



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

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM



PEKERJAAN BAJA *ENAMEL*

SKh.1.9.12



2023



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

Jakarta, 27 September 2023

Nomor : Bm 0501-D6/1272
Sifat : Biasa
Lampiran : Satu Berkas
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus
Interim tentang Pekerjaan Panel Baja *Enamel*

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

1. Bersama ini disampaikan Dokumen Spesifikasi Khusus Interim, sebagai berikut:

No.	Nomor Spesifikasi Khusus (SKh)	Judul Dokumen
1.	SKh.1.9.12	Pekerjaan Panel Baja <i>Enamel</i>

2. Spesifikasi Khusus Interim tersebut telah disetujui untuk dipergunakan menjadi acuan bagi para pemangku kepentingan di Direktorat Jenderal Bina Marga dalam pelaksanaan pekerjaan terkait dengan Pekerjaan Panel Baja *Enamel*.

Demikian disampaikan, untuk dapat dipergunakan dengan penuh tanggung jawab.

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.1.9.12
PEKERJAAN PANEL BAJA *ENAMEL*

SKh.1.9.12.1 UMUM

1) Uraian Pekerjaan

Pekerjaan panel baja *enamel* ini dipergunakan sebagai bangunan pelengkap jalan yang memiliki nilai estetis, keindahan, dan keawetan. Panel yang terbuat dari lembaran baja yang dibentuk sesuai kebutuhan desain dan melalui proses panjang untuk dilapisi pewarnaan (*enamel*) pada bagian permukaan. Pekerjaan ini meliputi penyediaan alat, bahan, pabrikasi, penyetelan, pemotongan perakitan, dan pemasangan panel baja *enamel* pada lokasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

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) Pengamanan Lingkungan Hidup | : Seksi 1.17 |
| e) Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| f) Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| g) Baja Struktur | : Seksi 7.4 |
| h) Pekerjaan Lain-Lain | : Seksi 9.2 |
| i) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) | : SKh-1.1.22 |

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI)

- | | |
|--------------------|--|
| SNI 07-0242.1-2000 | : Spesifikasi pipa baja yang dilas tanpa sambungan dengan lapis hitam dan galvanis panas |
| SNI 6764:2016 | : Spesifikasi baja karbon struktural (ASTM A36/A36M-12, IDT) |

American Society for Testing and Materials (ASTM)

- | | |
|--------------------|--|
| ASTM A424/A424M-18 | : <i>Standard Specification for Steel, Sheet, for Porcelain Enameling</i> |
| ASTM A53/A53M-12 | : <i>Standard specification for pipe, steel, black and hot-dip ped, zinc-coated, welded and seamless</i> |
| ASTM B209-14 | : <i>Standard specification for aluminum and aluminum-alloy sheet and plate</i> |
| ASTM B221-14 | : <i>Standard specification for aluminum and aluminum-alloy</i> |

ASTM E 08 -04	: <i>extruded bars, rods, wire, profiles, and tubes</i> : <i>Standard test methods for tension testing of metallic materials</i>
ASTM F1178-01	: <i>Standard Specification for Enameling System, Baking, Metal Joiner Work and Furniture</i>

International Organization for Standardization (ISO)

ISO 9001:2015	: <i>Quality management system</i>
ISO 14001:2015	: <i>Environmental management system</i>
ISO 45001:2018	: <i>Occupation health and safety management system</i>

Japan International Standard (JIS)

JIS G 3101:2015	: <i>Structural carbon steel plate specification</i>
-----------------	--

4) Pengajuan Kesiapan Pekerjaan

- a) Semua bahan pabrikan dan perakitan di lokasi harus mendapat persetujuan Pengawas Pekerjaan sebelum pemesanan sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 1.11.1.3.c) dalam Spesifikasi Umum.
- b) Semua bahan pabrikan yang akan digunakan, dicantumkan pada Gambar Kerja harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan sebagai sampel yang sesuai dengan kontrak selama pelaksanaan pekerjaan.

5) Jadwal Kerja dan Pengendalian Lalu Lintas

- a) Jadwal kerja harus memenuhi ketentuan *holding point* dari Seksi 1.21 dan Seksi 1.12 dalam Spesifikasi Umum.
- b) Pengendalian Lalu Lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8 dalam Spesifikasi Umum dan SKh-1.1-22 dari Spesifikasi Khusus Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.

6) Perbaikan Atas Pekerjaan yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Setiap jenis bahan pabrikan dan pekerjaan pemasangan yang tidak memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini atau menurut pendapat Pengawas Pekerjaan tidak dapat diterima, harus diperbaiki atau diganti oleh Penyedia Jasa dengan biaya sendiri atas petunjuk Pengawas Pekerjaan.

7) Pemeliharaan Pekerjaan yang Telah Diterima

Penyedia Jasa harus melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana yang diuraikan Pasal SKh.1.9.12.1.6), Penyedia Jasa harus bertanggung jawab atas pemeliharaan untuk semua pekerjaan dan bahan terpasang yang telah selesai dan diterima selama masa pelaksanaan.

SKh.1.9.12.2 BAHAN

1) Umum

- a) Bahan yang digunakan harus sesuai dengan Gambar dan disetujui tertulis oleh Pengawas Pekerjaan.
- b) Semua produk pabrikan (bukan bahan baku) adalah harus baru.

2) Rangka Panel

Mempunyai jenis dan bahan sebagai berikut:

- a) Jenis : Pipa baja, besi siku atau sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar.
- b) Permukaan : Material yang digunakan baik pipa baja, besi siku atau sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar memiliki sifat anti korosi/*galvanized*.
- c) Mutu : Baja setara SS400 sesuai JIS 3101:2015

3) Panel Baja *Enamel*.

Panel menggunakan material dari baja dengan setara mutu SS400 sesuai JIS 3101:2015 atau yang sebagaimana ditunjukkan pada Gambar.

- a) Persiapan bahan/material
Pelat *low carbon steel* dengan ketebalan sesuai Gambar dipotong-potong dari bentuk *coil* menjadi lembaran-lembaran yang akan diproses selanjutnya dengan mempertimbangkan kemudahan penanganan dan efisiensi material. Pelat lembaran tersebut dipotong sesuai ukuran panel yang diinginkan dengan ukuran yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Proses pemotongan menggunakan mesin potong hidrolis lalu bagian tepi pelat perlu dihaluskan agar tidak tajam.
- b) Perforasi pelat
Pola perforasi/lubang pada pelat panel dibuat menggunakan mesin khusus perforasi. Pelat lembaran yang sudah dipotong sesuai ukuran dibuat lubang perforasi dengan menggunakan mesin plasma atau *routers* atau laser. Pola lubang dan ukuran dibuat sesuai yang ditunjukkan dalam Gambar atau yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan.
- c) Tekuk pelat
Plat yang telah dipotong sesuai ukuran panel dan diperforasi, ditebuk menggunakan mesin tekuk membentuk panel sesuai ukuran yang direncanakan dalam Gambar. Bentuk tekukan harus rapih dan sudut tekukan harus sesuai sistem sambungannya.
- d) *Finishing* pelat panel
Panel yang telah dipotong, perforasi dan tekuk, dilas pada bagian sambungan sudut-sudutnya. Dipasang *joint* untuk pemasangan panel-panel pada posisinya, jika diperlukan dibuat lubang-lubang baut pada bagian tekukan. Hasil pengelasan yang masih kasar dirapikan dan dihaluskan dengan gerinda.
- e) Pencucian/*rinsing*
Pencucian dilakukan hingga pelat panel bersih dari kotoran, minyak maupun karat. Proses pencucian terdiri atas beberapa tahapan mulai dari penggunaan bahan kimia

hingga air bersih. Tahap pertama panel direndam pada *high alkaline cleaner* selama 10 hingga 15 menit. Bilas panel dengan air hangat (*hot rinsing*) dan dilanjutkan dengan bilas menggunakan air biasa (*cold rinsing*). Panel direndam dengan *acid passivation* dan setelahnya dibilas dengan air biasa (*cold rinsing*). Terakhir panel direndam dengan larutan *neutralizer* panas (*hot neutralizer*). Pengeringan panel dengan *dryer* sebelum dikirim ke proses *enamel coating*.

f) Pewarnaan/enameling

Pelapisan warna dilakukan dengan metode celup (*dipping*) atau semprot (*spraying*) sesuai warna yang ditentukan dalam Gambar. Tahap pewarnaan adalah tahap *ground coat* (lapisan dasar) dan tahap *cover coat* (lapisan penutup). *Ground coat* biasanya berwarna hitam sedangkan *cover coat* dengan warna sesuai yang ditentukan pada Gambar. Panel disemprot dengan *enamel ground coat* sebagai lapisan dasar (primer) dengan ketebalan minimal 60 mikron. Panel yang telah dilapisi *ground coat* kemudian dikeringkan dengan *dryer* sampai dengan 120°C. Panel yang telah kering kemudian dibakar dengan *enamel furnace* sampai dengan 820°C. Panel yang telah diground coat kemudian dispray dengan *cover coat* sesuai warna yang telah ditentukan pada Gambar dengan ketebalan minimal 140 mikron. Kemudian panel dikeringkan dengan *dryer* sampai dengan 120°C. Panel yang telah kering kemudian dibakar lagi hingga 840°C.

g) Pemeriksaan hasil

Pelat baja yang sudah dilakukan pemotongan, pelubangan (*perforated*) dan pewarnaan/enameling harus diperiksa kesesuaiannya berdasarkan Gambar.

SKh.1.9.12.3 PELAKSANAAN

1) Pemasangan Rangka Panel

a) Persiapan bahan/material

Bahan-bahan yang akan difabrikasi disiapkan, dibersihkan dari kotoran, dan diperiksa sesuai spesifikasi yang disyaratkan; ukuran, ketebalan, dan lain-lain. Digunakan besi siku atau pipa baja dengan ukuran sesuai yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

b) Pabrikasi

Rangka panel dipotong sesuai *cutting list* yang mempertimbangkan pengiriman dan pemasangan lalu diberikan lapisan *galvanized* (*lapisan anti karat menggunakan powder coating*).

c) Pemasangan rangka panel

Penyetelan, pengelasan, penyambungan dan pemasangan rangka terhadap dudukannya harus dipasang sesuai dengan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

2) Pemasangan Panel Enamel

a) Pengiriman panel

Panel yang sudah dilakukan pewarnaan/enamel di pabrik dikemas dan dikirim dengan hati-hati agar tidak terjadi cacat saat di lokasi pekerjaan. Penyusunan panel diatas truk harus disetujui oleh Pengawas Pekerjaan sebelum dilakukan pengiriman.

- b) Pemasangan panel
Panel kemudian dipasang pada rangka sesuai dengan kodefikasi berdasarkan lokasi yang sudah ditentukan dalam Gambar atau sesuai izin dari Pengawas Pekerjaan. Pemasangan panel dengan rangka panel dikerjakan dengan pengencangan baut dan tidak diperkenankan dengan melakukan pengelasan.

SKh.1.9.12.4 PENGENDALIAN MUTU

1) Jaminan Mutu untuk Pemasangan Rangka

Pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan Gambar dan petunjuk Pengawas Pekerjaan. Jaminan kualitas material yang diajukan harus mendapat persetujuan material dan memeriksa pabrik pembuat atas material yang diajukan oleh Penyedia Jasa. Pada saat pelaksanaan dan pemeliharaan semua material/peralatan berfungsi dengan baik. Penyedia Jasa juga harus menggunakan personel yang ahli dan berpengalaman yang telah terbiasa dengan persyaratan dari pekerjaan.

2) Jaminan Mutu untuk Pewarnaan (*enameling*) dan Pemasangan Panel

- a) Untuk menjamin mutu kualitas pewarnaan/*enamel* maka oven menggunakan sistim pemanasan bertahap, menggunakan ban berjalan, dengan pintu masuk dan pintu keluar berbeda (*two-way system*) untuk mendapatkan kualitas *enamel* yang baik dan bermutu tinggi. Pemanasan secara langsung (memasukkan panel pada oven bersuhu tinggi sekaligus) dengan pintu masuk yang sama dengan pintu keluar (*one way system*) akan menyebabkan ketidakstabilan suhu oven dan selanjutnya akan menyebabkan rendahnya kualitas *enamel* yang dihasilkan.
- b) Pemasangan panel pada rangka, Penyedia Jasa harus menggunakan personil yang ahli dan berpengalaman yang telah terbiasa dengan persyaratan dari pekerjaan ini dan rekomendasi pemasangan dari Pabrik.
- c) Pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan Gambar dan petunjuk Pengawas Pekerjaan. Jaminan kualitas material yang diajukan harus mendapat persetujuan material. Pada saat pelaksanaan dan pemeliharaan semua material/peralatan berfungsi dengan baik
- d) Panel baja *enamel* yang sudah siap untuk dipasang harus diukur dengan minimal tebal pelat baja 0,5 mm atau sesuai yang ditunjukkan Gambar dan disetujui Pengawas Pekerjaan.
- e) Tebal total *ground coat* dan *cover coat enameling* yang dapat diterima sebelum terpasang harus sebesar minimal 200 mikron dan harus mendapat persetujuan Pengawas Pekerjaan.

SKh.1.9.12.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

- a) Kuantitas yang diukur dalam satuan kilogram untuk rangka panel diukur dan dipasang sesuai Gambar serta diterima oleh Pengawas Pekerjaan.
- b) Panel *enamel* harus diukur pembayarannya dalam satuan meter persegi terpasang termasuk didalamnya alat dan bahan yang digunakan hingga panel terpasang sesuai Gambar dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

2) Pembayaran

Kuantitas yang diukur seperti tersebut di atas, harus dibayar dengan harga satuan Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan diberikan dalam Daftar Kuantitas, dimana harga dan pembayaran tersebut sudah merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan, pemasangan dan pembongkaran perlengkapan eksisting (bilamana ada), semua bahan, tenaga kerja, peralatan, perkakas untuk penyiapan permukaan, penanganan, dan keperluan biaya lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan yang memenuhi ketentuan sesuai dengan Pasal dari Spesifikasi Khusus ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh.1.9.12.(1)	Rangka untuk Panel Baja	Kilogram
SKh.1.9.12.(2)	Panel Baja <i>Enamel</i>	Meter Persegi