



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM



PEKERJAAN *LIGHTING* UNTUK *BEAUTIFIKASI* JEMBATAN

SKh.1.9.19



2024



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jalan Pattimura Nomor 20, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110, Telepon (021)-7203165, Faksimili (021) 7393938

Nomor : 02.0202-0b/326
Sifat : Biasa
Lampiran : Satu Berkas
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus
Interim Pekerjaan *Lighting* untuk *Beautifikasi*
Jembatan

Jakarta, 3 April 2024

Yth. 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 Balai Teknik di Direktorat Jenderal Bina Marga
5. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga
di Tempat

Bersama ini disampaikan Dokumen Spesifikasi Khusus Interim, sebagai berikut:

No.	Nomor Spesifikasi Khusus Interim	Judul Dokumen
1.	SKh.1.9.19	Pekerjaan <i>Lighting</i> untuk <i>Beautifikasi</i> Jembatan

Spesifikasi Khusus Interim tersebut telah disetujui untuk dipergunakan menjadi acuan bagi para pemangku kepentingan di Direktorat Jenderal Bina Marga dalam pelaksanaan Pekerjaan *Lighting* untuk *Beautifikasi* Jembatan.

Demikian disampaikan, untuk dapat dipergunakan dengan penuh tanggung jawab.

Plt. Direktur Jenderal Bina Marga,

Hedy Rahadian
NIP 19640314 199003 1 002

Tembusan:

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.

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM

SKh.1.9.19

PEKERJAAN *LIGHTING* UNTUK *BEAUTIFIKASI* JEMBATAN

SKh.1.9.19.1 UMUM

1) Uraian Pekerjaan

- a) Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pemasangan (perakitan), pemrograman, pengujian, dan *commissioning* dari semua material dan peralatan dalam hubungan dengan instalasi kelistrikan sistem pencahayaan *special lighting* pada *beautifikasi* jembatan untuk jembatan khusus antara lain jembatan *cable stayed*, jembatan pelengkung, jembatan dengan bentang lebih dari 100 m dan pelengkapannya, sesuai dengan ketentuan dalam Spesifikasi Umum.
- b) Penerangan *special lighting* untuk *beautifikasi* jembatan merupakan kesatuan sistem pencahayaan yang lengkap pada elemen struktur jembatan yang berupa *pylon*, gelagar, *cable stayed*, dan Penerangan Jalan Umum (PJU) di atas jembatan. Sistem pencahayaan terdiri dari pengadaan dan pemasangan armatur, instalasi kabel jaringan listrik dan kabel data, panel beserta seluruh kelengkapan pendukung pemasangan (*bracket*, tiang, dan setang) yang berfungsi secara utuh pada *beautifikasi* sistem pencahayaan pada jembatan.
- c) Lampu yang digunakan untuk *beautifikasi* jembatan merupakan suatu unit lengkap yang terdiri atas elemen optik (armatur, lampu, dan lensa), elemen elektrik (kabel lampu, kabel jaringan, kabel data, *controller*, program dan panel Alat Pengukur dan Pembatas/APP), dan struktur penopangnya (fondasi, *bracket*, dan tiang) yang fungsinya secara umum memberikan pencahayaan artistik, dinamik, dan estetik yang mampu memberikan cahaya dekoratif dan fasad sehingga komponen jembatan yang disinari/disorot terlihat lebih indah dan cantik.
- d) Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan suatu unit lengkap yang terdiri atas elemen optik (armatur, lampu, dan lensa), elemen elektrik (kabel lampu, kabel jaringan, perencanaan kabel data, komponen sistem pintar/*smart system* dan panel APP), dan dipasang pada instalasi eksisting yang ada.
- e) Penyedia Jasa harus bertanggung jawab terhadap pengembalian kondisi, pembersihan lahan, pengadaan semua bahan, alat dan pemasangan alat/instrumentasi, pembuangan bahan dan monitoring serta evaluasi selama waktu yang ditetapkan sesuai kontrak.
- f) Kecuali ditunjukkan lain dalam Gambar maka penerangan *special lighting* pada *pylon* menggunakan lampu *flood light* dengan menerapkan metode pencahayaan mode statis, penerangan *special lighting* pada gelagar menggunakan lampu *linier wall washer* dengan menerapkan metode pencahayaan mode dinamis, dan penerangan *special lighting* pada *cable stayed* menggunakan lampu *flood washer* dengan menerapkan metode pencahayaan mode dinamis serta lampu *linier dot* dengan menerapkan metode pencahayaan mode festival.

2) Pekerjaan Spesifikasi Khusus Lain dan Seksi Lain dalam Spesifikasi Umum yang Berkaitan dengan Spesifikasi Khusus Ini

- | | |
|---|--------------|
| a) Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | : Seksi 1.8 |
| b) Kajian Teknis Lapangan (<i>Field Engineering</i>) | : Seksi 1.9 |
| c) Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| d) Pemeliharaan Jalan yang Berdekatan dan Bangunan Pelengkapannya | : Seksi 1.14 |
| e) Pekerjaan Pembersihan | : Seksi 1.16 |
| f) Pengamanan Lingkungan Hidup | : Seksi 1.17 |
| g) Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| h) Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| i) Baja Struktur | : Seksi 7.4 |
| j) Pekerjaan Lain-Lain | : Seksi 9.2 |
| k) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) | : SKh-1.1.22 |

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI)

- | | |
|------------------------|--|
| SNI 0068:2013 | : Pipa baja untuk konstruksi umum |
| SNI 0225:2020 | : Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 |
| SNI 6629.1:2011 | : Kabel berinsulasi PVC dengan voltase pengenalan sampai dengan 450/750 V |
| SNI 04-6973.1-2005 | : Luminer - bagian 1: Persyaratan umum dan pengujian |
| SNI 04-6973.2.1-2005 | : Luminer - Bagian 2-1: Persyaratan khusus – luminer magun kegunaan umum |
| SNI 04-6973.2.3-2005 | : Luminer - Bagian 2-3: Persyaratan khusus – luminer untuk pencahayaan jalan umum |
| SNI IEC 60598-1:2016 | : Luminer - Bagian 1: Persyaratan umum dan pengujian (IEC 60598-1:2014, IDT) |
| SNI IEC 60598-2-3:2016 | : Luminer - Bagian 2-3: Persyaratan khusus – luminer untuk pencahayaan jalan umum (IEC 60598-2-3:2002 dan Amd.1:2011, IDT) |
| SNI IEC 60598-2-5:2016 | : Luminer - Bagian 2-5: Persyaratan khusus – lampu sorot (IEC 60598-2-5:2015, IDT) |

European Standard (EN)

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

American National Standards Institute (ANSI)

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| ANSI/IESNA RP-8-14 | : <i>Roadway lighting</i> |
|--------------------|---------------------------|

International Electrotechnical Commission (IEC)

- | | |
|---------------------|---|
| IEC 60529.1:2001-02 | : <i>Degrees of protection provided by enclosures (IP code)</i> |
|---------------------|---|

IEC 62471-2006	: <i>Photobiological safety of lamps and lamp systems</i>
IEC 62722-1-2014	: <i>Luminaire Performance, Part 1 general requirement</i>
IEC 60598-2-3:2002+A1:2011	: <i>Luminaires - Part 2-3: Particular requirements Luminaires for road and street lighting</i>
IEC 61547:2009	: <i>Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements</i>

Illuminating Engineering Society (IES)

IES LM79-2008	: <i>Electrical and photometric measurements of solid-state lighting products</i>
---------------	---

Japanese Industrial Standards (JIS)

JIS C2336:2012	: <i>Non-insulated crimp-type sleeves for copper conductors</i>
JIS C2804:1995	: <i>Compression terminals</i>
JIS C2805:2010	: <i>Crimp-type terminal lugs for copper conductors</i>
JIS C2806:2003	: <i>Non-insulated parallel and butt connectors</i>
JIS C8430:2019	: <i>Unplasticized polyvinyl chloride (pvc-u) conduits</i>
JIS C8370:1996	: <i>Molded Case Circuit Breakers (MCCB)</i>

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

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 47 Tahun 2023 tentang Alat Penerangan Jalan
Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor KP-DRJ 7198 Tahun 2023 tentang Pedoman Teknis Alat Penerangan Jalan

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

- a) Penyedia Jasa harus mengusulkan dan menentukan jumlah serta jenis peralatan dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan pekerjaan yang memenuhi persyaratan dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- b) Penyedia Jasa harus mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan sebelum melakukan pemesanan *special lighting* untuk jembatan sebagaimana yang disyaratkan pada Pasal 1.11.1.3).c) dan Pasal 1.11.2.3).b) dalam Seksi 1.11 dari Spesifikasi Umum.
- c) Penyedia Jasa harus mengirimkan contoh bahan yang akan digunakan beserta lembar data teknis dan data pengujian yang memenuhi seluruh sifat bahan yang disyaratkan meliputi *flood light*, lampu linier *wall washer*, *flood washer*, lampu dot, lampu PJU, dan kabel beserta sertifikat dari pabrik pembuatnya.
- d) Penyedia Jasa harus menyerahkan lembar data teknis beserta sertifikat jaminan atau garansi yang sudah disetujui dan jaminan ketersediaan suku cadang minimal 5 (lima) tahun yang diterbitkan oleh pabrik pembuatnya.
- e) Penyedia Jasa harus menyerahkan 3 (tiga) salinan dari semua Gambar Kerja terinci kepada Pengawas Pekerjaan untuk disetujui. Persetujuan ini tidak membebaskan tanggung jawab Penyedia Jasa terhadap pekerjaan dalam kontrak.
- f) Perlengkapan keselamatan yang terkait dengan pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) sesuai dengan ketentuan peraturan harus tersedia lengkap dan digunakan selama masa pelaksanaan.
- g) Penyedia Jasa wajib membuat jadwal pemasangan yang terdiri atas jadwal

pekerjaan persiapan yang menyangkut pekerjaan sipil, pemasangan dan koneksi armatur lampu, pengujian nyala, masa pengujian/percobaan instalasi koneksi, dan serah terima. Jadwal diajukan ke Pengawas Pekerjaan untuk dikoordinasikan dengan Penyedia Jasa dan pihak terkait.

- h) Penyedia Jasa wajib menyediakan sampel *board* sebelum pekerjaan dimulai sebagai percontohan.

5) Perbaikan Atas Pekerjaan yang Tidak Memenuhi Ketentuan

- a) Ketentuan yang disyaratkan pada Pasal 1.11.2.3).b) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.
- b) Setiap jenis pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan dari spesifikasi ini atau menurut pendapat Pengawas Pekerjaan dalam segala hal tidak dapat diterima, harus diperbaiki atau diganti atas biaya Penyedia Jasa sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan.

6) Pemeliharaan Pekerjaan yang Telah Diterima

Penyedia Jasa bertanggung jawab atas pemeliharaan untuk semua pekerjaan terpasang yang telah selesai dan diterima atau sesuai dengan yang disyaratkan dalam Syarat-Syarat Umum Kontrak atau Syarat-Syarat Khusus Kontrak.

7) Kondisi Tempat Kerja

- a) Penyedia Jasa harus menjaga dan bertanggung jawab terhadap kondisi tempat kerja, agar selalu dalam keadaan siap pada setiap tahapan pelaksanaan dan aman terhadap segala gangguan.
- b) Tempat penyimpanan bahan serta alat yang digunakan harus aman dan terlindung dari pengaruh sifat fisik, cuaca, dan bahan-bahan kimia lainnya.
- c) Penyedia Jasa harus memperhitungkan kondisi cuaca sebelum pelaksanaan pekerjaan.

8) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian lalu lintas selama pemasangan lampu *special lighting* untuk *beautifikasi* dan penerangan jalan harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8 Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas.

9) Sumber Daya Manusia

- a) Penyedia Jasa wajib menyediakan sumber daya manusia *superintendent* dan instalator yang kompeten di bidang kelistrikan dan perlampuan yang bertugas sebagai *superintendent* pekerjaan pemasangan *lighting beautifikasi*.
- b) Program *lighting control* dilakukan oleh personel yang disertifikasi oleh manufaktur serta memiliki pengalaman dalam program *lighting control*, diutamakan pada proyek yang sejenis. Daftar riwayat hidup (CV) dari personel harus dilampirkan bersama pengajuan materi dan akan menjadi bagian dari persetujuan.

SKh.1.9.19.2 BAHAN

1) Penerangan di Pylon

- a) Jenis Lampu : *Spot/Flood Light LED 200 Watt*
- i. Model : *Washer*
 - ii. Daya : Maks. 200 Watt
 - iii. Sistem Kontrol : *DMX Programming*
 - iv. Efikasi Lumen : Min. 45 lm/W, total min. 9000 lm
 - v. Warna : RGBW (*white 3000/4000K*)
 - vi. *Color Rendering* : 80+
 - vii. Distribusi Cahaya : 5/10/30/55/80 derajat
 - viii. Suhu Operasi : -30 s/d 50°C
 - ix. Armatur : Aluminium *Die-Cast Painted/Marine Grade*
 - x. IP : Min. 66, dapat dipakai untuk lingkungan laut
 - xi. Umur : 80.000 jam L70@25deg
 - xii. Faktor Daya : > 0,90
 - xiii. Pilihan Pemasangan : 135 derajat tilt vert, 180 derajat horizontal
 - xiv. Tinggi dan Jarak : Sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar
 - xv. Spesifikasi Kontrol : *DMX Programming*
DMX 512 Remote Device Management (RDM)
DynaMood, BinOne BoostOne AddressOne
 - xvi. Kabel Instalasi : NYY 3 x 4 mm², NYY 3 x 2,5 mm², NYHY 4 x 2,5 mm²
 - xvii. Kabel Data : UTP Cat 6, NYHY 4 x 1,5 mm²
- b) Jenis Lampu : *Spot/Flood Light LED 100 Watt*
- i. Model : *Washer Flood Light*
 - ii. Daya : Maks. 100 Watt
 - iii. Sistem Kontrol : *DMX Programming*
 - iv. Efikasi Lumen : Min. 50 lm/W, total min. 5000 lm
 - v. Warna : RGBW (*white 4000K*)
 - vi. *Color Rendering* : 80+
 - vii. Distribusi Cahaya : 12/25/30/45/60/55x20 derajat
 - viii. Suhu Operasi : -30 s/d 50°C
 - ix. Armatur : Aluminium *Die-cast Painted/Marine Grade*
 - x. IP : Min. 66, dapat dipakai untuk lingkungan laut
 - xi. Umur : 50.000 jam L70@25°
 - xii. Faktor Daya : > 0,9
 - xiii. Pilihan Pemasangan : 135 derajat *tilt vert*, 180 derajat horizontal
 - xviii. Tinggi dan Jarak : Sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar
 - xiv. Proteksi Bentur : IK07
 - xv. Aransemen : Sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar
 - xix. Spesifikasi Kontrol : *DMX Programming*
DMX 512
 - xx. Kabel Instalasi : NYY 3 x 4 mm², NYY 3 x 2,5 mm², NYHY 4 x 2,5 mm²

- xxi. Kabel Data : UTP Cat 6, NYHY 4 x 1,5 mm²
- c) Tiang Penyangga
 - i. Bahan : Pipa Plat Besi Bulat/*Octagonal*
 - ii. Ketahanan Korosi : *Galvanis Marine Grade 75 – 80 mikron*
 - iii. Model : Struktur pada kaki jembatan dan di atas jembatan, tanpa mengurangi kualitas jembatan
 - iv. Tinggi : Sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar
 - v. Keamanan : Pengaman tiang pada ketinggian 2 m

2) Penerangan di Gelagar Samping

- a) Jenis Lampu : *Linear Wall Washer LED 32W*
- b) Warna : *RGBW (White 4000k)*
- c) Model : *Wall Washer Linear*
- d) Daya : Maks. 36 Watt
- e) *Luminus Flux* : Min. 50 lm/W, total min. > 1400 lm
- f) Renderasi Warna : > 80 CRI
- g) Distribusi Cahaya : 12/35/45/55/30x15/55x15 derajat
- h) Daya Input : 120-277VAC, 50/60 Hz
- i) Suhu Operasi : -30°C s/d 50°C
- j) IP : 66 min, dapat dipakai untuk lingkungan laut
- k) Umur : 50.000 jam L70@25deg
- l) *Power Factor* : > 0,90
- m) Pilihan Pemasangan : -90 sampai 90 derajat *til vert*
- n) *Power Supply* : *Build in*
- o) *Diffuser* : *Tempered glass*
- p) Berat : 2,5 kg
- q) Spesifikasi Kontrol : *DMX Programming*
DMX 512 *Remote Device Management (RDM)*
- r) Struktur : Struktur rangka pada sandaran jembatan dengan kekuatan HDG *marine grade*
- s) Kabel Instalasi : NY 3 x 4 mm², NY 3 x 2,5 mm²
- t) Kabel Data : UTP Cat 6, NYHY 4 x 1,5 mm²

3) Penerangan di Gelagar Bawah

- a) Jenis Lampu : *Linear Wall Washer LED 60W*
- b) Warna : *RGBW (White 4000k)*
- c) Model : *Wall Washer Linear*
- d) Daya : Maks. 60 Watt
- e) *Luminus Flux* : Min. 50 lm/W, total min. > 2700 lm
- f) Renderasi Warna : > 80 CRI
- g) Distribusi Cahaya : 12/35/45/55/30x15/55x15 derajat
- h) Daya Input : 120-277VAC, 50/60 Hz
- i) Suhu Operasi : -30°C s/d 50°C
- j) IP : 66 min, dapat dipakai untuk lingkungan laut
- k) Umur : 50.000 jam L70@25deg

- l) *Power Factor* : >0,90
- m) Pilihan Pemasangan : -90 sampai 90 derajat *til vert*
- n) *Power Supply* : *Build in*
- o) *Diffuser* : *Tempered glass*
- p) Berat : 5,5 Kg
- q) Spesifikasi Kontrol : *DMX Programming*
DMX 512 *Remote Device Management* (RDM)
- r) Struktur : Struktur rangka pada sandaran jembatan dengan
perkuatan HDG *marine grade*
- s) Kabel Instalasi : NYY 3 x 4 mm², NYY 3 x 2,5 mm², NYHY 4 x 2,5
mm²
- t) Kabel Data : UTP1 Cat 6, NYHY 4 x 1,5 mm²

4) Penerangan di *Cable Stayed*

- a) Jenis Lampu : *Flood Washer* LED 150W
- b) Warna : RGBW (*White* 4000k)
- c) Model : *Spot Washer*
- d) Daya : Maks. 150 Watt
- e) *Luminus Flux* : Min. 50 lm/W, total min >7500 lm
- f) Renderasi Warna : > 80 CRI
- g) Distribusi Cahaya : 12/25/30/45/60/55x20 derajat
- h) Daya *Input* : 120-277VAC, 50/60 Hz
- i) Suhu Operasi : -30°C s/d 50°C
- j) IP : 66 min, dapat dipakai untuk lingkungan laut
- k) Umur : 50.000 jam L70@25deg
- l) *Power Factor* : >0,90
- m) Pilihan Pemasangan : -90 sampai 90 derajat *til vert*
- n) *Power Supply* : *Build in*
- o) *Diffuser* : *Tempered glass*
- p) Berat : 11,2 Kg
- q) Spesifikasi Kontrol : *DMX Programming*
DMX 512 *Remote Device Management* (RDM)
- r) Struktur : *Pole Round, Hot Deep Galvanize*
- s) Kabel Instalasi : NYY 3 x 4 mm², NYY 3 x 2,5 mm²,
- t) Kabel Data : UTP Cat 6, NYHY 4 x 1,5 mm²

5) Penerangan Penerangan Jalan Umum (PJU)

- a) Jenis Lampu : LED
- b) Warna : *Smart system*
- c) Daya : Maks. 90 Watt
- d) Efikasi Lumen : Min. 140 lm/W
- e) *Luminus Flux* : 12600 lm
- f) Suhu Warna : 5700 K
- g) CRI : 70+
- h) Distribusi Cahaya : *Street light dist* 140x30 derajat
- i) Suhu Operasi : 25°C s/d 55°C

- j) Armatur : *Aluminium die-cast painted*
- k) IP : Min. 66, dapat dipakai untuk lingkungan laut
- l) Umur Modul LED : > 50.000 jam
- m) *Power Factor* : > 0,97
- n) Pilihan Pemasangan : *Round pole with adjustable mountings pieces*
- o) Proteksi Petir : 10 kV min
- p) Spesifikasi *Smart System* : *Connectivity smart communication gateway RF Bultin GPS Protocol on/off*
- q) Struktur : Penggantian eksisting PJU yang masih mempergunakan lampu *natrium* (HPS) tanpa mengganti instalasi eksisting

6) Penerangan Festival

Penerangan pada *Cable Stayed*

- a) Jenis Lampu : *Luminer dot*
- b) Daya : Maks. 9 Watt
- c) *Luminus Flux* : Min. 420 lm
- d) Suhu Warna : *RGBNW (White 4000K)*
- e) CRI : 80+
- f) Distribusi Cahaya : *Diamond Spherical Cover (DSC)*
- g) Suhu Operasi : -40°C s/d 50°C
- h) Armatur : *Aluminium Die-Cast Painted*
- i) IP : 66 min, dapat dipakai untuk lingkungan laut
- j) Umur Modul LED : > 50.000 jam L70 at 35°C
- k) *Power Factor* : > 0,9
- l) Pilihan Pemasangan : *Bracket Aluminium Profil*
- m) Berat : 0,4 Kg
- n) Proteksi Petir : 10kV min
- o) Spesifikasi Kontrol : *DMX Programming DMX 512 remote Device Management (RDM)*
- p) Konstruksi : *Aluminium Profile + Clamp Cable Stayed*
- q) Kabel Instalasi : *NYN 3 x 4 mm², NYNHY 3 x 2,5 mm²,*
- r) Kabel Data : *UTP Cat 6, NYNHY 4 x 1,5 mm²*

7) Penerangan di Ornamen Jembatan Pelengkung

- a) Jenis Lampu : *LED neon flex rubber flexible*
- b) Warna : 6000K
- c) Model : *Linear rubber flexible*
- d) Daya : 15 W Maks.
- e) *Luminus Flux* : 75 lm/Watt minimum, >1100 lm/meter Minimum
- f) *Renderasi Warna* : > 80 CRI
- g) *Suhu Operasi* : -30°C s/d 50°C
- h) IP : 66 min, dapat dipakai untuk lingkungan laut
- i) Umur : 30.000 jam L70@25deg
- j) *Power Factor* : >0,90

- | | | |
|----|---------------------|---|
| k) | Pilihan Pemasangan | : <i>Mouting Clip</i> |
| l) | Berat | : 0,3 Kg/mtr |
| m) | Spesifikasi Kontrol | : <i>On/Off</i> |
| n) | Kabel Instalasi | : NYY 3 x 4 mm ² , NYY 3 x 2,5 mm ² |

SKh.1.9.19.3 PELAKSANAAN

1) Umum

- a) Penyedia Jasa harus meneliti semua dimensi-dimensi material pada pekerjaan yang terkait di lapangan secepatnya sesudah mendapat perintah tertulis dari Pengawas Pekerjaan.
- b) Penyedia Jasa harus mengajukan sistem pemasangan pendukung dan instalasi sesuai dengan prosedur K3 yang akan dilaksanakan dan disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan.
- c) Untuk pekerjaan sipil yang terkait, Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk berkoordinasi, mencari sumber daya serta pihak-pihak lain yang diperlukan untuk memastikan hasil yang diperoleh tetap sesuai dengan Gambar.
- d) Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk memastikan bahwa seluruh pekerjaan terpasang secara benar mengikuti standar yang disyaratkan pabrik agar dapat terpasang dengan baik, dan apabila terjadi permasalahan akan diperbaiki oleh yang bersangkutan atas biaya sendiri.
- e) Penyedia Jasa wajib memberitahukan kepada seluruh pihak yang terkait tindakan-tindakan pencegahan yang diperlukan untuk menjamin instalasi lampu dengan benar, yang berarti memaksimalkan umur lampu.
- f) Sebelum melakukan pemasangan bahan dan peralatan harus dilakukan pengukuran, meneliti elevasi dalam proyek menurut keadaan sebenarnya.
- g) Apabila ada perbedaan antara pengukuran di lapangan dengan Gambar, Penyedia Jasa harus mengajukan data-data dan usulan kepada Pengawas Pekerjaan. Usulan perubahan pekerjaan instalasi harus disesuaikan dengan sistem dan dapat ditempatkan agar berfungsi dengan sebaik-baiknya.
- h) Penyedia Jasa harus melakukan pengukuran dan memberi tanda pada tempat yang akan dipasang sesuai ukuran sebenarnya dengan mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.
- i) Penyedia Jasa harus membuat Gambar Kerja yang memuat denah, potongan, dan detail serta ukuran yang jelas untuk keperluan pemasangan, sesuai dengan peralatan utama dan peralatan bantu serta peralatan perlengkapan lainnya sebelum melakukan pemasangan untuk menjamin ketepatan, dan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Pengawas Pekerjaan.
- j) Penyedia Jasa harus mengajukan Gambar skematik *lighting control*, menunjukkan perangkat yang akan digunakan, jenis kabel yang menghubungkan perangkat, konektor, aksesoris dan *layout* penempatan perangkat. Juga harus dicantumkan persyaratan lingkungan perangkat *lighting control*. Kegagalan perangkat akibat tidak terpenuhinya persyaratan lingkungan tersebut menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.
- k) Penyedia Jasa harus berkonsultasi dengan pengawas pekerjaan sebelum memulai pekerjaan pemasangan armatur, kabel/konduit, *hanger*, peralatan, dan sebagainya

sedemikian sehingga kabel-kabel listrik dan peralatan tidak tumpang tindih dengan pemasangan pekerjaan lain.

- l) Untuk beberapa pekerjaan yang mungkin perlu dilakukan jauh sebelum kedatangan armatur atau berkaitan dengan pekerjaan Penyedia Jasa lain, Penyedia Jasa harus sudah memulai masa kerjanya serta terlibat dalam koordinasi lapangan.
- m) Penerangan dengan lampu *flood light*, *luminer dot*, *linier flood washer*, *linier wall washer*, dan PJU harus dilaksanakan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- i) Pengendalian lalu lintas selama pemasangan lampu *beautifikasi* dan penerangan jalan harus memenuhi ketentuan Manajemen dan Keselamatan lalu lintas dalam Spesifikasi Umum yang berlaku dan harus digunakan dalam spesifikasi ini.

2) Pekerjaan Armatur

- a) Untuk beberapa pekerjaan yang mungkin perlu dilakukan jauh sebelum kedatangan armatur atau berkaitan dengan pekerjaan lain, Penyedia Jasa harus sudah memulai pekerjaan pendukungnya serta terlibat dalam koordinasi lapangan.
- b) Pada pekerjaan pemasangan lampu yang memerlukan koneksi kabel di luar armatur, pelaksanaan pemasangan harus menerapkan *watertight connector* untuk memastikan koneksi yang aman dan tahan lama. Produk konektor yang digunakan harus memiliki sertifikasi (IP *rating*) dari produsen minimal setara dengan sertifikasi armatur yang bersangkutan.
- c) Penyedia Jasa wajib membuat daftar produk armatur yang akan dipasang, peralatan *lighting control*, aksesoris dan pelaksanaan pemasangan yang diperlukan serta dimensi produk maupun dimensi lain yang terkait dengan pekerjaan sipil dan elektrik, segera setelah ditunjuk.
- d) Pekerjaan pemasangan armatur diperhitungkan dengan kondisi instalasi *driver/ballast*, *lighting control* yang sesuai dengan Gambar.
- e) Pemasangan *support* armatur adalah struktur tiang, *bracket*, penggantung dan *cable tray* harus sesuai dengan perencanaan sesuai dengan yang telah diajukan terlebih dahulu sebelum dilakukan instalasi.

3) Pekerjaan Pencerayaan Jembatan

- a) Panel-panel
 - i. Panel-panel harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya.
 - ii. Setiap kabel yang masuk/keluar dari panel harus dilengkapi dengan *gland* dari karet atau penutup yang rapat tanpa adanya permukaan yang tajam.
 - iii. Panel yang dipasang harus memiliki ukuran yang mampu menyediakan ruang yang cukup apabila terdapat penambahan peralatan.
 - iv. Dalam *box* panel harus disediakan sarana pendukung kabel yang dibumikan (*grounding*) dan busbar pembumian, yang berfungsi untukudukan ujung kabel pentanahan.
 - v. Semua panel harus diberi *grounding*.
- b) Kabel-kabel
 - i. Semua kabel dikedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel *mark* yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.

- ii. Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi *phasa* nya sesuai dengan PUIL 2020.
 - iii. Kabel daya yang dipasang pada jembatan harus diletakkan pada *cable tray* yang semuanya ditata dan diikat atau diklem dengan rapi.
 - iv. Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan, kecuali pada kabel penerangan.
 - v. Pemasangan kabel dengan diameter 16 mm atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
 - vi. Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm atau lebih harus mempergunakan alat penekan hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
 - vii. Pada rute kabel setiap 25 m dan disetiap belokan harus ada tanda arah jalannya kabel.
 - viii. Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m disetiap ujungnya.
 - ix. Penyusunan conduit di atas *cable tray* harus rapi dan tidak saling menyilang.
 - x. Penyambungan kabel untuk penerangan dan kotak kontak harus didalam kotak penyambungan dan memakai alat penyambung berupa *las-dop* dengan memberi isolasi terlebih dahulu. Warna isolasi harus sama dengan warna kabelnya.
- c) *Lighting Control*
- i. Penyedia Jasa harus menyediakan secara lengkap sistem pencahayaan berbasis LED sesuai yang dijelaskan dalam dokumen teknis.
 - ii. Semua produk yang terkait dengan instalasi dan control dalam sistem pencahayaan LED, termasuk didalamnya perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), harus disediakan dan berasal dari satu produsen (merk) untuk menjamin keberhasilan dalam komunikasi data dan pemrograman hasil pencahayaan.
 - iii. Sistem mampu menyalakan dan mematikan lampu baik pada waktu tertentu atau waktu waktu tertentu.
 - iv. Sistem mampu mengatur kuat pencahayaan dan warna lampu baik pada waktu tertentu atau waktu-waktu tertentu.
 - v. Sistem mampu mengatur pencahayaan baik intensitas maupun warna sehingga membentuk pola tertentu.
 - vi. Program *lighting control* yang telah diterapkan sesuai arahan *programmer*.
- d) *Penyambungan Daya*
- i. Penyedia Jasa menyiapkan dokumen permohonan penyambungan daya yang sudah ditandatangani oleh Wakil Pengguna Jasa.
 - ii. Dokumen permohonan selanjutnya kepada PLN yang bersangkutan untuk proses sesuai ketentuan.
 - iii. PLN setempat akan melaksanakan penelitian teknis lapangan.
 - iv. Penyedia Jasa yang telah melaksanakan pembayaran BPVA & UJL selanjutnya mempersiapkan pelaksanaan penyambungan (*montage*) pada panel induk dan gardu.

4) Pekerjaan Addressing, Mapping, dan Programing

a) *Addressing*

- i. *Programmer* yang ditunjuk oleh Penyedia Jasa harus menentukan dan mengatur alamat unik untuk setiap elemen pencahayaan (lampu atau kelompok lampu) dalam sistem *lighting control*.
- ii. Alamat/*addressing* yang dibuat oleh *programmer* harus memungkinkan *lighting control* untuk mengidentifikasi dan mengendalikan setiap elemen secara individual atau dalam grup setiap lampu yang terpasang.
- iii. *Addressing* yang dibuat oleh *programmer* harus mampu menargetkan perintah ke lampu tertentu tanpa mempengaruhi lampu yang lain.

b) *Mapping*

- i. *Mapping* yang dibuat oleh *Programmer* harus mampu membantu dalam mengatur setiap lampu tersebut berkolaborasi satu sama lain.
- ii. Hasil proses *mapping* harus mampu menentukan grup lampu yang bekerja bersama untuk menciptakan efek pencahayaan yang diinginkan dan mampu merespons terhadap input atau kondisi tertentu lainnya.

c) *Programing*

- i. *Programmer* mengatur secara spesifik skenario pencahayaan yang dibuat dan disimpan dalam sistem *lighting control*.
- ii. Program yang dibuat *programmer* mampu mengatur intensitas cahaya, warna, pola, atau transisi cahaya pada *lighting* jembatan.
- iii. Program yang telah dibuat *programmer* harus bersifat otomatisasi terhadap pencahayaan, sesuai dengan kebutuhan atau preferensi pengguna.

5) Pengujian, Pre-Commissioning Test, dan Commissioning Test

a) Pengujian

Penyedia Jasa wajib melakukan pengujian/uji tahanan isolasi, uji pentanahan, uji polaritas, uji pembebanan dan uji fungsi, terhadap pekerjaan *lighting* untuk *beautifikasi* jembatan yang telah dilaksanakan.

b) *Pre-Commissioning Test*

- i. *Pre-commissioning test* dilakukan pada setiap lampu secara sub sistem, di mana sub sistem yang dimaksud adalah pengecekan secara langsung beberapa lampu yang terpasang dan mampu terintegrasi dengan *lighting control*, untuk membuktikan bahwa lampu berfungsi dengan baik dan benar.
- ii. Penyedia Jasa harus menyerahkan jadwal pelaksanaan dan prosedur *pre-commissioning test* kepada Pengawas Pekerjaan sebelum *pre-commissioning test* dilaksanakan dan harus mendapat persetujuan Pengawas Pekerjaan.
- iii. Penyedia Jasa bertanggung jawab terhadap seluruh pekerjaan *pre-commissioning test*.

c) *Commissioning Test*

- i. *Commissioning test* dilakukan setelah *pre-commissioning test* dan sebelum Serah Terima Pekerjaan Pertama (PHO) untuk membuktikan bahwa lampu mampu bekerja dengan baik dalam sistem yang terintegrasi.
- ii. Penyedia Jasa wajib memberikan jadwal pelaksanaan dan prosedur

- commissioning test* kepada Pengawas Pekerjaan sebelum *commissioning test* dilaksanakan dan harus mendapat persetujuan Pengawas Pekerjaan.
- iii. Penyedia Jasa bertanggung jawab terhadap seluruh pekerjaan *commissioning test*.

SKh.1.9.19.4 PENGENDALIAN MUTU

- Bahan yang diterima, diperiksa oleh Pengawas Pekerjaan dengan mengecek/memeriksa kualitas yang menunjukkan bahwa material yang diterima lengkap dengan berita acara.
- Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil pekerjaan harus diawasi dan dikendalikan seperti yang ditetapkan dalam spesifikasi ini.
- Bahan (lampu) harus memiliki Sertifikasi IP dengan nilai proteksi yang telah ditetapkan dalam spesifikasi ini.
- Tidak terjadinya cacat produksi seperti *finishing*, *flickering*, *electrical sparking*, *output* cahaya, dan warna yang tidak konsisten antara produk.
- Penyedia Jasa wajib melakukan pengujian, *pre-commissioning test* dan *commissioning test*, terhadap pekerjaan *beautifikasi* jembatan yang telah dilaksanakan.
- Pekerjaan dapat diterima setelah dilengkapi dengan bukti-bukti hasil pemeriksaan, pengujian dan *commissioning test* yang ditandatangani bersama oleh Penyedia Jasa dan Pengguna Jasa dan/atau Pengawas Pekerjaan.

SKh.1.9.19.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

Kuantitas pekerjaan *lighting* untuk *beautifikasi* jembatan yang disyaratkan di atas, harus diukur menurut satuan pengukuran dalam mata pembayaran di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas.

2) Pembayaran

Kuantitas yang dibayar sesuai dengan persyaratan di atas dan harus dibayar sesuai unit pada masing-masing mata pembayaran dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus sudah merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan barang dan pemasangan termasuk semua pekerja, perkakas, peralatan, pengujian, *programming* dan *commissioning test*, dan keperluan biaya lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan yang memenuhi ketentuan sesuai dengan pasal dari spesifikasi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh.1.9.19.(1)	<i>Flood Light</i> LED RGBW, Maks. 200 Watt, <i>Lumen Output</i> Min. 9000 lumen, IP 66	Buah

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh.1.9.19.(2)	<i>Luminer LED Flood RGBW, Daya Maks. 150 Watt, Lumen Output Min. 7500 lm, IP 66</i>	Buah
SKh.1.9.19.(3)	<i>Luminer LED Linear Wall Washer RGBW, Lumen Output Min. 2700 lm. Daya Maks. 60 Watt, IP 66</i>	Buah
SKh.1.9.19.(4)	<i>Luminer LED Flood RGBW, Daya Maks. 100 Watt, Lumen Output Min. 4500 lm, IP 66</i>	Buah
SKh.1.9.19.(5)	<i>Luminer LED Linear Wall Washer RGBW, Lumen Output Min. 1400 lm. Daya Maks. 36 Watt, IP 66</i>	Buah
SKh.1.9.19.(6)	<i>Luminer LED Dot Direct View RGBW, Lumen Output Min. 420 lm Daya Maks. 9 Watt, 24VDC, IP66</i>	Buah
SKh.1.9.19.(7)	<i>PJU LED 90 Watt Smart System</i>	Buah
SKh.1.9.19.(8)	<i>Tiang Pipa, Base Plate tinggi 4 meter</i>	Buah
SKh.1.9.19.(9)	<i>Bracket Lampu LED Linear pada Girder</i>	Buah
SKh.1.9.19.(10)	<i>Bracket Lampu LED Linear pada Lower Deck</i>	Buah
SKh.1.9.19.(11)	<i>Bracket Lampu LED Dot Direct View pada Kabel Stayed</i>	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(12)	<i>Junction Box Type Outdoor</i>	Buah
SKh.1.9.19.(13)	<i>Kabel Instalasi dari Panel Lighting Panel Ke Junction Box NYY 3 x 4 mm² dalam Pipa Konduit</i>	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(14)	<i>Kabel Instalasi NYY 3 x 2,5 mm² dalam Pipa Konduit</i>	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(15)	<i>Kabel NYHY 3 x 2,5 mm² di Kabel Stayed</i>	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(16)	<i>Distribution Panel Special Lighting</i>	Buah
SKh.1.9.19.(17)	<i>Sub Distribution Panel Spesial Lighting</i>	Buah
SKh.1.9.19.(18)	<i>Lighting Panel Pylon</i>	Buah
SKh.1.9.19.(19)	<i>Lighting Panel Gelagar</i>	Buah
SKh.1.9.19.(20)	<i>Lighting Panel Cable Stayed Festival</i>	Buah
SKh.1.9.19.(21)	<i>Kabel Feeder, 8 x NYY 1c x 185 mm² + NYA 185 mm²</i>	Meter Panjang

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh.1.9.19.(22)	Kabel 4 x NYY 1c x 185 mm ² + NYA 95 mm ²	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(23)	Kabel NYY 4 x 16 mm ² + NYA 16 mm ²	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(24)	Kabel NYYHY 4 x 1,5 mm ²	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(25)	Kabel NYYHY 4 x 2,5 mm ²	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(26)	Kabel Tray Uk. 300 x 100 mm	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(27)	Kabel Tray Uk. 100 x 100 mm	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(28)	<i>Lighting Control/Server Lighting</i>	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(29)	Panel Data Lampu	Buah
SKh.1.9.19.(30)	Panel Data Lampu Festival	Buah
SKh.1.9.19.(31)	Kabel FO 12 Core Single Mode Outdoor	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(32)	Kabel UTP Cat 6	Meter Panjang
SKh.1.9.19.(33)	Pekerjaan Addressing, Mapping, dan Programing	Lump Sump
SKh.1.9.19.(34)	LED Neon Flex Rubber Flexible Lighting min. 1100 lumen/mtr, Daya Maksimal 15W/m', Warna Cahaya 6000K	Meter Panjang