyelesaian harus mencakup :

- Evaluasi dari semua dokumentasi terlaksana yang menunjukkan semua pekerjaan yang telah selesai memenuhi ketentuan-ketentuan pekerjaan dan semua Laporan Ketidak-sesuaian (NCR) telah diselesaikan.
- Pengajuan instruksi dan/atau persetujuan tertulis dari Pengawas Pekerjaan di mana dokumentasi terlaksana berasal dari ketentuan-ketentuan pekerjaan.
- Pemeriksaan seluruh kinerja dari pekerjaan akhir yang telah selesai menunjukkan kesesuaian dengan seluruh ketentuan-ketentuan atau rencana rancangan/gambar, misalnya dimensi, ketinggian, fungsi seperti kekasaran permukaan perkerasan, aliran air, dan sebagainya.
- Pengambilan benda uji secara acak minimum untuk pengujian jika diperlukan oleh Pengawas Pekerjaan.

Pengawas Pekerjaan akan mengevaluasi dokumentasi Jaminan Mutu dari Pengawas Pekerjaan yang dilengkapi dengan Dokumen Penyedia Jasa untuk memastikan bahwa semua pekerjaan yang telah selesai memenuhi ketentuan-ketentuan kerja dan semua Laporan Ketidak-sesuaian telah diselesaikan.

Pengujian-pengujian untuk Penyelesaian harus menjamin kesiap-siagaan Pekerjaan untuk diambil-alih oleh PenggunaJasa untuk digunakan publik.

1.21.6 AUDIT MUTU

Sebagai bagain dari keseluruhan manajemen kegiatan, Pengguna Jasa boleh memiliki satu auditor atau lebih pada Kegiatan, melengkapi pekerjaan dari staf Jaminan Mutu Pengawas Pekerjaan. Jika diterapkan, auditor (auditor-auditor) akan melaporkan kepada Pengguna Jasa dan menyediakan akses yang sistematis dan mandiri dari bahan dan kegiatan Pekerjaan dan hasil-hasil yang terkait apakah memenuhi Kontrak, Rencana Pengendalian Mutu Penyedia Jasa, dan Rencana Jaminan Mutu Pengawas Pekerjaan, atau tidak. Para auditor ini mungkin karyawan PenggunaJasa atau orang lain yang tidak mempunyai keterlibatan dengan Pekerjaan yang ditunjuk oleh Pengguna Jasa.

Tujuan Audit Mutu adalah adanya suatu pendapat yang mandiri baik kegiatan Pengendalian Mutu maupun Jaminan Mutu dan menjadi proaktif untuk menghindari atau mengurangi mutu terkait dengan isu-isu yang memerlukan proses verifikasi kesesuaian menjadi sistematis.

Auditor (auditor-auditor) akan diizinkan memasuki Lapangan tanpa pembatasan dan semua kegiatan di dalamnya, terhadap semua pengujian dan dokumentasi dari pekerjaan yang dikerjakan oleh Penyedia Jasa dan perwakilan dan pemasoknya.

1.21.7 LAPORAN KETIDAK-SESUAIAN (NCR)

Penyedia Jasa harus dan Pengawas Pekerjaan dapat meninjau Pekerjaan untuk menentukan kesesuaian dengan ketentuan-ketentuan kontraktual. Ketidak-sesuaian yang ditemukan harus ditindak-lanjuti sebagai berikut.

1) <u>Laporan Ketidak-sesuaian Internal Penyedia Jasa</u>

Laporan Pengendalian Mutu Penyedia Jasa harus mengindikasikan Pekerjaan tersebut tidak dalam kesesuaian, QCM harus menerbitkan Laporan Ketidak-sesuaian (NCR)

secara internal kepada Penyedia Jasa, dengan tembusan kepada Pengawas Pekerjaan, termasuk waktu untuk menanggapi.

Penyedia Jasa kemudian harus menanggapi QCM, dengan tembusan kepada Pengawas Pekerjaan, berkenaan dengan Laporan Ketidak-sesuaian (NCR), dalam waktu yang ditentukan, dengan usulan pemecahan dan tindakan perbaikan. Penyedia Jasa dan/atau QCM dapat berkonsultasi dengan Pengawas Pekerjaan tentang usulan pemecahan tersebut tetapi tidak disyaratkan untuk melakukannya.

Pembayaran untuk Manajemen Mutu tidak akan dipengaruhi oleh Laporan Ketidak-sesuaian (NCR) internal, selama masalah-masalah tersebut dicarikan jalan keluarnya dan dipecahkan.

Pembayaran untuk Pekerjaan itu sendiri ditunda sampai masalah Laporan Ketidak-sesuaian (NCR) tersebut diselesaikan dan diterima.

2) Laporan Ketidak-sesuaian yang diterbitkan Pengawas Pekerjaan

Laporan Jaminan Mutu Pengawas Pekerjaan mengindikasikan bahwa Pekerjaan tersebut tidak dalam kesesuaian, Pengawas Pekerjaan akan menerbitkan Laporan Ketidak-sesuaian (NCR) kepada Penyedia Jasa, termasuk waktu untuk menanggapi.

Penyedia Jasa kemudian akan menanggapi Laporan Ketidak-sesuaian (NCR) tersebut, dalam waktu yang ditentukan, dengan usulan pemecahan dan tindakan perbaikan.

Pengawas Pekerjaan akan menerima atau menolak usulan pemecahan dan usulan tindakan perbaikan.

Jaminan pengujian dan inspeksi akan dilaksanakan untuk menentukan jika tindakan perbaikan telah disediakan dan produk tersebut telah diterima. Penerimaan atau penolakan akan berlanjut sampai Pengawas Pekerjaan menentukan bahwa mutu produk tersebut telah dicapai.

Bagian pembayaran untuk Manajemen Mutu dapat ditahan sampai masalah Laporan Ketidak-sesuaian (NCR) dipecahkan atau dapat ditahan secara permanen.

Pembayaran untuk Pekerjaan itu sendiri ditunda sampai masalah Laporan Ketidak-sesuaian (NCR) tersebut diselesaikan dan diterima.

3) Peluang untuk Peningkatan

Tinjauan Jaminan Mutu harus mengindikasikan bahwa Pekerjaan tidak dalam kesesuaian, tetapi jika perbedaan dipandang minor oleh Pengawas Pekerjaan, maka Pengawas Pekerjaan dapat menerbitkan laporan Peluang untuk Peningkatan (*Opportunity for Improvement*, OFI).

Penyedia Jasa didorong untuk menunjau temuan-temuan tersebut dan melakukan perubahan-perubahan terhadap Rencana Pengendalian Mutu dan prosedur-prosedur kerja sebagaimana perlu untuk isu-isu terkait.

Suatu laporan Peluang untuk Peningkatan (*Opportunity for Improvement*, OFI) tidak akan mempengaruhi pembayaran Manajemen Mutu atau Pekerjaan itu sendiri.

1.21.8 BANDING

Jika Penyedia Jasa berselisih pendapat tentang keabsahan temuan suatu Laporan Ketidak-sesuaian (NCR), Penyedia Jasa dapat mengajukan banding kepada Pengawas Pekerjaan. Pengawas Pekerjaan dan Wakil PenyediaJasa akan menggunakan semua usaha-usaha yang dapat dipercaya untuk mempersempit area perselisihan dan memecahkan keputusan tentang kesesuaian dengan Kontrak.

Jika Pengawas Pekerjaan dan Wakil PenyediaJasa tidak dapat mencapai kesepakatan penyelesaian, Pekerjaan yang merupakan subyek dari Laporan Ketidak-sesuaian akan dievaluasi ulang pihak ketiga yang mandiri, dipilih oleh Pengawas Pekerjaan dengan konsultasi dengan Penyedia Jasa, dengan frekuensi pengujian sebanyak dua kali dari yang disebutkan dalam Kontrak atau frekuensi lainnya yang disepakati antara Pengawas Pekerjaan dan Penyedia Jasa.

Jika pengujian atas banding menegaskan keputusan ketidak-sesuaian, semua biaya pengujian atas banding akan ditanggung oleh Penyedia Jasa. Jika pengujian atas banding menunjukkan bahwa Pekerjaan yang dikerjakan menurut fakta memenuhi ketentuan-ketentuan Kontrak, semua pengujian atas banding akan ditanggung oleh Pengawas Pekerjaan.

1.21.9 PEMBAYARAN

Harga Penawaran Lump Sum untuk Manajemen Mutu haruslah merupakan kompensasi penuh untuk semua biaya termasuk semua gaji personil dan kegiatannya yang menghasilkan ketentuan-ketentuan Manajemen Mutu yang ditetapkan dalam Kontrak.

Pembayaran akan dilakukan berdasarkan bulanan yang dibagi rata terhadap persentase dari seluruh Pekerjaan yang telah diselesaikan sebagaimana ditetapkan oleh Pengawas Pekerjaan, tunduk kepada hasil kerja Penyedia Jasa yang memenuhi ketentuan-ketentuan dalam Seksi ini dan Rencana Pengendalian Mutu itu sendiri.

Tanpa mengabaikan ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 1.6.2.4) dari Spesifikasi ini Pengawas Pekerjaan dapat memotong jumlah dari setiap pembayaran bulanan yang dihitung, untuk setiap pekerjaan manajemen mutu yang diperlukan tetapi dilaksanakan dengan tidak memuaskan pada bulan tersebut. Pengawas Pekerjaan akan mengurangi jumlah pembayaran tagihan bulanan pekerjaan akibat setiap pekerjaan manajemen mutu yang diperlukan tetapi dilaksanakan dengan tidak memuaskan selama Masa Pelaksanaan. Keputusan-keputusan berikutnya akan dilakukan menurut pendapat Pengawas Pekerjaan.

Inspeksi dan pengujian oleh Pengawas Pekerjaan akan menjadi biaya Pengawas Pekerjaan. Akan tetapi, inspeksi ulang dan pengujian ulang oleh Pengawas Pekerjaan untuk perbaikan detail-detail ketidak-sempurnaan akan menjadi biaya Penyedia Jasa.

Pekerjaan yang dianggap tidak diterima tidak akan memenuhi syarat (*eligible*) untuk dibayarkan sesuai mata pembayaran yang digunakan pada Pekerjaan tersebut.

Sertifikat Penyelesaian tidak akan diterbitkan jika terdapat Laporan Ketidak-sesuaian apapun yang belum diselesaikan.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
1.21	Manajemen Mutu	Lump Sum

SEKSI 7.4

BAJA STRUKTUR

7.4.1 UMUM

1) Uraian

a) Yang dimaksud dengan Baja Struktur adalah bahan struktur jembatan baja seperti jembatan rangka baja, gelagar baja, gelagar baja komposit termasuk elemen baja seperti gelagar, pelat, baut, mur, ring, diafragma yang digunakan sebagai suatu komponen struktur jembatan baja.

b) Pekerjaan yang diatur dalam Seksi ini harus mencakup struktur baja dan elemen baja dari struktur baja komposit, yang dilaksanakan memenuhi garis, kelandaian dan dimensi yang ditunjukkan dalam Gambar atau yang ditetapkan oleh Pengawas Pekerjaan. Pekerjaan ini terdiri atas pelaksanaan struktur baja baru, pelebaran dan perbaikan dari struktur.

c) Pekerjaan ini juga akan mencakup penyediaan, fabrikasi, pengangkutan, pemasangan, galvanisasi dan pengecatan baja struktur sebagaimana yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini atau sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Baja struktur harus meliputi baja struktur, baut, pengelasan, baja khusus dan campuran, elektroda logam dan penempaan dan pengecoran baja. Pekerjaan ini harus juga terdiri atas setiap pelaksanaan baja tambahan yang tidak disyaratkan lain, semua sesuai dengan Spesifikasi ini dan dengan Gambar.

d) Pekerjaan dalam Seksi dari Spesifikasi ini juga termasuk pemasangan struktur jembatan baja hasil rancangan patent, seperti jembatan rangka (*truss*) baja, gelagar komposit, Bailey atau sistem rancangan lainnya yang dibeli sebelumnya oleh Pengguna Jasa, di atas fondasi yang telah dipersiapkan. Pekerjaan pemasangan akan mencakup sebagaimana yang diperlukan, penanganan, pemeriksaan, identifikasi dan penyimpanan semua bahan pokok lepas, pemasangan landasan, pra-perakitan, peluncuran dan penempatan posisi akhir struktur jembatan, pencocokan elemen utama lantai jembatan dan operasi lainnya yang diperlukan untuk pemasangan struktur jembatan rangka baja sesuai dengan ketentuan dalam Spesifikasi ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Manajemen Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Kajian Teknis Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Pengamanan Lingkungan Hidup	:	Seksi 1.17
d)	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	:	Seksi 1.19
e)	Manajemen Mutu	:	Seksi 1.21
f)	Beton dan Beton Kinerja Tinggi	:	Seksi 7.1
g)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
h)	Sambungan Siar Muai (*Expansion Joint*)	:	Seksi 7.11
i)	Landasan (*Bearing*)	:	Seksi 7.12
j)	Pembongkaran Struktur	:	Seksi 7.15

3) Pengendalian Mutu Baja Struktur yang Disediakan oleh Penyedia Jasa

a) Penerimaan Bahan

Bahan yang diterima harus diperiksa oleh pengawas penerimaan bahan dengan mengecek/memeriksa bukti tertulis yang menunjukkan bahwa bahan-bahan yang telah diterima harus sesuai dengan ketentuan persyaratan bahan pada Pasal 7.4.2.

b) Mutu Bahan

Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil akhir harus dipantau dan dikendalikan sebagaimana yang disyaratkan dalam Standar Rujukan dalam Pasal 7.4.1.5).

4) Toleransi Baja Struktur yang disediakan Penyedia Jasa

a) Diameter Lubang

i) Lubang pada elemen utama : - 0,4 mm , + 1,2 mm

ii) Lubang pada elemen sekunder : - 0,4 mm , + 1,8 mm

b) Alinyemen Lubang

(i) Elemen utama, dibuat di bengkel : - 0,4 mm , + 0,4 mm

(ii) Elemen sekunder, dibuat di lapangan : - 0,6 mm , + 0,6 mm

c) Gelagar

Lendutan Balik :

Penyimpangan dari lendutan balik *(camber)* yang disyaratkan (- 0,2 mm , + 0,2 mm) per meter panjang gelagar atau (- 6 mm , + 6 mm) dipilih mana yang lebih kecil.

Penyimpangan lateral dari garis lurus di antara pusat-pusat landasan 0,1 mm per meter panjang gelagar sampai suatu maksimum sebesar 3 mm.

Penyimpangan lateral antara sumbu badan *(web)* dan sumbu flens dalam gelagar susun : maksimum 3 mm.

Kombinasi kelengkungan dan kemiringan *flens* pada gelagar atau balok yang dilas akan ditentukan dengan pengukuran penyimpangan kepala jembatan *flens* terhadap bidang badan *(web)* pada pertemuan sumbu badan *(web)* dengan permukaan luar dari pelat flens. Penyimpangan ini tidak boleh melebihi 1/200 dari lebar flens total atau 3 mm, dipilih mana yang lebih besar.

Ketidakrataan dari landasan atau dudukan :

(i) Ditempatkan pada penyuntikan *(grouting)* : maksimum 3,0 mm

(ii) Ditempatkan di atas baja, adukan mortar khusus : maksimum 0,25 mm.

Penyimpangan maksimum dari ketinggian yang disyaratkan untuk balok dan gelagar yang di las, diukur pada sumbu badan *(web)*, harus sebagaimana berikut ini :

(i) Untuk ketinggian hingga 900 mm : - 3 mm , + 3 mm

(ii) Untuk ketinggian di atas 900 mm hingga 1,8 m : - 5 mm , + 5 mm

(iii) Untuk ketinggian di atas 1,8 m : - 5 mm , + 8 mm

d) Batang Sambungan Geser *(Struts)*

Penyimpangan maksimum terhadap garis lurus, termasuk dari masing-masing flens ke segala arah : panjang / 1000 atau 3 mm, dipilih mana yang lebih besar.

e) Permukaan Yang Dikerjakan Dengan Mesin

Penyimpangan permukaan bidang kontak yang dikerjakan dengan mesin tidak boleh lebih dari 0,25 mm untuk permukaan yang dapat dipahat dalam suatu segiempat dengan sisi 0,5 m.

5) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI ASTM A325:2012	:	Spesifikasi baut baja hasil perlakuan panas dengan kuat tarik minimum 830 MPa (ASTM A325M-04, IDT).
SNI 07-0722-1989	:	Baja canai panas untuk konstruksi umum.
SNI 07-3015-1992	:	Baja canai panas untuk konstruksi dengan pengelasan.
SNI 6764:2016	:	Spesifikasi baja karbon struktural (ASTM A36/A36M-12, IDT).
SNI 8458:2017	:	Metode uji pengencangan baut mutu tinggi.
SE No.14/SE/M/2015	:	Pedoman Pemasangan Baut Jembatan.
SE No.26/SE/M/2015	:	Perlindungan Komponen Baja Jembatan dengan Cara Pengecatan.

AASHTO :

AASHTO M111M/M111-15	:	*Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.*
AASHTO M169-15	:	*Steel Bars, Carbon, Cold Finished, Standard Quality*
AASHTO M270M/M270-15	:	*Carbon And High-strength Low-Alloy Structural Steel Shapes, Plates, and Bars and Quenched-and-Tempered Alloy Structural Steel Plates for Bridges.*

ASTM :

ASTM A307-14e1	:	*Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60,000 PSI Tensile Strength*
ASTM F3125/F3125M-15a	:	*Standard Specification for High Strength Structural Bolts, Steel and Alloy Steel, Heat Treated, 120 ksi (830 MPa) and 150 ksi (1040 MPa) Minimum Tensile Strength, Inch and Metric Dimensions*.

American Welding Society (AWS):

AWS D1.1/D1.1M:2015	:	*Structural Welding Code – Steel*
AWS D1.5M/D1.5:2015	:	*Bridge Welding Code.*

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Sebelum memproduksi struktur baja jembatan Penyedia Jasa diharuskan menyerahkan gambar struktur (ukuran, dimensi, dll) untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

b) Struktur baja jembatan yang diajukan oleh Penyedia Jasa harus bisa dibuktikan memenuhi persyaratan teknis baik melalui pemodelan dan pengujian.

c) Penyedia Jasa harus menyerahkan laporan pengujian pabrik yang menunjukkan kadar bahan kimia dan pengujian fisik untuk setiap mutu baja yang digunakan dalam pekerjaan. Bilamana laporan pengujian pabrik ini tidak tersedia maka Pengawas Pekerjaan harus memerintahkan Penyedia Jasa untuk melaksanakan pengujian yang diperlukan untuk menetapkan mutu dan sifat-sifat lain dari baja pada suatu lembaga pengujian yang disetujui. Laporan pengujian ini harus diserahkan dengan atau sebagai pengganti sertifikat pabrik.

d) 3 (tiga) salinan dari semua Gambar Kerja terinci yang disiapkan oleh atau atas nama Penyedia Jasa harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan untuk disetujui. Persetujuan ini tidak membebaskan tanggung jawab Penyedia Jasa terhadap pekerjaan dalam Kontrak ini.

e) Penyedia Jasa harus menyerahkan program dan metode pelaksanaan yang diusulkan termasuk semua Gambar Kerja dan rancangan untuk pekerjaan sementara yang diperlukan. Data yang diserahkan sebagaimana yang diperlukan harus meliputi tanggal untuk kunjungan bengkel, pengiriman dan pemasangan, usulan pembongkaran struktur eksisting, metode pemasangan, penunjang dan pengaku sementara untuk gelagar selama pemasangan, detail sambungan dan penghubung, pengalihan lalu lintas pada atau di luar jembatan lama dan setiap keterangan yang berkaitan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

f) Penyedia Jasa harus memberitahu kepada Pengawas Pekerjaan secara tertulis sekurang-kurangnya 24 jam sebelum memulai pembongkaran struktur lama atau pemasangan struktur baja yang baru.

g) Untuk jembatan struktur baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa, Penyedia Jasa harus menyerahkan rincian jadwal pekerjaan dan perlengkapan pengendalian lalu lintas untuk semua jembatan yang akan dipasang dan harus mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan sebelum memulai operasi pemasangan.

7) Penyimpanan dan Perlindungan Bahan Baja Struktur yang disediakan Penyedia Jasa

a) Penyimpanan Bahan

Pekerjaan baja, baik fabrikasi di bengkel dan di lapangan, harus ditumpuk di atas balok pengganjal atau landasan sedemikian rupa sehingga tidak bersentuhan dengan tanah dan dengan suatu cara yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Bilamana pekerjaan baja ditumpuk dalam beberapa lapis, maka pengganjal untuk semua lapis harus berada dalam satu garis.

b) Perlindungan Bahan

Bahan harus dilindungi dari korosi, dan kerusakan lainnya dan harus tetap bebas dari kotoran, minyak, gemuk, dan benda-benda asing lainnya. Perlindungan korosi dapat dilakukan dengan galvanisasi dan atau pengecatan pada permukaannya

(1) Galvanisasi

Semua elemen struktur baja termasuk elemen Gelagar Baja Komposit yaitu gelagar baja, pelat, baut, mur, ring dan sejenisnya harus digalvanisasi dengan sistem pencelupan panas sesuai dengan AASHTO M111M-15.

(2) Pengecatan

Permukaan yang akan dicat harus bersih dan bebas dari lemak, debu, produk korosi, residu garam, dan sebagainya.

Jenis, komposisi dan tebal cat harus sesuai dengan Manual SE No.26/SE/M/2015 (Perlindungan Komponen Baja Jembatan dengan Cara Pengecatan).

Apabila ditentukan lain maka sistem proteksi dapat dilakukan dengan cara pengecatan dengan bahan cat yang telah terlebih dahulu disetujui jenis dan ketebalannya oleh Pengawas Pekerjaan di lokasi pekerjaan. Pemasok harus memberikan lapisan pelindung awal (*primer coating*) yang berupa cat dasar untuk menghindari terjadinya karat sebelum pengecatan.

8) Perbaikan Terhadap Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Komponen struktur jembatan yang menurut pendapat Pengawas Pekerjaan tidak dirakit dan/atau dipasang sesuai ketentuan dari Spesifikasi ini atau dianggap tidak memenuhi ketentuan dalam hal lainnya, harus diperbaiki sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Perbaikan dapat termasuk penggantian komponen yang rusak atau hilang dan pemasangannya, pelurusan pelat yang bengkok, perbaikan pelapisan permukaan yang rusak atau hal-hal lainnya yang dianggap perlu oleh Pengawas Pekerjaan.

Beban pekerjaan perbaikan yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan sebagai akibat adanya komponen yang rusak atau hilang karena kelalaian Penyedia Jasa menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

Pekerjaan baja yang rusak selama penyimpanan, penanganan atau pemasangan harus diperbaiki sampai disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Setiap bahan atau sambungan yang rusak sebelum diperbaiki harus ditolak dan segera disingkirkan dari pekerjaan.

Elemen baja dengan dimensi di luar toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 7.4.1.4) tidak akan diterima untuk digunakan dalam pekerjaan.

Untuk jembatan struktur baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa, ekemen struktur jembatan yang menurut pendapat Pengawas Pekerjaan tidak dirakit dan/atau dipasang sesuai ketentuan dari Spesifikasi ini atau dianggap tidak memenuhi ketentuan dalam hal lainnya, harus diperbaiki sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Perbaikan dapat termasuk penggantian elemen yang rusak atau hilang dan pemasangannya, pelurusan pelat yang bengkok, perbaikan lapisan permukaan yang rusak atau hal-hal lainnya yang dianggap perlu oleh Pengawas Pekerjaan.

9) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian lalu lintas harus sesuai dengan ketentuan pada Seksi 1.8, Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas, dengan ketentuan tambahan berikut ini:
Bilamana pemasangan struktur jembatan baja memerlukan pembongkaran atau penutupan seluruh jembatan lama, maka program penutupan harus dikoordinasikan dengan Pengawas Pekerjaan agar pengalihan lalu lintas (*detour*) atau perlengkapan alternatif lainnya dapat disediakan untuk memperkecil gangguan terhadap lalu lintas.

7.4.2 BAHAN

1) Baja Struktur

Kecuali ditunjukkan lain dalam Gambar, baja karbon untuk paku keling, baut atau las harus sesuai dengan ketentuan AASHTO M270M/M270-15.

Kecuali ditunjukkan lain dalam Gambar, baja karbon struktur untuk, baut atau las harus sesuai dengan persyaratan SNI 6764:2016 atau ASTM A36/A36M-14. Baja struktur harus memiliki mutu minimum sesuai dengan Tabel 7.4.2.1).

Tabel 7.4.2.1) Ketentuan Kekuatan Minimum Baja Struktur

Mutu Baja Struktur		**Kuat Leleh**	**Kuat Tarik Putus**
		Minimum (MPa)	
Grade 250		250	400
Grade 345		345	450
Grade 485		485	585
Grade 690	Tebal Pelat ≤ 63,5 mm	690	760
	Tebal Pelat > 63,5 mm	620	690

Mutu baja, dan data yang berkaitan lainnya harus ditandai dengan jelas pada unit-unit yang menunjukkan identifikasi selama fabrikasi dan pemasangan.

2) Baut, Mur dan Ring

a) Baut dan mur harus memenuhi ketentuan dari ASTM A307-14e1 *Mild Steel Bolts and Nuts (Grade A)*, dan mempunyai kepala baut dan mur berbentuk segi enam *(hexagonal*)

b) Baut, Mur dan Ring dari Baja Geser Mutu Tinggi

Baut, mur dan ring dari baja mutu tinggi harus difabrikasi dari baja karbon yang dikerjakan secara panas memenuhi ketentuan dari ASTM F3125/F3125M-15a dengan kekuatan leleh minimum 92 ksi (634 MPa) dan 130 ksi (896 MPa) masing-masing untuk tipe A320 dan A490 dan elongasi (*elongation*) minimum 14%.

Baut mutu tinggi boleh digunakan bila memenuhi ketentuan berikut:

i) Sifat mekanisnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku

ii) Diameter batang, luas tumpu kepala baut, dan mur atau penggantinya harus lebih besar dari nilai nominal yang ditetapkan dalam ketentuan yang berlaku. Ukuran lainnya boleh berbeda

iii) Cara penarikan baut dan prosedur pemeriksaan untuk alat sambung boleh berbeda dari ketentuan yang berlaku selama persyaratan gaya tarik minimum alat sambung pada Tabel 7.4.2.(2) terpenuhi dan prosedur penarikannya dapat diperiksa.

Tabel 7.4.2.2) Ketentuan Beban Tarik Baut untuk tipe *Critical Slip Joint*

Ukuran Nominal (mm) dan Nilai Putaran Ulir-*pitch* (mm)	Beban Tarik Minimum dengan Metoda Pengukuran Panjang (kN)	
	Tipe A325	Tipe A490
M12 x 1,75	50,6	70
M16 x 2,0	94,2	130
M20 x 2,5	147	203
M22 x 2,5	182	251
M24 x 3,0	212	293
M27 x 3,0	275	381
M30 x 3,5	337	466
M36 x 4,0	490	678

Keterangan : M12 x 1,75 adalah baut dengan diameter 12 mm (termasuk ulir) dan *pitch* adalah pergerakan dalam 1 putaran 360° baut sebesar 1,75 mm.

Baut dengan standar mutu yang lain dapat digunakan apabila produsen dapat memberikan data kekuatan material (*proof load* dan gaya tarik putus) dan gaya tarik minimum baut.

Kunci torsi harus diverifikasi terhadap beban tarik minimum baut dengan menggunakan alat ukur.

Penggunaan metode kunci torsi harus dilakukan dengan teliti dan memerlukan perhatian yang lebih detail. Verifikasi kunci torsi di lapangan harus dilakukan setiap hari atau:

- Ketika lot dari komponen rangkaian baut (baut, ring dan mur) diganti;
- Ketika lot dari komponen rangkaian baut (baut, ring dan mur) diberi pelumas kembali;
- Ketika terdapat perbedaan yang signifikan pada permukaan baut, ulir, mur atau ring;
- Ketika mengganti kunci torsi atau komponen utama dari kunci torsi diubah (diberi pelumas).

Pengencangan baut dapat dilakukan dengan menggunakan pedoman pemasangan baut jembatan.

c) Baut dan mur harus ditandai untuk identifikasi sesuai dengan ketentuan dari ASTM F3125/F3125M-15a. Ukuran baut harus sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar.

3) Paku Penghubung Geser Yang Dilas

Paku penghubung geser *(shear connector studs)* harus memenuhi ketentuan dari AASHTO M169-15 *Steel Bars, Carbon, Cold Finished, Standard Quality. Grade* 1015, 1018 atau 1020, baik baja "*semi-killed*" maupun "*fully killed*".

4) Bahan Untuk Keperluan Pengelasan

Bahan untuk keperluan pengelasan yang digunakan dalam pengelasan logam dari kelas baja yang memenuhi ketentuan dari SNI 03-6764-2002 harus memenuhi ketentuan dari AWS D1.5M/D1.5:2015. Diameter kawat las (*electrode*) las harus sesuai dengan posisi pengelasan dan ketebalan pelat.

5) Bahan Kayu

Bilamana diperlukan, kayu untuk lantai jembatan harus memenuhi syarat minimum kelas I mutu A.

6) Sertifikat

Semua bahan baku atau acuan yang dipasok untuk pekerjaan, bilamana diminta oleh Pekerjaan, harus disertai sertifikat dari pabrik pembuatnya yang menyatakan bahwa bahan tersebut telah di produksi sesuai dengan formula standar dan memenuhi semua ketentuan dalam pengendalian mutu dari pabrik pembuatannya. Sertifikat harus menunjukkan semua hasil pengujian sifat-sifat fisik bahan baku, dan diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan tanpa biaya tambahan.

Ketentuan ini harus digunakan, tetapi tidak terbatas pada produk-produk atau bagian-bagian yang di rol, baut, bahan dan pembuatan landasan jembatan dan galvanisasi.

Bila diperlukan Pengawas Pekerjaan dapat meminta pengujian tambahan berupa pengujian bahan, pengujian baut, pengujian las, pengukuran dimensi, *loading test* dan lain-lain yang dilakukan oleh lembaga pengujian independen.

7) Khusus Bahan Jambatan Struktur Baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa

a) Umum

Semua bahan atau elemen baja untuk pemasangan struktur jembatan baja yang telah dibeli sebelumnya oleh Pengguna Jasa dan disimpan dalam satu gudang penyimpanan berbagai peralatan Pengguna Jasa atau lebih. Bahan untuk setiap struktur jembatan yang diberikan dapat baru atau pernah dipasang sebelumnya pada lokasi lain.

Ketentuan bahan dan prosedur pemasangan untuk setiap struktur jembatan yang diberikan dapat berbeda-beda menurut sumber sistem patent bahan yang telah dibeli sebelumnya oleh Pengguna Jasa. Sistem tersebut dapat termasuk atau tidak termasuk elemen lantai jembatan dan dapat dipasang dengan salah satu cara pelaksanaan kantilever berikut ini :

i) Perakitan awal seluruh elemen utama struktur jembatan termasuk beban pengimbang (*counter-balance*) yang cocok, pada penyangga sementara yang telah disiapkan, dengan demikian struktur yang terpasang dapat secara bertahap diluncurkan dari satu ujung jembatan ke ujung jembatan lainnya.

ii) Perakitan bertahap elemen utama struktur jembatan dimulai dari struktur rangka ankur yang telah dipersiapkan sebelumnya pada satu ujung jembatan.

b) Elemen Struktur Jembatan Rangka Baja

Elemen Struktur Jembatan Rangka Baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa akan mencakup seluruh elemen, sub elemen, landasan, perkakas dan peralatan yang memungkinkan Penyedia Jasa untuk merakit dan memasang struktur jembatan rangka baja menurut prosedur yang disarankan oleh pabrik pembuatnya.

Bahan-bahan yang disediakan untuk jembatan akan dipasang dengan dua prosedur pokok pemasangan jembatan akan termasuk, tapi tidak boleh dibatasi, seperti berikut ini :

i) Pemasangan Dengan Cara Peluncuran

Seluruh panel rangka utama termasuk batang-batang penulangan jika diperlukan, semua gelagar melintang (trasom), ikatan angin, pengaku vertikal, alat penggaru, patok dan landasan sendi bersama dengan semua perlengkapan pengaku, pengangkat, penyambung, perangkat penyambung antar struktur rangka (*linking steel*), perkakas kecil untuk merakit dan komponen peluncuran tambahan seperti rol perakitan, rol peluncur, rol pendaratan, peralatan dongkrak hidrolik dan bahan untuk perakitan kerangka pengimbang dan ujung peluncuran (*launching nose*).

ii) Pemasangan Dengan Perakitan Bertahap

Seluruh kerangka utama termasuk bagian elemen-elemen batang, diagonal, gelagar melintang, pengaku (*bracing*), patok, balok memanjang (*stringer*), pelat buhul, pelat sambung, sandaran (*railing*), landasan jenis elastomer berupa karet alam atau sintetis, bersama dengan seluruh penyambung yang diperlukan, perangkat penyambung antar struktur rangka, dongkrak hidrolik, perkakas kecil untuk merakit dan bahan untuk perakitan struktur rangka ankur.

Tergantung pada rancangan patent dari struktur jembatan rangka baja yang akan dipasang, Pengguna Jasa juga dapat menyediakan bahan untuk pemasangan seluruh lantai jembatan, termasuk semua unit lantai pra-fabrikasi, kerb, klem, baut dan perlengkapan lainnya, atau dapat menyediakan semua balok memanjang (*stringer*) baja yang diperlukan, landasan dan perlengkapan untuk pelaksanaan acuan lantai untuk penempatan lantai kayu yang akan dilintasi kendaraan. Bilamana suatu lantai kayu untuk lintasan kendaraan disediakan, maka papan dan kereb dari kayu akan dipasok oleh Penyedia Jasa.

c) Pemeriksaan, Pengumpulan, Pengangkutan dan Pengiriman Bahan Jembatan

Seluruh bahan yang disediakan oleh Pengguna Jasa akan diperoleh Penyedia Jasa pada satu depot penyimpanan peralatan atau lebih yang telah ditentukan dan disebutkan dalam dokumen pemilihan.

Penyedia Jasa harus membuat seluruh pengaturan yang diperlukan untuk serah terima yang tepat pada waktunya, pengangkutan dan pengiriman yang aman ke lokasi pekerjaan atas seluruh bahan yang disediakan oleh Pengguna Jasa. Penyedia Jasa harus memeriksa dan mengawasi kuantitas dan kondisi seluruh bahan yang akan disediakan oleh Pemilik terhadap daftar pengapalan dari pabrik pembuatnya sebelum menerima bahan tersebut dan harus melaporkan dan mendapatkan kepastian dari wakil Pengguna Jasa di gudang penyimpanan bahan atas setiap kerusakan atau kehilangan setiap bahan yang ditemukan. Penyedia Jasa harus menandatangani surat pengiriman begitu selesai pemeriksaan dan pencatatan, dan selanjutnya harus bertanggung jawab atas kehilangan setiap bahan dalam penanganannya.

Bahan yang disediakan oleh Pengguna Jasa yang hanya digunakan untuk sementara selama operasi pemasangan, seperti bahan untuk struktur rangka pemberat (*anchor frame*), struktur rangka pengimbang (*counter-balance frame*), perancah ujung peluncuran (*launching nose framework*), rol perakitan, rol peluncuran, rol pendaratan, peralatan dongkrak hidrolik dan perkakas perakitan lainnya, harus diinventarisasikan secara terpisah pada saat diserahterimakan kepada Penyedia Jasa. Penyedia Jasa harus mengembalikan semua bahan tersebut pada Pengguna Jasa dalam keadaan baik setelah operasi pemasangan selesai.

d) Penanganan dan Penyimpanan

Seluruh bahan harus disimpan sesuai dengan ketentuan Seksi 1.11 Spesifikasi ini dengan ketentuan tambahan berikut :

i) Seluruh bagian struktur baja dan bentuk lainnya harus ditempatkan di atas penyangga kayu atau penahan gelincir di atas lantai gudang atau tempat penyimpanan yang mempunyai drainase yang memadai.

ii) Bagian struktur berbentuk gelagar I atau profil kanal harus disimpan dengan bagian badan (*web*) balok dalam posisi tegak untuk mencegah tergenangnya air dan tertahannya kotoran pada bagian badan (*web*) gelagar tersebut.

iii) Semua elemen sejenis harus disimpan di suatu tempat untuk kemudahan pengenalan dan selama penyimpanan semua elemen harus diletakkan sedemikian rupa sehingga semua tanda pengiriman pada elemen tersebut dapat ditemukan tanpa menggeser atau memindah elemen yang bersebelahan.

iv) Seluruh baut dan perlengkapan kecil harus disimpan dalam wadah atau kaleng di lokasi yang kering dan tidak terekspos cuaca.

e) Penggantian Elemen Yang Hilang Atau Rusak Berat

Bilamana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, elemen yang hilang atau rusak berat seperti yang dicatat menurut Pasal 7.4.2.7).c) belum diterima dari

Pengguna Jasa, maka harus disediakan oleh Penyedia Jasa. Dalam hal ini, Penyedia Jasa harus menjamin bahwa semua elemen baru yang dipasok terdiri dari bahan yang setara atau lebih baik dari spesifikasi pabrik aslinya, dan semua elemen fabrikasi dibuat, diselesaikan dan ditandai dengan teliti sesuai dengan dimensi dan toleransi seperti ditunjukkan dalam gambar kerja dari pabrik aslinya.

Penggantian elemen harus dilaksanakan sesuai dengan hasil pemeriksaan dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Sebagai tambahan, Pengawas Pekerjaan dapat meminta sertifikat bahan atau bukti pendukung lainnya atas sifat-sifat bahan yang dipasok bila dianggap perlu.

f) Perbaikan Elemen Yang Agak Rusak

Bilamana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, maka elemen yang dicatat menurut Pasal 7.4.2.7).c) di atas dalam keadaan rusak/agak rusak saat diterima dari Pengguna Jasa harus diperbaiki oleh Penyedia Jasa. Perbaikan yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan harus dibatasi pada pelurusan pelat-pelat yang bengkok dan elemen minor lainnya, perbaikan retak yang bukan karena kelelahan di bengkel dengan pengelasan dan pengembalian kondisi lapisan permukaan yang rusak. Pekerjaan perbaikan tersebut harus dilaksanakan pada bengkel yang disetujui sesuai dengan petunjuk dari Pengawas Pekerjaan dengan ketentuan berikut ini:

i) Pelurusan Bahan Yang Bengkok

Pelurusan pelat dan elemen minor dari bentuk-bentuk lainnya harus dilak-sanakan menurut cara yang tidak akan menyebabkan keretakan atau kerusakan lainnya. Logam tidak boleh dipanaskan kecuali kalau diizinkan oleh Pengawas Pekerjaan. Bilamana dilakukan pemanasan maka temperatur tidak boleh lebih tinggi dari warna “merah cherry tua” yang dihasilkan.

Bilamana pemanasan telah disetujui untuk pelurusan elemen yang meleng-kung atau bengkok, logam harus didinginkan selambat mungkin setelah pekerjaan pelurusan selesai. Setelah pendinginan selesai permukaan logam harus diperiksa dengan teliti apakah terjadi keretakan akibat pelurusan tersebut. Bahan yang retak tidak boleh digunakan dan seluruh bahan harus diganti sampai diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

ii) Perbaikan Hasil Pengelasan Yang Retak

Hasil pengelasan yang retak atau rusak pada elemen yang dilas di bengkel harus dikupas, disiapkan dan dilas ulang dengan teliti menurut standar pengelasan yang ditentukan pabrik pembuatnya sesuai dengan mutu atau mutu-mutu bahan yang akan dilas. Prosedur pengelasan yang akan dipakai untuk pekerjaan perbaikan harus dirancang sedemikian hingga dapat memperkecil setiap distorsi pada elemen elemen yang sedang diperbaiki, agar toleransi fabrikasi yang ditentukan pabrik pembuatnya dapat dipertahankan.

iii) Perbaikan Lapisan Permukaan Yang Rusak

Sebagian besar elemen baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa mempunyai penyelesaian akhir pada permukaan dengan galvanisasi celup panas. Bilamana permukaan bahan yang dipasok terdapat lapisan yang dalam keadaan rusak, maka pengembalian kondisi pada tempat-tempat yang rusak harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan penyiapan permukaan dan pengecatan yang diuraikan dalam Seksi 8.7 dari Spesifikasi ini, untuk perbaikan permukaan yang digalvanisasi dengan proses celup panas.

g) Pemasokan Bahan Lantai Kayu

Jika disebutkan dalam gambar pabrik pembuat jembatan atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, Penyedia Jasa harus melengkapi semua bahan kayu seperti papan lantai, papan lintasan kendaraan dan kerb.

Kayu yang digunakan untuk bahan lantai jembatan secara umum harus memenuhi ketentuan bahan, penyimpanan dan kecakapan kerja untuk batang kayu (*lumber*) dan kayu (*timber*) sebagaimana yang disyaratkan dalam Seksi 8.10 dari Spesifikasi ini. Semua kayu harus dipasok dalam keadaan sudah dipotong dan sudah dilubangi menurut ukuran yang diberikan dalam gambar kerja dari pabrik pembuat jembatan. Kecuali diperintah lain menurut Pasal 7.4.2.7).e) di atas, baut, pasak, mur, ring penutup dan perangkat keras penghubung lainnya untuk memasang lantai kayu tidak disediakan oleh Penyedia Jasa.

7.4.3 KECAKAPAN KERJA

1) Umum

Semua elemen yang dirakit harus cocok dan tepat dalam toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 7.4.1.4).

Sambungan dengan baut harus dilengkapi dengan ring, jika diperlukan, untuk menjamin agar celah yang mungkin timbul antar permukaan bidang yang segaris dan berdampingan tidak melampaui 1 mm untuk baut geser mutu tinggi dan 2 mm untuk jenis sambungan lainnya.

Untuk sambungan las, maka setiap penyimpangan yang tidak dikehendaki akibat kesalahan penjajaran bagian-bagian yang akan disambung tidak melampaui 0,15 kali ketebalan pada bagian yang lebih tipis atau 3 mm. Akan tetapi, baik perbedaan ketebalan yang timbul dari toleransi akibat proses *rolling* maupun kombinasi toleransi akibat proses *rolling* dan kesalahan penjajaran yang diizinkan di atas, maka penyimpangan yang melampaui 3 mm harus diperhalus dengan suatu kelandaian 1:4.

2) Pemotongan

Pemotongan harus dilaksanakan secara akurat, hati-hati dan rapi. Setiap deformasi yang terjadi akibat pemotongan harus diluruskan kembali. Sudut tepi-tepi potongan pada elemen utama yang merupakan tepi bebas setelah selesai dikerjakan, harus dibulatkan dengan suatu radius kira-kira 0,5 mm atau ditumpulkan. Pengisi, pelat penyambung, batang pengikat dan pengaku lateral dapat dibentuk dengan pemotongan cara geser

(shearing), tetapi setiap bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan harus dibuang. Setiap kerusakan yang terjadi akibat pemotongan harus diperbaiki. Sudut-sudut ini umumnya dibulatkan dengan suatu radius 1,0 mm.

3) Lubang Untuk Baut

a) Lubang untuk Baut Tidak Terbenam *(counter-sunk)* dan Baut Hitam (tidak termasuk toleransi rapat, Baut Silinder *(turned barrel bolt)* dan Baut Geser Mutu Tinggi):

Diameter lubang tidak boleh lebih besar 2 mm dari diameter nominal baut. Semua lubang harus dibor atau dibor kecil dahulu kemudian diperbesar atau dilubangi kecil dengan alat pons kemudian diperbesar.

Bilamana beberapa pelat atau elemen membentuk suatu elemen majemuk, pelat-pelat tersebut harus digabung menjadi satu dengan menggunakan klem atau baut penyetel dan lubang harus dibor sampai seluruh ketebalan dalam satu kali operasi, atau sebagai alternatif, pada pekerjaan yang sama dan dikerjakan berulang-ulang, pelat atau elemen dapat dilubangi secara terpisah dengan menggunakan jig atau mal. Semua bagian tepi lubang yang tajam seperti duri akibat pelubangan harus dihaluskan/dibuang.

b) Lubang Untuk Baut Pas dan Baut Silinder.

Diameter lubang harus sama dengan diameter nominal Baut Batang *(shank)* atau Silinder *(barrel)*, memenuhi toleransi – 0,0 mm , dan + 0,15 mm.

Bagian-bagian yang akan dihubungkan dengan baut toleransi rapat atau silinder harus digabung menjadi satu dengan baut penyetel atau klem dan lubang harus dibor sampai seluruh ketebalan dalam satu kali operasi dan selanjutnya diperbesar setelah perakitan. Bilamana cara ini tidak dapat dilakukan maka bagian-bagian yang terpisah harus dibor melalui jig baja dan diperbesar jika diperlukan. Semua bagian tepi lubang yang tajam seperti duri akibat pelubangan harus dibuang.

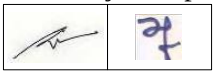
c) Lubang Untuk Baut Geser Mutu Tinggi

Lubang harus silindris dan tegak lurus pada permukaan pelat kecuali disyaratkan lain.

Pada umumnya diameter lubang 1 mm lebih besar dari diamater nominal untuk baut sampai diameter 16 mm dan 1,5 mm lebih besar dari diameter nominal untuk baut yang lebih besar.

Jarak dari pusat lubang ke tepi pelat tergantung pada ketebalan pelat. Jarak dari pusat lubang sampai tepi pelat hasil pemotongan cara geser harus minimum 1,7 kali diameter nominal baut, sedangkan untuk tepi pelat yang di rol atau dipotong dengan las, harus minimum 1,5 kali diameter nominal baut.

Lubang persiapan harus di bor terlebih dahulu, kemudian bagian-bagian baja dirakit dan lubang diperbesar sampai diameter yang ditentukan. Bagian tepi lubang yang tajam seperti duri akibat pelubangan harus dibuang dengan alat pengupas *(scraper)*. Tepi lubang harus ditumpulkan sampai 0,5 mm. Setiap bekas tanda pada tepi permukaan bidang kontak dari ring, baut dan mur yang kasar harus dihilangkan. Pasak pengungkit *(drift)* dapat dimasukkan ke dalam lubang untuk memudahkan pengaturan posisi dari elemen-elemen baja, tetapi



tenaga yang berlebihan tidak boleh digunakan selama operasi tersebut dan perhatian khusus harus diberikan agar lubang-lubang tersebut tidak rusak.

4) Pengaku

Pengaku ujung pada gelagar dan pengaku yang dimaksudkan sebagai penunjang beban terpusat harus mempunyai bidang kontak sepenuhnya (baik yang dirakit di pabrik, di lapangan atau baja yang dapat dilas dan terletak di daerah tekan dari flens, dilas sebagaimana yang ditunjukkan dalam rancangan atau disyaratkan) pada flens di mana beban tersebut diteruskan atau dari mana diterimanya beban. Pengaku yang tidak dimaksudkan untuk menunjang beban terpusat, kecuali ditunjukkan atau disyaratkan lain, dipasang dengan cukup rapat untuk menahan air setelah digalvanisasi.

7.4.4 PELAKSANAAN

1) Perakitan di Bengkel

Bilamana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan maka unit-unit harus dirakit di bengkel sebelum dikirim ke lapangan.

2) Sambungan Dengan Baut Standar (selain Baut Geser Mutu Tinggi)

Baut yang tidak dikencangkan terhadap beban tarik sebelum baut mengalami deformasi permanen (*proof load* - sekitar 65% terhadap kuat leleh mutu baut) harus mempunyai mur tunggal yang dapat mengunci sendiri. Ring serong harus digunakan di mana bidang kontak mempunyai sudut lebih dari 1 : 20 dengan salah satu bidang yang tegak lurus sumbu baut. Baut harus mempunyai panjang sedemikian hingga seluruh mur dapat dimasukkan ke dalam baut tetapi panjang baut tidak boleh melebihi 6 mm di luar mur.

Baut harus dimasukkan ke dalam lubang tanpa adanya kerusakan pada uliran. Suatu "*snap*" harus digunakan untuk mencegah kerusakan kepala baut.

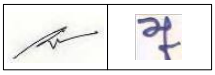
Kepala baut dan mur harus dikencangkan sampai rapat pada pekerjaan dengan tenaga manusia yang menggunakan sebuah kunci yang cocok dengan panjang tidak kurang dari 380 mm untuk diameter nominal baut 19 mm atau lebih. Kepala baut harus diketuk dengan palu pada saat mur sedang dikencangkan.

Seluruh uliran baut harus berada di luar lubang. Ring harus digunakan kecuali ditentukan lain.

3) Baut Geser Mutu Tinggi

a) Umum

Kelandaian permukaan bidang kontak dengan kepala baut dan mur tidak boleh melebihi 1 : 20 terhadap suatu bidang yang tegak lurus sumbu baut. Bagian-bagian yang akan dibaut harus dijadikan satu bilamana dirakit dan tidak boleh diberi gasket (lem paking mesin) atau setiap bahan yang dapat didesak lainnya. Bilamana dirakit, maka semua permukaan yang akan disambung, termasuk yang berdekatan dengan kepala baut, mur, atau ring harus bebas kerak kecuali kerak pabrik yang keras dan juga harus bebas dari bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan atau pelubangan dan benda-benda asing lainnya, yang



menghambat elemen-elemen tersebut untuk dapat duduk sebagaimana mestinya.

b) Penyelesaian Permukaan Bidang Kontak

Permukaan bidang kontak dan tempat-tempat yang berdekatan dengan sekeliling elemen-elemen baja harus dibersihkan dari semua karat, kerak pabrik, cat, gemuk, cat dasar, dempul atau benda-benda asing lainnya. Setiap bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan atau pelubangan, atau kerusakan lain yang akan menghambat elemen-elemen tersebut untuk duduk sebagaimana mestinya atau akan mempengaruhi gaya geser di antara elemen-elemen tersebut harus dibersihkan.

Permukaan bidang kontak harus dikerjakan sampai mencapai suatu kekasaran yang cocok. Tidak ada sambungan yang akan dibuat sampai permukaan yang akan dihubungkan telah diperiksa dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

c) Baut Tarik

Perhatian khusus harus diberikan bilamana terdapat perbedaan ketebalan pelat pada elemen-elemen yang akan dipasang untuk menjamin bahwa tidak terjadi pembengkokan dan bahwa elemen dasar dan pelat penyambung mempunyai bidang kontak yang rapat.

Setiap peralatan yang digunakan untuk pengencangan baut harus dikalibrasi secara teratur dan dibuktikan dengan sertifikat kalibrasi sebelum pekerjaan pengencangan baut dilaksanakan. Nilai torsi yang diberikan pemasok harus disesuaikan sebelum setiap baut digunakan sesuai dengan diameter dan mutu baut dalam pekerjaan.

Pengencangan dapat dilaksanakan baik dengan cara putar separuh maupun cara pengendalian dengan torsi sebagaimana yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan atau sesuai dengan manual pengencangan baut yang diterbitkan oleh pemasok bahan struktur baja yang akan dipasang, baik jenis struktur gelagar baja, gelagar baja komposit atau rangka baja.

4) Kekencangan Baut

Persyaratan kekencangan baut mengacu pada Pasal 7.4.2.2) dan/atau Surat Edaran Menteri PUPR No.14/SE/M/2015 dan/atau SNI 8458:2012.

5) Pengelasan

Prosedur pengelasan baik di bengkel maupun di lapangan, termasuk keterangan tentang persiapan pemukaan-permukaan yang akan disambung harus diserahkan secara tertulis, untuk persetujuan dari Pengawas Pekerjaan sebelum memulai fabrikasi. Tidak ada prosedur pengelasan yang disetujui atau detail yang ditunjukkan dalam Gambar yang harus dibuat tanpa persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

Cara menandai setiap pelengkap sementara harus disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan. Setiap goresan pada pelengkap sementara harus diperbaiki sampai diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Bilamana perbaikan dengan pengelasan diperlukan, maka perbaikan ini harus dilaksanakan atas persetujuan Pengawas Pekerjaan.

Permukaan las yang tampak harus dibersihkan dari residu kerak. Semua percikan pengelasan yang mengenai permukaan harus dibersihkan. Agar dapat memperoleh

ketebalan elemen baja yang penuh pada sambungan dengan pengelasan maka harus digunakan pelat penyambung *"run-on"*dan *"run-off"*pada bagian ujung elemen.

6) Pengecatan dan Galvanisasi

Manual sesuai dengan SE No.26/SE/M/2015: Perlindungan Komponen Baja Jembatan dengan Cara Pengecatan.
Semua permukaan baja lainnya harus dicat atau digalvanis sesuai dengan desain ketebalan cat atau galvanis yang telah ditentukan sesuai lokasi di mana struktur baja tersebut akan dipasang dan/atau disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Untuk semua elemen struktur baja termasuk elemen Gelagar Baja Komposit termasuk balok, pelat, baut, mur, ring, dan sejenisnya harus digalvanisasi dengan sistem pencelupan panas sesuai dengan AASHTO M111M/M111-15 atau ASTM A123/123M-17.

7) Pengangkutan

Setiap elemen harus dicat atau ditandai dengan suatu tanda pemasangan untuk identifikasi dan Penyedia Jasa harus memberikan suatu diagram pemasangan atau manual pemasangan dengan tanda-tanda pemasangan yang ditunjukkan di dalamnya.

Elemen struktur harus diangkat dengan cara sedemikian rupa sehingga elemen struktur pada waktu diangkut dan dibongkar di tempat tujuannya tidak mengalami tegangan, deformasi yang berlebihan, atau kerusakan lainnya.

Baut dengan panjang dan diameter yang sama, serta mur dan ring harus dijadikan satu set (mur dan ring dimasukkan dalam uliran baut) dan sudah diberi pelumas Molibdenum Disulfida (MoS_2) untuk dikemas dalam tempat/kemasan. Pen (*pin*), bagian-bagian yang kecil, harus dikirim dalam wadah yang dapat berupa kotak, krat atau tong, dan berat kotor dari setiap kemasan tidak boleh melebihi 150 kg. Daftar dan uraian dari bahan-bahan yang terdapat di dalam setiap kemasan harus tertulis dan disebutkan pada bagian luar kemasan dan diusahakan tidak mudah hilang atau tersobek pada waktu pengiriman.

8) Peralatan dan Perancah

Penyedia Jasa harus menyediakan setiap peralatan dan perancah yang diperlukan untuk pemasangan struktur baja. Perlengkapan pemasangan ini termasuk pengaku sementara, semua perkakas, mesin, dan peralatan termasuk pasak pengungkit *(drift)* dan baut penyetel.

Perancah dan pengaku sementara harus dirancang, dibuat dan dipelihara sebagaimana mestinya agar dalam tahap pemasangan semua perancah dan pengaku-pengaku berfungsi dan dapat menahan semua gaya dan beban struktur baja selama pemasangan.

9) Perakitan dan Pemasangan Jembatan Baja

a) Umum

Yang dimaksud dengan pemasangan jembatan baja adalah pekerjaan perakitan elemen struktur jembatan baja seperti jembatan rangka baja, gelagar baja komposit, jembatan rangka baja semi permanen atau darurat atau yang berada dalam Kontrak pekerjaan ini.

Pekerjaan pemasangan ini akan mencakup sebagaimana yang diperlukan, penanganan, landasan, identifikasi dan penyimpanan semua bahan elemen baja,

pemasangan landasan, perakitan, dan penempatan posisi akhir struktur jembatan baja, pencocokan elemen dan sistem lainnya yang diperlukan untuk pemasangan struktur jembatan baja sesuai dengan ketentuan dalam Spesifikasi ini.

Perakitan dan pemasangan struktur jembatan baja, baik dengan peluncuran maupun dengan prosedur pelaksanaan pemasangan bertahap, harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa dengan teliti sesuai dengan prosedur yang ditetapkan oleh masing-masing buku petunjuk perakitan dan pemasangan dari pabrik pembuat jembatan dan ketentuan umum yang disyaratkan di sini.

Atas permintaan Penyedia Jasa, dukungan teknis tambahan oleh personil Pengguna Jasa yang berpengalaman, dapat dikirim ke lapangan dalam periode terbatas, untuk memberi pengarahan kepada insinyur dan teknisi pemasangan dari Penyedia Jasa tentang prinsip-prinsip perakitan dan pemasangan struktur jembatan baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa.

Struktur jembatan baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa dirancang untuk dirakit dan dipasang di lapangan hanya dengan menggunakan baut penghubung. Pengelasan di lapangan yang tidak diizinkan kecuali secara jelas diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

b) Tahap Pekerjaan

Setelah Penyedia Jasa menyerahkan Gambar Kerja (*Shop Drawing*) untuk tiap jembatan baja yang termasuk dalam cakupan Kontrak, Penyedia Jasa harus menjadwalkan program pekerjaannya sedini mungkin dalam Masa Pelaksanaan. Urutan dan waktu yang sangat terinci dari operasi pemasangan untuk setiap jembatan harus digabungkan dalam jadwal pelaksanaan Penyedia Jasa, revisi harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan untuk mendapat persetujuan resmi sesuai dengan ketentuan Seksi 1.12 dari Spesifikasi ini.

Untuk jembatan baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa :

i) Pekerjaan Sipil

Pekerjaan sipil untuk pelaksanaan pekerjaan jembatan baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa dan terbuat dari pasangan batu atau beton sesuai dengan Gambar Rencana harus dikerjakan sesuai dengan Seksi yang berkaitan dengan Spesifikasi ini. Semua pekerjaan sipil harus selesai di tempat dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan sebelum operasi perakitan dimulai.

ii) Penentuan Titik Pengukuran dan Pekerjaan Sementara

Penyedia Jasa harus menyiapkan dan menentukan titik pengukuran pada salah satu oprit jembatan yang cocok untuk merakit suatu rangka pemberat untuk pengimbang di mana pemasangan dengan cara perakitan bertahap akan dikerjakan, atau, bilamana pemasangan dengan cara peluncuran, struktur jembatan rangka baja yang telah lengkap bersama dengan struktur rangka pengimbang dan ujung peluncur.

Semua penyangga dan kumpulan balok-balok kayu sementara dan/atau fondasi beton yang disediakan oleh Penyedia Jasa untuk pemasangan

rol perakit, rol peluncuran, rol pendaratan atau pemberat (*kentledge*) dan penyangga struktur rangka pemberat harus ditentukan titik pengukurannya dengan akurat dan dipasang pada garis dan elevasi yang benar sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar pemasangan dari pabrik pembuatnya. Perhatian khusus harus diberikan untuk memastikan bahwa seluruh rol dan penyangga sementara terpasang pada elevasi yang benar agar sesuai dengan bidang peluncuran yang telah dihitung sebelumnya dan/atau karakteristik lendutan untuk panjang bentang jembatan yang akan dipasang.

iii) Pemasangan Landasan Jembatan

Landasan jembatan dapat berupa jenis landasan karet elastomerik atau landasan sendi yang terpasang pada pelat landasan dan balok kisi-kisi. Tiap jenis landasan harus dipasang pada elevasi dan posisi yang benar dan harus pada landasan yang rata dan benar di atas seluruh bidang kontak. Untuk landasan jembatan yang dipasang di atas adukan mortar semen, tidak boleh terdapat beban apapun yang diletakkan di atas landasan setelah adukan mortar semen terpasang dalam periode paling sedikit 96 jam, perlengkapan yang memadai harus diberikan untuk menjaga agar adukan mortar semen dapat dipelihara kelembabannya selama periode ini. Adukan mortar semen harus terdiri dari satu bagian semen portland dan satu bagian pasir berbutir halus.

c) Pengaturan Lalu Lintas

Pengaturan lalu lintas harus sesuai dengan ketentuan pada Seksi 1.8, dengan ketentuan tambahan berikut ini :

Bilamana pemasangan struktur jembatan baja memerlukan pembongkaran atau penutupan seluruh jembatan lama, maka program penutupan harus dikoordinasikan dengan Pengawas Pekerjaan agar pengalihan lalu lintas (*detour*) atau perlengkapan alternatif lainnya dapat disediakan untuk memperkecil gangguan terhadap lalu lintas.

d) Perakitan Pekerjaan Jembatan Baja

Setiap bagian harus dirakit dengan akurat sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau manual pemasangan yang disediakan oleh Penyedia Jasa serta mengikuti semua tanda yang telah diberikan. Bahan struktur baja harus dikerjakan dengan hati-hati sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kerusakan seperti terdapat bagian-bagian yang bengkok, patah, atau kerusakan lainnya. Tidak boleh digunakan palu yang dapat melukai atau mengubah posisi elemen-elemen. Permukaan bidang kontak dan permukaan yang akan berada dalam kontak permanen harus dibersihkan sebelum bagian-bagian tersebut dirakit.

Sebelum perakitan semua bidang kontak harus dibersihkan, bebas dari kotoran, minyak, kerak yang lepas, bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan atau pelubangan, bintik-bintik, dan cacat lainnya yang akan menghambat pemasangan yang rapat atas elemen-elemen yang dirakit.

Pada elemen struktur baja yang akan dipasang dengan cara kantilever, harus dipastikan bahwa semua elemen struktur baja sudah tersedia dan dipasang dengan seksama sehingga akan didapat lendutan balik (*camber*) yang sebagaimana mestinya sesuai dengan desain atau yang tertulis dalam manual

pemasangan. Perlu diperhatikan bahwa pada cara pemasangan dengan cara kantilever ini, apabila telah selesai penyambungan atau perakitan pada titik buhul, maka baut pada bagian titik buhul tersebut harus dikencangkan dengan kekencangan 100% sesuai dengan kekencangan baut yang disyaratkan.

Setiap pengencangan baut sementara harus dibiarkan sampai sambungan tarik telah dibaut dan semua lubang pada titik buhul telah dijepit dan dibaut. Baut permanen untuk sambungan elemen-elemen tekan tidak boleh dimasukkan atau dikencangkan sampai seluruh bentangan berayun. Sambungan (*splices*) dan penyambungan di lapangan (*field connections*) harus mempunyai setengah jumlah lubang yang diisi dengan baut dan pen (pin) silindris untuk pemasangan (setengah baut dan setengah pin) sebelum dibaut dengan baut tegangan tinggi. Sambungan dan penyambung yang akan dilewati lalu-lintas selama pemasangan, lubang baut harus telah terisi semuanya.

Untuk jembatan baja yang disediakan oleh Pengguna Jasa, baut penyambung harus dipasang dengan panjang dan diameter sesuai dengan manual dan sebagaimana yang ditunjukkan dalam daftar baut dari pabrik pembuat jembatan. Ring harus ditempatkan di bawah elemen-elemen (mur atau kepala baut) yang berputar dalam pengencangan. Bilamana permukaan luar bagian yang dibaut mempunyai kelandaian 1 : 20 terhadap bidang tegak lurus sumbu baut, maka ring serong yang halus harus dipakai untuk mengatasi ketidaksejajarannya. Dalam segala hal, hanya boleh terdapat satu permukaan tanpa kelandaian, elemen yang diputar harus berbatasan dengan permukaan ini.

e) <u>Prosedur Pemasangan untuk Jembatan Rangka Baja yang Disediakan oleh Pengguna Jasa</u>

i) Untuk jembatan yang dirakit dengan prosedur peluncuran, Penyedia Jasa harus mengambil seluruh langkah pengamanan yang diperlukan untuk memastikan bahwa selama seluruh tahap pemasangan struktur jembatan aman dari pergerakan bebas pada rol. Pergerakan melintasi rol selama operasi peluncuran harus dikendalikan setiap saat.

ii) Seluruh bahan struktur rangka baja pengimbang (*counterweight*) dan perancah sementara pekerjaan baja atau kayu untuk rangka pendukung pengimbang harus dipasok oleh Penyedia Jasa. Beban pada rangka pengimbang harus diletakkan dengan berat sedemikian rupa sehingga faktor keamanan untuk stabilitas yang benar seperti yang diasumsikan dalam perhitungan pemasangan dari pabrik pembuat jembatan dan dicapai pada tiap tahap perakitan dan pemasangan.

iii) Pelaksanaan pemasangan dengan cara peluncuran atau perakitan bertahap harus dilaksanakan sampai struktur jembatan rangka baja terletak di atas posisi andasan akhir. Penyedia Jasa kemudian harus memulai operasi pendongkrakan dengan menggunakan peralatan dongkrak hidrolik dan kerangka dongkrak yang disediakan oleh Pengguna Jasa. Struktur jembatan harus didongkrak sampai elevasi yang cukup untuk memungkinkan penyingkiran seluruh balok-balok kayu sementara, rol penyangga dan penyambung antar struktur rangka (*link sets*) sebelum diturunkan sampai kedudukan akhir jembatan.

iv) Operasi pendongkrakan harus dilaksanakan denagn teliti sesuai dengan prosedur pemasangan dari pabrik pembuat jembatan dan Penyedia Jasa

harus mengikuti urutan dengan benar dari pemasangan dan penggabungan elemen-elemen khusus selama operasi ini.

7.4.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

a) Penyediaan Baja Struktur dan Jembatan Rangka Baja Standar

Kuantitas penyediaan baja struktur yang akan diukur untuk pembayaran sebagai jumlah dalam kilogram baja struktur yang telah tiba di tempat dan diterima. Untuk menghitung berat nominal dari baja rol atau besi tuang, maka bahan-bahan tersebut dianggap mempunyai berat volume 7.850 kilogram per meter kubik. Berat logam lainnya harus sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

Berat bahan yang dihitung harus merupakan berat nominal dari pekerjaan baja yang telah selesai dikerjakan, terdiri atas pelat, bagian-bagian yang dirol, sambungan geser (*shear connector*), pengaku, penjepit, paking, pelat sambungan dan semua perlengkapan, tanpa adanya penyimpangan yang diizinkan atas berat standar atau dimensi nominal dan termasuk berat las, *fillet*, baut, mur, ring, kepala paku keling dan lapisan pelindung. Tidak ada pengurangan yang dibuat untuk penakikan, lubang baut.

Kuantitas penyediaan jembatan rangka baja standar akan diukur untuk pembayaran sebagai jumlah jembatan rangka baja standar yang telah tiba di tempat dan diterima.

Pengecatan atau lapisan pelindung lainnya tidak akan dibayar, biaya pekerjaan ini dianggap telah termasuk dalam harga penawaran untuk penyediaan baja struktur.

b) Perakitan dan Pemasangan Struktur Jembatan Baja dan Jembatan Rangka Baja Standar

Pemasangan struktur jembatan baja harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah total kilogram struktur baja yang selesai dipasang di tempat dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Berat masing-masing elemen harus diambil dari Gambar Kerja dan daftar elemen dari pabrik pembuat jembatan.

Berat total struktur yang diukur untuk pembayaran harus dihitung sebagai berat total semua elemen baja yang digunakan dalam pemasangan struktur akhir, termasuk bagian-bagian baja fabrikasi, pelat, landasan jembatan semi permanen, baut, mur, ring dan pengencang lainnya, dan lantai pra-fabrikasi lainnya, bilamana lantai ini termasuk dalam rancangan. Berat elemen baja yang digunakan selama operasi pemasangan yang bukan berasal dari bagian struktur akhir, termasuk elemen dan perlengkapan untuk struktur rangka pengimbang, rangka pemberat, ujung peluncur, rol perakit dan sejenisnya tidak termasuk dalam berat yang diukur untuk pembayaran.

Bilamana lantai kayu disebutkan dalam Gambar Pelaksanaan atau oleh Pengawas Pekerjaan, berat perlengkapan perangkat keras untuk lantai kayu tidak boleh dimasukkan dalam pengukuran untuk pemasangan.

Pemasangan jembatan rangka baja standar harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah jembatan rangka baja standar yang selesai dipasang di tempat dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

c) Jembatan Baja yang Disediakan oleh Pengguna Jasa

i) Pemasangan Struktur Jembatan Baja

Pemasangan struktur jembatan baja harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah total kilogram struktur baja yang selesai dikerjakan di tempat dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Berat masing-masing elemen harus diambil dari gambar kerja dan daftar elemen dari pabrik pembuat jembatan.

Berat total struktur yang diukur untuk pembayaran harus dihitung sebagai berat total semua elemen masing-masing baja yang digunakan dalam pemasangan struktur akhir, termasuk bagian-bagian baja fabrikasi, pelat, landasan jembatan semi permanen, baut, mur, ring dan pengencang lainnya, dan lantai pra-fabrikasi lainnya, bilamana lantai ini termasuk dalam rancangan. Berat elemen baja yang digunakan selama operasi pemasangan yang bukan berasal dari bagian struktur akhir, termasuk elemen dan perlengkapan untuk struktur rangka pengimbang, rangka pengankuran, kerangka pendongkrak, ujung peluncur, rol perakit dan sejenisnya tidak boleh dimasukkan dalam berat yang diukur untuk pembayaran.

Bilamana lantai kayu disebutkan dalam gambar pelaksanaan atau oleh Pengawas Pekerjaan, berat perlengkapan perangkat keras untuk lantai kayu tidak boleh dimasukkan dalam pengukuran untuk pemasangan.

ii) Pengangkutan dan Pengiriman Bahan

Pengangkutan dan pengiriman dari semua bahan yang disediakan oleh Pengguna Jasa harus diukur dan dibayar dalam jumlah total kilogram. Pengukuran dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh kepada Penyedia Jasa untuk pemeriksaan dan pencatatan seluruh bahan pada gudang penyimpanan yang disebutkan dalam dokumen lelang, untuk pengangkutan dan pengiriman bahan ke lokasi pekerjaan, termasuk semua operasi pemuatan dan penanganan selama pengangkutan, dan untuk pengembalian elemen jembatan baja yang hanya digunakan untuk sementara dalam kondisi yang baik ke gudang penyimpanan yang ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan setelah pemasangan struktur jembatan rangka baja selesai.

iii) Pemasokan Elemen Pengganti

Penggantian elemen yang hilang atau yang rusak berat, jika ditentukan oleh Pangawas Pekerjaan sesuai dengan Pasal 7.4.2.7).e), tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Kompensasi untuk pemasokan setiap elemen pengganti harus dibuat berdasarkan mutu Baja Struktur sesuai dengan ketentuan Seksi 7.4 dari Spesifikasi ini.

iv) Perbaikan Elemen Yang Rusak

Perbaikan elemen yang rusak, bilamana ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan sesuai dengan Pasal 7.4.2.7.f), tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Penyedia Jasa akan menerima kompensasi untuk setiap pekerjaan perbaikan elemen yang rusak sesuai dengan ketentuan pengukuran dan pembayaran untuk pengembalian kondisi elemen baja sebagaimana yang diuraikan dalam Seksi 8.8 dari Spesifikasi ini.

v) Lantai Kayu Jembatan

Lantai kayu jembatan, bilamana diperlukan dalam gambar pelaksanaan atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Kompensasi untuk penyediaan, pemotongan, pengeboran, perawatan, penempatan, pemasangan dan penyelesaian lantai kayu harus sesuai dengan ketentuan dari Seksi 8.10 pada Spesifikasi ini.

2) Dasar Pembayaran

a) Kuantitas pekerjaan baja struktur akan ditentukan sebagaimana disyaratkan di atas, akan dibayar pada Harga Penawaran per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga dan pembayaran ini harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk pemasokan, fabrikasi, pengangkutan dan pemasangan bahan, termasuk semua tenaga kerja, peralatan, perkakas, pengujian dan biaya tambahan lainnya yang diperlukan atau biasa untuk penyelesaian pekerjaan yang sebagaimana mestinya dalam Seksi ini.

b) Pemasangan struktur baja mencakup pekerjaan untuk perlengkapan dan penentuan titik pengukuran pekerjaan sementara, pemasangan landasan jembatan permanen atau semi permanen, perakitan dan pemasangan elemen baja untuk struktur jembatan, pembongkaran kembali struktur pembantu dan pengembalian ke tempat penyimpanan Penyedia Jasa pada pekerjaan pemasangan struktur baja sementara, rol, dongkrak dan perkakas khusus dan untuk penyediaan semua pekerja, peralatan, perkakas lain dan keperluan lainnya yang diperlukan atau yang biasa untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan sebagaimana mestinya sesuai dengan manual yang telah ditentukan sesuai dengan Gambar.

c) Kuantitas untuk pengangkutan dan pemasangan struktur jembatan baja yang disediakan Pengguna Jasa sebagaimana yang ditentukan di atas harus dibayarkan menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran harus merupakan kompensasi penuh untuk pemeriksaan, pencatatan, pengangkutan, pengiriman, pembongkaran, penanganan dan penyimpanan semua bahan yang dipasok oleh Pengguna Jasa, untuk perlengkapan dan penentuan titik pengukuran pekerjaan sementara, pemasangan landasan jembatan semi permanen, perakitan dan pemasangan elemen baja untuk struktur jembatan, pembongkaran kembali dan pengembalian ke tempat penyimpanan Pengguna Jasa untuk pemasangan pekerjaan baja sementara, rol, dongkrak dan perkakas khusus dan untuk penyediaan semua pekerja, peralatan, perkakas lain dan keperluan lainnya yang diperlukan atau yang biasa untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan yang

sebagaimana mestinya sesuai dengan ketentuan dalam Seksi dari Spesisfikasi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
7.4.(1a)	Penyediaan Baja Struktur *Grade* 250 (Kuat Leleh 250 MPa)	Kilogram
7.4.(1b)	Penyediaan Baja Struktur *Grade* 345 (Kuat Leleh 345 MPa)	Kilogram
7.4.(1c)	Penyediaan Baja Struktur *Grade* 485 (Kuat Leleh 485 MPa)	Kilogram
7.4.(1d)	Penyediaan Baja Struktur *Grade* 690 (Kuat Leleh 690 MPa untuk Tebal Pelat ≤ 2,5 *inch*)	Kilogram
7.4.(1e)	Penyediaan Baja Struktur *Grade* 690 (Kuat Leleh 620 MPa untuk Tebal Pelat >2,5 – 4,0 *inch*)	Kilogram
7.4.(2)	Pemasangan Baja Struktur	Kilogram
7.4.(3)	Penyediaan Struktur Jembatan Rangka Baja Standar . ... m	Kilogram
7.4.(4)	Pemasangan Jembatan Rangka Baja Standar panjang . .... m	Kilogram
7.4.(5a)	Pemasangan Jembatan Rangka Baja yang disediakan Pengguna Jasa	Kilogram
7.4.(5b)	Pengangkutan Bahan Jembatan yang disediakan Pengguna Jasa	Kilogram

SPESIFIKASI TEKNIS

A. Pengadaan dan Pemasangan Tiang Lampu Single dan Unit Lampu Tipe Led 85 watt.

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan galian, pondasi dan angkur, fabrikasi tiang, pengadaan lampu, serta pemasangan set tiang lampu pada lokasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Spesifikasi tiang lampu yang dibutuhkan sebagai berikut:

SPESIFIKASI TIANG LAMPU SINGLE H-9

NO.	NAMA BARANG/KOMPONEN	BAHAN	UKURAN/SPEK	JUMLAH	SATUAN
1	Angkur-mur+ring	Round Bar (Besi Beton)	Drat M22 x 500	4.00	Set
2	Base plat	Mid Steel	400x400x16 mm	1.00	Pcs
3	Kontruksi Tiang Lampu	Pipa Oktagonal Galvanish	H= 9 m, tebal = 3 mm	1,00	Btg
4	Finishing Hot Dip Galvanizing	Seng Cair	SNI 07-0950-1989	1.00	Set

B. LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA TERINTEGRASI

1. Lampu penerangan jalan umum tenaga surya terintegrasi yang ditawarkan harus kuat serta diproses sedemikian rupa dengan tingkat kehalusan permukaan luar yang rata, Armatur utama lampu PJU dibuat dari bahan **Aluminium Alloy AL6063** (High Pressure Die Cast Aluminium) dengan ketebalan minimum atau setara 3.00 mm, serta permukaan luar harus di lapisi **Metalic Powder Coating** yang tahan korosi.

2. Calon Penyedia barang dan jasa harus melampirkan dokumen-dokumen yang diminta dan masih berlaku dari pabrikan terhadap produk lampu penerangan jalan umum tenaga surya terintegrasi yang ditawarkan yaitu :

   a. Surat dukungan asli bermaterai dari pihak pabrik /pihak supplier resmi pabrik untuk produk lampu penerangan jalan umum tenaga surya terintegrasi dan dimana didalamnya memuat nama distributor/calon penyedia barang dan jasa yang ditunjuk.

   b. Surat pernyataan bermaterai Jaminan Garansi & Kualitas mutu Produk dari pihak pabrik/pihak supplier resmi pabrik minimal 2 (dua) tahun dan dokumen di stempel (Cap) basah serta menyatakan bahwa keseluruhan produk merupakan satu kesatuan terintegrasi secara sistem dan menggunakan komponen 100% baru.

   c. Foto copy Certificate of Compliance (COC) maupun hasil pengujian dari LSPro/Lembaga Resmi Komite Akreditasi Nasional (KAN) dan Lembaga akreditasi Negara asal produk terhadap standard produk (dengan dilegalisir stemple (cap) basah resmi dari supplier/pabrikan) meliputi jenis sertifikat:

      i. Sertifikat Produk Penggunaan Tanda **SNI (SPPT-SNI) Tipe 5 - Luminer SNI IEC 60598-2-3:2016** yang dikeluarkan oleh Lembaga Sertifikasi Terakreditasi dari Komite Akreditasi Nasional (KAN);

      ii. **Nomor Pendaftaran Barang (NPB)** yang menyatakan produk tersebut

resmidan telah terdaftar pada Kementrian Perdagangan;

iii. Sertifikat **COC IES LM79-08** Luminer dan Test Report standard IES LM79- 08 yang dikeluarkan oleh Lembaga Sertifikasi Terakreditasi KAN;

iv. Sertifikat **Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)** yang diterbitkan oleh Kementerian Perindustrian.

v. Sertifikat **ISO9001:2008, ISO14001:2018; ISO45001:2018** pabrik yang dikeluarkan oleh lembaga yang terakreditasi dan independent dari negara asal produk yang di supply.

vi. Sertifikat / **Letter of Certification** dari Pihak Produsen **LED Chip** terkait keaslian dan validasi produk LED Chip yang telah digunakan oleh pihak pabrik manufaktur lampu beserta Lampiran Spesifikasi Teknis LED Chip.

vii. **Sertifikat CE, RoHS, IP65** untuk Luminer yang dikeluarkan oleh lembaga yang terakreditasi dan independent dari negara asal produk yang di supply.

viii. Hasil **Test Report SVHC (Pengecekan Kandungan Zat Berbahaya)** untuk pengunaan Alumunium Alloy AL6063 dengan ketebalan minimum 3.00mm

ix. Hasil **Test Report Certificate EMC Compliance**, **CB Test Certificate** dan **ISO 9001:2015** pabrik untuk pengunaan baterai dengan tipe Lithium Iron Phosphate Cell (LiFe-PO4 32650)

d. Jika produk yang ditawarkan merupakan produk import maka wajib melampirkan dokumen berupa Surat Penunjukan / Certificate of Origins yang menerangkan bahwa kantor perwakilan/pihak supplier di Indonesia merupakan afiliasi/distributor resmi dari pabrikan di luar negeri yang dapat mendatangkan/impor, memproduksi, mensupply dan menjual di Indonesia dengan merk yang sama dilengkapi dengan stempel basah asli dan tanda tangan dari pihak pabrik dan pihak supplier resmi pabrik.

e. Melampirkan Katalog/brosur produk lampu penerangan jalan umum tenaga surya terintegrasi yang isinya meliputi spesifikasi teknis produk, seperti: daya produk lampu, keluaran cahaya (Lumens output), Sistem terintegrasi, spesifikasi solar panel, spesifikasi batterai penyimpanan, spesifikasi fitur sistem teknologi lampu, dan lain-lain dilengkapi dengan stempel basah asli dan tanda tangan dari pihak pabrik atau pihak supplier resmi pabrik.

Spesifikasi Teknis Lampu Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya - Daya Lampu 85 Watt

Jenis Lampu PJU	**Integrated Solar Street Light**
Daya Lampu PJU	85 Watt
Jumlah Mata LED	150 Pcs Mata LED
Fitur Sistem Teknologi Pendukung pada Lampu PJU Terintegrasi	Cloud System Technology (Online System)
Sertifikasi Standarisasi Produk	SPPT-SNI IEC 60598-2-3:2016 & TKDN (Min. 30%)
Efisiensi LED Luminious Flux	>180LM/Watt (15300-17850LM)
LED Chip Technology	LEDChip Bridgelux (Tipe: BXCD-4545)
Jenis Solar Panel	Monocrystaline Solar Panel
Spesifikasi Solar Panel	18V/200W
Jenis Batterai	Lithium Battery LiFE-PO4 32650
Spesifikasi Batterai	12.8V/70Ah (896 WH)
Durasi Menyala	<12 Jam
Bahan Material utama Armatur PJU	Aluminum Alloy AL6063
Ketebalan Material utama pada Badan Armatur PJU (Minimum atau setara)	≧3.0 mm
Garansi Produk (Minimum atau setara)	≧2 Tahun

C. FITUR TEKNOLOGI CLOUD SYSTEM PADA SISTEM LAMPU PJU TENAGA SURYA

- SYARAT KEBUTUHAN TEKNIS YANG DIWAJIBKAN TERINTEGRASI PADA UNITLAMPU PJU TENAGA SURYA

Fitur Online **Jaringan Cloud** adalah suatu fitur sistem terintegrasi yang wajib dan terdapat pada Lampu Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Terintegrasi yang dapat diakses dan terhubung ke jaringan Cloud secara daring melalui provider penyedia akses telekomunikasi dan dapat dipantau melalui aplikasi mobile/smartphone. Pada setiap unit lampu terdapat Kode Pembaca Khusus yang di akses secara daring dan dapat menampilkan data teknis berupa: Spesifikasi lengkap datasheet grafis arus standard daya dari LED Chip, Driver, Battery serta Solar Panel pada Lampu PJU-TS, serta dapat terpantau secara real-time masa berlaku dan kadaluarsa garansi produk sesuai dengan nomor serial pada setiap unit produk. Selain itu juga terdapat fitur untuk melakukan pelaporan maupun pengaduan masalah teknis melalui koneksi daring terhadap produk bermasalah yang dapat dilakukan oleh end-user sendiri secara langsung terhadap lampu yang bermasalah yaitu dengan cara pelaporan kode nomor seri identifikasi (identification serial number) dan terkoneksi secara langsung pada sistem jaringan Cloud Server milik produsen/pabrikan/supplier dan dapat diakses kapan saja oleh pengguna pada aplikasi smartphone.

SPESIFIKASI KHUSUS

Skh.7.4.(5c)

Pemasangan Plat Doubling Diameter 500 mm, Tebal 12 mm (Under Water)

Pemasangan Plat Doubling

Doubling merupakan suatu penambalan plat dengan plat kembali, sehingga kontrusi plat yang rusak dapat lebih kuat. Doubling hanya boleh dilakukan untuk bagian-bagian yang berada di atas air, sehingga tidak beresiko tinggi.

Setelah dilakukan pembersihan tiang baja (eksisting) dan pemasangan tiang pancang , tiang pancang tersebut dilumuri petrolatum primer kemudian dibalut dengan petrolatum tape kemudian plat doubling tersebut di pasang atau di setting, langkah selanjutnya setelah dilakukan penyetingan plat doubling tersebut lalu dilakukan pengelasan.

Pengelasan Basah Under Water

Dalam metode pengelasan basah pada underwater welding kawat las atau elektrode dan benda kerja bersentuhan langsung dengan air. Aplikasi pengelasan dapat mencapai kedalaman 150 m.

Adapun proses pengelasan yang dipakai SMAW, FCAW dan MIG

- Shielded metal arc welding (SMAW) adalah proses pengelasan dengan mencairkan material dasar yang menggunakan panas dari listrik antara penutup metal (elektroda). SMAW merupakan pekerjaan manual dengan peralatan meliputi power source, kabel elektroda, kabel kerja (work cable), electrode holder, work clamp, dan elektroda. Elektroda dan system kerja adalah bagian dari rangkaian listrik.
- Flux cored arc welding (FCAW) merupakan las busur listrik fluk inti tengah / pelindung inti tengah. FCAW merupakan kombinasi antara proses SMAW, GMAW dan SAW. Sumber energi pengelasan yaitu dengan menggunakan arus listrik AC atau DC dari pembangkit listrik atau melalui trafo dan atau rectifier. FCAW adalah salah satu jenis las listrik yang memasok filler elektroda secara mekanis terus ke dalam busur listrik yang terbentuk di antara ujung filler elektroda dan metal induk.
- Metal inert gas (MIG) adalah juga las busur listrik dimana panas yang ditimbulkan oleh busur listrik antara ujung elektroda dan bahan dasar, karena adanya arus listrik. Pengelasan MIG secara luas digunakan setiap kali dibutuhkan peleburan/penyatuan logam dengan kecepatan tinggi dan sedang.

Peralatan Yang Digunakan Untuk Pengelasan Basah Under Water

a. Mesin las
   Sumber listrik yang di perlukan dari mesin las, dengan menggunakan arus Direct Current (DC) merupakan arus listrik searah, dengan faktor daya arus harus selalu 1 (satu). Supply arus melalui sambungan kabel. Untuk arus DC tidak bisa terlalu jauh dari sumber mesin las nya, karena akan makin melemah dan kehilangan energi, sehingga hasil pengelasan tidak maksimal.

b. Kawat Las / Welding Rod
   Kawat las yang di pergunakan khusus untuk pekerjaan las di bawah air, seperti BROCO. untuk harga kawat las ini lumayan cukup mahal, per kotak 5.0 Kg bisa bernilai antara 3 sampai 6 juta. Salah satu tipe kawat las yang sering di pergunakan adalah sebagai berikut;
   BROCO untuk welding sistem di bawah air
   UWS-EZ-2 =5/32 INCHI (4.0 MM)

Uws-EZ-1 =1/8 Inchi (3.2 mm)
Deskripsi Material;

- Berat per kotak 5.0 Kg
- Polarity =Dc electrode Negative(DCEN)
- Position =Flat,horizontal.vertical.overhead
- Type Arc =Medium.moderate penetration
- Material = Low carbon steels
- Technique = Use short Arc Length With Electrode Angle 30' -+ 15'. Untuk jalur pengelasan.

c. Kabel Las
Bermacam Jenis kabel las yang di pergunakan untuk welding seperti low voltage, fleksibel copper, 70mm2 Super Flex pure copper oil/water/corrosion resistance, votage 450/750v. Di upayakan tidak membebani penyelam saat melakukan pengelasan.

d. Sarung Tangan Karet
Selain menggunakan sarung tangan khusus untuk penyelam, sebaiknya pada saat melakukan pengelasan idealnya di pergunakan juga sarung tangan dari bahan karet, agar tidak terjadi resiko tersengat arus listrik.

e. Chipping Hammer
Lengkapi juga dengan chipping hammer untuk membersihkan kotoran atau terak hasil dari pengelasan, atau membersihkan karat bila melakukan pekerjaan perbaikan.

f. Sikat Kawat
Sebelum melakukan welding pergunakan sikat kawat ini untuk membersihkan area yang akan di kerjakan. Seperti kotoran, lumut atau berbagai macam benda yang akan mempengaruhi kualitas dari hasil pengelasan.

g. Kontrol Pemutus arus
alat ini berupa kotak dan kabel berfungsi untuk menyambungkan dan memutuskan arus dari mesin las ke kabel Stinger welding holder. Pemutus arus ini di kontrol dari atas air, dengan mengikuti informasi dari penyelam yang akan melakukan welding.

Skh.7.4.(6)
Pembersihan Tiang Pancang Diameter 456 mm

Pengertian Tiang Pancang Baja Struktur

Tiang pancang adalah suatu bagian dari konstruksi yang dibuat dari baja, yang berfungsi untuk menyalurkan beban yang diterima struktur atas serta meneruskan beban yang diterima ke tanah yang keras ataupun batuan keras yang dapat menahan beban struktur bangunan yang ada diatasnya.
Tiang pancang baja berupa dari profil baja gilas, pipa baja (steel pipe) dan kotak dapat digunakan. Apabila yang digunakan adalah pipa baja (steel pipe). Apabila terjadi korosi pada tiang pancang baja, dapat digunakan beberapa metode atau cara untuk melakukan perlindungan terhadap tiang pancang baja supaya lebih tahan lama, adapun metode yang sering digunakan dalam proyek konstruksi adalah melakukan pelindung yang telah disetujui. Pada umumnya tiang pancang baja yang terkena atau terekspos baik dengan tanah yang kurang kadar oksigen, air laut akan dilindungi agar tidak terjadi korosi.

Metode Pembersihan Tiang Pancang Baja

Proses pembersihan tiang pancang ini dilakukan agar tiang pancang tersebut bersih dari tritip, tumbuhan laut yang menempel pada tiang pancang dan dari karat- karat yang menempel di tiang pancang baja. Proses pembersihan dilakukan dengan cara menyelam oleh penyelam yang berpengalaman dan mempunyai sertifikat. Adapun alat- alat yang digunakan untuk membersihkan tiang pancang baja sebagai berikut :

a) Scrub
Adapun fungsi dari scrub tersebut untuk membersihkan tiang pancang baja dari tritip, tumbuhan laut dan dari karat-karat tiang pancang tersebut.

b) Genset
Adapun fungsi dari genset untuk mengalirkan arus listrik yang dibutuhkan untuk alat compresor dan gerinda angin.

c) Compresor
Adapun fungsi dari compresor untuk menghasilkan udara bertekanan dengan cara menghisap dan memampatkan udara tersebut kemudian di simpan di dalam bejana udara untuk di suplai kepada penyelam.

d) Peralatan selam
Adapun fungsi dari peralatan selam tersebut untuk melindungi para penyelam dari aktivitas pekerjaan ketika para penyelam berada di dalam air.

e) Gerinda angin
Adapun fungsi dari gerinda angin tersebut untuk kegiatan finishing atau cleaning tiang pancang baja tersebut.

Divisi 8 Rehabilitasi Jembatan

Pekerjaan Pemasangan Anoda Protection, Hdpe Dan Coating Pada Tiang Pancang Baja

Pasal 1
LINGKUP PEKERJAAN

(1). Pekerjaan yang akan dilaksanakan adalah PEKERJAAN PEMASANGAN ANODA PROTECTION, HDPE DAN COATING PADA TIANG PANCANG BAJA
(2). Gambar - gambar pelaksanaan dan juga gambar - gambar tambahan serta perubahan yang dibuat oleh Kontraktor/Pemborong dan disetujui oleh Pemberi Tugas.

Pasal 2
KETENTUAN UMUM PELAKSANAAN PEKERJAAN

(1). Rencana Jadwal Pekerjaan

a. Dalam menyiapkan rencana jadwal pekerjaan, Kontraktor/Pemborong harus juga memperhitungkan kontraknya dengan kontrak pekerjaan lain, sehingga diharapkan tidak terjadi adanya overlapping pekerjaan. Tidak ada alasan keterlambatan waktu pelaksanaan pekerjaan akibat adanya kontrak dengan pekerjaan lainnya.

b. Jadwal Konstruksi.
Jadwal konstruksi diperlukan untuk perencanaan pelaksanaan dan pemantauan pekerjaan yang benar. Jadwal tersebut diperlukan untuk menguraikan aktivitas pekerjaan setelah aktivitas dalam program mobilisasi telah diselesaikan. Jadwal konstruksi dapat berbentuk chart/curva "S" maupun Network Planning atau kedua-duanya sesuai dengan permintaan Pemberi Tugas.

c. Analisa Jaringan (Network Planning).
Bila diperlukan, Kontraktor/Pemborong agar membuat Analisa Jaringan yang memberikan permulaan tanggal dini atau lambat dari masing-masing aktivitas untuk memungkinkan

disiapkannya jadwal jalur kritis (critical path). Sediakan sub jadwal untuk menunjukkan jadwal pekerjaan kritis dalam keseluruhan jadwal konstruksi.

d. Jadwal Material.
Bila diperlukan, Kontraktor/Pemborong agar menyiapkan jadwal yang terpisah untuk lokasi semua sumber bahan, lengkap bersama rencana tanggal penyerahan contoh-contoh dan jadwal rencana produksi bahan dan jadwal rencana pengiriman.

e. Perbaikan (Revisi) Jadwal Konstruksi.
Perbaikan terhadap seluruh jadwal konstruksi harus dilakukan bila kemajuan phisik dari konstruksi berbeda (terdapat deviasi) lebih dari 20% dari Jadwal Rencana Konstruksi yang diajukan atau bila ada tanda-tanda terjadi perubahan kuantitas yang menyolok akibat diterbitkannya "change order" atau "Addenda" (=Addendum).

f. Pihak kontraktor harus menyiapkan suatu jadwal konstruksi, yang harus diserahkan dan mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas, yang memperlihatkan urutan kegiatan yang diusulkan dalam melaksanakan pekerjaan.

g. Secara teratur pada bulan-bulan tertentu pihak kontraktor harus memperbarui jadwal konstruksi untuk menggambarkan seteliti mungkin kemajuan aktual sampai hari terakhir bulan yang bersangkutan.

(2). Keamanan dan Keselamatan Kerja

a. Kontraktor/Pemborong harus menyediakan penjaga untuk menjamin keamanan material dan peralatan yang dipergunakan. Kehilangan material dan peralatan sepenuhnya menjadi beban dan tanggung jawab Kontraktor/Pemborong.
b. Kontraktor/Pemborong harus memperhatikan pelaksanaan dan persyaratan K-3 untuk para pekerjanya. Segala resiko kecelakaan kerja sepenuhnya menjadi beban dan tanggung jawab Kontraktor/Pemborong.

(3). Peralatan

a. Guna kelancaran pekerjaan, Kontraktor/Pemborong diwajibkan menyediakan alat-alat lengkap dan sesuai dengan tujuan pekerjaan ini, misalnya peralatan angkat seperti lier kaki tiga, perahu, chain block, mesin las bawah air, alat ukur dan peralatan lainnya yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan.
b. Bila diperlukan, Kontraktor/Pemborong memberikan daftar alat-alat yang disediakan untuk pekerjaan ini sehingga dapat menyakinkan Pemberi Tugas akan kesempurnaan dan ketepatan penyelesaian pekerjaan.
c. Penyediaan peralatan ditempat pekerjaan dan persiapannya harus terlebih dahulu mendapat penelitian dan persetujuan dari Pemberi Tugas/Pengawas. Kerusakan yang timbul pada sebagian atau keseluruhan alat-alat tersebut yang dapat mengganggu pelaksanaan kerja harus segera diperbaiki atau diganti sedemikian rupa sehingga Pemberi Tugas/Pengawas menganggap pekerjaan dapat dimulai.
d. Kontraktor/Pemborong harus menyediakan perahu/motor boat untuk keperluan pemeriksaan dan biaya yang timbul menjadi beban dan tanggung jawab Kontraktor/Pemborong.

(4). Material

a. Material yang dipakai diutamakan produksi dalam negeri yang memenuhi persyaratan teknis yang ditentukan.
b. Sumber dan Macam Material
Bila diperlukan, Kontraktor/Pemborong mengajukan daftar tertulis kepada Pemberi Tugas/Pengawas untuk mendapat persetujuan tentang nama Perusahaan, tempat asal (sumber) material, macam material yang dipesan untuk digunakan dalam penyelesaian pekerjaan.

c. Jika Kontraktor/Pemborong mengajukan bahan lain yang akan digunakan, maka mutunya minimal harus sama dengan yang disyaratkan dalam dokumen kontrak, sebelum pemesanan bahan harus diberitahukan kepada Pemberi Tugas/ Pengawas, yang meliputi jenis, kualitas dan kuantitas bahan yang dipesan untuk mendapat persetujuan.

d. Penyimpanan Material
Material-material harus disimpan sedemikian rupa agar mutunya tidak menjadi berkurang. Penyimpanan hendaknya dilandasi dengan lantai yang keras, bersih dan bilamana perlu diberi atap (dilindungi) dan atau dinding. Cara penyusunan material di dalam gudang hendaknya sedemikian rupa agar memudahkan diadakan pemeriksaan sewaktu-waktu.

e. Kontraktor/Pemborong bertanggung jawab atas segala biaya ganti rugi/ kompensasi sehubungan dengan pendatangan/pengambilan bahan baku/ material. Tidak diadakan pembiayaan khusus untuk ganti rugi/kompensasi tersebut, tetapi harus sudah termasuk dalam biaya yang diajukan sesuai dengan Dokumen Kontrak.

f. Contoh-contoh (Sample)
Contoh-contoh yang dikehendaki oleh Pemberi Tugas/Pengawas harus disediakan tanpa keterlambatan dan contoh tersebut harus sesuai dengan standart contoh bahan, diambil dengan jalan atau cara sedemikian rupa, sehingga dapat mewakili bahan atau pekerjaan nantinya. Sample jika telah disetujui oleh Pemberi Tugas/Pengawas untuk dijadikan dasar penolakan maka bahan material tersebut tidak boleh dipakai dalam pekerjaan ini dan disingkirkan dari lapangan.

(5). Daerah Kerja Kontraktor dan Kebutuhan Lahan

a. Area kerja Kontraktor/Pemborong harus dikonsultasikan dahulu dengan Pemberi Tugas/Pengawas yang ditunjuk.
b. Kontraktor/Pemborong harus mengatur area kerja untuk penempatan material dan peralatan seefektif mungkin, mengingat lokasi yang ada merupakan area dengan kegiatan operasional yang cukup tinggi.
c. Kontraktor/Pemborong harus membatasi kegiatannya di lapangan yang betul-betul diperlukan untuk pekerjaan tersebut. Tata letak yang meliputi jalan masuk, lokasi penyimpanan bahan bangunan dan jalur pengangkutan material direncanakan oleh Kontraktor/Pemborong dengan persetujuan Pemberi Tugas/ Pengawas.
d. Bila diperlukan tempat kerja, dan tempat tersebut terletak di dalam Wilayah Kerja Pelabuhan untuk mana harus disewa, maka Kontraktor/Pemborong harus menyelesaikan tanpa pembiayaan tambahan.
e. Pada akhir pekerjaan atau sebelumnya, sesuai dengan petunjuk Pemberi Tugas/ Pengawas, Kontraktor/Pemborong harus segera membongkar/memindahkan alat-alat, konstruksi-konstruksi penolong dan bentuk-bentuk lain yang sudah tidak digunakan agar bekas tempat kerja tersebut bersih kembali.

(6). Kantor Sementara

a. Kontraktor/Pemborong harus menyediakan kantor sementara di lapangan dan fasilitasnya untuk menunjang pelaksanaan pekerjaan.
b. Bangunan sementara untuk kantor Kontraktor/Pemborong akan ditentukan lokasinya di lapangan. Luas, bentuk, drainase dan sebagainya harus disetujui oleh Pemberi Tugas/Pengawas.
c. Kantor sementara tersebut harus dipelihara oleh Kontraktor/Pemborong sampai dengan selesainya pekerjaan.
d. Pada akhir pekerjaan atau sebelumnya, sesuai dengan petunjuk Pemberi Tugas/ Pengawas, Kontraktor/Pemborong harus segera membongkar kantor sementara yang sudah tidak digunakan agar bekas tempat kerja tersebut bersih kembali.

(7). Gudang

a. Gudang untuk menyimpan bahan bangunan dan peralatan harus disediakan oleh Kontraktor/Pemborong dengan biaya sendiri yang letaknya ditentukan di lapangan.
b. Bagian tengah dari lantai gudang atau lantai dari suatu timbunan material hendaknya dibuat miring melandai ke tepi-tepi agar air mudah mengalir keluar. Cara menumpuk material hendaknya sedemikian rupa agar timbunan tidak berbentuk kerucut, tidak menyebabkan pemisahan bahan (segregation).
c. Peralatan-peralatan dan bahan bangunan, penempatan dan penyimpanannya harus terlindung dan aman serta tidak mengganggu daerah sekitar lokasi pekerjaan.
d. Selama pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor/Pemborong harus merawat dan bertanggungjawab akan kebersihan bangunan-bangunan tersebut.
e. Pada akhir pekerjaan atau sebelumnya, sesuai dengan petunjuk Pemberi Tugas/ Pengawas, Kontraktor/Pemborong harus segera membongkar gudang penyimpanan yang sudah tidak digunakan agar bekas tempat kerja tersebut bersih kembali.

(8). Tenaga Kerja

a. Tenaga-tenaga kerja yang digunakan hendaknya dari tenaga-tenaga yang ahli/terlatih dan berpengalaman pada bidangnya dan dapat melaksanakan pekerjaan dengan baik sesuai dengan ketentuan/petunjuk Pemberi Tugas/ Pengawas. Pemberi Tugas/Pengawas berhak untuk memerintahkan penggantian tenaga kerja bila dinilai kurang mampu.
b. Kontraktor/Pemborong harus menempatkan wakil yang selalu berada di lokasi pekerjaan pada waktu pelaksanaan pekerjaan berlangsung, sehingga dapat memutuskan hal-hal yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan.
c. Bila Kontraktor/Pemborong tidak berada di tempat pekerjaan dimana Pemberi Tugas/Pengawas bermaksud untuk memberikan petunjuk-petunjuk, maka petunjuk- petunjuk itu harus dilaksanakan oleh Pelaksana atau orang-orang yang ditunjuk untuk itu oleh Kontraktor/Pemborong.

(9). Cuaca

a. Kontraktor/Pemborong harus mengusahakan, atas biayanya sendiri, langkah-langkah dan peraturan peralatan yang perlu untuk melindungi pekerjaan dan bahan-bahan yang digunakan agar tidak rusak oleh cuaca.
b. Pekerjaan harus diberhentikan untuk sementara apabila cuaca tidak mengizinkan yang dapat mengakibatkan penurunan mutu suatu pekerjaan.

(10). Ketentuan Pelaksanaan Pekerjaan

a. Kontraktor/Pemborong harus mengerjakan semua jenis pekerjaan sesuai dengan bestek, gambar rencana dan Berita Acara Aanwijzing serta petunjuk Pemberi Tugas.

b. Penyimpangan dari bestek tanpa sepengetahuan dan persetujuan dari Pemberi Tugas, maka segala biaya yang timbul menjadi beban dan tanggung jawab pihak Kontraktor/Pemborong dan tidak dapat dimintakan tambahan biaya.
c. Apabila terjadi hal–hal yang saling bertentangan antara gambar dengan spesifikasi teknis, maka Kontraktor/Pemborong wajib berkonsultasi dengan Pemberi Tugas/Pengawas yang ditunjuk.
d. Perbedaan–perbedaan tersebut tidak boleh dijadikan alasan bagi Kontraktor/ Pemborong untuk mengadakan klaim pada waktu pelaksanaan, norma kelayakan hendaknya dijadikan dasar dalam memutuskan permasalahan.
e. Bila terdapat perbedaan antara gambar dengan RKS dan risalah penjelasan maka yang mengikat adalah RKS dan risalah penjelasan.
f. Kontraktor/Pemborong wajib segera melaporkan kepada Pemberi Tugas/Pengawas apabila dalam pelaksanaan pekerjaan ditemukan keadaan yang tidak sesuai dengan perencanaan.

g. Kontraktor/Pemborong harus bertanggung jawab atas keadaan lapangan pekerjaan dari mulai pekerjaan dimulai sampai dengan akhir pekerjaan, yang pada waktunya Kontraktor/Pemborong menyerahkan pekerjaan dengan sempurna sesuai dengan Dokumen Kontrak termasuk pembersihan area dan sebagainya.

h. Kontraktor/Pemborong bertanggung jawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpan baik sebelum maupun sesudah pelaksanaan pekerjaan.

i. Kontraktor/Pemborong bertanggung jawab terhadap kerusakan yang mungkin terjadi akibat pelaksanaan pekerjaan pada bangunan-bangunan/barang-barang di sekelilingnya, baik milik Pemberi Tugas maupun pihak lain.

j. Kontraktor/Pemborong bertanggung jawab penuh atas kualitas pelaksanaan pekerjaan. Adanya Pengawas pekerjaan tidak mengurangi tanggung jawab Pemborong/ Kontraktor.

k. Kontraktor/Pemborong harus membuat Laporan Harian dan Laporan Mingguan yang diserahkan kepada Pemberi Tugas/Pengawas pada setiap hari Senin setiap minggu, yang isinya mencakup jenis pekerjaan yang sudah dilaksanakan serta kemajuan fisik (progres fisik) dalam minggu yang bersangkutan dengan dilampiri dokumentasi/pemotretan.

(11). Gambar Rencana

a. Gambar Rencana untuk pekerjaan ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dari Dokumen Kontrak.

b. Kontraktor/Pemborong wajib melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi-spesifikasi lain dan tidak dibenarkan untuk menarik keuntungan dari kesalahan-kesalahan, kekurangan-kekurangan pada gambar atau perbedaan ketentuan antara gambar rencana dan isi spesifikasi-spesifikasi.

c. Harus juga disadari bahwa revisi-revisi pada gambar rencana dan detail-detail mungkin akan diadakan dalam masa pelaksanaan. Bila diperlukan, Kontraktor/Pemborong membuat Shop Drawing berdasarkan gambar dokumen kontrak dan keadaan lapangan, untuk mempertegas detail detail khusus yang diperlukan pada saat pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

d. Shop Drawing belum dapat dilaksanakan sebelum mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas.

e. Kontraktor/Pemborong tidak dibenarkan untuk menganggap bahwa gambar-gambar rencana dibuat pada skala yang benar kecuali atas petunjuk Pemberi Tugas/Pengawas.

f. Penyimpangan keadaan lapangan terhadap gambar rencana yang ada akan ditentukan selanjutnya oleh Pemberi Tugas/Pengawas dan akan disampaikan kepada Kontraktor/Pemborong.

(12). Satuan Ukuran dan Standart Sertifikasi

a. Semua ukuran yang disebut dalam spesifikasi serta yang digunakan dalam pekerjaan adalah metrik (standar meter dan kilogram).

b. Kontraktor/Pemborong harus menyediakan foto copy code, standart bahan, katalog, rekomendasi dan sertifikat dari pabrik apabila diminta oleh Pemberi Tugas/Pengawas. Material yang dipergunakan dalam pekerjaan ini, pemasangannya harus mengikuti prosedur yang direkomendasikan oleh pabrik.

Pasal 3
PERATURAN-PERATURAN YANG DIPAKAI

Peraturan-peraturan yang dipakai baik untuk syarat-syarat bahan material maupun penggunaan dalam pekerjaan pembangunan adalah :

a. Standar Industri Indonesia (1981)
b. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI 1984)
c. Ded Norske, RP 401 (arch 1986) – Recommended Practice Cathodic Protection Design.
d. Brithis standard, BS 7364 Part 1 (1991) – Cathodic Protection, Code of Practice for Land and Marine Application.
e. National Association of Corrosion Engineer, NACE RP-01-76 (1983) – Recommended.
f. Practice Corrosin Control of Steel, Fixed Offshore Platform Associated With Petroleum Production.
g. Peraturan-peraturan lain yang terkait dengan pekerjaan ini.

Pasal 4
JENIS PEKERJAAN

Jenis pekerjaan Pekerjaan Pemasangan Catodic Protection Dan Coating Pada Tiang Pancang Baja Pelabuhan Tanjungpinang, meliputi :

a. Pekerjaan Persiapan
b. Tiang Pancang Baja di Dermaga Curah Cair dan Dermaga 78, terdiri dari :
   - Catodic Protection
   - High density Polyetylene
c. Sheet Pile di Dermaga Talud Tegak, terdiri dari :
   - Under Water Marine Paint
   - Catodic Protection
d. Pekerjaan Lain-lain

Pasal 5
PEKERJAAN PERSIAPAN

(1) Sebelum pelaksanaan pekerjaan dimulai, Kontraktor/Pemborong agar melaporkan rencana kerja dan meminta ijin/persetujuan kepada Pemberi Tugas/Pengawas dan pihak-pihak yang terkait, yaitu antara lain :
   - Manajer Teknik Cabang Tanjungpinang
(2) Kontraktor/Pemborong harus menyediakan alat-alat bantu kerja sesuai dengan kebutuhan pekerjaan di lapangan.
(3) Melakukan penyiapan lokasi untuk penempatan material, alat kerja serta penyiapan fasilitas untuk kegiatan administrasi, dll.
(4) Kontraktor/Pemborong harus membuat Laporan Harian dan Laporan Mingguan dan foto-foto dokumentasi mulai dari awal pelaksanaan pekerjaan sampai dengan akhir pelaksanaan pekerjaan yang mencerminkan kegiatan proyek berlangsung dan di simpan dalam album yang nantinya dipergunakan untuk lampiran tagihan angsuran.

Pasal 6
SURVEY DAN DOKUMENTASI

(1) Sebelum pelaksanaan pekerjaan Kontraktor/Pemborong harus melakukan pemeriksaan potensial tiang pancang baja yang akan diproteksi terhadap air laut dengan menggunakan reference electrode silver/silver chloride (Ag/AgCl) dan apakah semua tiang pancang baja dan sheetpile dapat dipasang alluminium alloy anode.
(2) Kontraktor/Pemborong harus menyediakan alat-alat bantu sesuai dengan kebutuhan survey di lapangan.
(3) Kontraktor/Pemborong harus membuat dokumentasi setiap proses pelaksanaan pekerjaan mulai dari awal pelaksanaan pekerjaan sampai dengan akhir pelaksanaan pekerjaan yang meliputi :
   - Kondisi eksisting tiang pancang baja dan sheetpile
   - Pelaksanaan pengecatan under water marine paint

- Pelaksanaan pemasangan HDPE
- Pelaksanaan pemasangan/pengelasan alluminium alloy anode

Pasal 7
PEKERJAAN HIGH DENSITY POLYETHYLENE

Untuk melindungi struktur tiang pancang baja di area splash zone dari korosi, dipakai sistem splash guard yang terdiri dari beberapa lapisan yaitu petro paste, petro tape dan HDPE yang dipasang pada permukaan tiang pancang baja hingga kedalaman -1.00 mlws..

(1) Lapisan Petro Paste

Merupakan pasta yang berbahan dasar minyak yang berfungsi sebagai penutup pori-pori tiang pancang agar air dan udara tidak dapat masuk.

Data Teknis

1) Flash point : 100° C
2) Berat Jenis (pada suhu 25 ° C) : 1.038 gr/cm^3
3) Titik leleh : 58° C
4) Komposisi Petrolium : 77.9%
5) Cone Penetrasi 25° C : 19.5 mm
6) Umur rencana : 20 tahun

(2) Lapisan Petro Tape

Lapisan ini dililitkan pada permukaan tiang pancang baja di area splash zone yang telah dilapisi dengan petro paste.

Data Teknis

1) Dielectric strength : 200 volt/mil
2) Ketebalan : 1219 m
3) Breaking Strength : 4470 N/m
4) Flash point : 162° C
5) Water Vapor Transmissiom : 0.72 ng/Pa.s.m^2
6) Komponen Petrolium : 68.8 %
7) Drop Melting Point of Saturate : 84° C
8) Cone Penetration of Saturate : 9.4 mm
9) Umur rencana : 20 tahun

(3) Lapisan HDPE

merupakan bahan carbon yang berfungsi sebagai jaket pelindung terhadap perbedaan temperatur, sinar ultra violet dan biota laut.

Data Teknis

1) Ketebalan : 1.9 – 2.2 mm
2) Berat Jenis : min. 0.94 gr/cm^3
3) Tegangan Leleh : min. 150 kg/cm^2
4) Tegangan Putus : min. 270 kg/cm^2
5) Low Temperature Impact : min. 40° C
6) Dimensional Stability : ± 2 %
7) Umur rencana : 20 tahun

(4) Metode Pemasangan HDPE

a. Permukaan tiang pancang baja dari bottom pile cap sampai dengan 1 meter dibawah surut terendah harus dibersihkan dari biota laut dengan menggunakan alat bantu scrap dan sand blasting.
b. Petro Paste harus dioleskan hingga merata pada tiang pancang yang telah bersih dari biota laut.
c. PetroTape dipasang secara spiral dengan jarak overlap antara 30% dan harus dijaga agar tidak terjadi penggelembungan air dan udara.

d. Sebelum pemasangan HDPE, panjang HDPE diukur terlebih dahulu dan saat pemasangan harus ada persetujuan (aprroval) pemilik proyek (owner) yang menyatakan bahwa pekerjaan Pemasangan petro paste dan petrol tape sudah sesuai.
e. Pemasangan HDPE menggunakan metode bolted (baut stainless steel) dengan hydraulic fastening sehingga tidak ada rongga udara antara tiang pancang baja dan jacket HDPE. Umur rencana untuk pemasangan HDPE Jacketing 20 tahun.



Pemasangan HDPE Jacketing dengan hdraulic fastening

Pasal 8
PEKERJAAN CATHODIC PROTECTION & UNDERWATER PAINTING

(1) Umum

a. Tujuan Pemasangan Cathodic Protection
Untuk melindungi struktur tiang pancang baja dari korosi, dipakai sistim cathodic protection berupa anoda galvanis yang harus ditempatkan pada permukaan tiang pancang baja setelah dipancang ke dalam tanah.

b. Pekerjaan Cathodic Protection meliputi pemasangan anoda pada tiang pancang baja sehingga cathodic protection berfungsi sebagaimana mestinya.

c. Bila diperlukan Kontraktor/Pemborong harus mengajukan gambar kerja (shop drawing) kepada Pemberi Tugas/Pengawas guna persetujuan dengan memperhatikan detail rencana pemasangan sesuai gambar rencana dan sertifikat kandungan logam dari anoda aluminium yang telah dikeluarkan oleh pihak pembuat.

(2) Pembersihan
a. Pada lokasi penempatan anoda alloy harus dibersihkan terhadap karat, tiram dll, yang dapat mengganggu kekuatan pengelasan anoda pada tiang pancang baja maupun terganggunya fungsi cathodic protection.

b. Bagian-bagian yang telah dibersihkan diplotkan dalam shop drawing untuk memudahkan dan ketepatan dalam pelaksanaan pemasangan anoda.
c. Alat-alat yang digunakan dalam pekerjaan pembersihan harus memadai sehingga tidak merusak konstruksi yang ada.

(3) Anoda Galvanis

a. Anoda Galvanis yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah Aluminium Anode Galvalum III atau setara, tipe SFB A-77 atau yang setara yang komposisi materialnya dari Indium Activated Aluminium Alloy (Al-Zn-In, Si Alloy),

b. Peleburan/melting material menggunakan metode electrical melting furnace untuk menjamin homogenitas komposisi Alloy lebih merata dan peleburan tidak diperbolehkan dengan cara dipanaskan dengan BBM (minyak atau fuel diesel).

c. Material pendukungnya/ support (core) Aluminium Anode di-electroplating guna menjamin performance arus proteksi lebih maksimal.

d. Anoda aluminium yang dipasang sesuai dengan standar dari NACE RPO 169-96, NACE RPO 176-94 atau produk setara yang telah disetujui oleh Pemberi Tugas/Pengawas.

e. Anoda aluminium harus memenuhi persyaratan-persyaratan berikut :

- Closed potential in sea water : -1.05V vs. AgAgCl/sea water
- Kapasitas arus : lebih dari 2700 A-H/kg
- Consumption rate : kurang dari 3.369 kg/A-Y
- Umur Rencana : min. 7 tahun

- Komposisi kimia (% berat) :

  - Zinc : 1.0 s/d 3.5
  - Indium : 0.015 s/d 0.030
  - Silicon : 0.1 – 0.2 %
  - Iron : maksimum 0.1 %
  - Tembaga : maksimum 0.006 %
  - Aluminium : 97.678 – 94.674 %
  - Magnesium : 1.0 s/d 3.0
  - Tin : 0.005 s/d 0.030
  - Aluminium : sisanya.

f. Kontraktor/Pemborong dapat mengajukan komposisi kimia dari masing-masing pabriknya yang telah mendapat sertifikat dari pihak Ketiga yang kompeten (Lembaga sertifikat khusus untuk anode/cathodic protection).

g. Berat bruto anoda aluminiun adalah 156 kg/unit termasuk plat (ukuran dan dimensinya sesuai gambar).

h. Untuk pemasangan anoda alunimiun pada konstruksi tiang pancang baja, pada anoda dilengkapi support baja tebal 16 mm dengan dimensi sesuai gambar rencana.

i.

(4) Pemasangan Anoda

a. Sebelum pemasangan Aluminium Anode harus dilakukan pengukuran Off Potential pada setiap tiang pancang baja yang akan dipasangi Aluminium Anode dan permukaan tiang pancang baja yang akan dipasang anoda harus dibersihkan dari lapisan karat, dll

b. Anoda harus dipasang pada permukaan struktur baja dan berada di bawah permukaan air laut terendah (LLWS) dan di atas dasar laut (seabed) dengan jarak sesuai dengan gambar rencana, kurang lebih 1 m dibawah under water painting.

c. Pelaksana pekerjaan membuat titik pengetesan (Test point) dan pendukungnya (support) yang dipasang di tempat yang telah ditentukan oleh Pemberi Pekerjaan/Pengawas Lapangan dan dipasang sedemikian rupa untuk mewakili blok/area tertentu dengan 5 titik kabel yang dibonding dari pelat ke titik pengetesan dengan chadweld setelah itu ditutup dengan royston handycap.

d. Pemasangan anoda pada permukaan tiang pancang baja dilakukan dengan pengelasan support anoda (plat baja tebal 16 mm) pada permukaan tiang pancang baja yang akan diproteksi.

e. Sebelum dan sesudah pemasangan anoda, harus dilakukan pembacaan potensial tiang pancang baja terhadap air laut yang akan diproteksi untuk mengetahui perbedaan potensial tiang pancang baja sebelum dan sesudah dilakukan instalasi anoda.
f. Sebelum pelaksanaan pekerjaan, tiap pelaksana wajib membuat job safety analysis dan mematuhi seluruh peraturan yang berlaku di setiap terminal / pelabuhan.

(5) Bahan Under Water Painting

a. Spesifikasi material Under Water Painting adalah sebagai berikut :
   1) Material marine paint berupa epoxy coating yang menggunakan resin yang aktif di permukaan dan cepat mengering di udara dan di bawah air yang memeiliki beda temperatur yang tinggi.
   2) Marine paint bisa dipasang pada permukaan baja yang basah atau permukaan baja yang berada di bawah air laut dan memiliki ikatan adhesi yang kuat terhadap permukaan baja.
   3) Material marine paint mempunyai resistensi terhadap gelombang dan arus air laut pada saat marine paint masih basah.
   4) Material marine paint mempunyai durability yang bagus dan resisten terhadap air dan bahan kimia dan melindungi baja dari korosi selam bertahun-tahun ke depan.

b. Data teknis dan komposisi kimiawi Under Water Marine Paint dalah sekurang-kurangnya sebagai berikut :
   1) Pengujian Adhesion Pull-Off : < 5,9 Mpa
   2) Impact resistance : 500 g/500 mm
   3) Kuat tekan/compresive strength : 88.8 ~ 95,1 Mpa
   4) Kuat tarik/tensile strength : 20,7 ~ 23,7 Mpa
   5) Umur rencana : 25 tahun
   6) Resistensi kimiawi :
      - Dicelupkan ke dalam air laut 2 tahun : tidak berpengaruh
      - Pengujian semburan garam 500 jam : tidak berpengaruh
      - 10 % H_2SO_4 (2 bulan) : tidak berpengaruh
      - 10 % NaOH (2 bulan) : tidak berpengaruh
      - 90 % CH_3OH/10% H_20 (1 bulan) : tidak berpengaruh

(6) Bahan Under Water Painting sebagai Cat Dasar

a. Marine paint sebagai cat dasar dibuat dari bukan larutan (non solvent) tipe epoxy resin, yang bisa dipasangkan pada permukaan baja di bawah air laut dengan ketentuan sebagai berikut :
   1) Mudah pelaksanaannya pada permukaan yang basah / di bawah air laut
   2) Mempunyai lekatan adhesive dengan permukaan baja
   3) Memiliki material anti korosi
   4) Aman dan higienis dan tidak berpolusi di air laut

b. Data Teknis
   1) Komposisi pencampuran : Base : Hardener : Additive (dengan rasio pencampuran sesuai standard dari pabrikan)
   2) Coverage : max. 1750 g/m2/layer
   3) Ketebalan lapisan : 450 µm
   4) Waktu pengeringan : 4 – 7,5 jam untuk permukaan basah
   5) Interval pengecatan : minimum 1-2 jam, maksimum 7 hari
   6) Metode Pemasangan : Rubber trowel, rubber spatula
   7) Thinner : Epoxy thinner (untuk pembersihan)

(7) Bahan Under Water Painting sebagai Putty (Dempul)

a. Marine paint adalah lapisan yang digunakan setelah lapisan cat dasar pada tiang pancang baja, yang berfungsi sebagai bahan pengisi pada permukaan tiang pancang baja yang berlubang, sehingga permukaan tiang pancang baja rata sebelum dilakukan lapisan cat finishing. Lapisan

ini bisa dipasangkan pada permukaan baja di bawah air laut dengan ketentuan sebagai berikut :

1) Mudah pelaksanaannya pada permukaan yang basah / di bawah air laut
2) Mempunyai lekatan adhesive dengan permukaan baja
3) Memiliki material anti korosi
4) Aman dan higienis dan tidak berpolusi di air laut

b. Data Teknis

1) Komposisi pencampuran : Base : Hardener : Additive
   (dengan rasio pencampuran sesuai standard dari pabrikan)
2) Coverage : max. 6000 g/m2/layer
3) Ketebalan lapisan : 3000 µm
4) Waktu pengeringan : 12 jam untuk permukaan basah
5) Metode Pemasangan : Rubber spatula

(8) Bahan Under Water Painting sebagai Cat Finishing

a. Marine paint sebagai cat finishing dibuat dari bukan larutan (non solvent) tipe epoxy resin, yang bisa dipasangkan pada permukaan baja di bawah air laut dengan keuntungan sebagai berikut :

1) Mudah pelaksanaannya pada permukaan yang basah / di bawah air laut
2) Mempunyai lekatan adhesive dengan permukaan baja
3) Memiliki material anti korosi
4) Aman dan higienis dan tidak berpolusi di air laut

b. Data teknis :

1) Komposisi pencampuran : Base : Hardener : Additive
   (dengan rasio pencampuran sesuai standard dari pabrikan)
2) Coverage : max. 1500 g/m2/layer
3) Ketebalan lapisan : 600 µm
4) Waktu pengeringan : 4 – 7,5 jam untuk permukaan basah
5) Interval pengecatan : minimum 1-2 jam, maksimum 7 hari (untuk suhu 20^o – 30^o C)
6) Metode Pemasangan : Rubber trowel, rubber spatula
7) Thinner : Epoxy thinner (untuk pembersihan)

(9) Metode Under Water Painting

a. Persiapan permukaan / pembersihan
   1) Membuang kotoran-kotoran, karat/korosi dan tiram yang menempel pada permukaan tiang pancang baja yang akan dicat.
   2) Melakukan sand blasting sampai bersih sesuai dengan kondisi (fisik) tiang.
b. Pengecatan dasar (primer coat)
   Pengecatan dasar menggunakan trowel karet, sarung tangan, atau spatula karet dengan ketebalan filmnya bisa merata. Pencampuran base, hardener dan aditif dilakukan dengan baik menggunakan power agitator.
c. Sebelum dilakukan finishing coat, permukaan yang telah dilakukan pengecatan dasar, harus diperiksa, jika terdapat permukaan yang belum rata maka perlu diperbaiki dengan menggunakan dempul (putty), dengan masa pengeringan 12 jam. Setelah itu baru dilakukan pengecetan finishing.
d. Pengecatan finishing (top coat)
   Pengecatan finishing menggunakan trowel karet, sarung tangan, atau spatula karet dengan ketebalan film 600µm yang dilakukan secara hati-hati sehingga ketebalan filmnya bisa merata. Pencampuran base, hardener dan additive dilakukan dengan baik menggunakan power agitator.

(10) Inspeksi di pabrik

a. Sebelum pengadaan anoda di lapangan, harus dilakukan pemeriksaan dan pengujian di pabrik pembuat anoda sesuai dengan desain, yang meliputi :
   - Komposisi anoda
   - Berat anoda
   - Konstruksi support anoda
   - Kapasitas arus
   - Dan lain-lain sesuai persyaratan yang ditetapkan.

b. Pengujian material untuk meninjau komposisi material yang akan digunakan dengan menggunakan alat spektrometer. Pengujian bisa dilakukan di pabrik maupun di luar pabrik, dan diketahui oleh Kontraktor/Pemborong serta Pemberi Tugas/Pengawas.
c. Sebelum dilakukan pengiriman, Pemberi Tugas/Pengawas akan melakukan tes secara random 1 : 20 untuk melihat komposisi material yang telah disepakati.
d. Komposisi material anoda yang digunakan harus sesuai dengan komposisi material yang ditentukan oleh DNV – RP – B401 (Cathodic Protection Design) pada tabel rekomendasi batas komposisi untuk material berbahan dasar alluminium.
e. Laporan hasil pemeriksaan dan pengujian aluminium anoda di pabrik pembuatan, diketahui dan ditandatangani oleh Kontraktor/Pemborong bersama-sama dengan Pengawas baik pada saat sebelum produksi dan setelah produksi (sebelum pengiriman).

(11) Pengujian di Lapangan

a. Sebelum dilakukan pengujian di lapangan, harus dilakukan pemeriksaan apakah semua anoda telah terpasang sesuai dengan gambar rencana yang ditetapkan.

b. Pengujian di lapangan dengan melakukan pembacaan potensial tiang pancang baja yang akan diproteksi terhadap air laut dengan menggunakan reference electrode silver/silver chloride (Ag/AgCl)

c. Metode pengukuran potensial dilakukan dengan cara :
   - Celupkan reference electrode di dalam air pada kedalaman 1 meter dari permukaan air dan letakkan sedekat mungkin dengan atau tiang pancang baja yang diproteksi untuk meminimalkan kesalahan akibat adanya “voltage drop”.
   - Hubungkan negatif terminal alat multitester ke reference electrode dan positif terminal ke bagian yang diproteksi degan menggunakan kabel yang sudah disiapkan.
   - Catat potensial yang diukur dari tiap-tiap atau tiang pancang baja yang diproteksi.
   - Pengukuran dilakukan pada kedalaman yang berbeda.

d. Permukaan potensial pada tiang pancang baja dilakukan saat kondisi belum terproteksi cathodic (sebelum pemasangan anoda) dan setelah pemasangan anode.
e. Potensial harus diukur pada saat spesific resistance air laut kurang dari 20 ohm/cm.
f. Setelah 10 (sepuluh) hari pemasangan anode galvanis, potensial harus diukur pada kedalaman yang berbeda-beda setiap hari dari total pengukuran 10 kali, dan 70% dari nilai yang didapat dari pengukuran tersebut tidak boleh lebih dari 770 mV dengan colonel electrode jenis air atau paling sedikit – 0,8 V vs Ag/AgCl (sea water).
g. Seluruh anoda galvanis untuk cathodic protection harus direncanakan dan dibuat oleh subkontraktor khusus yang berpengalaman dalam bidang ini. Subkontraktor yang diajukan oleh kontraktor untuk mengerjakan pekerjaan ini harus disetujui oleh Pemberi Tugas/Pengawas.

(12) Pengujian Ketebalan Cat Underwater

a. Ketebalan cat harus sesuai dengan standart yang telah ditetapkan.
b. Pengujian ketebalan dilakukan dengan menggunakan alat digital dan pengamatan visual berupa dokumentasi pada saat pekerjaan persiapan, pelaksanaan hingga finishing dalam pekerjaan underwater marine paint.
c. Laporan hasil pengujian ketebalan cat, diketahui dan ditandatangani oleh Kontraktor/Pemborong bersama-sama dengan Pengawas.

(13) Pengelasan

a. Pengelasan anoda pada tiang pancang baja konstruksi dermaga dilakukan dibawah permukaan air laut dengan ketepatan dan keahlian yang tinggi, permukaan yang dilas harus bersih dari segala kotoran karat, lemak, cat atau material yang tidak berguna lainnya.
b. Pengelasan dilakukan pada bagian luar sepasang kaki support anoda (baja tebal 16 mm) pada permukaan tiang pancang baja dengen pengelasan penuh dan harus memberikan kelekatan yang kuat dan merata.
c. Pemasangan anoda dilakukan dengan pengelasan di bawah muka air laut (underwater welding). dengan personil yang memiliki under water welding sertificate yang masih berlaku. Prosedur pengelasan harus sesuai dengan pasal yang relevan pada pekerjaan ini.
d. Hasil pengelasan yang meragukan harus diuji dengan metode pengujian yang sesuai dengan konstruksi yang dilas, biaya pengujian las menjadi tanggung jawab kontraktor sepenuhnya.
e. Prosedure pengelasan harus mengacu kepada syarat-syarat BS 5133 “metal arc welding of carbon manganese steels” atas ASME Section VIII dan ASME Section IX Kontraktor diminta untuk menyerahkan usulannya berkenaan dengan prosedure untuk pengelasan tertentu untuk mendapatkan persetujuan lebih dahulu dari Pemberi Tugas/Pengawas.
f. Prosedur pelaksanaan pengelasan harus memenuhi persyaratan K3 yang dilaksanakan di bawah permukaan air, segala resiko yang terjadi menjadi tanggung jawab kontraktor/pelaksana
g. Kontraktor/Pemborong harus mempekerjakan seorang pengawas (supervisor) yang kompeten dan berpengalaman dalam bidang pengelasan yang harus disetujui Pemberi Tugas/Pengawas dan semua pekerjaan pengelasan harus dilaksanakan dibawah petunjuk petunjuknnya.

Pasal 9

PEKERJAAN PENYELESAIAN

(1) Pada saat serah terima ke I (pertama) semua pekerjaan harus diserahkan dalam kondisi baik dan sempurna.
(2) Semua sisa material yang tidak terpakai harus dibuang ke luar lokasi sesuai petunjuk Pemberi Tugas/Pengawas.
(3) Apabila dalam masa pemeliharaan terjadi kerusakan atau hal lain maka Kontraktor/Pemborong harus memperbaiki atau menyempurnakan dengan biaya Kontraktor/Pemborong.
(4) Sebelum saat serah terima II (kedua), Pemborong harus menyerahkan As Built Drawing. As Built Drawing dibuat dengan program AutoCad, dan diserahkan ke Pihak pertama berupa :
    a. CD (soft copy)
    b. Gambar dicetak dalam kertas HVS 80 gr ukuran A3 dijilid (rangkap 4)
(5) Segala sesuatu yang belum tercantum dalam syarat-syarat ini akan ditentukan kemudian sesuai dengan kebutuhan di lokasi pekerjaan.

Skh.8.7.(2d)

Blasting dan Painting Baja

1. Uraian Blasting

Blasting merupakan proses pembersihan permukaan material seperti plat dengan sistem penyemprotan udara bertekanan tinggi menggunakan berbagai media seperti dry ice, pasir, serbuk kaca, air dan lain-lain. Blasting mampu membersihkan permukaan material yang terkontaminasi karat, tanah, minyak, cat, garam dan lain-lain.

2. Uraian Painting

Painting adalah sebuah proses pekerjaan terakhir dari sebuah proses fabrikasi, painting memiliki 2 fungsi sekaligus, yaitu :

1. Sebagai Perlindungan.
2. Sebagai Finishing.

Painting sebagai perlindungan memiliki arti bahwa painting di fungsikan sebagai perlindungan awal dari material baja (metal) dari berbagai macam material/bahan yang memiliki sifat korosi (contoh: zat kimia, air laut, udara dan air, dll), cat yang di aplikasikan dengan benar yang tentunya di dahului dengan pekerjaan surface preparation akan menjadikan cat sebagai pelindung yang baik dari baja (metal), di karenakan baja (metal) tidak bersentuhan langsung dengan bahan-bahan yang memiliki sifat korosi tadi. Painting sebagai Finishing adalah painting sebagai pencitraan akhir, tentunya bila sebuah facilities baja (metal) yang berwarna lebih menarik bukan dari pada yang tidak. faktor estetika tentunya menjadi perhatian pula untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Pra-Pengecatan

- Permukaan yang akan dicat harus bebas dari debu, kotoran, minyak, karat, lembab, dll.
- Tutup area yang tidak ingin dicat menggunakan lakban kertas, kertas dan/atau kain.

Persiapan Permukaan

- Bersihkan permukaan dari minyak dan karat dengan melakukan tindakan yang tepat.
- Untuk bahan logam Non-ferrous, seperti aluminium, galvanis, timah, dll Aplikasikan lapisan cat dasar dengan cat dasar yang sesuai.
- Untuk bahan metal ferrous, aplikasan cat dasar besi – tahan karat dengan dikuas atau dispray.
- Penggunaan produk Asian Paints Kniffing Paste Filler sangat disarankan untuk mengisi dan meratakan permukaan logam yang tidak rata.
- Pastikan permukan bebas dari kotoran dan tidak lembab.
- Berikan satu lapisan Cat Dasar Besi – Tahan Karat dengan dikuas atau disemprot.
- Untuk hasil terbaik, biarkan lapisan cat dasar mengering selama 6 jam dan amplas kering dengan kertas amplas nomor 320 sebelum pengaplikasian cat berikutnya.

Pengecatan

- Untuk proses pengeringanbiarkan permukaan mengering selama satu malam, setelah pengaplikasian cat dasar seperti yang dijelaskan di point sebelumnya.
- Aplikasikan cat enamel sesuai dengan pengenceran thinner yang direkomendasikan. Untuk hasil terbaik, aplikasikan 2 lapis dengan jarak pengecatan 8 jam antara 2 lapis cat tersebut.
- Lapisan pertama harus di amplas basah dengan menggunakan kertas amplas tahan air, nomor 400 sebelum pengaplikasian lapisan kedua.



SPESIFIKASI TEKNIS

A. Pengadaan dan Pemasangan Tiang Lampu Single dan Unit Lampu Tipe Led 85 watt.

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan galian, pondasi dan angkur, fabrikasi tiang, pengadaan lampu, serta pemasangan set tiang lampu pada lokasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Spesifikasi tiang lampu yang dibutuhkan sebagai berikut:

SPESIFIKASI TIANG LAMPU SINGLE H - 10 M

No.	NAMA BARANG/ KOMPONEN	BAHAN	UKURAN/ SPEK	JUMLAH	SATUAN
1	Angkur-Mur +Ring	Round Bar (Besi Beton)	Drat 22 mm	4.00	set
2	Base Plat	Mild Steel	500x500x16 mm	1.00	Pcs
3	Konstruksi Tiang Segmen 1	Pipa Bulat Anti Karat 6"	H= 4.5 m, Tebal = 3,6 mm	1.00	Btg
4	Ompak dan Cincin (Logo FTZ Kota)	Aluminium Casting	Tebal 5 mm (Sesuai Gambar)	1.00	Set
5	Konstruksi Tiang Segmen 2	Pipa Bulat Anti Karat 5"	H= 1.65 m, Tebal = 3,4 mm	1.00	Btg
6	Konstruksi Tiang Segmen 3	Pipa Bulat Anti Karat 4"	H= 2.45 m, Tebal = 3,2 mm	1.00	Btg
7	Konstruksi Tiang Segmen 4	Pipa Bulat Anti Karat 3"	H= 2 m, Tebal = 3 mm	1.00	Btg
8	Konstruksi Stang Ornamen Lampu	Pipa Bulat Anti Karat 2 1/2"	P= 5 m, Tebal = 3 mm	1.00	Btg
9	Profil Stang Ornamen Lampu	Aluminium Casting	Sesuai Gambar	1.00	set
10	Motif Selembayung Melayu	Aluminium Casting	Sesuai Gambar	1.00	set
11	Tunjuk Langit	Aluminium Casting	Sesuai Gambar	1.00	set
12	Finishing Colour	Painting	Standar DUCO	1.00	set

B. LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA TERINTEGRASI

1. Lampu penerangan jalan umum tenaga surya terintegrasi yang ditawarkan harus kuat serta diproses sedemikian rupa dengan tingkat kehalusan permukaan luar yang rata, Armatur utama lampu PJU dibuat dari bahan **Aluminium Alloy AL6063** (High Pressure Die Cast Aluminium) dengan ketebalan minimum atau setara 3.00 mm, serta permukaan luar harus di lapisi **Metalic Powder Coating** yang tahan korosi.

2. Calon Penyedia barang dan jasa harus melampirkan dokumen-dokumen yang diminta dan masih berlaku dari pabrikan terhadap produk lampu penerangan jalan umum tenaga surya terintegrasi yang ditawarkan yaitu :

   a. Surat dukungan asli bermaterai dari pihak pabrik /pihak supplier resmi pabrik untuk produk lampu penerangan jalan umum tenaga surya terintegrasi dan dimana didalamnya memuat nama distributor/calon penyedia barang dan jasa yang ditunjuk.

   b. Surat pernyataan bermaterai Jaminan Garansi & Kualitas mutu Produk dari pihak pabrik/pihak supplier resmi pabrik minimal 2 (dua) tahun dan dokumen di stempel (Cap) basah serta menyatakan bahwa keseluruhan produk merupakan satu kesatuan terintegrasi secara sistem dan menggunakan komponen 100% baru.

   c. Foto copy Certificate of Compliance (COC) maupun hasil pengujian dari LSPro/Lembaga Resmi Komite Akreditasi Nasional (KAN) dan Lembaga akreditasi Negara asal produk terhadap standard produk (dengan dilegalisir stemple (cap) basah resmi dari supplier/pabrikan) meliputi jenis sertifikat:

i. Sertifikat Produk Penggunaan Tanda **SNI (SPPT-SNI) Tipe 5 - Luminer SNI IEC 60598-2-3:2016** yang dikeluarkan oleh Lembaga Sertifikasi Terakreditasi dari Komite Akreditasi Nasional (KAN);

ii. **Nomor Pendaftaran Barang (NPB)** yang menyatakan produk tersebut resmidan telah terdaftar pada Kementrian Perdagangan;

iii. Sertifikat **COC IES LM79-08** Luminer dan Test Report standard IES LM79- 08 yang dikeluarkan oleh Lembaga Sertifikasi Terakreditasi KAN;

iv. Sertifikat **Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)** yang diterbitkan oleh Kementerian Perindustrian.

v. Sertifikat **ISO9001:2008, ISO14001:2018; ISO45001:2018** pabrik yang dikeluarkan oleh lembaga yang terakreditasi dan independent dari negara asal produk yang di supply.

vi. Sertifikat / **Letter of Certification** dari Pihak Produsen **LED Chip** terkait keaslian dan validasi produk LED Chip yang telah digunakan oleh pihak pabrik manufaktur lampu beserta Lampiran Spesifikasi Teknis LED Chip.

vii. **Sertifikat CE, RoHS, IP65** untuk Luminer yang dikeluarkan oleh lembaga yang terakreditasi dan independent dari negara asal produk yang di supply.

viii. Hasil **Test Report SVHC (Pengecekan Kandungan Zat Berbahaya)** untuk pengunaan Alumunium Alloy AL6063 dengan ketebalan minimum 3.00mm

ix. Hasil **Test Report Certificate EMC Compliance**, **CB Test Certificate** dan **ISO 9001:2015** pabrik untuk pengunaan baterai dengan tipe Lithium Iron Phosphate Cell (LiFe-PO4 32650)

d. Jika produk yang ditawarkan merupakan produk import maka wajib melampirkan dokumen berupa Surat Penunjukan / Certificate of Origins yang menerangkan bahwa kantor perwakilan/pihak supplier di Indonesia merupakan afiliasi/distributor resmi dari pabrikan di luar negeri yang dapat mendatangkan/impor, memproduksi, mensupply dan menjual di Indonesia dengan merk yang sama dilengkapi dengan stempel basah asli dan tanda tangan dari pihak pabrik dan pihak supplier resmi pabrik.

e. Melampirkan Katalog/brosur produk lampu penerangan jalan umum tenaga surya terintegrasi yang isinya meliputi spesifikasi teknis produk, seperti: daya produk lampu, keluaran cahaya (Lumens output), Sistem terintegrasi, spesifikasi solar panel, spesifikasi batterai penyimpanan, spesifikasi fitur sistem teknologi lampu, dan lain-lain dilengkapi dengan stempel basah asli dan tanda tangan dari pihak pabrik atau pihak supplier resmi pabrik.

Spesifikasi Teknis Lampu Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya - Daya Lampu 85 Watt

Jenis Lampu PJU	**Integrated Solar Street Light**
Daya Lampu PJU	85 Watt
Jumlah Mata LED	150 Pcs Mata LED
Fitur Sistem Teknologi Pendukung pada Lampu PJU Terintegrasi	Cloud System Technology (Online System)
Sertifikasi Standarisasi Produk	SPPT-SNI IEC 60598-2-3:2016 & TKDN (Min. 30%)
Efisiensi LED Luminious Flux	>180LM/Watt (15300-17850LM)
LED Chip Technology	LEDChip Bridgelux (Tipe: BXCD-4545)
Jenis Solar Panel	Monocrystaline Solar Panel
Spesifikasi Solar Panel	18V/200W
Jenis Batterai	Lithium Battery LiFE-PO4 32650
Spesifikasi Batterai	12.8V/70Ah (896 WH)
Durasi Menyala	<12 Jam
Bahan Material utama Armatur PJU	Aluminum Alloy AL6063
Ketebalan Material utama pada Badan Armatur PJU (Minimum atau setara)	≧ 3.0 mm
Garansi Produk (Minimum atau setara)	≧ 2 Tahun

C. FITUR TEKNOLOGI CLOUD SYSTEM PADA SISTEM LAMPU PJU TENAGA SURYA - SYARAT KEBUTUHAN TEKNIS YANG DIWAJIBKAN TERINTEGRASI PADA UNIT LAMPU PJU TENAGA SURYA

Fitur Online **Jaringan Cloud** adalah suatu fitur sistem terintegrasi yang wajib dan terdapat pada Lampu Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Terintegrasi yang dapat diakses dan terhubung ke jaringan Cloud secara daring melalui provider penyedia akses telekomunikasi dan dapat dipantau melalui aplikasi mobile/smartphone. Pada setiap unit lampu terdapat Kode Pembaca Khusus yang di akses secara daring dan dapat menampilkan data teknis berupa: Spesifikasi lengkap datasheet grafis arus standard daya dari LED Chip, Driver, Battery serta Solar Panel pada Lampu PJU-TS, serta dapat terpantau secara real-time masa berlaku dan kadaluarsa garansi produk sesuai dengan nomor serial pada setiap unit produk. Selain itu juga terdapat fitur untuk melakukan pelaporan maupun pengaduan masalah teknis melalui koneksi daring terhadap produk bermasalah yang dapat dilakukan oleh end-user sendiri secara langsung terhadap lampu yang bermasalah yaitu dengan cara pelaporan kode nomor seri identifikasi (identification serial number) dan terkoneksi secara langsung pada sistem jaringan Cloud Server milik produsen/pabrikan/supplier dan dapat diakses kapan saja oleh pengguna pada aplikasi smartphone.