



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jalan Pattimura No. 20, Kebayoran Baru - Jakarta Selatan 12110, Telp./Fax. : (021) : (021) 7221950

Nomor : BM. 0303 - Db / 775.)

Jakarta, 2 September 2020

Sifat : Biasa

Lampiran : 3 (tiga) Dokumen

Hal : Persetujuan 3 (tiga) Spesifikasi Khusus Bahan dan Alat

Yth.:

1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga;
2. Para Direktur di Lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga;
3. Kepala Balai/Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional.

di-

Tempat

1. Bersama ini disampaikan Spesifikasi Khusus sebagai berikut :

No.	Nomor Seksi	Judul Spesifikasi Khusus
1	SKh-1.M.01	Spesifikasi Khusus Bahan Asbuton Campuran Panas Hampar Dingin (<i>Cold Paving Hot Mix Asbuton</i> , CPHMA) Untuk Tambalan Dan Perkerasan Pada Bahu Jalan
2	SKh-1.M.02	Spesifikasi Khusus Bahan Tambalan Cepat Mantap (TCM)
3	SKh-1.A.01	Spesifikasi Khusus Alat <i>Light Weight Deflectometer</i> (LWD)

2. Spesifikasi Khusus tersebut disetujui untuk dipergunakan di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga, dan dimaksudkan untuk menjadi acuan bagi para pemangku kepentingan di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga dalam pelaksanaan penyediaan bahan Asbuton Campuran Panas Hampar Dingin (*Cold Paving Hot Mix Asbuton*, CPHMA) untuk tambalan dan perkerasan pada bahu jalan, penyediaan bahan Tambalan Cepat Mantap (TCM) dan penyediaan Alat *Light Weight Deflectometer* (LWD).

Demikian disampaikan untuk dapat dipergunakan dengan penuh tanggung jawab.

DIREKTUR JENDERAL BINA MARGA

Dr. Ir. HEDY RAHADIAN, M.Sc.
NIP. 196403141990031002

Tembusan Yth.

1. Bapak Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (sebagai laporan);
2. Sekretaris Jenderal Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
3. Inspektur Jenderal Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan
4. Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian PUPR.

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

SPEKIFIKASI KHUSUS



**BAHAN ASBUTON CAMPURAN PANAS HAMPAR DINGIN (COLD
PAVING HOT MIX ASBUTON, CPHMA) UNTUK TAMBALAN DAN
PERKERASAN PADA BAHU JALAN**
SKh-1.M.01

2020

SPEKIFIKASI KHUSUS

SKh-1.M.01

BAHAN ASBUTON CAMPURAN PANAS HAMPAR DINGIN (*COLD PAVING HOT MIX ASBUTON*, CPHMA) UNTUK TAMBALAN DAN PERKERASAN PADA BAHU JALAN

SKh-1.M.01.1. UMUM

Spesifikasi ini mencakup ketentuan teknis bahan Asbuton Campuran Panas Hampar Dingin (*Cold Paving Hot Mix Asbuton*, CPHMA). Bahan CPHMA yang sesuai dengan ketentuan Spesifikasi Khusus ini dapat dipasok dalam bentuk kemasan atau curah.

Bahan CPHMA dalam kemasan maupun curah harus disimpan dalam ruangan yang terlindung dari hujan dan matahari, sebaiknya tidak ditumpuk lebih dari 2 meter.

Bahan CPHMA sesuai Spesifikasi Khusus ini dapat digunakan baik sebagai bahan tambalan pada perkerasan jalan maupun sebagai lapis perkerasan pada bahu jalan. Bahan CPHMA yang digunakan pada bahu jalan, perancangannya mengacu pada Manual Desain Perkerasan 2017.

Bahan CPHMA tidak boleh menggumpal pada saat akan dihampar. Pelaksanaan penghamparan dan pengendalian mutu mengacu pada Spesifikasi Umum 2018 Revisi 1 Seksi 6.6.4 - Seksi 6.6.5.

SKh-1.M.01.2. BAHAN

Bahan CPHMA dalam bentuk curah sebaiknya digunakan sebelum berumur 3 hari, sedangkan bahan CPHMA dalam kemasan kantong dapat disimpan sampai umur 3 bulan atau lebih, sesuai rekomendasi penyedia. Untuk memudahkan penanganan, bahan CPHMA dikemas dengan berat 20 - 40 kg dalam kemasan yang kuat dan kedap. Bahan CPHMA diproduksi dengan formula campuran dan teknik pencampuran yang disetujui dan diawasi oleh penyedia untuk menjamin mutu bahan CPHMA. Penyedia bahan CPHMA bertanggung jawab atas mutu bahan CPHMA selama umur yang disebutkan di atas.

Kemasan bahan CPHMA yang dipasok oleh penyedia memuat informasi:

- a) Keterangan nama bahan CPHMA;
- b) Nama varian produk;
- c) Nama dan logo pabrik (penyedia);
- d) Tanggal produksi.

1) Komposisi Umum Bahan CPHMA

Campuran bahan CPHMA baik curah maupun kemasan yang digunakan sebagai bahan tambalan maupun lapis perkerasan pada bahu jalan, terdiri dari agregat, asbuton, bahan peremaja dan bahan tambah lain bila diperlukan.

2) Gradasi Agregat Bahan CPHMA

Gradasi agregat bahan CPHMA baik dalam bentuk kemasan maupun curah dapat mengikuti Tabel SKh-1.M.01.2.1) agar memenuhi persyaratan campuran dalam Tabel SKh-1.M.01.2.3). Gradasi agregat bahan CPHMA diperoleh berdasarkan pengujian hasil ekstraksi. Gradasi agregat dalam Tabel SKh-1.M.01.2.1) ini bersifat panduan.

Tabel SKh-1.M.01.2.1) Gradasi Agregat Bahan CPHMA Hasil Ekstraksi

Ukuran Ayakan		% Berat Yang Lolos terhadap Total Agregat
ASTM	(mm)	
¾"	19	100
½"	12,5	90 – 100
No.4	4,75	45 – 70
No.8	2,36	30 – 55
No.50	0,300	12 – 25
No.200	0,075	6 – 15

3) Aspal Hasil Ekstraksi

Bahan CPHMA dalam bentuk kemasan maupun curah, agar dapat memenuhi persyaratan sifat campuran dalam Tabel SKh-1.M.01.2.3), maka kadar dan sifat aspal hasil ekstraksi bahan CPHMA sebaiknya memenuhi persyaratan pada Tabel SKh-1.M.01.2.2).

Tabel SKh-1.M.01.2.2) Kadar dan Sifat Aspal Hasil Ekstraksi Bahan CPHMA

Uraian	Metode Pengujian	Persyaratan
Kadar Aspal, %	SNI 03-3640-1994 : Metode pengujian kadar aspal dalam campuran beraspal dengan cara ekstraksi menggunakan alat soklet	6,0 – 8,0
Karakteristik Bitumen Hasil Ekstraksi :		
Penetrasi 25 °C, 100 g, 5 detik, 0,1 mm	SNI 2456:2011 : Cara uji penetrasi aspal	Min.100
Titik Lembek, °C	SNI 2434:2011: Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (<i>ring and ball</i>)	Min. 40
Daktilitas pada 25 °C, 5 cm/menit, cm	SNI 2432:2011 : Cara uji daktilitas aspal	Min. 100

4) Sifat Campuran

Bahan CPHMA curah maupun kemasan yang dipadatkan pada temperatur pemadatan 30°C (± 3°C) sesuai dengan ASTM D6926-10 (*Standard practice for preparation of bituminous specimens using marshall apparatus*) harus memenuhi ketentuan pada Tabel SKh-1.M.01.2.3).

Tabel SKh-1.M.01.2.3) Ketentuan Sifat-sifat Campuran Bahan CPHMA

Sifat Campuran	Metode Pengujian	Persyaratan Sifat Bahan CPHMA
Jumlah tumbukan per bidang	ASTM D6926-10 : <i>Standard practice for preparation of bituminous specimens using marshall apparatus</i>	75
Kepadatan, ton/m ³	AASHTO T-166 : Standard Method of Test for Bulk Specific Gravity (G _{mb}) of Compacted Asphalt Mixtures Using Saturated Surface-Dry Specimens	Dilaporkan
Kepadatan, ton/m ³	AASHTO T-166 : <i>Standard Method of Test for Bulk Specific Gravity (G_{mb}) of Compacted Asphalt Mixtures Using Saturated Surface-Dry Specimens</i>	Dilaporkan
Rongga dalam campuran (VIM), %	AASHTO M323-12 : <i>Standard specification for superpave volumetric mix design</i>	4,0 - 10,0
Stabilitas Marshall pada temperatur pemadatan 30 °C (± 3 °C), kg	ASTM D6927-06 : <i>Standard test method for marshall stability and flow of bituminous mixtures</i>	Min. 500
Pelelehan, mm		2 - 5
Stabilitas Marshall sisa pada temperatur pemadatan 30 °C (± 3 °C), setelah perendaman selama 24 jam, 30 °C, % semula	ASTM D6927-06 : <i>Standard test method for marshall stability and flow of bituminous mixtures</i>	Min. 70

SKh-1.M.01.3. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

Kuantitas bahan CPHMA yang diukur untuk pembayaran adalah produk yang sudah memenuhi persyaratan dalam Tabel SKh-1.M.01.2.3) dengan jumlah dan cara pengambilan benda uji serta dasar pembayaran sebagai berikut.

1) Jumlah Pengambilan Benda Uji Bahan CPHMA

Pengujian bahan CPHMA dalam bentuk kemasan dilakukan untuk setiap pengiriman, pengujian ini dilakukan maksimum 3 hari sebelum digunakan. Jumlah benda uji bahan CPHMA dalam bentuk kemasan yang diambil adalah $\sqrt[3]{\text{jumlah kemasan}}$.

Pengambilan benda uji untuk bahan CPHMA dalam bentuk curah dilakukan pada setiap hari produksi atau setiap 200 ton sebanyak 3 buah contoh uji.

Pengujian bahan CPHMA dalam bentuk kemasan maupun curah dilakukan sesuai Tabel SKh-1.M.01.2.3).

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini.

Harga dan pembayaran bahan CPHMA baik kemasan kantong maupun curah harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan dan pengiriman ke Gudang ditentukan PPK serta biaya pengujian bahan CPHMA.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh-1.M.01.1)	Bahan CPHMA Kemasan @ kg	Kantong
SKh-1.M.01.2)	Bahan CPHMA Curah	Ton

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

SPEKIFIKASI KHUSUS



BAHAN TAMBALAN CEPAT MANTAP (TCM)
SKh-1.M.02

2020

SPESIFIKASI KHUSUS

SKh-1.M.02

BAHAN TAMBALAN CEPAT MANTAP (TCM)

SKh-1.M.02.1. UMUM

Spesifikasi ini mencakup tentang ketentuan teknis bahan Tambalan Cepat Mantap (TCM) terkait persyaratan kadar dan sifat aspal serta sifat campuran beraspal. Bahan TCM merupakan bahan tambalan siap pakai campuran beraspal yang sesaat setelah diaplikasikan dapat langsung dibuka untuk lalu lintas.

Bahan TCM dapat dipasok dalam kemasan kantong yang kedap air atau dalam bentuk curah. Bahan TCM dalam kemasan maupun curah harus disimpan dalam ruangan yang terlindung dari hujan dan matahari, sebaiknya tidak ditumpuk lebih dari 2 meter.

Bahan TCM tidak boleh menggumpal pada saat akan dihampar. Pelaksanaan penambalan mengacu pada Spesifikasi Umum 2018 Seksi 10.1 dan SE Menteri PUPR No 40/SE/M/2015 (Pedoman pelaksanaan pemeliharaan perkerasan beraspal dengan teknik penambalan).

SKh-1.M.02.2. BAHAN

Bahan TCM dalam bentuk curah sebaiknya digunakan sebelum berumur 3 hari, sedangkan bahan TCM dalam kemasan kantong dapat disimpan sampai umur 3 bulan atau lebih, sesuai rekomendasi penyedia. Untuk memudahkan penanganan, bahan TCM dikemas dengan berat 20 - 40 kg dalam kemasan yang kuat dan kedap. Bahan TCM diproduksi dengan formula campuran dan teknik pencampuran yang disetujui dan diawasi oleh penyedia untuk menjamin mutu bahan TCM. Penyedia bahan TCM bertanggung jawab atas mutu bahan TCM selama umur yang disebutkan di atas.

Kemasan bahan TCM yang dipasok oleh penyedia memuat informasi:

- a) Keterangan nama bahan TCM;
- b) Nama varian produk;
- c) Nama dan logo pabrik (penyedia);
- d) Tanggal produksi.

1) Komposisi Umum Bahan TCM

Campuran bahan TCM baik curah maupun kemasan yang digunakan sebagai bahan tambalan terdiri dari agregat, aspal dan bahan tambah (aditif) yang diperlukan.

2) Gradasi Agregat Bahan TCM

Panduan gradasi agregat bahan TCM dapat mengacu pada gradasi yang diatur dalam Pedoman Spesifikasi Bahan Tambalan Siap Pakai Campuran Beraspal (Pd-13-2018-B) sebagai mana terlampir.

- 3) Aspal Hasil Ekstraksi
 Bahan TCM dalam bentuk kemasan maupun curah, agar dapat memenuhi persyaratan sifat campuran dalam Tabel SKh-1.M.02.2.2), maka kadar dan sifat aspal hasil ekstraksi bahan TCM sebaiknya memenuhi persyaratan pada Tabel SKh-1.M.02.2.1).

Tabel SKh-1.M.02.2.1) Kadar dan Sifat Aspal Hasil Ekstraksi Bahan TCM

Uraian	Metode Pengujian	Persyaratan
Kadar Aspal, %	SNI 03-3640-1994 : Metode pengujian kadar aspal dalam campuran beraspal dengan cara ekstraksi menggunakan alat soklet	Min. 5,5 – 7,0
Penetrasi bitumen hasil ekstraksi 25 °C, 100 g, 5 detik, 0,1 mm	SNI 2456: 2011 : Cara uji penetrasi aspal	Min. 50

- 4) Sifat Campuran

Bahan TCM curah maupun kemasan yang dipadatkan pada temperatur pemadatan 30°C ($\pm 3^\circ\text{C}$) sesuai dengan ASTM D6926-10 (*Standard practice for preparation of bituminous specimens using marshall apparatus*) harus memenuhi ketentuan pada Tabel SKh-1.M.02.2.2).

Tabel SKh-1.M.02.2.2) Ketentuan Sifat-sifat Campuran Bahan TCM

Sifat Campuran	Metode Pengujian	Persyaratan Sifat Bahan TCM
Jumlah tumbukan per bidang	ASTM D6926-10 : <i>Standard practice for preparation of bituminous specimens using marshall apparatus</i>	75
Kepadatan, ton/m ³	AASHTO T-166 : <i>Standard Method of Test for Bulk Specific Gravity (G_{mb}) of Compacted Asphalt Mixtures Using Saturated Surface-Dry Specimens</i>	Dilaporkan
Rongga dalam campuran (VIM), %	AASHTO M323-12 : <i>Standard specification for superpave volumetric mix design</i>	4,0 - 7,0
Stabilitas Marshall pada temperatur pemadatan 30 °C ($\pm 3^\circ\text{C}$), kg	ASTM D6927-06 : <i>Standard test method for marshall stability and flow of bituminous mixtures</i>	Min. 700
Pelelehan, mm		2 - 5
Stabilitas Marshall sisa pada temperatur pemadatan 30 °C ($\pm 3^\circ\text{C}$), setelah perendaman selama 24 jam, 30 °C, % semula	ASTM D6927-06 : <i>Standard test method for marshall stability and flow of bituminous mixtures</i>	Min. 75

SKh-1.M.02.3. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

Kuantitas bahan TCM yang diukur untuk pembayaran adalah produk yang sudah memenuhi persyaratan dalam Tabel SKh-1.M.02.2.2) dengan jumlah dan cara pengambilan benda uji serta dasar pembayaran sebagai berikut.

1) Jumlah Pengambilan Benda Uji Bahan TCM

Pengujian bahan TCM dalam bentuk kemasan dilakukan untuk setiap pengiriman, pengujian ini dilakukan maksimum 3 hari sebelum digunakan. Jumlah benda uji bahan TCM dalam bentuk kemasan yang diambil adalah $\sqrt[3]{\text{jumlah kemasan}}$.

Pengambilan benda uji untuk bahan TCM dalam bentuk curah dilakukan pada setiap hari produksi atau setiap 200 ton sebanyak 3 buah contoh uji.

Pengujian bahan TCM dalam bentuk kemasan maupun curah dilakukan sesuai Tabel SKh-1.M.02.2.2).

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini.

Harga dan pembayaran bahan TCM baik kemasan kantong maupun curah harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan dan pengiriman ke Gudang yang ditentukan PPK serta biaya pengujian bahan TCM.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh-1.M.02.1)	Bahan TCM-Kemasan @ kg	Kantong
SKh-1.M.02.2)	Bahan TCM-Curah	Ton

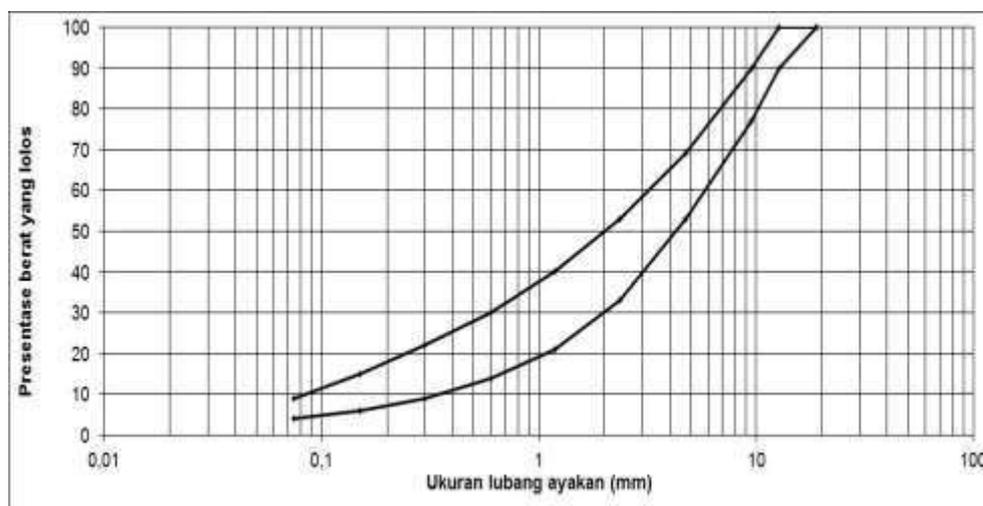
LAMPIRAN
SPEKIFIKASI KHUSUS SKh-1.M.02

Gradasi agregat bahan tambalan siap pakai campuran beraspal

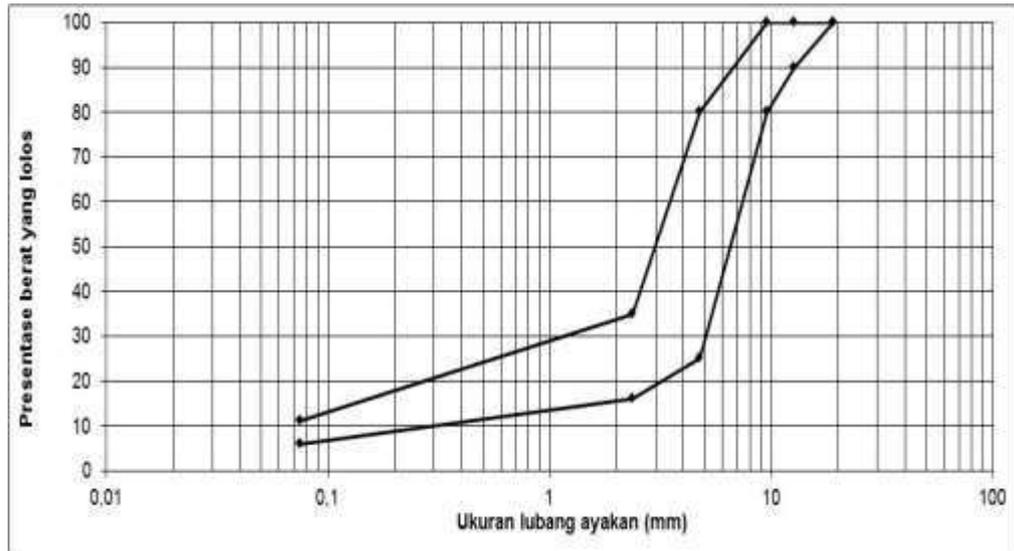
Gradasi agregat bahan tambalan siap pakai campuran beraspal berdasarkan pengujian terhadap agregat hasil ekstraksi untuk gradasi rapat harus memenuhi persyaratan sesuai Tabel 1 atau Gambar 1, sedangkan untuk gradasi terbuka harus memenuhi persyaratan sesuai Tabel 1 atau Gambar 2.

Tabel 1 - Persyaratan gradasi agregat campuran

Ukuran lubang saringan		% berat yang lolos terhadap berat total campuran	
ASTM	(mm)	Gradasi rapat	Gradasi terbuka
3/4 "	19	100	100
1/2 "	12,7	90--100	90--100
3/8 "	9,5	77--90	80--100
No. 4	4,75	53--69	25--80
No. 8	2,36	33--53	16--35
No. 16	1,18	21--40	-
No. 30	0,60	14-30	-
No. 50	0,30	9--22	-
No. 100	0,150	6--15	-
No. 200	0,075	4--10	6--11



Gambar 1 - Persyaratan gradasi rapat



Gambar 2 - Persyaratan gradasi terbuka

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

SPEKIFIKASI KHUSUS



ALAT LIGHT WEIGHT DEFLECTOMETER (LWD)
SKh-1.A.01

2020

SPESIFIKASI KHUSUS

SKh-1.A.01

ALAT *LIGHT WEIGHT DEFLECTOMETER* (LWD)

SKh-1.A.01.1. UMUM

1) Uraian

Spesifikasi ini mencakup ketentuan teknis Alat *Light Weight Deflectometer* (LWD) terkait bahan dan bentuk, dimensi, tipe dan kapasitas alat serta komponennya.

Alat LWD digunakan untuk menguji sistem perkerasan lentur dan tanah dasar yang telah disiapkan untuk konstruksi jalan dengan mendapatkan respon lendutan dari lapisan yang diuji terhadap beban jatuhan.

2) Manfaat

Adapun manfaat penggunaan alat LWD adalah:

- 1) Alat LWD ini dapat digunakan untuk pengujian keseragaman kepadatan lapangan.
- 2) Penggunaan alat LWD merupakan bagian dari spesifikasi untuk *quality control* pemadatan tanah dasar, timbunan, stabilisasi semen, stabilisasi dua tahap, stabilisasi material lokal, lapis fondasi agregat, lapis fondasi agregat semen, perkerasan berbutir tanpa aspal, lapisan granular dalam konstruksi perkerasan jalan.
- 3) Selain sebagai *quality control*, alat LWD juga bisa digunakan langsung untuk mengukur dan mengetahui kekuatan struktural tanah dasar dalam parameter modulus yang dapat dikonversi menjadi nilai CBR
- 4) Alat ini *portable* serta relatif kecil dan ringan sehingga mudah dibawa ke lokasi proyek jalan dengan volume lalu lintas rendah yang masih sulit diakses oleh alat yang lebih lengkap seperti alat *Falling Weight Deflectometer* (FWD).
- 5) Penggunaan alat LWD bisa menghemat waktu, biaya, dan personil dalam pelaksanaan *quality control* pekerjaan pemadatan tanah dasar dan lapisan granular lainnya.
- 6) Mengurangi *human error* karena alat LWD mempunyai sistem yang bersifat *computerized*.

SKh-1.A.01.2. SPESIFIKASI TEKNIS ALAT

Alat LWD (Konfigurasi terlampir) terdiri dari beberapa komponen yang terbuat dari bahan dan mempunyai bentuk, dimensi, tipe atau kapasitas sebagai berikut:

- 1) Dimensi dan Bahan
 - a) Berat total alat : 35 – 45 kg
 - b) Tinggi total alat : ± 1500 mm
 - c) Batang/Tiang
 - ✓ Dimensi : - $d = 30 \pm 3$ mm
- $h = 1190 \pm 25$ mm
 - ✓ Material fisik : Logam Stainless Steel

- ✓ Level tinggi jatuh : 1100; 900; 800; 600; 300 mm
- d) Beban jatuhan
 - ✓ Dimensi : - Berat = $15 \pm 0,5$ kg
- $d = 140 \pm 5$ mm
- $h = 120 \pm 5$ mm
 - ✓ Kapasitas pembebanan : Maksimum 2400 kg
 - ✓ Material fisik : Logam Besi dilapis Crome
- e) Karet *buffer*
 - ✓ Dimensi : - $d = 160 \pm 5$ mm
- $h = 100 \pm 5$ mm
 - ✓ Grade kekuatan karet *buffer* : 70 *hardness*
- f) Pelat atas
 - ✓ Dimensi : - $d = 220 \pm 10$ mm
- $t = 15 \pm 5$ mm
 - ✓ Material fisik : Logam Besi dilapis Crome
- g) Tabung
 - ✓ Dimensi : - $dL = 165 \pm 0,5$ mm
- $dD = 155 \pm 0,5$ mm
- $h = 200 \pm 15$ mm
 - ✓ Material fisik : Logam Besi dilapis Crome
- h) Pelat pembebanan
 - ✓ Dimensi : - $d = 300 \pm 5$ mm
- $t = 15 \pm 5$ mm
 - ✓ Material fisik : Logam Besi dilapis Crome
- i) *Geophone* : - 4,5 – 5 Hz
- *Sensitivity* = $28 \pm 0,5$ V/m/s
- Kapasitas = 0 – 1500 mikron
- Jumlah 3 buah
- j) *Prosesor* : 3 channel

- 2) Pelat pembebanan (*loading plate*) berbentuk lingkaran dengan diameter 300 mm terbuat dari bahan logam besi dilapis crome dengan lubang di tengahnya. Diameter lubang 34 ± 5 mm, sedangkan tebal pelat (15 ± 5) mm.
- 3) *Geophone* untuk mengukur lendutan vertikal yang ditimbulkan oleh beban jatuhan.
- 4) Beban jatuhan dengan berat $15 \pm 0,5$ kg terbuat dari logam besi dilapis crome yang bisa diangkat pada ketinggian tertentu dan ketika dijatuhkan akan memberikan beban impak pada pelat pembebanan.
- 5) Karet *buffer* yang berfungsi untuk menyalurkan beban impak ke pelat pembebanan dalam rentang waktu (16 s.d 30) mili detik.
- 6) Pelat atas berbentuk lingkaran dengan diameter 220 mm terbuat dari bahan logam besi dilapis crome dengan tebal pelat (15 ± 5) mm.
- 7) Karet *buffer* berada antara tabung dan pelat pembebanan dengan tebal ± 5 mm.
- 8) Prosesor yang dilengkapi dengan *Analog to Digital Converter* (ADC) dan untuk mencatat data gelombang dan mengirimnya ke laptop.
- 9) Laptop yang digunakan untuk menghitung data gelombang dan diproses menjadi lendutan. Program yang digunakan memberikan keleluasaan kepada operator untuk memberikan data masukan berupa besaran temperatur, lokasi, dan tipe perkerasan yang diuji.
- 10) Beban maksimum dan pengukuran lendutan harus tercatat selama perioda minimum 60 mili detik.
- 11) Spesifikasi minimum laptop menggunakan *Intel Core i7 – 10510U Processor; 512 GB Solid State Drive; Windows 10; 8 GB SODIMM DDR4 SDRAM.*

SKh-1.A.01.3. AKSESORIS DAN SUKU CADANG

Kelengkapan pada alat LWD mencakup aksesoris dan suku cadang sebagai berikut:

- 1) Box penyimpanan alat LWD
- 2) Kereta dorong untuk mengangkut alat LWD di lokasi pengujian, 1 unit
- 3) Kunci L, 1 set
- 4) Kunci pass, 1 set
- 5) Termometer digital, 1 unit
- 6) Meteran (minimum 3 meter), 1 unit
- 7) Buku Manual, 1 buah
- 8) *Geophone*, 1 unit

SKh-1.A.01.4. PELATIHAN DAN GARANSI

- 1) Penyedia berkewajiban untuk memberikan/melakukan pelatihan kepada wakil (petugas) Pengguna (PPK) menyangkut pelatihan instalasi/perakitan dan pengoperasian alat LWD yang dilakukan di lokasi sekitar kantor Penyedia selama 2 hari untuk 2 personil. Untuk pembiayaan pelaksanaan pelatihan ditanggung Penyedia sedangkan biaya akomodasi transportasi dan lain-lain ditanggung oleh Pengguna.
- 2) Penyedia memberikan garansi atas fisik dan komponen alat LWD yang berlaku selama 1(satu) tahun sejak serah terima barang.

SKh-1.A.01.5. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

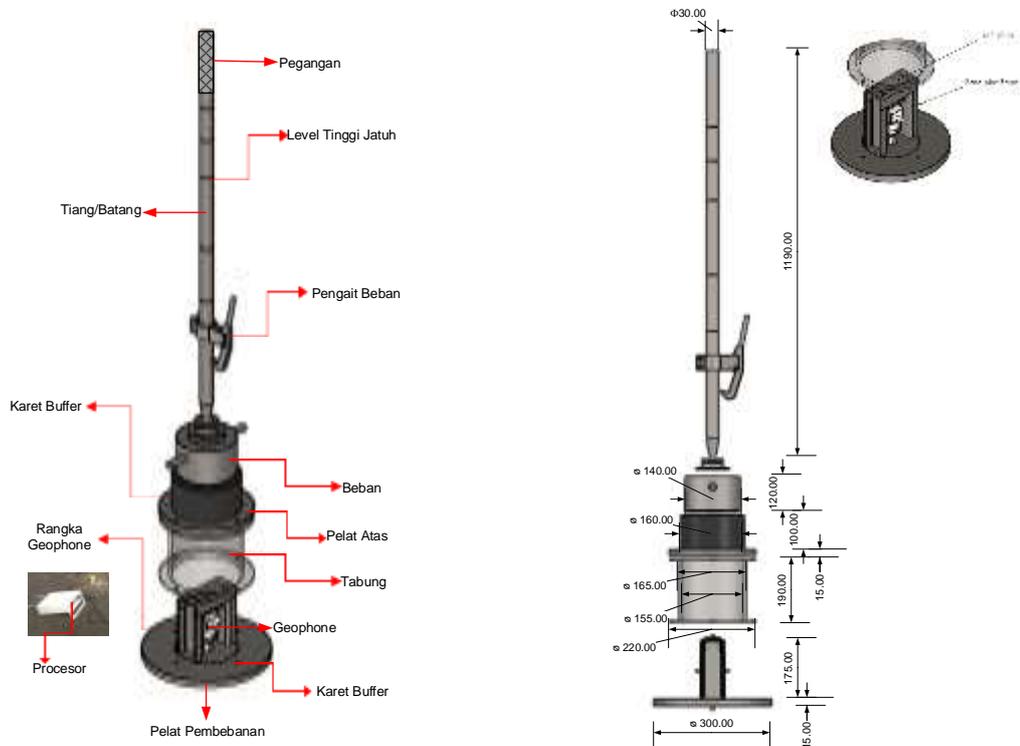
Kuantitas alat LWD yang diterima untuk pembayaran adalah jumlah produk yang memenuhi persyaratan SKh-1.A.01 dan telah divalidasi/kalibrasi oleh pihak yang berkompeten dan diterima oleh Pengguna di kantor Penyedia.

2) Pembayaran

Kuantitas sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini. Harga dan pembayaran alat LWD harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan alat LWD beserta aksesoris dan suku cadangnya termasuk biaya untuk validasi/kalibrasi dan biaya pelatihan instalasi/perakitan dan pengoperasian.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh-1.A.01	Alat LWD	Unit

LAMPIRAN
SPESIFIKASI KHUSUS SKh-1.A.01



Gambar 1 Konfigurasi Alat LWD