



**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
SEKTOR KONTRUKSI
SUB SEKTOR SIPIL**

**JABATAN KERJA ESTIMATOR BIAYA JALAN
(*COST ESTIMATOR FOR ROAD PROJECT*)**

**PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
SESUAI GAMBAR RENCANA**

**KODE UNIT KOMPETENSI:
F45.EST BJ.02.003.01**

BUKU INFORMASI



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI**

Jalan Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat - Jakarta Selatan

2013

KATA PENGANTAR

Pengembangan sumber daya manusia di bidang jasa konstruksi bertujuan untuk meningkatkan kompetensi sesuai standar berkompetisi yang dipersyaratkan dengan bidang kerjanya. Berbagai upaya ditempuh, baik melalui pendidikan formal, pelatihan secara berjenjang sampai pada tingkat pemagangan di lokasi proyek atau kombinasi antara pelatihan dan pemagangan, sehingga tenaga kerja mampu mewujudkan standar kinerja yang dipersyaratkan di tempat kerja.

Untuk meningkatkan kompetensi tersebut, Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum yang merupakan salah satu institusi pemerintah yang ditugasi untuk melakukan pembinaan kompetensi, secara bertahap menyusun standar-standar kompetensi kerja yang diperlukan oleh masyarakat jasa konstruksi. Kegiatan penyediaan kompetensi kerja tersebut dimulai dengan analisa kompetensi dalam rangka menyusun suatu standar kompetensi kerja yang dapat digunakan untuk mengukur kompetensi tenaga kerja di bidang jasa konstruksi yang bertugas sesuai jabatan kerjanya sebagaimana diamanatkan dalam Undang-undang No. 18 tahun 1999, tentang Jasa Konstruksi dan peraturan pelaksanaannya.

Penyusunan Modul Materi Pelatihan (Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi) untuk jabatan kerja Estimator Biaya Jalan mengacu kepada SKKNI Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project), yang dalam penjabarannya kepada program pelatihan tertuang pada Kurikulum Pelatihan Berbasis Kompetensi (KPBK). Penyusunan KPBK dilakukan dengan mengidentifikasi Unit-unit Kompetensi melalui analisis terhadap Kriteria Unjuk Kerja (KUK) yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang merupakan dasar rumusan penyusunan kurikulum dan silabus pelatihan.

Modul ini merupakan salah satu sarana dasar yang digunakan dalam pelatihan sebagai upaya memenuhi kompetensi standar seorang pemangku jabatan kerja seperti tersebut di atas, sehingga adanya tambahan materi-materi lainnya untuk meningkatkan kompetensi dari standar yang dipersyaratkan setiap jabatan kerja.

Penyusunan modul ini melalui beberapa tahapan diantaranya *Focus Group Discussion* serta *Workshop* yang melibatkan para nara sumber, praktisi, pemangku jabatan serta *stakeholder*. Dengan keterbatasan pelibatan *stakeholder* terkait dengan proses penyusunan modul ini, dan seiring dengan perkembangan dan dinamika teknologi konstruksi ke depan, maka tetap diupayakan penyesuaian dan perbaikan secara berkelanjutan sejalan dengan dilaksanakannya pelatihan dengan menggunakan modul ini di lapangan melalui respon peserta pelatihan, instruktur, asesor, serta semua pihak.

Pada kesempatan ini disampaikan banyak terima kasih kepada tim penyusun yang telah mencurahkan segala kemampuannya untuk dapat menyelesaikan modul ini, serta semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan modul pelatihan ini.

Jakarta, Juli 2013

PUSAT PEMBINAAN
KOMPETENSI DAN PELATIHAN
KONSTRUKSI

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	i
Daftar Isi	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Konsep Dasar Pelatihan Berbasis Kompetensi	1
1.2 Penjelasan Materi Pelatihan	1
1.3 Pengakuan Kompetensi Terkini	3
1.4 Pengertian-pengertian Istilah	3
BAB II STANDAR KOMPETENSI.....	6
2.1 Peta Paket Pelatihan	6
2.2 Pengertian Unit Standar	6
2.3 Unit Kompetensi yang dipelajari.....	7
BAB III STRATEGI DAN METODE PELATIHAN.....	13
3.1 Strategi Pelatihan.....	13
3.2 Metode pelatihan	14
3.3 Rancangan Pembelajaran Materi Pelatihan	14
BAB IV PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN SESUAI GAMBAR RENCANA	38
4.1 Umum	38
4.2 Persiapan perhitungan volume pekerjaan	40
4.3 Perhitungan volume untuk pekerjaan persiapan.....	73
4.4 Perhitungan volume untuk pekerjaan pengembalian kondisi	85
4.5 Perhitungan volume untuk pekerjaan tanah	94
4.6 Perhitungan volume untuk pekerjaan lapis perkerasan	107
4.7 Perhitungan volume untuk pekerjaan drainase	116
4.8 Perhitungan volume bangunan dan fasilitas pelengkap jalan sesuai dengan gambar rencana dan dokumen spesifikasi.....	122

BAB V SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK PENCAPAIAN KOMPETENSI		129
5.1	Sumber Daya Manusia.....	129
5.2	Sumber-sumber Kepustakaan (Buku Informasi).....	130
5.3	Daftar Peralatan/Mesin dan Bahan	131

Daftar Tabel

NO.	TABEL	HALAMAN
1.	Tabel 4.2-1 Daftar Hasil Perhitungan Volume Berdasarkan Gambar Rencana dan SOT (Site Orientation Tour) Untuk Keperluan Mengikuti Pelelangan	45
2.	Tabel 4.2-2 Daftar Hasil Perhitungan Volume Berdasarkan Hasil Review Design Untuk Keperluan Membuat Addendum Kontrak	66
3.	Tabel 4.3-1 Cakupan Pekerjaan Persiapan	76
4.	Tabel 4.3-2 Rincian Volume Elemen-elemen Pekerjaan Mobilisasi	82
5.	Tabel 4.4-1 Cakupan Pekerjaan Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor	85
6.	Tabel 4.5-1 Cakupan perhitungan volume pekerjaan tanah dasar	95
7.	Tabel 4.5-2 Cakupan perhitungan volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan <i>top soil</i>	97
8.	Tabel 4.5-3 Cakupan perhitungan volume pekerjaan timbunan berdasarkan cross section	99
9.	Tabel 4.5-4 Cakupan perhitungan volume Pekerjaan timbunan berdasarkan cross section	102
10.	Tabel 4.6-1 Cakupan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah (<i>SubBase</i>)	108
11.	Tabel 4.6-2 Cakupan Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (<i>Base</i>)	110
12.	Tabel 4.6-3 Cakupan Pekerjaan Lapis Penutup	112
13.	Tabel 4.7-1 Cakupan Pekerjaan Galian Saluran Terbuka dan Tertutup	116
14.	Tabel 4.7-2 Cakupan Pekerjaan Saluran Drainase Terbuka	119
15.	Tabel 4.7-3 Cakupan Pekerjaan Saluran Drainase Tertutup	120

16.	Tabel 4.8-1	Cakupan Pekerjaan Bangunan Pelengkap Jalan	122
17.	Tabel 4.8-2	Cakupan Pekerjaan Fasilitas Pelengkap Jalan (Perlengkapan Jalan)	124
18.	Tabel 4.8-3	Cakupan Pekerjaan Bangunan Pelengkap dan Fasilitas Lainnya	127

Daftar Gambar

NO.	GAMBAR		HALAMAN
1.	Gambar 4.4-1	Sketsa Kerusakan Lapis Perkerasan Yang Memerlukan Pengembalian Kondisi Atau Pekerjaan Minor	93
2.	Gambar 4.5-1	Penyiapan Badan Jalan	95
3.	Gambar 4.5-2	Potongan Melintang Timbunan Biasa	101
4.	Gambar 4.5-3	Sketsa Abutment Jembatan Yang Akan Dibongkar	105
5.	Gambar 4.5-4	Sketsa Penetapan Penampang Galian Struktur dan Non Struktur Dan Galian Struktur Yang Dibayar/Tidak Dibayar	105
6.	Gambar 4.5-5	Sketsa Struktur Perkerasan Lentur	109
7.	Gambar 4.5-6	Sketsa Struktur Perkerasan Kaku	115
8.	Gambar 4.5-7	Lokasi Gorong-gorong pada Profile Rencana Alinyemen Vertikal Jalan	117
9.	Gambar 4.58	Penampang Melintang Gorong-gorong	118

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Konsep Dasar Pelatihan Berbasis Kompetensi

1.1.1 Pelatihan berbasis kompetensi

Pelatihan berbasis kompetensi adalah pelatihan yang memperhatikan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang diperlukan di tempat kerja agar dapat melakukan pekerjaan dengan kompeten.

1.1.2 Kompeten di tempat kerja

Jika seseorang kompeten dalam pekerjaan tertentu, maka yang bersangkutan memiliki seluruh keterampilan, pengetahuan dan sikap yang perlu untuk ditampilkan secara efektif di tempat kerja, sesuai dengan standar yang telah disetujui.

1.2 Penjelasan Materi Pelatihan

1.2.1 Desain Materi Pelatihan

Materi Pelatihan didesain untuk dapat digunakan pada Pelatihan Klasikal dan Pelatihan Individual/Mandiri :

- Pelatihan klasikal adalah pelatihan yang disampaikan oleh seorang pelatih.
- Pelatihan Individual/Mandiri adalah pelatihan yang dilaksanakan oleh peserta dengan menambahkan unsur-unsur/sumber yang diperlukan dengan bantuan pelatih.

1.2.2 Isi Materi Pelatihan

1) Buku Informasi

Buku Informasi ini adalah sumber pelatihan untuk instruktur maupun peserta pelatihan.

2) Buku Kerja

Buku Kerja ini harus digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencatat setiap pertanyaan dan kegiatan praktek baik dalam pelatihan klasikal maupun pelatihan individual/mandiri.

Buku ini diberikan kepada peserta pelatihan dan berisi:

- a. Kegiatan yang akan membantu peserta pelatihan untuk mempelajari dan memahami informasi.
- b. Kegiatan pemeriksaan yang digunakan untuk memantau pencapaian keterampilan peserta pelatihan.
- c. Kegiatan penilaian untuk menilai kemampuan peserta pelatihan dalam melaksanakan praktek kerja.

3) Buku Penilaian

Buku Penilaian ini digunakan oleh pelatih untuk menilai jawaban dan tanggapan peserta pelatihan pada Buku Kerja dan berisi:

- a. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh peserta pelatihan sebagai pernyataan keterampilan.
- b. Metode-metode yang disarankan dalam proses penilaian keterampilan peserta pelatihan.
- c. Sumber-sumber yang digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencapai keterampilan.
- d. Semua jawaban pada setiap pertanyaan yang diisikan pada Buku Kerja.
- e. Petunjuk bagi pelatih untuk menilai setiap kegiatan praktek.
- f. Catatan pencapaian keterampilan peserta pelatihan.

1.2.3 Penerapan Materi Pelatihan

1) Pada pelatihan klasikal, kewajiban instruktur adalah:

- a. Menyediakan Buku Informasi yang dapat digunakan peserta pelatihan sebagai sumber pelatihan.
- b. Menyediakan salinan Buku Kerja kepada setiap peserta pelatihan.
- c. Menggunakan Buku Informasi sebagai sumber utama dalam penyelenggaraan pelatihan.
- d. Memastikan setiap peserta pelatihan memberikan jawaban/tanggapan dan menuliskan hasil tugas prakteknya pada Buku Kerja.

2) Pada pelatihan individual/mandiri kewajiban peserta pelatihan adalah:

- a. Menggunakan Buku Informasi sebagai sumber utama pelatihan.

- b. Menyelesaikan setiap kegiatan yang terdapat pada Buku Kerja.
- c. Memberikan jawaban pada Buku Kerja.
- d. Mengisikan hasil tugas praktek pada Buku Kerja.
- e. Memiliki tanggapan-tanggapan dan hasil penilaian oleh pelatih.

1.3 Pengakuan Kompetensi Terkini

1.3.1 Pengakuan Kompetensi Terkini (Recognition of Current Competency)

Jika anda telah memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk seluruh elemen kompetensi dari suatu unit kompetensi tertentu, anda dapat mengajukan pengakuan kompetensi terkini (RCC). Berarti anda tidak akan dipersyaratkan untuk belajar kembali agar dapat diakui telah memiliki kompetensi pada unit kompetensi dimaksud.

1.3.2 Persyaratan

Untuk mendapatkan pengakuan kompetensi terkini, seseorang harus sudah memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja, yang diperoleh melalui:

- 1) Bekerja dalam suatu pekerjaan yang memerlukan suatu pengetahuan dan keterampilan yang sama, atau
- 2) Berpartisipasi dalam pelatihan yang mempelajari kompetensi yang sama, atau
- 3) Mempunyai pengalaman lainnya yang mengajarkan pengetahuan dan keterampilan yang sama.

1.4 Pengertian-pengertian Istilah

1.4.1 Profesi

Profesi adalah suatu bidang pekerjaan yang menuntut sikap, pengetahuan serta ketrampilan/keahlian kerja tertentu yang diperoleh dari proses pendidikan, pelatihan dan pengalaman kerja atau penguasaan sekumpulan kompetensi tertentu yang dituntut oleh suatu pekerjaan/jabatan.

1.4.2 Standardisasi

Standardisasi adalah proses merumuskan, menetapkan serta menerapkan suatu standar tertentu.

1.4.3 Penilaian/Uji Kompetensi

Penilaian/Uji Kompetensi adalah proses pengumpulan bukti melalui perencanaan, pelaksanaan dan peninjauan ulang (review) serta keputusan mengenai apakah kompetensi sudah tercapai dengan membandingkan bukti-bukti yang dikumpulkan terhadap standar yang dipersyaratkan.

1.4.4 Pelatihan

Pelatihan adalah proses pembelajaran yang dilaksanakan untuk mencapai suatu kompetensi tertentu dimana materi, metode dan fasilitas pelatihan serta lingkungan belajar yang ada terfokus pada pencapaian unjuk kerja pada kompetensi yang dipelajari.

Persyaratan mengikuti pelatihan

Untuk dapat mengikuti pelatihan, peserta pelatihan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Pendidikan minimal : D3 Teknik Sipil
- b. Pengalaman Kerja
 - D3 Teknik Sipil dengan pengalaman 2 tahun efektif dalam Proyek Jalan sebagai staf *Engineer*.
 - S1 Teknik Sipil dengan pengalaman 1 tahun efektif dalam Proyek Jalan sebagai staf *Engineer*.

1.4.5 Sertifikat Lulus Pelatihan

Sertifikat Lulus Pelatihan adalah pengakuan tertulis kepada Peserta Pelatihan yang telah mengikuti Pelatihan Berbasis Kompetensi, yang dinilai memperoleh nilai hasil pelatihan sama atau melebihi standar batas lulus yang dipersyaratkan di dalam pelatihan dimaksud.

1.4.6 Kompetensi

Kompetensi adalah kemampuan seseorang untuk menunjukkan aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan serta penerapan dari ketiga aspek tersebut di tempat kerja untuk mencapai unjuk kerja yang ditetapkan.

1.4.7 Standar Kompetensi

Standar Kompetensi adalah standar yang ditampilkan dalam istilah-istilah hasil serta memiliki format standar yang terdiri dari judul unit, deskripsi unit, elemen kompetensi, kriteria unjuk kerja, ruang lingkup serta pedoman bukti.

1.4.8 Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI)

SKKNI adalah rumusan kemampuan kerja yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang relevan dengan pelaksanaan tugas dan syarat jabatan yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

1.4.9 Sertifikat Kompetensi

Sertifikat Kompetensi adalah pengakuan tertulis atas penguasaan suatu kompetensi tertentu kepada seseorang yang dinyatakan kompeten, yang diberikan oleh Lembaga Sertifikasi profesi.

1.4.10 Sertifikasi Kompetensi

Sertifikasi Kompetensi adalah proses penerbitan sertifikat kompetensi melalui proses penilaian/uji kompetensi.

BAB II STANDAR KOMPETENSI

2.1 Peta Paket Pelatihan

Materi Pelatihan ini merupakan bagian dari Paket Pelatihan Jabatan Kerja **Estimator Biaya Jalan** yaitu sebagai representasi dari Unit Kompetensi Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana Kode Unit F45. EST BJ.02.003.01, sehingga untuk kualifikasi jabatan kerja tersebut diperlukan pemahaman dan kemampuan mengaplikasikan materi pelatihan lainnya, yaitu:

- Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (SMK3-L) di Bidang Konstruksi
- Pelaksanaan Komunikasi dengan Pihak Terkait
- Persiapan Pekerjaan Estimasi Biaya Jalan
- Survei Lapangan
- Perhitungan Estimasi Biaya
- Laporan Estimasi Biaya

2.2 Pengertian Unit Standar

2.2.1 Unit Kompetensi

Unit kompetensi adalah bentuk pernyataan terhadap tugas / pekerjaan yang akan dilakukan dan merupakan bagian dari keseluruhan unit kompetensi yang terdapat pada standar kompetensi kerja dalam suatu jabatan kerja tertentu.

2.2.2 Unit Kompetensi yang akan dipelajari

Salah satu unit kompetensi yang akan dipelajari dalam paket pelatihan ini adalah “Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana”.

2.2.3 Durasi/waktu pelatihan

Pada sistem pelatihan berdasarkan kompetensi, fokusnya ada pada pencapaian kompetensi, bukan pada lamanya waktu. Peserta yang berbeda mungkin membutuhkan waktu yang berbeda pula untuk menjadi kompeten dalam keterampilan tertentu.

2.2.4 Kesempatan untuk menjadi kompeten

Jika peserta latih belum mencapai kompetensi pada usaha/kesempatan pertama, Pelatih anda akan mengatur rencana pelatihan dengan anda. Rencana ini akan memberikan anda kesempatan kembali untuk meningkatkan level kompetensi anda sesuai dengan level yang diperlukan. Jumlah maksimum usaha/kesempatan yang disarankan adalah 3 kali.

2.3 Unit Kompetensi yang dipelajari

Dalam sistem pelatihan, standar Kompetensi diharapkan menjadi panduan bagi peserta pelatihan untuk dapat:

- Mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan oleh peserta pelatihan.
- Mengidentifikasi apa yang telah dikerjakan oleh peserta pelatihan.
- Memeriksa kemajuan peserta pelatihan.
- Meyakinkan bahwa semua elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja telah dimasukkan dalam pelatihan dan penilaian.

2.3.1 Judul Unit

Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana.

2.3.2 Kode Unit

F45. EST BJ.02.003.01

2.3.3 Deskripsi Unit

Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan menghitung volume pekerjaan sesuai gambar rencana.

2.3.4 Kemampuan Awal

Peserta pelatihan harus telah memiliki pengetahuan awal SOP perusahaan, komunikasi dan struktur organisasi perusahaan.

2.3.5 Elemen Kompetensi dan Kriteria Unjuk Kerja

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan persiapan perhitungan volume pekerjaan.	<p>1.1 Gambar rencana dan spesifikasi teknis disiapkan</p> <p>1.2 Data hasil survei yang diperlukan untuk perhitungan volume pekerjaan dikumpulkan.</p> <p>1.3 Metode perhitungan volume pekerjaan jalan ditentukan berdasarkan <i>Work Instruction (WI)</i>.</p>
2. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan persiapan	<p>2.1 Jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan diidentifikasi.</p> <p>2.2 Rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi dibuat.</p> <p>2.3 Volume pekerjaan persiapan dihitung.</p>
3. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan rekondisi.	<p>3.1 Jenis pekerjaan rekondisi yang dibutuhkan diidentifikasi</p> <p>3.2 Rincian pekerjaan rekondisi yang teridentifikasi dibuat</p> <p>3.3 Volume pekerjaan rekondisi dihitung</p>
4. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan tanah.	<p>4.1 Pekerjaan persiapan perhitungan volume tanah dasar dilakukan</p> <p>4.2 Area pekerjaan top soil dihitung volumenya.</p> <p>4.3 Volume timbunan dihitung berdasarkan cross section.</p> <p>4.4 Volume galian dihitung berdasarkan crossection.</p> <p>4.5 Volume pemanfaatan dihitung berdasarkan hasil galian.</p>
5. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan lapis perkerasan.	<p>5.1 Volume Pekerjaan lapis pondasi bawah (<i>sub base</i>) dihitung.</p> <p>5.2 Volume pekerjaan lapis pondasi atas (<i>base</i>) dihitung.</p> <p>5.3 Volume pekerjaan lapis penutup dihitung.</p>
6. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan drainase.	<p>6.1. Volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup dihitung.</p> <p>6.2. Volume pekerjaan saluran drainase terbuka dihitung.</p> <p>6.3. Volume pekerjaan saluran drainase tertutup dihitung.</p>

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
7. Melakukan perhitungan volume bangunan dan fasilitas pelengkap jalan sesuai dengan gambar rencana dan dokumen spesifikasi.	7.1 Volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan dihitung. 7.2 Volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan dihitung 7.3 Volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya dihitung

2.3.6 Batasan Variabel

1) Konteks Variabel

- a. Unit ini berlaku untuk melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan persiapan dan pekerjaan rekondisi, kantor dan lapangan, yang digunakan untuk menghitung volume pekerjaan sesuai gambar rencana pada bidang konstruksi.
- b. Unit ini berlaku untuk melakukan perhitungan volume pekerjaan tanah, yang digunakan untuk menghitung volume pekerjaan sesuai gambar rencana pada bidang konstruksi.
- c. Unit ini berlaku untuk melakukan perhitungan volume pekerjaan lapis perkerasan, yang digunakan untuk menghitung volume pekerjaan sesuai gambar rencana pada bidang konstruksi.
- d. Unit ini berlaku untuk melakukan perhitungan volume pekerjaan drainase, yang digunakan untuk menghitung volume pekerjaan sesuai gambar rencana pada bidang konstruksi.
- e. Unit ini berlaku untuk melakukan perhitungan volume pekerjaan bangunan dan fasilitas pelengkap jalan, yang digunakan untuk menghitung volume pekerjaan sesuai gambar rencana pada bidang konstruksi.

2) Perlengkapan yang diperlukan

- a. Prosedur yang terkait dengan pekerjaan Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana.
- b. Form – form yang dipakai untuk melakukan perhitungan volume.
- c. Hardware dan software untuk melakukan perhitungan volume.

- 3) Tugas yang harus dilakukan
 - a. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan persiapan dan pekerjaan rekondisi.
 - b. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan tanah.
 - c. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan lapis perkerasan.
 - d. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan drainase.
 - e. Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan bangunan dan fasilitas pelengkap jalan.
- 4) Peraturan-peraturan yang diperlukan
 - a. Prosedur yang terkait dengan pekerjaan perhitungan volume.
 - b. Manual instruksi pekerjaan perhitungan volume.

2.3.7 Panduan Penilaian

- 1) Penjelasan prosedur penilaian

Unit kompetensi yang harus dikuasai sebelumnya dan yang diperlukan sebelum menguasai unit kompetensi ini serta unit-unit kompetensi yang terkait:

- a. Penguasaan terhadap unit kompetensi sebelumnya : --
- b. Keterkaitan dengan unit kompetensi lain :

F45. EST BJ.01.001.01 : Menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (SMK3-L) di Bidang Konstruksi

F45. EST BJ.01.002.01 : Melaksanakan Komunikasi dengan Pihak Terkait

F45. EST BJ.02.001.01 : Melakukan Persiapan Pekerjaan Estimasi Biaya Jalan

F45. EST BJ.02.002.01 : Melakukan Survei Lapangan

F45. EST BJ.02.004.01 : Melakukan Perhitungan Estimasi Biaya

F45. EST BJ.02.005.01 : Membuat Laporan Estimasi Biaya

2) Kondisi Pengujian

Unit kompetensi ini harus diujikan secara konsisten pada seluruh elemen kompetensi dan dilaksanakan pada situasi pekerjaan yang sebenarnya di tempat kerja atau di luar tempat kerja secara simulasi dengan kondisi seperti tempat kerja normal dengan menggunakan kombinasi metode uji untuk mengungkap pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai dengan tuntutan standar.

Metode uji yang digunakan adalah:

- a. Test Lisan (Wawancara);
- b. Praktek / Simulasi / Penugasan;

3) Pengetahuan yang diperlukan

- a. Gambar teknik.
- b. Manual instruksi tentang perhitungan volume.
- c. Formula perhitungan volume untuk pekerjaan persiapan dan pekerjaan rekondisi.
- d. Formula perhitungan volume untuk pekerjaan tanah.
- e. Formula perhitungan volume untuk pekerjaan lapis perkerasan.
- f. Formula perhitungan volume untuk pekerjaan drainase.
- g. Formula perhitungan volume untuk pekerjaan bangunan dan fasilitas pelengkap jalan.

4) Keterampilan yang dibutuhkan

- a. Membaca gambar teknik.
- b. Menterjemahkan dokumen spesifikasi teknis.
- c. Menggunakan alat bantu perhitungan atau formula yang dipakai dalam melakukan perhitungan volume.

5) Aspek Kritis

- a. Ketelitian dalam melakukan perhitungan volume pekerjaan jalan.
- b. Kecermatan dalam membaca dan menterjemahkan metode kerja yang dipakai.

2.3.8 KOMPETENSI KUNCI

NO.	KOMPETENSI KUNCI DALAM UNIT INI	TINGKAT
1.	Mengumpulkan, menganalisis dan mengorganisasikan informasi	3
2.	Mengomunikasikan informasi dan ide-ide	3
3.	Merencanakan dan mengorganisasikan kegiatan	3
4.	Bekerjasama dengan orang lain dan dalam kelompok	3
5.	Menggunakan gagasan secara matematis dan teknis	3
6.	Memecahkan masalah	3
7.	Menggunakan teknologi	2

BAB III STRATEGI DAN METODE PELATIHAN

3.1 Strategi Pelatihan

Belajar dalam suatu sistem "Berdasarkan Kompetensi" berbeda dengan yang sedang diajarkan di kelas oleh pelatih. Pada sistem ini anda akan bertanggung jawab terhadap belajar anda sendiri, artinya bahwa anda perlu merencanakan belajar anda dengan pelatih dan kemudian melaksanakannya dengan tekun sesuai dengan rencana yang telah dibuat.

3.1.1 Persiapan / perencanaan

- 1) Membaca bahan/materi yang telah diidentifikasi dalam setiap tahap belajar dengan tujuan mendapatkan tinjauan umum mengenai isi proses belajar anda.
- 2) Membuat catatan terhadap apa yang telah dibaca.
- 3) Memikirkan bagaimana pengetahuan baru yang diperoleh berhubungan dengan pengetahuan dan pengalaman yang telah anda miliki.
- 4) Merencanakan aplikasi praktek pengetahuan dan keterampilan anda.

3.1.2 Permulaan dari proses pembelajaran

- 1) Mencoba mengerjakan seluruh pertanyaan dan tugas praktek yang terdapat pada tahap belajar.
- 2) Merevisi dan meninjau materi belajar agar dapat menggabungkan pengetahuan anda.

3.1.3 Pengamatan terhadap tugas praktek

- 1) Mengamati keterampilan praktek yang didemonstrasikan oleh pelatih atau orang yang telah berpengalaman lainnya.
- 2) Mengajukan pertanyaan kepada pelatih tentang konsep sulit yang anda temukan.

3.1.4 Implementasi

- 1) Menerapkan pelatihan kerja yang aman.
- 2) Mengamati indikator kemajuan personal melalui kegiatan praktek.
- 3) Mempraktekkan keterampilan baru yang telah anda peroleh.

3.1.5 Penilaian

Melaksanakan tugas penilaian untuk penyelesaian belajar anda.

3.2 Metode pelatihan

Terdapat 3 (tiga) prinsip metode belajar yang dapat digunakan. Dalam beberapa kasus, kombinasi metode belajar mungkin dapat digunakan.

3.2.1 Belajar secara mandiri

Belajar secara mandiri membolehkan anda untuk belajar secara individual, sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing. Meskipun proses belajar dilaksanakan secara bebas, anda disarankan untuk menemui pelatih setiap saat untuk mengkonfirmasi kemajuan dan mengatasi kesulitan belajar.

3.2.2 Belajar berkelompok

Belajar berkelompok memungkinkan peserta untuk datang bersama secara teratur dan berpartisipasi dalam sesi belajar berkelompok. Walaupun proses belajar memiliki prinsip sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing, sesi kelompok memberikan interaksi antar peserta, pelatih dan pakar/ahli dari tempat kerja.

3.2.3 Belajar terstruktur

Belajar terstruktur meliputi sesi pertemuan kelas secara formal yang dilaksanakan oleh pelatih atau ahli lainnya. Sesi belajar ini umumnya mencakup topik tertentu.

3.3 Rancangan Pembelajaran Materi Pelatihan

Rancangan pembelajaran materi pelatihan bertujuan untuk melengkapi hasil analisis kebutuhan materi pelatihan. Rancangan pembelajaran materi pelatihan memberikan informasi yang bersifat indikatif yang selanjutnya dapat dijadikan oleh instruktur sebagai pedoman dalam menyusun rencana pembelajaran (*session plan*) yang lebih operasional dan yang lebih bersifat strategis untuk membantu para peserta pelatihan mencapai unit kompetensi yang merupakan tugasnya sebagai instruktur.

Rancangan Pembelajaran Materi Pelatihan adalah sebagai berikut:

Unit Kompetensi : Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana

Elemen Kompetensi 1 : Melakukan persiapan perhitungan volume pekerjaan

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
1.1	Gambar rencana dan spesifikasi teknis disiapkan	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menyiapkan gambar rencana dan spesifikasi teknis	Ceramah Diskusi Simulasi		Spesifikasi (Teknis) - Direktorat Jenderal Bina Marga – Kementerian Pekerjaan Umum, 2010	15 menit
	1) Dapat menjelaskan tujuan penyiapan gambar rencana dan spesifikasi teknis			1. Menjelaskan tujuan penyiapan gambar rencana dan spesifikasi teknis	Manajemen Proyek Jalan, Ir. Harry Purwantara M.Eng.Sc.; Ir. Aberor Dachwan, Yayasan	
	2) Mampu menentukan langkah yang harus diambil dalam penyediaan gambar rencana dan spesifikasi teknis yang akan digunakan			2. Menentukan langkah yang harus diambil dalam penyediaan gambar rencana dan spesifikasi teknis yang akan digunakan	Badan Penerbit Pekerjaan Umum - PT. Mediatama Saptakarya, Februari 2010	
	3) Harus mampu secara cermat menyiapkan gambar rencana dan spesifikasi teknis yang akan digunakan			3. Menyiapkan secara cermat gambar rencana dan spesifikasi teknis yang akan digunakan	Manual Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol, PT. Jasa Marga – PT. Marga Graha Penta, 10 September 1998	
1.2	Data hasil survei yang diperlukan untuk perhitungan volume pekerjaan dikumpulkan	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat mengumpulkan data hasil survei yang diperlukan untuk	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit

<i>Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)</i>	<i>Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01</i>
---	--

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
		perhitungan volume pekerjaan				
	1) Dapat menjelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam mengumpulkan data hasil survei untuk perhitungan volume pekerjaan			1. Menjelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam mengumpulkan data hasil survei untuk perhitungan volume pekerjaan		
	2) Mampu membuat daftar data hasil survei yang diperlukan untuk perhitungan volume pekerjaan			2. Membuat daftar data hasil survei yang diperlukan untuk perhitungan volume pekerjaan		
	3) Harus mampu secara cermat mengumpulkan data hasil survei yang diperlukan untuk perhitungan volume pekerjaan			3. Mengumpulkan secara cermat data hasil survei yang diperlukan untuk perhitungan volume pekerjaan		
1.3	Metode perhitungan volume pekerjaan jalan ditentukan berdasarkan <i>Work Instruction (WI)</i>	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menentukan metode perhitungan volume pekerjaan jalan ditentukan berdasarkan <i>Work Instruction (WI)</i>	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit
	1) Dapat menjelaskan prinsip dasar			1. Menjelaskan prinsip dasar metode		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan <i>Work Instruction</i> (WI)			perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan <i>Work Instruction</i> (WI)		
	2) Mampu menyiapkan metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan <i>Work Instruction</i> (WI)			2. Menyiapkan metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan <i>Work Instruction</i> (WI)		
	3) Harus mampu secara cermat menentukan metode metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan <i>Work Instruction</i> (WI)			3. Menentukan secara cermat metode metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan <i>Work Instruction</i> (WI)		

Unit Kompetensi	:	Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana				
Elemen Kompetensi 2	:	Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan persiapan				
No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
2.1	Jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan diidentifikasi	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat mengidentifikasi jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan	Ceramah Diskusi Simulasi		Spesifikasi (Teknis) - Direktorat Jenderal Bina Marga – Kementerian Pekerjaan Umum, 2010	15 menit
	1) Dapat menjelaskan cakupan pekerjaan persiapan yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan			1. Menjelaskan cakupan pekerjaan persiapan yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan	Manajemen Proyek Jalan, Ir. Harry Purwantara M.Eng.Sc.; Ir. Aberor Dachwan, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum - PT. Mediatama Saptakarya, Februari 2010	
	2) Mampu melakukan identifikasi jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan			2. Melakukan identifikasi jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan	- Manual Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol, PT. Jasa Marga – PT. Marga Graha Penta, 10 September 1998	
	3) Harus mampu secara cermat mengidentifikasi jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan untuk			3. Mengidentifikasi secara cermat jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan untuk perhitungan volume		

<i>Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)</i>	<i>Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01</i>
---	--

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	perhitungan volume pekerjaan			pekerjaan		
2.2	Rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi dibuat	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit
	1) Dapat menjelaskan tujuan membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi			1. Menjelaskan tujuan membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi		
	2) Mampu menetapkan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi			2. Menetapkan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi		
	3) Harus mampu secara cermat membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi			3. Membuat secara cermat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi		
2.3	Volume pekerjaan persiapan dihitung	Pada akhir pembelajaran	Ceramah Diskusi			15 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
		sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan persiapan	Simulasi			
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan persiapan			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan persiapan		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan persiapan			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan persiapan		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan persiapan			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan persiapan		

Unit Kompetensi : Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana

Elemen Kompetensi 3 : Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan pengembalian kondisi

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
3.1	Jenis pekerjaan pengembalian kondisi yang dibutuhkan diidentifikasi	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat mengidentifikasi jenis pekerjaan pengembalian kondisi yang dibutuhkan	Ceramah Diskusi Simulasi		Spesifikasi (Teknis) - Direktorat Jenderal Bina Marga – Kementerian Pekerjaan Umum, 2010	15 menit
	1) Dapat menjelaskan cakupan pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan			1. Menjelaskan cakupan pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan	- Manajemen Proyek Jalan, Ir. Harry Purwantara M.Eng.Sc.; Ir. Aberor Dachwan, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum - PT. Mediatama Saptakarya, Februari 2010	
	2) Mampu melakukan identifikasi jenis pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan			2. Melakukan identifikasi jenis pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan	- Manual Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol, PT. Jasa Marga – PT. Marga Graha Penta, 10 September 1998	
	3) Harus mampu secara cermat mengidentifikasi jenis pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan			3. Mengidentifikasi secara cermat jenis pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang		

<i>Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)</i>	<i>Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01</i>
---	--

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	minor yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan			dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan		
3.2	Rincian pekerjaan pengembalian kondisi yang teridentifikasi dibuat	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat membuat rincian pekerjaan pengembalian kondisi yang teridentifikasi	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit
	1) Dapat menjelaskan tujuan membuat rincian pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi			1. Menjelaskan tujuan membuat rincian pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi		
	2) Mampu menetapkan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat rincian pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi			2. Menetapkan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat rincian pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi		
	3) Harus mampu secara cermat membuat rincian pekerjaan pengembalian			3. Membuat secara cermat rincian pekerjaan pengembalian kondisi dan		

Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)				Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01		
No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi			pekerjaan minor yang teridentifikasi		
3.3	Volume pekerjaan pengembalian kondisi dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan pengembalian kondisi	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor		
<p>Judul Modul: <i>Perhitungan Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana</i> Buku Informasi Edisi : 2013</p> <p style="text-align: right;"><i>Halaman 23 dari 131</i></p>						

Unit Kompetensi : Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana

Elemen Kompetensi 4 : Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan tanah

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
4.1	Pekerjaan persiapan perhitungan volume tanah dasar dilakukan	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat melakukan pekerjaan persiapan perhitungan volume tanah dasar	Ceramah Diskusi Simulasi		Spesifikasi (Teknis) - Direktorat Jenderal Bina Marga – Kementerian Pekerjaan Umum, 2010 Manajemen Proyek Jalan, Ir. Harry Purwantara M.Eng.Sc.; Ir. Aberor Dachwan, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum - PT. Mediatama Saptakarya, Februari 2010	15 menit
	1) Dapat menjelaskan cakupan kegiatan persiapan perhitungan volume pekerjaan tanah dasar			1. Menjelaskan cakupan kegiatan persiapan perhitungan volume pekerjaan tanah dasar	Manual Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol, PT. Jasa Marga – PT. Marga Graha Penta, 10 September 1998	
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume kegiatan yang dilakukan dalam rangka pekerjaan persiapan perhitungan volume tanah dasar			2. Menjabarkan cara menghitung volume kegiatan yang dilakukan dalam rangka pekerjaan persiapan perhitungan volume tanah dasar		
	3) Harus mampu secara cermat melakukan kegiatan persiapan perhitungan volume pekerjaan tanah			3. Melakukan secara cermat kegiatan persiapan perhitungan volume pekerjaan tanah dasar		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	dasar					
4.2	Area pekerjaan <i>top soil</i> dihitung volumenya	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume area pekerjaan <i>top soil</i>	Ceramah Diskusi Simulasi			20 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan <i>top soil</i>			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan <i>top soil</i>		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan <i>top soil</i>			2. menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan <i>top soil</i>		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan <i>top soil</i>			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan <i>top soil</i>		
4.3	Volume timbunan dihitung berdasarkan <i>cross section</i>	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung	Ceramah Diskusi Simulasi			20 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
		volume timbunan berdasarkan <i>cross section</i>				
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan timbunan berdasarkan <i>cross section</i>			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan timbunan berdasarkan <i>cross section</i>		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan timbunan berdasarkan <i>cross section</i>			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan timbunan berdasarkan <i>cross section</i>		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan timbunan berdasarkan <i>cross section</i>			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan timbunan berdasarkan <i>cross section</i>		
4.4	Volume galian dihitung berdasarkan <i>cross section</i>	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume galian berdasarkan <i>cross section</i>				20 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume			1. Menjelaskan cara menghitung volume		

<i>Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)</i>	<i>Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01</i>
---	--

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	pekerjaan galian berdasarkan cross section			pekerjaan galian berdasarkan cross section		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan galian berdasarkan cross section			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan galian berdasarkan cross section		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan galian berdasarkan cross section			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan galian berdasarkan cross section		
4.5	Volume pemanfaatan dihitung berdasarkan hasil galian	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pemanfaatan hasil galian				15 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian berdasarkan cross section			1. Menjelaskan cara menghitung volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian berdasarkan cross section		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pemanfaatan hasil pekerjaan			2. Menjabarkan cara menghitung volume pemanfaatan hasil pekerjaan		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	galian berdasarkan cross section			galian berdasarkan cross section		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian berdasarkan cross section			3. Menghitung secara cermat volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian berdasarkan cross section		

Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)				Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01		
Unit Kompetensi : Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana						
Elemen Kompetensi 5 : Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan lapis perkerasan						
No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
5.1	Volume Pekerjaan lapis pondasi bawah (<i>sub base</i>) dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan lapis pondasi bawah (<i>sub base</i>)	Ceramah Diskusi Simulasi		Spesifikasi (Teknis) - Direktorat Jenderal Bina Marga – Kementerian Pekerjaan Umum, 2010 Manajemen Proyek Jalan, Ir. Harry Purwantara M.Eng.Sc.; Ir. Aberor Dachwan, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum - PT. Mediatama Saptakarya, Februari 2010 Manual Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol, PT. Jasa Marga – PT. Marga Graha Penta, 10 September 1998	15 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi bawah (<i>sub base</i>)			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi bawah (<i>sub base</i>)		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi bawah (<i>sub base</i>)			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi bawah (<i>sub base</i>)		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan lapis pondasi bawah (<i>sub base</i>)			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan lapis pondasi bawah (<i>sub base</i>)		
5.2	Volume pekerjaan lapis pondasi atas (<i>base</i>) dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan lapis pondasi atas	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit
Judul Modul: Perhitungan Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana Buku Informasi				Edisi : 2013 Halaman 29 dari 131		

Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)				Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01		
No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
		(base)				
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi atas (base)			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi atas (base)		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi atas (base)			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi atas (base)		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan lapis pondasi atas (base)			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan lapis pondasi atas (base)		
5.3	Volume pekerjaan lapis penutup dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan lapis penutup	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan lapis penutup			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan lapis penutup		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume			2. Menjabarkan cara menghitung volume		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	pekerjaan lapis penutup			pekerjaan lapis penutup		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan lapis penutup			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan lapis penutup		

<i>Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)</i>	<i>Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01</i>
---	--

Unit Kompetensi	: Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana
Elemen Kompetensi 6	: Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan drainase

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
6.1	Volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup	Ceramah Diskusi Simulasi		Spesifikasi (Teknis) - Direktorat Jenderal Bina Marga – Kementerian Pekerjaan Umum, 2010 Manajemen Proyek Jalan, Ir. Harry Purwantara M.Eng.Sc.; Ir. Aberor Dachwan, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum - PT. Mediatama Saptakarya, Februari 2010 Manual Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol, PT. Jasa Marga – PT. Marga Graha Penta, 10 September 1998	15 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup		
6.2	Volume pekerjaan saluran drainase terbuka dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
		saluran drainase terbuka				
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase terbuka			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase terbuka		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase terbuka			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase terbuka		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan saluran drainase terbuka			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan saluran drainase terbuka		
6.3	Volume pekerjaan saluran drainase tertutup dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan saluran drainase tertutup	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	tertutup			tertutup		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase tertutup			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase tertutup		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan saluran drainase tertutup			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan saluran drainase tertutup		

Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)				Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01		
Unit Kompetensi : Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana						
Elemen Kompetensi 7 : Melakukan perhitungan volume bangunan dan fasilitas pelengkap jalan sesuai dengan gambar rencana dan dokumen spesifikasi						
No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
7.1	Volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan	Ceramah Diskusi Simulasi		Spesifikasi (Teknis) - Direktorat Jenderal Bina Marga – Kementerian Pekerjaan Umum, 2010 Manajemen Proyek Jalan, Ir. Harry Purwantara M.Eng.Sc.; Ir. Aberor Dachwan, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum - PT. Mediatama Saptakarya, Februari 2010 Manual Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol, PT. Jasa Marga – PT. Marga Graha Penta, 10 September 1998	15 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan		
7.2	Volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit
Judul Modul: Perhitungan Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana Buku Informasi				Edisi : 2013		
						Halaman 35 dari 131

<i>Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)</i>	<i>Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01</i>
---	--

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
		volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan				
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan			1. Menjelaskan cara menghitung volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan		
7.3	Volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya dihitung	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya	Ceramah Diskusi Simulasi			15 menit
	1) Dapat menjelaskan cara menghitung volume			1. Menjelaskan cara menghitung volume		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya			pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya		
	2) Mampu menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya			2. Menjabarkan cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya		
	3) Harus mampu secara cermat menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya			3. Menghitung secara cermat volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya		

BAB IV

PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN SESUAI GAMBAR RENCANA

Tujuan Pembelajaran Umum

Setelah selesai mengikuti pelatihan, peserta mampu membuat perhitungan biaya pekerjaan dalam rangka mempersiapkan harga perkiraan pekerjaan yang mengacu pada syarat-syarat dan metode pelaksanaan pekerjaan yang ditetapkan, dengan memperhatikan kondisi lapangan serta sumber daya yang akan di gunakan dalam melaksanakan proyek.

Tujuan Pembelajaran Khusus

Setelah selesai mengikuti pelatihan, peserta mampu melaksanakan Unit Kompetensi "**Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana**" yang mencakup 7 (tujuh) elemen kompetensi tersebut di bawah:

- 1) Melakukan persiapan perhitungan volume pekerjaan.
- 2) Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan persiapan
- 3) Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan rekondisi.
- 4) Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan tanah.
- 5) Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan lapis perkerasan.
- 6) Melakukan perhitungan volume untuk pekerjaan drainase.
- 7) Melakukan perhitungan volume bangunan dan fasilitas pelengkap jalan sesuai dengan gambar rencana dan dokumen spesifikasi.

4.1 Umum

Untuk dapat membuat perhitungan volume pekerjaan, sumber data utama yang harus tersedia adalah Gambar Rencana dan Spesifikasi Teknis yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan.

Dari Gambar Rencana yang perlu dipahami adalah jenis-jenis kegiatan yang terdapat dalam setiap jenis pekerjaan yang harus dijabarkan untuk perhitungan volume pekerjaan. Kemudian dari Spesifikasi Teknis yang perlu dipelajari adalah cara menghitung volume kegiatan, nomor mata pembayaran, jenis kegiatan dan satuan pengukuran. Volume pekerjaan yang harus dihitung dapat mencakup sejumlah kegiatan, masing-masing kegiatan dinyatakan dalam satuan pengukuran sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Spesifikasi Teknis untuk setiap jenis

mata pembayaran, yaitu meter panjang, meter persegi, meter kubik, ton, kg, liter, unit, buah, atau lumpsum dan lain sebagainya.

Dalam Tabel-tabel yang terdapat di dalam Sub Bab 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 dan 4.8 nomor mata pembayaran, deskripsi/uraian pekerjaan/kegiatan, dan satuan volume untuk setiap mata pembayaran, setiap saat dapat berubah mengikuti perubahan Spesifikasi Teknis. Oleh karena itu dalam menggunakan Buku Informasi ini, Instruktur maupun peserta pelatihan perlu menyesuaikan nomor mata pembayaran, deskripsi/uraian pekerjaan/kegiatan, dan satuan volume untuk setiap mata pembayaran dengan Spesifikasi Teknis edisi terakhir.

4.2 Persiapan perhitungan volume pekerjaan

4.2.1 Penyiapan gambar rencana dan spesifikasi teknis

1) Tujuan penyiapan gambar rencana dan spesifikasi teknis

Tujuan penyiapan gambar rencana dan spesifikasi teknis adalah untuk menyusun secara tepat jenis-jenis pekerjaan yang harus dihitung volumenya berdasarkan nomor mata pembayaran dan satuan volume yang tata cara pengukurannya ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.

Pengertian mengenai gambar rencana dan spesifikasi teknis adalah sebagai berikut:

- a. Gambar Rencana adalah gambar perencanaan teknis jalan yang dihasilkan dari perencanaan geometrik, perencanaan geoteknik, perencanaan perkerasan, perencanaan drainase, perencanaan struktur dan perencanaan lalu lintas.
- b. Spesifikasi Teknis adalah suatu tatanan teknik yang dapat membantu semua pihak yang terkait dengan proyek untuk sependapat dalam pemahaman sesuatu hal teknis tertentu yang terjadi dalam suatu pekerjaan.

2) Langkah-langkah yang harus diambil dalam penyediaan gambar rencana dan spesifikasi teknis yang akan digunakan untuk perhitungan volume pekerjaan

Agar dapat membuat perhitungan volume pekerjaan dengan ketelitian yang mendekati kondisi lapangan yang dihadapi, Estimator Biaya Jalan perlu mempelajari Gambar Rencana dan Spesifikasi Teknis yang telah diterima oleh kontraktor ketika kontraktor mengikuti pelelangan pekerjaan jalan. Langkah-langkah yang harus diambil oleh Estimator Biaya Jalan adalah sebagai berikut:

- a. Pelajari Gambar Rencana dan Spesifikasi Teknis
- b. Siapkan pertanyaan-pertanyaan mengenai substansi yang terdapat di dalam Gambar Rencana maupun Spesifikasi Teknis untuk disampaikan kepada pemilik pekerjaan pada kesempatan kontraktor mengikuti penjelasan pelelangan pekerjaan jalan dimaksud.
- c. Jawaban dan penjelasan yang diperoleh sehubungan dengan pertanyaan-pertanyaan tersebut di atas perlu dijadikan bahan masukan yang penting pada waktu Estimator Biaya Jalan

menghitung volume pekerjaan berdasarkan Gambar Rencana dan Spesifikasi Teknis.

- 3) Cara menyiapkan secara cermat gambar rencana dan spesifikasi teknis yang akan digunakan untuk perhitungan volume pekerjaan

Penyiapan gambar rencana dan spesifikasi teknis mempunyai pengaruh signifikan terhadap ketepatan dalam memperhitungkan volume pekerjaan. Sikap cermat dalam menyiapkan gambar rencana dan spesifikasi teknis tersebut harus dilakukan melalui mekanisme pemeriksaan terhadap kelengkapan data gambar rencana dan spesifikasi teknis yang diterima dari pemilik pekerjaan, daftar pertanyaan dan jawaban ketika kontraktor mengikuti penjelasan pelelangan bahan masukan penting dan validasi terhadap data-data dan informasi dimaksud. Tingkat ketelitian dalam memeriksa gambar, data dan informasi, serta hasil tanya jawab dalam rapat penjelasan pelelangan menjadi faktor penting dalam mencapai hasil perhitungan volume pekerjaan yang lebih akurat.

Hasil perhitungan **volume pekerjaan** adalah **volume setiap kegiatan** yang menjadi komponen dari pekerjaan tersebut, diberi kode nomor mata pembayaran untuk masing-masing kegiatan dimaksud, sesuai dengan nomor mata pembayaran yang ditentukan di dalam Spesifikasi Teknis.

Oleh karena itu agar gambar, data dan informasi yang tertulis di dalam Gambar Rencana dapat ditransfer menjadi volume pekerjaan, maka urutan yang harus dilakukan oleh Estimator Biaya Jalan adalah sebagai berikut:

- a. Pelajari Gambar Rencana dan data-data tambahan lainnya
- b. Pelajari Spesifikasi Teknis, terutama pengertian mengenai nomor mata pembayaran dan satuan unit volume.
- c. Identifikasi jenis-jenis kegiatan yang merupakan komponen dari suatu jenis pekerjaan, dan pastikan bahwa setiap kegiatan direpresentasikan dalam nomor mata pembayaran.
- d. Pastikan bahwa seluruh jenis pekerjaan yang dapat disimpulkan dari hasil mempelajari Gambar Rencana, telah diuraikan menjadi kegiatan-kegiatan yang direpresentasikan dalam nomor mata pembayaran dan satuan unit volume untuk pembayaran sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Spesifikasi Teknis.

- e. Perhatikan bahwa ada nomor mata pembayaran yang cara pembayarannya didasarkan atas prinsip harga satuan, dan ada lagi yang didasarkan atas cara pembayaran lumpsum.

4.2.2 Pengumpulan data hasil survei yang diperlukan untuk perhitungan volume pekerjaan

Estimator Biaya Jalan tidak melakukan survei yang berkaitan langsung dengan perhitungan volume pekerjaan, akan tetapi perlu **menguasai** substansi data dan kondisi lapangan yang pengumpulan datanya dilakukan oleh unit kerja lain. Tugas-tugas survei lapangan yang berkaitan dengan pengumpulan data teknis untuk perhitungan volume pekerjaan (inventarisasi geometrik, survei kondisi perkerasan lama, survei sistem drainase, survei struktur dan pekerjaan lainnya) yang dilakukan pada periode mobilisasi menjadi tugas pelaksana lapangan pekerjaan jalan beserta asisten-asistennya.

Adapun survei yang merupakan tanggung jawab Estimator Biaya Jalan adalah:

- a. Survei lokasi proyek, mencakup antara lain kondisi lingkungan lokasi proyek dan sekitarnya, penempatan AMP/Crushing Plant dan dampak pendirian AMP/Crushing Plant terhadap lingkungan sekitar.
- b. Survei *quarry* dan jalan akses, termasuk di dalam survei ini antara lain adalah survei jalan akses menuju *quarry*, volume deposit *quarry*, identifikasi jenis material dari *quarry* dan survei harga dasar untuk tenaga, bahan, dan alat berat dan alat bantu lainnya yang terkait langsung dengan analisa harga satuan.

Dalam melakukan tugas menghitung volume pekerjaan, Estimator Biaya Jalan perlu menggunakan data-data sebagai berikut:

- a. Gambar Rencana dan Spesifikasi Teknis yang diterima oleh kontraktor ketika mengikuti proses pengadaan.
- b. Data lapangan yang dihimpun dan dicatat oleh kontraktor pada waktu melakukan SOT (*Site Orientation Tour*) yang dilakukan pada tahap proses pengadaan (pelelangan). Sejak tahun 2010, berdasarkan Perpres Nomor 54/2010 yang kemudian diganti dengan Perpres Nomor 70/2010, kegiatan SOT bukanlah merupakan keharusan bagi kontraktor. Namun untuk dapat membuat penawaran yang tingkat akurasi lebih tinggi, kontraktor perlu melakukan sendiri kegiatan SOT (setelah memberitahukan hal ini kepada Pengguna Jasa).
- c. Data hasil survei lapangan yang dilakukan oleh kontraktor pada periode mobilisasi sebagai bagian dari tanggung jawab kontraktor

dalam menyediakan data-data lapangan untuk keperluan *review design*.

Data dan informasi tersebut pada butir a dan b akan digunakan oleh Estimator Biaya Jalan sebagai bahan masukan utama guna mempersiapkan biaya penawaran pekerjaan dilengkapi dengan analisa harga satuan. Sedangkan data dan informasi tersebut pada butir c akan digunakan oleh kontraktor pemenang lelang untuk mengajukan addendum kontrak sebagai tindak lanjut dari *review design*. Dalam hal ini tugas Estimator Biaya Jalan adalah menyiapkan perubahan rincian biaya kontrak akibat dari perubahan-perubahan volume kegiatan atau pekerjaan sebagai konsekwensi hasil *review design*.

- 1). Langkah-langkah yang harus diambil dalam mengumpulkan data hasil survei untuk perhitungan volume pekerjaan

Langkah-langkah yang harus diambil dalam rangka menghitung volume pekerjaan adalah sebagai berikut:

Pada tahap menyusun biaya penawaran untuk mengikuti pelelangan

- a. Pada tahap ini volume pekerjaan, atau lebih tepat disebut volume sesuai masing-masing nomor mata pembayaran, tetap didasarkan atas "*Bill of Quantity*" yang diperoleh dari pemilik pekerjaan.
- b. Di dalam menghitung harga satuan untuk masing-masing nomor mata pembayaran, Estimator Biaya Jalan harus mempertimbangkan faktor-faktor sebagai berikut:
 - (1) Hasil perhitungan volume untuk masing-masing nomor mata pembayaran yang dibuat sendiri oleh Estimator Biaya Jalan mengacu pada Gambar Rencana dan Spesifikasi Teknis.
 - (2) Perubahan volume untuk masing-masing nomor mata pembayaran setelah Estimator Biaya Jalan memasukkan data dan informasi lapangan hasil *Site Orientation Tour*; (setelah Estimator Biaya Jalan meminta data dan informasi lapangan dimaksud dari Pelaksana Lapangan Pekerjaan Jalan).
 - (3) Rincian data dan informasi lapangan tersebut mencakup data umum (mobilisasi, *base camp*, K3 dan lingkungan, pengaturan lalu lintas), drainase, pekerjaan tanah, perkerasan berbutir dan jika ada perkerasan beton semen, perkerasan aspal, struktur, pengembalian kondisi dan pekerjaan minor, pekerjaan harian, dan pekerjaan pemeliharaan rutin.

- (4) Berdasarkan butir 2 dan 3 di atas, Estimator Biaya Jalan dapat menghitung sendiri volume masing-masing nomor mata pembayaran, sebagai volume pekerjaan yang dapat dibandingkan dengan volume masing-masing nomor mata pembayaran yang terdapat dalam dokumen pengadaan (*Bill of Quantity*).
- (5) Berdasarkan penjelasan butir 4, dengan mengetahui perkiraan volume pekerjaan yang mendekati fakta lapangan, kontraktor dapat menghitung analisa harga satuan yang realistis agar biaya penawaran yang diajukan dalam pelelangan dapat mendekati kebutuhan lapangan.

Pada tahap persiapan pelaksanaan konstruksi (periode mobilisasi)

- a. Pada tahap ini, Estimator Biaya Jalan harus meminta data hasil *review design* kepada Pelaksana Lapangan Pekerjaan Jalan, sebagai bahan masukan utama untuk menghitung volume masing-masing nomor mata pembayaran.
 - b. Volume tersebut butir a akan dijadikan bahan utama oleh Estimator Biaya Jalan untuk menghitung perubahan rincian biaya kontrak yang kemudian oleh General Superintendent diurus prosesnya menjadi Addendum Kontrak Kerja Konstruksi.
- 2). Daftar data hasil survei yang diperlukan untuk perhitungan volume pekerjaan

Daftar Hasil Perhitungan Volume Berdasarkan Gambar Rencana dan SOT (Site Orientation Tour) Untuk Keperluan Mengikuti Pelelangan

Berikut ini diberikan tabel yang menunjukkan Nomor Mata Pembayaran, Uraian pekerjaan dan kegiatan, satuan volume untuk setiap mata pembayaran, volume pekerjaan/kegiatan berdasarkan BOQ (*Bill of Quantity*) yang diperoleh dari pemilik/pemberi pekerjaan, dan volume yang diperhitungkan berdasarkan Gambar Rencana dan SOT (*Site Orientation Tour*).

Kegunaan tabel ini adalah untuk membandingkan hasil perhitungan volume pekerjaan yang dibuat oleh Estimator Biaya Jalan dengan BOQ yang diperoleh dari pemilik/pemberi pekerjaan.

Angka volume pekerjaan yang akan digunakan oleh kontraktor untuk menawar pekerjaan adalah tetap berdasarkan BOQ, akan tetapi ketika Estimator Biaya Jalan membuat analisa harga satuan pekerjaan, volume pekerjaan yang dibuat oleh Estimator Biaya Jalan tersebut

perlu dijadikan pertimbangan penting untuk memastikan besarnya biaya penawaran pekerjaan yang kurang lebih mendekati kebutuhan volume pekerjaan di lapangan. Dengan demikian ketika mengikuti pelelangan, kontraktor telah menghitung secara cermat biaya penawaran yang diyakini tidak akan merugi jika kontraktor tersebut memenangkan pelelangan pekerjaan jalan.

Tabel 4.2-1 Daftar Hasil Perhitungan Volume
Berdasarkan Gambar Rencana dan SOT (Site Orientation Tour)
Untuk Keperluan Mengikuti Pelelangan

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Divisi 1 Umum				
Seksi 1.2 Mobilisasi				
1.2	Mobilisasi	Lump sump		
Seksi 1.8 Manajemen dan Keselamatan Lalu lintas				
1.8	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	Lump sump		
Seksi 1.18 Relokasi Utilitas dan Pelayanan Yang Ada				
1.18.(1)	Relokasi Tiang Telepon Yang Ada	Buah		
1.18.(2)	Relokasi Tiang Listrik Yang Ada, Tegangan Rendah	Buah		
1.18.(3)	Relokasi Tiang Listrik Yang Ada, Tegangan Menengah	Buah		
1.18.(4)	Relokasi Pipa Utilitas Gas Yang Ada	Meter Panjang		
1.18.(5)	Relokasi Utilitas Pesawat Lalu Lintas Yang Ada	Unit		
1.18.(6)	Relokasi Tiang Pesawat Lalu Lintas Yang Ada	Buah		
1.18.(7)	Relokasi Panel Listrik Yang Ada	Buah		
1.18.(8)	Relokasi Tiang Lampu	Buah		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Penerangan Jalan			
Seksi 1.20 Pengujian Pengeboran				
1.20.(1)	Pengeboran, termasuk SPT dan Laporan	Meter Panjang		
1.20.(2)	Sondir termasuk Laporan	Meter Panjang		
Seksi 1.21 Manajemen Mutu				
1.21	Manajemen Mutu	Lump Sum		
Divisi 2 Drainase				
Seksi 2.1 Selokan dan Saluran Air				
2.1	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	Meter Kubik		
Seksi 2.2 Pasangan Batu dengan Mortar				
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	Meter Kubik		
Seksi 2.3 Gorong-gorong dan Drainase Beton				
2.3.1	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 35 - 45 cm	Meter Panjang		
2.3.2	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter 55 - 65 cm	Meter Panjang		
2.3.3	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 75 - 85 cm	Meter Panjang		
2.3.4	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 95 - 105 cm	Meter Panjang		
2.3.5	Gorong-gorong Pipa Baja Bergelombang	Ton		
2.3.6	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 20 cm	Meter Panjang		
2.3.7	Gorong-gorong Pipa Beton	Meter		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Tanpa Tulangan diameter dalam 25 cm	Panjang		
2.3.8	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 30 cm	Meter Panjang		
2.3.9	Saluran berbentuk U Tipe DS 1	Meter Panjang		
2.3.10	Saluran berbentuk U Tipe DS 2	Meter Panjang		
2.3.11	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	Meter Panjang		
2.3.12	Beton K250 (fc' 20) untuk struktur drainase beton minor	Meter Kubik		
2.3.13	Baja Tulangan untuk struktur drainase beton minor	Kg		
2.3.14	Pasangan Batu tanpa Adukan (Aanstamping)	Meter Kubik		
Seksi 2.4 Drainase Porous				
2.4.1	Bahan Porous untuk Bahan Penyaring (<i>Filter</i>)	Meter Kubik		
2.4.2	Anyaman Filter Plastik	Meter Persegi		
2.4.3	Pipa Berlubang Banyak (<i>Perforated Pipe</i>) untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan	Meter Panjang		
Divisi 3 Pekerjaan Tanah				
Seksi 3.1 Galian				
3.1.1	Galian Biasa	Meter Kubik		
3.1.2	Galian Batu	Meter Kubik		
3.1.3	Galian Struktur dengan Kedalaman 0 - 2 M	Meter Kubik		
3.1.4	Galian Struktur dengan Kedalaman 2 - 4 M	Meter Kubik		
3.1.5	Galian Struktur dengan Kedalaman 4 - 6 M	Meter Kubik		
3.1.6	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	Meter Kubik		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3.1.7	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	Meter Kubik		
3.1.8	Galian Perkerasan Berbutir	Meter Kubik		
3.1.9	Galian Perkerasan Beton	Meter Kubik		
Seksi 3.2 Timbunan				
3.2.1	Timbunan Biasa	Meter Kubik		
3.2.2	Timbunan Pilihan	Meter Kubik		
3.2.3	Timbunan Pilihan Berbutir	Meter Kubik		
Seksi 3.3 Penyiapan Badan Jalan				
3.3	Penyiapan Badan Jalan	Meter Persegi		
Seksi 3.4 Pengupasan Permukaan Perkerasan Lama dan Dicampur Kembali				
3.4.1	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	Meter Persegi		
3.4.2	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 – 30 cm	Pohon		
3.4.3	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 30 – 50 cm	Pohon		
3.4.4	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 50 – 75 cm	Pohon		
3.4.5	Pemotongan Pohon Pilihan diameter > 75 cm	Pohon		
Divisi 4 Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan				
Seksi 4.2 Bahu Jalan				
4.2.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Meter Kubik		
4.2.(2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	Meter Kubik		
4.2.(3)	Semen Untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton		
4.2.(4)	Lapis Pondasi Semen Tanah	Meter Kubik		
4.2.(5)	Agregat Penutup BURTU	Meter Persegi		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4.2.(6)	Bahan Aspal Untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter		
4.2.(7)	Lapis Resap Pengikat	Liter		
Divisi 5 Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen				
Seksi 5.1 Lapis Pondasi Agregat				
5.1.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Meter Kubik		
5.1.2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	Meter Kubik		
5.1.3	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	Meter Kubik		
Seksi 5.2 Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal				
5.2.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas C	Meter Kubik		
Seksi 5.3 Perkerasan Beton Semen				
5.3.1	Perkerasan Beton Semen	Meter Kubik		
5.3.2	Perkerasan Beton Semen dengan Anyaman Tulangan Tunggal	Meter Kubik		
5.3.3	Lapis Pondasi Bawah Beton Kurus	Meter Kubik		
Seksi 5.4 Lapis Pondasi Semen Tanah				
5.4.1	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton		
5.4.2	Lapis Pondasi Semen Tanah	Meter Kubik		
Seksi 5.5 Lapis Beton Semen Pondasi Bawah (Cement Treated Subbase)				
5.5 (1)	Lapis Beton Semen Pondasi Bawah (Cement Treated Sub Base (CTSB))	Meter kubik		
Seksi 5.6 Lapis Pondasi Agregat dengan				

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Cement Treated Base (CTB)				
5.6. (1)	Lapis Pondasi Agregat Dengan Cement Treated Base (CTB)	Meter kubik		
Divisi 6 Perkerasan Aspal				
Seksi 6.1 Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat				
6.1.(1) (a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter		
6.1.(1) (b)	Lapis Resap Pengikat – Aspal Emulsi	Liter		
6.1.(2) (a)	Lapis Perekat - Aspal Cair	Liter		
6.1.(2) (b)	Lapis Perekat	Liter		
6.1.(2) (c)	Lapis Perekat	Liter		
Seksi 6.2 Laburan Aspal Satu Lapis (Burtu) dan Laburan Aspal Dua Lapis (Burda)				
6.2.(1)	Agregat Penutup BURTU	Meter Persegi		
6.2.(2)	Agregat Penutup BURDA	Meter Persegi		
6.2.(3).(a)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan yang Diencerkan	Liter		
6.2.(3).(b)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter		
6.2.(4).(a)	Bahan Aspal Modifikasi untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter		
6.2.(4).(b)	Aspal Cair Emulsi untuk Precoated	Liter		
6.2.(4).(c)	Aspal Emulsi untuk Precoated	Liter		
6.2.(4).(d)	Aspal Emulsi Modifikasi untuk Precoated	Liter		
6.2.(4).(e)	Bahan Anti Pengelupasan	Liter		
Seksi 6.3 Campuran Aspal Panas				

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6.3.1	Latasir Kelas A (tebal nominal) (SS-A)	Ton		
6.3.2	Latasir Kelas B (tebal nominal) (SS-B)	Ton		
6.3.3a	Lataston Lapis Aus (HRS-WC) 3,0 cm (gradasi senjang/semi senjang)	Ton		
6.3.3b	Lataston Lapis Aus Perata (HRS-WC(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton		
6.3.4a	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton		
6.3.4b	Lataston Lapis Pondasi Perata (HRS-Base(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton		
6.3.5a	Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.5b	Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.5c	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.5d	Laston Lapis Aus Modifikasi Perata (AC-WC(L) Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.6a	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.6b	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.6c	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.6d	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-BC(L) Mod) Leveling (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.7a	Laston Lapis Pondasi (AC-	Ton		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Base) (gradasi halus /kasar)			
6.3.7b	Laston Lapis Pondasi Modifikasi (AC-Base Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.7c	Laston Lapis Pondasi Perata (AC-Base(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.7d	Laston Lapis Pondasi Modifikasi Perata (AC-Base(L) Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.8a	Aspal Minyak	Ton		
6.3.8b	Aspal Modifikasi	Ton		
	1. Asbuton yang diproses	Ton		
	2. Elastomer Alam	Ton		
	3. Elastomer Sintetis	Ton		
6.3.9	Aditif Anti Pengelupasan	Kg		
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Kapur)	Kg		
6.3.10b	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Semen)	Kg		
6.3.10c	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan Asbuton	Kg		
Seksi 6.4 Lasabutag dan Latasbusir				
6.4.(1)	Lasbutag	Meter Persegi		
6.4.(2)	Latasbusir Kelas A	Meter Persegi		
6.4.(3)	Latasbusir Kelas B	Meter Persegi		
6.4.(4)	Bitumen Asbuton	Ton		
6.4.(5)	Bitumen Bahan Peremaja	Ton		
6.4.(6)	Bahan Anti Pengelupasan (anti stripping agent)	Liter		
Seksi 6.5 Campuran Aspal Dingin				
6.5.(1)	Campuran Aspal Dingin	Meter Kubik		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	untuk Pelapisan			
Seksi 6.6 Lapis Perata Penetrasi Makadam				
6.6.(1)	Lapis Permukaan Penetrasi Macadam	Meter Kubik		
6.6.(2)	Lapis Pondasi/Perata Penetrasi Macadam	Meter Kubik		
Divisi 7 Struktur				
Seksi 7.1 Beton				
7.1 (1)	Beton mutu tinggi, f_c '50 MPa atau K-600	Meter Kubik		
7.1 (2)	Beton mutu tinggi, f_c '45 MPa atau K-500	Meter Kubik		
7.1 (3)	Beton mutu tinggi, f_c '40 MPa atau K-450	Meter Kubik		
7.1 (4)	Beton mutu sedang, f_c '35 MPa atau K-400	Meter Kubik		
7.1 (5)	Beton mutu sedang, f_c '30 MPa atau K-350	Meter Kubik		
7.1 (6)	Beton mutu sedang, f_c '25 MPa atau K-300	Meter Kubik		
7.1 (7)	Beton mutu sedang, f_c '20 MPa atau K-250	Meter Kubik		
7.1 (8)	Beton mutu rendah, f_c '15 MPa atau K-175	Meter Kubik		
7.1 (9)	Beton Siklop, f_c '15 MPa atau K-175	Meter Kubik		
7.1 (10)	Beton mutu rendah, f_c '10 MPa atau K-125	Meter Kubik		
Seksi 7.2 Beton Pratekan				
7.2.(1)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I			
	Bentang 16 meter	Buah		
	Bentang 25 meter	Buah		
	Bentang 35 meter	Buah		
	Bentang meter	Buah		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7.2.(2)	Unit Pracetak Gelagar Tipe U			
	Bentang 16 meter	Buah		
	Bentang 25 meter	Buah		
	Bentang 35 meter	Buah		
	Bentang meter	Buah		
7.2.(3)	Unit Pracetak Gelagar Tipe V			
	Bentang 16 meter	Buah		
	Bentang 25 meter	Buah		
	Bentang 35 meter	Buah		
	Bentang meter	Buah		
7.2.(4)	Baja Prategang	Kilogram		
7.2.(5)	Pelat Berongga (<i>Hollow Slab</i>) Pracetak bentang 21 meter	Buah		
7.2.(6)	Beton Diafragma K350 (fc' 30 MPa) termasuk pekerjaan penegangan setelah pengecoran (<i>post-tension</i>)	Meter Kubik		
Seksi 7.3 Baja Tulangan				
7.3.(1)	Baja Tulangan U24 Polos	Kilogram		
7.3.(2)	Baja Tulangan U32 Polos	Kilogram		
7.3.(3)	Baja Tulangan U32 Ulir	Kilogram		
7.3.(4)	Baja Tulangan U39 Ulir	Kilogram		
7.3.(5)	Baja Tulangan U48 Ulir	Kilogram		
7.3.(6)	Anyaman Kawat Yang Dilas (<i>Welded Wire Mesh</i>)	Kilogram		
Seksi 7.4 Baja Struktur				
7.4 (1)	Baja Struktur BJ 34 (Titik Leleh 210 MPa), penyediaan dan pemasangan.	Kilogram		
7.4 (2)	Baja Struktur BJ 37 (Titik Leleh 240 MPa), penyediaan dan pemasangan.	Kilogram		
7.4 (3)	Baja Struktur BJ 41 (Titik Leleh 250 MPa), penyediaan dan pemasangan.	Kilogram		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7.4 (4)	Baja Struktur BJ 50 (Titik Leleh 290 MPa), penyediaan dan pemasangan.	Kilogram		
7.4 (5)	Baja Struktur BJ 55 (Titik Leleh 360 MPa), penyediaan dan pemasangan.	Kilogram		
7.4 (6)	Pengadaan Struktur Jembatan Rangka Baja a) Panjang 40 m, Lebar 9 m b) Panjang 45 m, Lebar 9 m c) Panjang 50 m, Lebar 9 m d) Panjang 60 m, Lebar 9 m e) Panjang m, Lebar 9m	Buah Buah Buah Buah Buah		
7.4 (7)	Pemasangan jembatan baja fabrikasi	Buah		
7.4 (8)	Pengangkutan Bahan Jembatan Rangka Baja	Buah		
Seksi 7.5 Pemasangan Jembatan Rangka Baja				
7.5.(1)	Pemasangan Jembatan Rangka Baja	Kg		
7.5.(2)	Pengangkutan Bahan Jembatan	Kg		
Seksi 7.6 Pondasi Tiang				
7.6 (1)	Fondasi Cerucuk, Pengadaan dan Pemasangan	Meter Panjang		
7.6 (2)	Pengadaan Tiang Pancang Kayu Tanpa Pengawetan. ukuran	Meter Panjang		
7.6 (3)	Pengadaan Tiang Pancang Kayu Dengan Pengawetan. ukuran	Meter Panjang		
7.6 (4)	Pengadaan Tiang Pancang Baja ukuran : a) Diameter 400 mm tebal 10 mm b) Diameter 600 mm tebal 12 mm c) Diameter 1000 mm tebal	Kilogram		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	16 mm			
7.6 (5)	Pengadaan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak ukuran / diameter a) 350 mm x 350 mm b) 400 mm x 400 mm c) 450 mm x 450 mm	Meter Panjang		
7.6 (6)	Pengadaan Tiang Pancang Beton Prategang Pracetak ukuran / diameter a) Diameter 350 mm b) Diameter 400 mm c) Diameter 450 mm	Meter Panjang		
7.6 (7)	Pemancangan Tiang Pancang Kayu. ukuran	Meter Panjang		
7.6 (8)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak ukuran a) 350 mm x 350 mm b) 400 mm x 400 mm c) 450 mm x 450 mm	Meter Panjang		
7.6 (9)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Prategang Pracetak ukuran a) Diameter 350 mm b) Diameter 400 mm c) Diameter 450 mm	Meter Panjang		
7.6 (10)	Pemancangan Tiang Pancang Pipa Baja ukuran a) Diameter 400 mm tebal 10 mm b) Diameter 600 mm tebal 12 mm c) Diameter 1000 mm tebal 16 mm	Meter Panjang		
7.6 (11)	Tiang Bor Beton ukuran	Meter Panjang		
7.6 (12)	Tambahan Biaya untuk no. Mata Pembayaran 7.6.(7) s/d 7.6.(10) bila tiang pancang dikerjakan di air	Meter Panjang		
7.6 (13)	Tambahan Biaya untuk no.	Meter		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Mata Pembayaran 7.6.(11) bila tiang bor dikerjakan di air	Panjang		
7.6 (14)	Tiang Uji jenis ...ukuran	Meter Panjang		
7.6 (15)	Pengujian Pembebanan Statis pada Tiang ukuran / diameter a) Cara Meja Beban b) Cara Dongkrak	Buah		
7.6 (16)	Pengujian Pembebanan Dinamis Jenis a) PDA (<i>Pile Driving Analysis</i>) b) PDLT (<i>Pile Dynamic Load Testing</i>) pada Tiang ukuran / diameter	Buah		
7.6 (17)	Pengujian Keutuhan Tiang dengan <i>Pile Integrated Test</i>	Buah		
Seksi 7.7 Pondasi Sumuran				
7.7 (1)	Pengadaan Dinding Sumuran Silinder, Diameter	Meter Panjang		
7.7 (2)	Penurunan Dinding Sumuran Silinder, Diameter	Meter Panjang		
Seksi 7.9 Pasangan Batu				
7.9	Pasangan Batu	Meter Kubik		
Seksi 7.10 Pasangan Batu Kosong dan Bronjong				
7.10.(1)	Pasangan Batu Kosong yang Diisi Adukan	Meter Kubik		
7.10.(2)	Pasangan Batu Kosong	Meter Kubik		
7.10.(3)	Bronjong	Meter Kubik		
Seksi 7.11 Sambungan Ekspansi (Expansion Joints)				

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7.11.(1)	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	Meter Panjang		
7.11.(2)	Expansion Joint Tipe Rubber 1 (celah 21 - 41 mm)	Meter Panjang		
7.11.(3)	Expansion Joint Tipe Rubber 2 (celah 32 - 62 mm)	Meter Panjang		
7.11.(4)	Expansion Joint Tipe Rubber 3 (celah 42 - 82 mm)	Meter Panjang		
7.11.(5)	Joint Filler untuk Sambungan Konstruksi	Meter Panjang		
7.11.(6)	Expansion Joint Tipe Baja Bersudut	Meter Panjang		
Seksi 7.12 Perletakan (Bearing)				
7.12.(1)	Perletakan Logam	Buah		
7.12.(2)	Perletakan Elastomerik Jenis 1 (300 x 350 x 36)	Buah		
7.12.(3)	Perletakan Elastomerik Jenis 2 (350 x 400 x 39)	Buah		
7.12.(4)	Perletakan Elastomerik Jenis 3 (400 x 450 x 45)	Buah		
7.12.(5)	Perletakan Strip	Meter Panjang		
Seksi 7.13 Sandaran (Railing)				
7.13	Sandaran (Railing)	Meter Panjang		
Seksi 7.14 Papan Nama Jembatan				
7.14	Papan Nama Jembatan	Buah		
Seksi 7.15 Pembongkaran Struktur				
7.15.(1)	Pembongkaran Pasangan Batu	Meter Kubik		
7.15.(2)	Pembongkaran Beton	Meter Kubik		
7.15.(3)	Pembongkaran Beton Pratekan	Meter Kubik		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7.15.(4)	Pembongkaran Bangunan Gedung	Meter Persegi		
7.15.(5)	Pembongkaran Rangka Baja	Meter Persegi		
7.15.(6)	Pembongkaran Balok Baja (<i>Steel Stringers</i>)	Meter Panjang		
7.15.(7)	Pembongkaran Lantai Jembatan Kayu	Meter Persegi		
7.15.(8)	Pembongkaran Jembatan Kayu	Meter Persegi		
7.15.(9)	Pengangkutan Hasil Bongkaran yang melebihi 5 km	Meter Kubik per km		
Seksi 7.16				
7.16	Pipa Cucuran Baja	Meter Panjang		
Divisi 8 Perbaikan Kondisi dan Pekerjaan Minor				
Seksi 8.1 Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama				
8.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik		
8.1.(2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik		
8.1.(3)	Agregat untuk Perkerasan Tanpa Penutup Aspal untuk Pekerjaan Minor.	Meter Kubik (vol. gembur)		
8.1.(4)	Waterbound Macadam untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik		
8.1.(5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik		
8.1.(6)	Lasbutag atau Latasbusir untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik		
8.1.(7)	Penetrasi Macadam untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik		
8.1.(8)	Campuran Aspal Dingin untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik		
8.1.(9)	Residu Bitumen untuk Pekerjaan Minor	Liter		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Seksi 8.2 Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama Pada Perkerasan Berpenutup Aspal				
8.2.(1)	Galian untuk Bahu Jalan dan Pekerjaan Minor Lainnya	Meter Kubik		
8.2.(2)	Pembersihan dan Pembongkaran Tanaman (diamater < 30 cm)	Meter Persegi		
8.2.(3)	Penebangan Pohon, diameter 30 – 50 cm	Buah		
8.2.(4)	Penebangan Pohon, diameter 50 – 75 cm	Buah		
8.2.(5)	Penebangan Pohon, diameter > 75 cm	Buah		
Seksi 8.3 Pengembalian Kondisi Selokan, saluran Air, Galian, Timbunan dan Penghijauan				
8.3.(1)	Stabilisasi Dengan Tanaman	Meter Persegi		
8.3.(2)	Semak/Perdu	Meter Persegi		
8.3.(3)	Pohon	Buah		
Seksi 8.4 Perlengkapan Jalan dan Pengaturan Lalu Lintas				
8.4.(1)	Marka Jalan Termoplastik	Meter Persegi		
8.4.(2)	Marka Jalan Bukan Termoplastik	Meter Persegi		
8.4.(3).(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul <i>Engineering Grade</i>	Buah		
8.4.(3).(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul <i>Engineering Grade</i>	Buah		
8.4.(4).(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul <i>High Intensity Grade</i>	Buah		
8.4.(4).(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul <i>High</i>	Buah		

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Intensity Grade</i>			
8.4.(5)	Patok Pengarah	Buah		
8.4.(6).(a)	Patok Kilometer	Buah		
8.4.(6).(b)	Patok Hektometer	Buah		
8.4.(7)	Rel Pengaman	Meter Panjang		
8.4.(8)	Paku Jalan	Buah		
8.4.(9)	Mata Kucing	Buah		
8.4.(10).(a)	Kerb Pracetak Jenis 1 (Peninggi/ <i>Mountable</i>)	Meter Panjang		
8.4.(10).(b)	Kerb Pracetak Jenis 2 (Penghalang/ <i>Barrier</i>)	Meter Panjang		
8.4.(10).(c)	Kerb Pracetak Jenis 3 (Kerb Berparit/ <i>Gutter</i>)	Meter Panjang		
8.4.(10).(d)	Kerb Pracetak Jenis 4 (Penghalang Berparit / <i>Barrier Gutter</i>) t = 20 cm	Meter Panjang		
8.4.(10).(e)	Kerb Pracetak Jenis 5 (Penghalang Berparit / <i>Barrier Gutter</i>) t = 30 cm	Meter Panjang		
8.4.(10).(f)	Kerb Pracetak Jenis 6 (Kerb dengan Bukaan)	buah		
8.4.(10).(g)	Kerb Pracetak Jenis 7a (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	buah		
8.4.(10).(h)	Kerb Pracetak Jenis 7b (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	buah		
8.4.(10).(i)	Kerb Pracetak Jenis 7c (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	buah		
8.4.(11)	Kerb Yang Digunakan Kembali	Meter Panjang		
8.4.(12)	Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	Meter Persegi		
Seksi 8.5 Pengembalian Kondisi Jembatan				
8.5.(1)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Beton	Meter Persegi		
8.5.(2)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Kayu	Meter Persegi		

Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)			Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01	
No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8.5.(3)	Pengembalian Kondisi Pelapisan Permukaan Baja Struktur	Meter Persegi		
Seksi 8.6 Kerb Pracetak pemisah (concrete barrier)				
8.6.(1)	Kerb Pracetak Pemisah Jalan (Concrete Barrier)	Meter Panjang		
Seksi 8.7 Penerangan Jalan dan Pekerjaan Elektrikal				
8.7.(1)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Sodium 250 Watt	Buah		
8.7.(2)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Sodium 250 Watt	Buah		
8.7.(3)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah		
8.7.(4)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah		
8.7.(5)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah		
8.7.(6)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah		
8.7.(1)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Sodium 250 Watt	Buah		
Seksi 8.8 Pagar Pemisah Pedestrian				
8.8.(1)	Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel	Meter Panjang		
8.8.(2)	Pagar Pemisah Pedestrian Galvanised	Meter Panjang		
Divisi 9 Pekerjaan Harian				

Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)			Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01	
No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Seksi 9.1 Pekerjaan Harian				
9.1.(1)	Mandor	jam		
9.1.(2)	Pekerja Biasa	jam		
9.1.(3)	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb.	jam		
9.1.(4)	Dump Truck 3 - 4 M ³	jam		
9.1.(5)	Truk Bak Datar 3 - 4 ton	jam		
9.1.(6)	Truk Tangki 3000 - 4500 liter	jam		
9.1.(7)	Bulldozer 100 - 150 PK	jam		
9.1.(8)	Motor Grader Min.100 PK	jam		
9.1.(9)	Loader Roda Karet 1,0 - 1,6 M3	jam		
9.1.(10)	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	jam		
9.1.(11)	Alat Penggali (Excavator) 80 - 140 PK	jam		
9.1.(12)	Crane 10 - 15 Ton	jam		
9.1.(13)	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	jam		
9.1.(14)	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	jam		
9.1.(15)	Pemadat Bervibrasi 1,5 - 3,0 PK	jam		
9.1.(16)	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	jam		
9.1.(17)	Kompresor 4000 - 6500 liter/menit	jam		
9.1.(18)	Mesin Pengaduk Beton (Molen) 0,3 - 0,6 M ³	jam		
9.1.(19)	Pompa Air 70 - 100 mm	jam		
9.1.(20)	Jack Hammer	jam		
Divisi 10 Pekerjaan Pemeliharaan Rutin				
Seksi 10.1 Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan				

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Gambar Rencana dan SOT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10.1.(1)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan	Lump Sum		
10.1.(2)	Pemeliharaan Rutin Bahu Jalan	Lump Sum		
10.1.(3)	Pemeliharaan Rutin Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan	Lump Sum		
10.1.(4)	Pemeliharaan Rutin Perlengkapan Jalan	Lump Sum		
10.1.(5)	Pemeliharaan Rutin Jembatan	Lump Sum		

Daftar Hasil Perhitungan Volume Berdasarkan Review Design setelah dilakukan Survei Lapangan pada periode mobilisasi

Berikut ini diberikan tabel/formulir isian yang menunjukkan sebagian Nomor Mata Pembayaran, Uraian pekerjaan dan kegiatan, satuan volume untuk setiap mata pembayaran, volume pekerjaan/kegiatan berdasarkan BOQ (*Bill of Quantity*) yang diperoleh dari pemilik/pemberi pekerjaan, dan volume yang diperhitungkan berdasarkan *Review Design*. Untuk melengkapi Tabel ini peserta pelatihan dapat mengisinya dengan mencontoh isi kolom 1, 2, 3 dan 4 dari Tabel 4.2-1 sedangkan untuk kolom 5 hanya mengganti judul kolom dari Gambar Rencana dan SOT menjadi Hasil *Review Design*.

Kegunaan tabel ini adalah untuk membandingkan hasil perhitungan volume pekerjaan yang dibuat berdasarkan *Review Design* dengan BOQ yang diperoleh dari pemilik/pemberi pekerjaan. Perbedaan volume dari sebagian nomor-nomor mata pembayaran yang dihasilkan dari *Review Design* terhadap BOQ, mengakibatkan kontrak kerja konstruksi harus diadendum sesuai dengan perubahan volume yang terjadi.

Selanjutnya lihat tabel berikut:

Tabel 4.2-2 Daftar Hasil Perhitungan Volume Berdasarkan Hasil Review Design

Untuk Keperluan Membuat Addendum Kontrak

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Hasil Review Design
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Divisi 1 Umum				
Seksi 1.2 Mobilisasi				
1.2	Mobilisasi	Lump sump		
Seksi 1.8 Manajemen dan Keselamatan Lalu lintas				
1.8	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	Lump sump		
Seksi 1.18 Relokasi Utilitas dan Pelayanan Yang Ada				
1.18.(1)	Relokasi Tiang Telepon Yang Ada	Buah		
1.18.(2)	Relokasi Tiang Listrik Yang Ada, Tegangan Rendah	Buah		
1.18.(3)	Relokasi Tiang Listrik Yang Ada, Tegangan Menengah	Buah		
1.18.(4)	Relokasi Pipa Utilitas Gas Yang Ada	Meter Panjang		
1.18.(5)	Relokasi Utilitas Pesawat Lalu Lintas Yang Ada	Unit		
1.18.(6)	Relokasi Tiang Pesawat Lalu Lintas Yang Ada	Buah		
1.18.(7)	Relokasi Panel Listrik Yang Ada	Buah		
1.18.(8)	Relokasi Tiang Lampu Penerangan Jalan	Buah		
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Seksi 6.3 Campuran Aspal Panas				

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Hasil Review Design
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6.3.1	Latasir Kelas A (tebal nominal) (SS-A)	Ton		
6.3.2	Latasir Kelas B (tebal nominal) (SS-B)	Ton		
6.3.3a	Lataston Lapis Aus (HRS-WC) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton		
6.3.3b	Lataston Lapis Aus Perata (HRS-WC(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton		
6.3.4a	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton		
6.3.4b	Lataston Lapis Pondasi Perata (HRS-Base(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton		
6.3.5a	Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.5b	Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.5c	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.5d	Laston Lapis Aus Modifikasi Perata (AC-WC(L) Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.6a	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.6b	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.6c	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.6d	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-BC(L) Mod) Leveling (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.7a	Laston Lapis Pondasi (AC-Base) (gradasi halus /kasar)	Ton		

<i>Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)</i>	<i>Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01</i>
---	--

No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Hasil Review Design
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6.3.7b	Laston Lapis Pondasi Modifikasi (AC-Base Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.7c	Laston Lapis Pondasi Perata (AC-Base(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.7d	Laston Lapis Pondasi Modifikasi Perata (AC-Base(L) Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton		
6.3.8a	Aspal Minyak	Ton		
6.3.8b	Aspal Modifikasi	Ton		
	1. Asbuton yang diproses	Ton		
	2. Elastomer Alam	Ton		
	3. Elastomer Sintetis	Ton		
6.3.9	Aditif Anti Pengelupasan	Kg		
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Kapur)	Kg		
6.3.10b	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Semen)	Kg		
6.3.10c	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan Asbuton	Kg		
.....
.....
.....
.....
Seksi 9.1 Pekerjaan Harian				
9.1.(1)	Mandor	jam		
9.1.(2)	Pekerja Biasa	jam		
9.1.(3)	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb.	jam		
9.1.(4)	Dump Truck 3 - 4 M ³	jam		
9.1.(5)	Truk Bak Datar 3 - 4 ton	jam		
9.1.(6)	Truk Tangki 3000 - 4500 liter	jam		
9.1.(7)	Bulldozer 100 - 150 PK	jam		
9.1.(8)	Motor Grader Min.100 PK	jam		
9.1.(9)	Loader Roda Karet 1,0 - 1,6	jam		

Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Estimator Biaya Jalan (Cost Estimator for Road Project)			Kode Modul F45. EST EBJ.02.003.01	
No. Mata Pembayaran	Deskripsi	Satuan	Volume berdasarkan:	
			BOQ	Hasil Review Design
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	M3			
9.1.(10)	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	jam		
9.1.(11)	Alat Penggali (Excavator) 80 - 140 PK	jam		
9.1.(12)	Crane 10 - 15 Ton	jam		
9.1.(13)	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	jam		
9.1.(14)	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	jam		
9.1.(15)	Pemadat Bervibrasi 1,5 - 3,0 PK	jam		
9.1.(16)	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	jam		
9.1.(17)	Kompresor 4000 - 6500 liter/menit	jam		
9.1.(18)	Mesin Pengaduk Beton (Molen) 0,3 - 0,6 M ³	jam		
9.1.(19)	Pompa Air 70 - 100 mm	jam		
9.1.(20)	Jack Hammer	jam		
Divisi 10 Pekerjaan Pemeliharaan Rutin				
Seksi 10.1 Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan				
10.1.(1)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan	Lump Sum		
10.1.(2)	Pemeliharaan Rutin Bahu Jalan	Lump Sum		
10.1.(3)	Pemeliharaan Rutin Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan	Lump Sum		
10.1.(4)	Pemeliharaan Rutin Perlengkapan Jalan	Lump Sum		
10.1.(5)	Pemeliharaan Rutin Jembatan	Lump Sum		
Judul Modul: Perhitungan Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana Buku Informasi Edisi : 2013				
Halaman 68 dari 131				

3). Pengumpulan data hasil survei yang diperlukan untuk perhitungan volume pekerjaan secara cermat

Untuk mendapatkan pengumpulan hasil survei yang cermat, perlu melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengelompokkan data yang akan digunakan untuk bahan masukan perhitungan volume ke dalam Divisi, Seksi dan Nomor Mata Pembayaran yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.
- b. Tentukan satuan volume yang akan digunakan dalam perhitungan volume sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Spesifikasi Teknis.
- c. Lakukan perhitungan volume pekerjaan (berdasarkan nomor mata pembayaran) sesuai dengan tata cara perhitungan volume pekerjaan yang diatur dalam Spesifikasi Teknis.
- d. Masukkan hasil perhitungan volume pekerjaan ke dalam Tabel 4-2-1 atau Tabel 4.2-2 sesuai dengan maksud perhitungan volume pekerjaan.
- e. Periksa sekali lagi proses butir a, b, c dan d sebelum perhitungan volume pekerjaan untuk suatu nomor mata pembayaran dipastikan selesai.

Catatan:

Spesifikasi Teknis terdiri dari Spesifikasi Umum dan Spesifikasi Khusus.

4.2.3 Penentuan metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan *Work Instruction* (WI)

1). Prinsip dasar metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan *Work Instruction* (WI).

Metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan *Work Instruction* pada prinsipnya berisi uraian singkat/instruksi kerja mengenai:

- a. Tujuan membuat instruksi kerja.
- b. Ruang lingkup instruksi kerja.
- c. Catatan yang perlu dibuat jika kondisi yang dihadapi berbeda dengan standar perhitungan volume yang digunakan.
- d. Acuan yang digunakan, menunjukkan sumber utama yang harus dijadikan rujukan dalam menetapkan volume pekerjaan terdiri dari dokumen-dokumen yang sah digunakan.

- e. Satuan volume yang harus digunakan dalam melaksanakan instruksi kerja.
 - f. Penanggung jawab kegiatan yang datanya dijadikan bahan masukan untuk perhitungan volume pekerjaan.
 - g. Tata cara perhitungan volume pekerjaan.
 - h. Siapkan instruksi kerja dengan bahasa yang mudah dimengerti dan dilaksanakan oleh staf teknik.
- 2). Penyiapan metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan *Work Instruction* (WI)

Work Instruction untuk masing-masing perhitungan volume akan berbeda-beda untuk masing-masing nomor mata pembayaran, tergantung pada variabel yang harus diperhitungkan dalam rumus perhitungan volume. Berikut ini diberikan contoh substansi *Work Instruction* secara umum untuk penyiapan metode perhitungan volume pekerjaan jalan sebagai berikut:

- a. Tujuan membuat instruksi kerja
 - (1) Mendapatkan volume pekerjaan yang perhitungannya ditentukan oleh 3 variabel yaitu panjang, lebar dan tinggi. Contoh untuk jenis ini misalnya volume pekerjaan 3.1.1 Galian Biasa, 3.2.2. Timbunan Pilihan, 5.1.2. Lapis Pondasi Agregat Kelas B, 6.6 (1) Lapis Permukaan Penetrasi Makadam, yang dinyatakan dalam M^3 .
 - (2) Mendapatkan volume pekerjaan yang perhitungannya ditentukan oleh 2 variabel yaitu panjang dan lebar. Contoh untuk jenis ini misalnya volume pekerjaan 3.3. Penyiapan Badan Jalan, 3.4.1 pembersihan dan Pengupasan Lahan, 4.2.(5) Agregat Penutup BURTU, 6.4.(3) Latasbusir Kelas B, yang dinyatakan dalam M^2 .
 - (3) Mendapatkan volume pekerjaan yang perhitungannya ditentukan oleh 1 variabel, misalnya variabel berat (**ton, kg, liter**), variabel **buah**, variabel **unit**, variabel **panjang**, variabel **pohon**. Contoh untuk jenis ini antara lain 6.3.5a Laston Lapis Aus (AC-WC) gradasi halus/kasar (Ton), 6.3.9 Aditif Anti Pengelupasan (Kg), 6.1.(1) (a) Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair (Kg), 1.18.(8) Relokasi Tiang Lampu Penerangan Jalan (Buah), 1.18.(6) Relokasi Utilitas Pesawat Lalu Lintas Yang Ada (Unit), 2.3.3 Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter

dalam 75 - 85 cm (M), 3.4.3 Pemotongan Pohon Pilihan diameter 30 – 50 cm (Pohon)

b. Ruang lingkup instruksi kerja

Contoh Instruksi kepada staf teknik:

- (1) Pelajari request dan penutup request dari nomor-nomor mata pembayaran yang akan dihitung volumenya.
- (2) Pastikan bahwa hasil pelaksanaan pekerjaan dengan nomor mata pembayaran dimaksud telah diverifikasi oleh Direksi Pekerjaan.
- (3) Lakukan pengukuran kuantitas pekerjaan tersebut di atas sesuai dengan tata cara pengukuran yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis dan kesepakatan yang telah dicapai dalam *Pre Construction Meeting* mengenai tata cara perhitungan volume pekerjaan.
- (4) Hitung volume pekerjaan berdasarkan hasil pengukuran lapangan yang telah diperoleh.
- (5) Dokumentasikan data-data perhitungan volume pekerjaan sebagai bahan pendukung penyiapan MC (Monthly Certificate) untuk pembayaran pekerjaan dengan sistem MC atau penyiapan Berita Acara penelitian dan pengecekan lapangan untuk pembayaran pekerjaan dengan sistem termijn.

c. Catatan yang perlu dibuat

Petunjuk untuk staff teknik yang ditugasi menghitung volume pekerjaan:

- (1) Jika ternyata hasil pekerjaan yang akan diukur untuk keperluan perhitungan volume belum diverifikasi oleh Direksi Pekerjaan, maka rencana pengukuran kuantitas dimaksud ditunda sampai Direksi Pekerjaan menyatakan bahwa mutu hasil pekerjaan telah memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.
- (2) Jika ternyata hasil pekerjaan yang akan diukur untuk keperluan perhitungan volume akhir suatu nomor pembayaran belum diverifikasi dengan mekanisme penutup request, maka harus terlebih dahulu ditempuh mekanisme proses penyiapan penutup request, kemudian dimintakan persetujuan kepada Direksi Pekerjaan. Pada kondisi ini pengukuran kuantitas

dimaksud harus ditunda sampai Direksi Pekerjaan menyatakan bahwa mutu hasil pekerjaan telah memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis dan dapat dilanjutkan dengan pengukuran kuantitas.

d. Acuan yang digunakan

Contoh Instruksi kepada staf teknik:

(1) Gunakan sumber utama yang harus dijadikan rujukan dalam menetapkan volume pekerjaan yaitu:

- Spesifikasi Teknis.
- Gambar Rencana.
- Berita Acara Pre Construction Meeting.
- Request dan Penutup Request.
- Persetujuan Direksi Pekerjaan terhadap mutu dan pengukuran kuantitas hasil pekerjaan.

(2) Gunakan sumber lainnya untuk melengkapi sumber utama jika sumber utama yang ada dianggap belum cukup, misalnya hasil pengujian material yang terpasang untuk memastikan bahwa material yang terpasang telah memenuhi syarat meskipun persetujuan Direksi Pekerjaan terhadap mutu hasil pekerjaan belum diterbitkan.

e. Satuan volume yang harus digunakan

Contoh Instruksi kepada staf teknik:

(1) Pelajari pengertian mengenai tata cara melakukan pengukuran terhadap volume pekerjaan yang perhitungannya ditentukan oleh 1 variabel, 2 variabel dan 3 variabel.

(2) Pelajari cara melakukan pengukuran kuantitas dengan menggunakan peralatan yang paling tepat agar butir 1 tersebut di atas dapat dilaksanakan.

f. Penanggung jawab kegiatan

Seluruh tanggung jawab hasil perhitungan volume pekerjaan ada pada Estimator Biaya Jalan.

g. Tata cara perhitungan volume pekerjaan

Contoh Instruksi kepada staf teknik:

(1) Laksanakan perhitungan volume setiap nomor mata pembayaran mengacu pada Ruang Lingkup Instruksi Kerja tersebut pada butir b.

(2) Laporkan hasil perhitungan volume pekerjaan kepada Estimator Biaya Jalan.

h. Siapkan Instruksi Kerja

Berdasarkan uraian dan penjelasan butir a sampai dengan g, buat Instruksi Kerja yang ditujukan kepada staf teknik untuk melakukan perhitungan volume pekerjaan, yang datanya dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk membuat laporan progres kemajuan pelaksanaan pekerjaan setiap bulan.

3). Penentuan secara cermat metode perhitungan volume pekerjaan jalan berdasarkan *Work Instruction* (WI)

Sikap cermat dilakukan dengan cara sebagai berikut;

- a. Pastikan nomor mata pembayaran yang akan dihitung volumenya.
- b. Pastikan bahwa seluruh persyaratan yang dijadikan bahan pertimbangan agar perhitungan volume pekerjaan dapat sah berlaku telah dipenuhi yaitu:

(1) Ada data request untuk perhitungan volume nomor mata pembayaran yang belum mencapai volume akhir pekerjaan.

(2) Ada data request dan penutup request untuk perhitungan volume nomor mata pembayaran yang telah mencapai volume akhir pekerjaan.

(3) Ada persetujuan dari Direksi Pekerjaan mengenai mutu hasil pekerjaan.

- c. Periksa apakah pengukuran kuantitas yang akan dilakukan sesuai dengan satuan volume pekerjaan yang ditentukan.

- d. Periksa apakah staf teknik yang akan ditugasi untuk melakukan pengukuran kuantitas mempunyai kompetensi untuk melakukan pekerjaan dimaksud.

- e. Pastikan bahwa seluruh perhitungan volume dilakukan dengan benar dan teliti.

4.3 Perhitungan volume untuk pekerjaan persiapan

4.3.1 Identifikasi jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan

- 1). Cakupan pekerjaan persiapan yang disusun untuk keperluan perhitungan volume pekerjaan

Mengambil referensi dari Divisi 1 Umum - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan persiapan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3-1 Cakupan Pekerjaan Persiapan

	URAIAN	SATUAN
Divisi 1 Umum		
1.2	Mobilisasi	Lump sump
1.8	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	Lump sump
1.18.(1)	Relokasi Tiang Telepon Yang Ada	Buah
1.18.(2)	Relokasi Tiang Listrik Yang Ada, Tegangan Rendah	Buah
1.18.(3)	Relokasi Tiang Listrik Yang Ada, Tegangan Menengah	Buah
1.18.(4)	Relokasi Pipa Utilitas Gas Yang Ada	Meter Panjang
1.18.(5)	Relokasi Utilitas Pesawat Lalu Lintas Yang Ada	Unit
1.18.(6)	Relokasi Tiang Pesawat Lalu Lintas Yang Ada	Buah
1.18.(7)	Relokasi Panel Listrik Yang Ada	Buah
1.18.(8)	Relokasi Tiang Lampu Penerangan Jalan	Buah
1.20.(1)	Pengeboran, termasuk SPT dan Laporan	Meter Panjang
1.20.(2)	Sondir termasuk Laporan	Meter Panjang
1.21	Manajemen Mutu	Lump Sum

- 2). Identifikasi jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan

Jenis kegiatan/pekerjaan untuk setiap paket pekerjaan jalan belum tentu mencakup seluruh nomor mata pembayaran tersebut pada 4.3.1 butir 1, tergantung pada Gambar Rencana yang telah disiapkan. Sebaliknya dapat juga terjadi bahwa ada kegiatan-kegiatan atau pekerjaan yang diperlukan mengacu pada Gambar Rencana namun tidak terdapat nomor mata pembayarannya dalam Spesifikasi Umum. Jika hal ini terjadi, kontraktor perlu mengusulkan dalam Rapat Penjelasan Lelang agar Pemilik Pekerjaan dapat memasukkan nomor mata pembayaran baru yang uraian pekerjaannya, cara mengukur

volumenya, dan cara membayar prestasi yang dicapainya ke dalam Spesifikasi Khusus.

Untuk dapat mengidentifikasi jenis pekerjaan persiapan yang diperlukan, Estimator Biaya Jalan perlu:

- a. Mempelajari dokumen-dokumen Spesifikasi Umum, Spesifikasi Khusus (jika ada), Gambar Rencana, dan *Bill of Quantity* (diambil dari dokumen lelang).
- b. Mempelajari nomor-nomor mata pembayaran yang mana saja dalam *Bill of Quantity* yang ada volumenya, cocokkan dengan data yang terdapat dalam Gambar Rencana apakah nomor-nomor mata pembayaran 1.18.(1), 1.18.(2), 1.18.(3), 1.18.(4), 1.18.(5), 1.18.(6), 1.18.(7), 1.18.(8), 1.20.(1), dan 1.20.(2) lokasi kegiatannya tercantum di dalam Gambar Rencana.
- c. Mencocokkan butir b di atas dengan data lapangan, kemudian ambil kesimpulan untuk dapat menghitung volume pengukuran untuk nomor-nomor mata pembayaran tersebut butir b.
- d. Untuk dapat mengidentifikasi jenis pekerjaan yaitu 1.2 Mobilisasi, 1.8 Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas dan 1.21 Manajemen Mutu, perlu diinventarisir elemen-elemen yang harus ada pada tiap jenis pekerjaan tersebut agar masing-masing jenis pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Divisi 1 Umum dari Spesifikasi Umum.

Untuk dapat melakukan butir d tersebut di atas, perlu dipahami penjelasan-penjelasan 3 kegiatan tersebut di atas sebagai berikut:

a. **Mobilisasi**

Lingkup kegiatan mobilisasi yang diperlukan akan tergantung pada jenis dan volume pekerjaan yang harus dilaksanakan dan secara umum harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

Berlaku untuk semua kontrak konstruksi

- Penyewaan atau pembelian sebidang lahan yang diperlukan untuk base camp Penyedia Jasa dan kegiatan pelaksanaan.
- Mobilisasi semua Personil Penyedia Jasa sesuai dengan struktur organisasi pelaksana yang telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan termasuk para pekerja yang diperlukan dalam pelaksanaan dan penyelesaian pekerjaan dalam Kontrak dan Personil Ahli K3 atau

Petugas K3 sesuai dengan ketentuan yang dipersyaratkan dalam Spesifikasi.

- Mobilisasi dan pemasangan peralatan sesuai dengan daftar peralatan yang tercantum dalam Penawaran, dari suatu lokasi asal ke tempat pekerjaan dimana peralatan tersebut akan digunakan menurut Kontrak ini.
- Penyediaan dan pemeliharaan base camp Penyedia Jasa, jika perlu termasuk kantor lapangan, tempat tinggal, bengkel, gudang, dan sebagainya.
- Perkuatan jembatan lama untuk pengangkutan alat-alat berat.
- Kegiatan demobilisasi untuk semua kontrak, mencakup pembongkaran tempat kerja oleh Penyedia Jasa pada saat akhir Kontrak, termasuk pemindahan semua instalasi, peralatan dan perlengkapan dari tanah milik Pemerintah dan pengembalian kondisi tempat kerja menjadi kondisi seperti semula sebelum Pekerjaan dimulai.

Berlaku tergantung pada cakupan kontrak

- Mobilisasi fasilitas pengendalian mutu, mencakup penyediaan dan pemeliharaan laboratorium uji mutu bahan dan pekerjaan di lapangan dan harus memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan dalam Spesifikasi Teknis. Gedung laboratorium dan peralatannya, yang dipasok menurut Kontrak ini, akan tetap menjadi milik Penyedia Jasa pada waktu kegiatan selesai.
- Mobilisasi kantor lapangan dan fasilitasnya untuk Direksi Pekerjaan yang disediakan dalam kontrak lain.

b. Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas

- Penyedia Jasa harus menyediakan perlengkapan dan pelayanan lalu lintas untuk mengendalikan dan melindungi karyawan Penyedia Jasa, Direksi Pekerjaan, dan pengguna jalan yang melalui daerah konstruksi, termasuk lokasi sumber bahan dan rute pengangkutan dan memenuhi detail dan lokasi yang ditunjukkan dalam denah atau yang diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan.
- Penyedia Jasa harus menyediakan, memasang rambu lalu lintas yang diperlukan, barikade, rel pengaman lentur atau kaku, lampu, sinyal, marka jalan dan perlengkapan lalu lintas lainnya dan

harus menyediakan bendera dan petunjuk lalu lintas dengan cara lain sepanjang ZONA kerja pada setiap saat selama Periode Pelaksanaan. Manajemen lalu lintas harus dilakukan sesuai dengan perundangan dan peraturan yang berlaku.

- Sebelum Jalan dibuka untuk lalulintas umum, Penyedia Jasa harus membuat marka sementara setelah pekerjaan penghamparan perkerasan aspal selesai.

c. Manajemen Mutu

- Sebagai bagian dari Jaminan Mutu Kontraktor yang dipersyaratkan dalam Syarat-syarat Kontrak, Kontraktor harus bertanggung-jawab atas semua Pengendalian Mutu selama pelaksanaan Pekerjaan. Pekerjaan Pengendalian Mutu (*Quality Control*) termasuk memantau, menginspeksi dan menguji cara, metoda, bahan, kecakapan-kerja, proses dan produk dari semua aspek Pekerjaan sebagaimana diperlukan untuk memastikan kesesuaian dengan Kontrak.
- Kontraktor harus menyiapkan Rencana Pengendalian Mutu (*Quality Control Plan*) sesuai dengan ketentuan-ketentuan Kontrak dan harus menyerahkan Rencana Pengendalian Mutu (*Quality Control Plan*) yang lengkap kepada Direksi Pekerjaan minimum dua minggu sebelum dimulainya setiap elemen Pekerjaan yang dicakup oleh perencanaan.

3). Cara mengidentifikasi secara cermat jenis pekerjaan persiapan yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan.

- a. Pelajari cakupan pekerjaan secara umum dari Divisi 1 Umum, kemudian pelajari secara rinci kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan menurut Seksi 1.2 Mobilisasi, Seksi 1.8 Manajemen dan Keselamatan Lalu lintas, Seksi 1.18 Relokasi Utilitas dan Pelayanan Yang Ada, Seksi 1.20 Pengujian Pengeboran dan Seksi 1.21 Manajemen Mutu.
- b. Periksa kesesuaian semua kegiatan yang harus dilakukan dalam pekerjaan Persiapan dengan mencocokkan nomor mata pembayaran, nama kegiatan dan satuan pengukuran volume yang terdapat dalam *Bill of Quantity* dengan nomor mata pembayaran, nama kegiatan dan satuan pengukuran volume yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.

- c. Jika butir a dan b tersebut di atas telah dilakukan dengan cermat, maka hasil identifikasi jenis Pekerjaan Persiapan yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan diharapkan dapat mendekati kebenaran.
- d. Jika hasil identifikasi jenis pekerjaan Persiapan dapat dianggap mendekati kebenaran maka kegiatan dapat dilanjutkan dengan membuat rincian jenis pekerjaan Persiapan.

4.3.2 Pembuatan rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi

1). Tujuan membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi

Tujuan membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi adalah untuk:

- a. Memudahkan penghitungan volume dan satuan volume elemen-elemen pekerjaan mobilisasi yang secara tepat perlu digunakan untuk menghitung biaya mobilisasi yang di dalam *Bill of Quantity* satuan pengukuran volumenya adalah Lump Sum.
- b. Memudahkan penghitungan volume dan satuan volume elemen-elemen pekerjaan manajemen dan keselamatan lalu lintas yang secara tepat perlu digunakan untuk menghitung biaya manajemen dan keselamatan lalu lintas yang di dalam *Bill of Quantity* satuan pengukuran volumenya adalah Lump Sum.
- c. Memudahkan penghitungan volume dan satuan volume elemen-elemen pekerjaan manajemen mutu yang secara tepat perlu digunakan untuk menghitung biaya manajemen mutu yang di dalam *Bill of Quantity* satuan pengukuran volumenya adalah Lump Sum.
- d. Memudahkan penghitungan volume elemen-elemen pekerjaan Relokasi Utilitas dan Pelayanan Yang Ada berdasarkan satuan pengukuran volume yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis, untuk nomor mata pembayaran elemen-elemen pekerjaan dimaksud.

2). Penetapan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Pelajari hasil identifikasi pekerjaan mobilisasi.
- b. Pelajari hasil identifikasi pekerjaan manajemen dan keselamatan lalu lintas.

- c. Pelajari hasil identifikasi pekerjaan relokasi utilitas dan pelayanan yang ada.
- d. Pelajari hasil identifikasi pekerjaan manajemen mutu.
- e. Tentukan elemen-elemen pekerjaan mobilisasi yang diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam menghitung biaya yang diperlukan dengan satuan volume Lump Sum untuk jenis pekerjaan dimaksud.
- f. Tentukan elemen-elemen pekerjaan manajemen dan keselamatan lalu lintas yang diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam menghitung biaya yang diperlukan dengan satuan volume Lump Sum untuk jenis pekerjaan dimaksud.
- g. Tentukan elemen-elemen pekerjaan manajemen mutu yang diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam menghitung biaya yang diperlukan dengan satuan volume Lump Sum untuk jenis pekerjaan dimaksud.
- h. Tentukan elemen-elemen pekerjaan relokasi utilitas dan pelayanan yang ada setelah membandingkan nomor-nomor mata pembayaran Seksi 1.18 Relokasi Utilitas dan Pelayanan Yang Ada dengan data lapangan.
- i. Berikut ini diberikan contoh hasil pembuatan rincian pekerjaan mobilisasi (sebagai salah satu komponen pekerjaan persiapan) yang teridentifikasi yang diperoleh setelah langkah-langkah tersebut di atas dilakukan, dituangkan ke dalam formulir terlampir:

Tabel 4.3-2 Rincian Volume untuk Elemen-elemen Pekerjaan Mobilisasi

NO.	ELEMEN	SATUAN	VOLUME
A.	Sewa Tanah untuk Base Camp	M ²	.....
B.	Mobilisasi dan Pemasangan Alat Berat		
	1.	Unit	.....
	2.	Unit	.....
	3.	Unit	.....
	4.	Unit	.....
	5.	Unit	.....
	6.	Unit	.....
	7. Dan seterusnya	Unit	.....
C.	Mobilisasi seluruh personil kontraktor termasuk Ahli K3, Petugas K3 dan Pekerja	Orang	.....
D	Penyediaan APD (dirinci jenisnya), APK (dirinci jenisnya), APAR (ditentukan jenisnya), Peralatan P3K, dan Rambu-rambu Sementara (dirinci jenisnya)	Masing-masing jenis dinyatakan dalam "Buah"	..... ..... ..... .....
E	Penyediaan dan pemeliharaan poliklinik K3 jikamdiperlukan	M ²	.....
F.	Penyediaan dan pemeliharaan base camp kontraktor		
	1. Base Camp	M ²	.....
	2. Kantor	M ²	.....
	3. Barak	M ²	.....
	4. Bengkel	M ²	.....
	5. Gudang	M ²	.....
	6. ....	.....	.....
G.	Mobilisasi fasilitas pengendalian mutu		
	1. Ruang Laboratorium	M ²	.....
	2. Peralatan Laboratorium	Lump Sum	1
	3. ....	.....	.....
H.	Mobilisasi lainnya		
	1. Jembatan darurat	Lump Sum	1
	2. Jembatan lama	Lump Sum	1
	3. Pemeliharaan jalan kerja	Lump Sum	1
I.	Demobilisasi	Lump Sum	1

- 3). Cara membuat rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi secara cermat

Untuk mendapatkan rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi secara cermat, dalam mempelajari hasil identifikasi mobilisasi, manajemen dan keselamatan jalan, relokasi utilitas dan pelayanan yang ada dan manajemen mutu, lakukan *cross check* hasil identifikasi tersebut dengan Gambar Rencana dan Spesifikasi Teknis untuk memastikan hasil identifikasi layak untuk dijadikan bahan masukan dalam menetapkan volume pekerjaan.

4.3.3 Perhitungan volume pekerjaan persiapan

- 1). Cara menghitung volume pekerjaan persiapan

Ada beberapa satuan pengukuran hasil pekerjaan atau satuan volume yang digunakan dalam penghitungan volume pekerjaan persiapan, yaitu :

- a. Lump Sum untuk mobilisasi, manajemen dan keselamatan lalu lintas, dan manajemen mutu.
- b. Meter panjang, Unit dan Buah untuk elemen-elemen yang dicakup dalam mata pembayaran Relokasi Utilitas dan Pelayanan Yang Ada.

Untuk dapat menghitung volume pekerjaan yang satuannya adalah Lump Sum, langkah yang harus diambil adalah sebagai berikut:

- a. Pelajari contoh hasil pembuatan rincian pekerjaan mobilisasi yang teridentifikasi yang tertuang pada Tabel 4.3-1.
- b. Lakukan langkah-langkah yang serupa untuk membuat rincian pekerjaan manajemen dan keselamatan lalu lintas dan manajemen mutu.
- c. Elemen-elemen yang akan diisikan untuk membuat rincian pekerjaan manajemen dan keselamatan lalu lintas diambil dari Spesifikasi Teknis.
- d. Elemen-elemen yang akan diisikan untuk membuat rincian pekerjaan manajemen mutu diambil dari Spesifikasi Teknis.
- e. Tentukan satuan-satuan pengukuran volume untuk pembayaran elemen-elemen tersebut pada butir c dan d dengan mengacu pada:
 - o volume pekerjaan yang perhitungannya ditentukan oleh 3 variabel yaitu panjang, lebar dan tinggi, atau
 - o volume pekerjaan yang perhitungannya ditentukan oleh 2 variabel yaitu panjang dan lebar, atau

- volume pekerjaan yang perhitungannya ditentukan oleh 1 variabel, misalnya variabel berat (ton, kg, liter), variabel buah, variabel unit, variabel panjang, variabel pohon, atau
- volume pekerjaan yang perhitungannya ditentukan dengan memilih variabel Lump sum, karena variabelnya lebih dari 3.

Untuk dapat menghitung volume pekerjaan yang satuan pengukurannya adalah Meter panjang, Unit dan Buah, volume pekerjaan yang digunakan adalah volume yang terdapat dalam *Bill of Quantity* jika maksud perhitungan volume pekerjaan adalah untuk mengikuti proses pengadaan.

Jika yang dimaksudkan dengan penghitungan volume pekerjaan adalah volume pekerjaan (Meter panjang, Unit dan Buah) yang harus dimintakan persetujuan Direksi Pekerjaan untuk penyiapan addendum kontrak akibat perubahan volume pekerjaan karena *review design*, maka volume pekerjaan yang digunakan adalah volume pekerjaan yang dihitung berdasarkan hasil *review design*.

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan persiapan

Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan persiapan dilakukan sebagai berikut:

- a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya lump sum, buat analisis kebutuhan yang prinsip dasarnya diberikan dalam contoh Tabel 4.3-1, yang hasilnya adalah rincian volume masing-masing elemen dalam berbagai variabel (variabel lump sum, 1 variabel, 2 variabel, atau 3 variabel).
- b. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Unit atau Buah, maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan melakukan pencacahan hasil pekerjaan yang telah diselesaikan. Volume pekerjaan = hasil pencacahan pekerjaan/kegiatan dinyatakan dalam Unit atau Buah.
- c. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Panjang, maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang masing-masing jenis pekerjaan/kegiatan. Volume pekerjaan = jumlah panjang yang diperoleh untuk masing-masing pekerjaan/kegiatan dinyatakan dalam meter panjang.

3). Penghitungan secara cermat volume pekerjaan persiapan

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan persiapan dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume mobilisasi, volume manajemen dan keselamatan lalu lintas, volume manajemen mutu dan volume elemen-elemen pekerjaan Relokasi Utilitas dan Pelayanan Yang Ada, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.4 Perhitungan volume untuk pekerjaan pengembalian kondisi

4.4.1 Identifikasi jenis pekerjaan pengembalian kondisi yang dibutuhkan

- 1). Cakupan pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang disusun untuk perhitungan volume pekerjaan

Mengambil referensi dari Divisi 8 Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4-1 Cakupan Pekerjaan Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor

	URAIAN	SATUAN
Divisi 8 Perbaikan Kondisi dan Pekerjaan Minor		
Seksi 8.1 Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama		
8.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(3)	Agregat untuk Perkerasan Tanpa Penutup Aspal untuk Pekerjaan Minor.	Meter Kubik (vol. gembur)
8.1.(4)	Waterbound Macadam untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik

	URAIAN	SATUAN
8.1.(6)	Lasbutag atau Latasbusir untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(7)	Penetrasi Macadam untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(8)	Campuran Aspal Dingin untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(9)	Residu Bitumen untuk Pekerjaan Minor	Liter
Seksi 8.2 Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama Pada Perkerasan Berpenutup Aspal		
8.2.(1)	Galian untuk Bahu Jalan dan Pekerjaan Minor Lainnya	Meter Kubik
8.2.(2)	Pembersihan dan Pembongkaran Tanaman (diamater < 30 cm)	Meter Persegi
8.2.(3)	Penebangan Pohon, diameter 30 – 50 cm	Buah
8.2.(4)	Penebangan Pohon, diameter 50 – 75 cm	Buah
8.2.(5)	Penebangan Pohon, diameter > 75 cm	Buah
Seksi 8.3 Pengembalian Kondisi Selokan, saluran Air, Galian, Timbunan dan Penghijauan		
8.3.(1)	Stabilisasi Dengan Tanaman	Meter Persegi
8.3.(2)	Semak/Perdu	Meter Persegi
8.3.(3)	Pohon	Buah
Seksi 8.4 Perlengkapan Jalan dan Pengaturan Lalu Lintas		
8.4.(1)	Marka Jalan Termoplastik	Meter Persegi
8.4.(2)	Marka Jalan Bukan Termoplastik	Meter Persegi
8.4.(3).(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul <i>Engineering Grade</i>	Buah
8.4.(3).(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul <i>Engineering Grade</i>	Buah
8.4.(4).(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul <i>High Intensity Grade</i>	Buah
8.4.(4).(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul <i>High Intensity Grade</i>	Buah
8.4.(5)	Patok Pengarah	Buah
8.4.(6).(a)	Patok Kilometer	Buah

	URAIAN	SATUAN
8.4.(6).(b)	Patok Hektometer	Buah
8.4.(7)	Rel Pengaman	Meter Panjang
8.4.(8)	Paku Jalan	Buah
8.4.(9)	Mata Kucing	Buah
8.4.(10).(a)	Kerb Pracetak Jenis 1 (Peninggi/ <i>Mountable</i>)	Meter Panjang
8.4.(10).(b)	Kerb Pracetak Jenis 2 (Penghalang/ <i>Barrier</i>)	Meter Panjang
8.4.(10).(c)	Kerb Pracetak Jenis 3 (Kerb Berparit/ <i>Gutter</i>)	Meter Panjang
8.4.(10).(d)	Kerb Pracetak Jenis 4 (Penghalang Berparit / <i>Barrier Gutter</i>) t = 20 cm	Meter Panjang
8.4.(10).(e)	Kerb Pracetak Jenis 5 (Penghalang Berparit / <i>Barrier Gutter</i>) t = 30 cm	Meter Panjang
8.4.(10).(f)	Kerb Pracetak Jenis 6 (Kerb dengan Bukaan)	buah
8.4.(10).(g)	Kerb Pracetak Jenis 7a (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	buah
8.4.(10).(h)	Kerb Pracetak Jenis 7b (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	buah
8.4.(10).(i)	Kerb Pracetak Jenis 7c (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	buah
8.4.(11)	Kerb Yang Digunakan Kembali	Meter Panjang
8.4.(12)	Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	Meter Persegi
Seksi 8.5 Pengembalian Kondisi Jembatan		
8.5.(1)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Beton	Meter Persegi
8.5.(2)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Kayu	Meter Persegi
8.5.(3)	Pengembalian Kondisi Pelapisan Permukaan Baja Struktur	Meter Persegi
Seksi 8.6 Kerb Pracetak pemisah (<i>concrete barrier</i>)		
8.6.(1)	Kerb Pracetak Pemisah Jalan (<i>Concrete Barrier</i>)	Meter Panjang
Seksi 8.7 Penerangan Jalan dan Pekerjaan Elektrikal		

	URAIAN	SATUAN
8.7.(1)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Sodium 250 Watt	Buah
8.7.(1)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Sodium 250 Watt	Buah
8.7.(2)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Sodium 250 Watt	Buah
8.7.(3)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah
8.7.(4)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah
8.7.(5)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah
8.7.(6)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah
Seksi 8.8 Pagar Pemisah Pedestrian		
8.8.(1)	Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel	Meter Panjang
8.8.(2)	Pagar Pemisah Pedestrian Galvanised	Meter Panjang

- 2). Identifikasi jenis pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan

Jenis kegiatan/pekerjaan untuk setiap paket pekerjaan jalan belum tentu mencakup seluruh nomor mata pembayaran tersebut pada 4.4.1 butir 1, tergantung pada Gambar Rencana yang telah disiapkan. Sebaliknya dapat juga terjadi bahwa ada kegiatan-kegiatan atau pekerjaan yang diperlukan mengacu pada Gambar Rencana namun tidak terdapat nomor mata pembayarannya dalam Spesifikasi Teknis. Jika hal ini terjadi, kontraktor perlu mengusulkan dalam Rapat Penjelasan Lelang agar Pemilik Pekerjaan dapat memasukkan nomor mata pembayaran baru yang uraian pekerjaannya, cara mengukur volumenya, dan cara membayar prestasi yang dicapainya ke dalam Spesifikasi Khusus.

Untuk dapat mengidentifikasi jenis pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang diperlukan, Estimator Biaya Jalan perlu:

- a. Mempelajari dokumen-dokumen Spesifikasi Teknis, Gambar Rencana, dan *Bill of Quantity* (diambil dari dokumen lelang).

- b. Mempelajari nomor-nomor mata pembayaran yang mana saja dalam *Bill of Quantity* yang ada data volumenya, kemudian periksa apakah untuk pelaksanaan pekerjaan, Gambar Rencana memerlukan nomor-nomor mata pembayaran dimaksud.
 - c. Mencocokkan butir b di atas dengan data lapangan, kemudian ambil kesimpulan untuk dapat menghitung volume untuk nomor-nomor mata pembayaran tersebut butir b.
 - d. Untuk dapat mengidentifikasi jenis pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan (elemen-elemennya dapat dilihat pada Tabel 4.4-1), langkah-langkah yang harus diambil adalah sebagai berikut:
 - o Lakukan orientasi lapangan untuk menghimpun data-data kondisi perkerasan lama, kondisi bahu jalan lama pada perkerasan berpenutup aspal, kondisi selokan, saluran air, galian, timbunan dan kerusakan lahan, marka jalan dan rambu-rambu lalu lintas, kondisi jembatan, kondisi Kerb Pracetak pemisah (jika ada), kondisi Penerangan Jalan dan Pekerjaan Elektrikal (jika ada), kondisi pemisah pedestrian (jika ada).
 - o Perkirakan volume kerusakan yang terjadi pada masing-masing jenis data.
 - o Hitung volume pengembalian kondisi dan pekerjaan minor untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada masing-masing elemen jalan dimaksud.
- 3). Cara mengidentifikasi secara cermat jenis pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan
- a. Pelajari cakupan pekerjaan secara umum dari Divisi 8 pengembalian kondisi dan pekerjaan minor dari Spesifikasi Umum, kemudian pelajari secara rinci kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan menurut Seksi 8.1 Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama, Seksi 8.2 Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama Pada Perkerasan Berpenutup Aspal, Seksi 8.3 Pengembalian Kondisi Selokan, saluran Air, Galian, Timbunan dan Penghijauan, Seksi 8.4 Perlengkapan Jalan dan Pengaturan Lalu Lintas, Seksi 8.5 Pengembalian Kondisi Jembatan, Seksi 8.6 Kerb Pracetak pemisah (*concrete barrier*), Seksi 8.7 Penerangan Jalan dan Pekerjaan Elektrikal dan Seksi 8.8 Pagar Pemisah *Pedestrian*.

- b. Periksa kesesuaian semua kegiatan yang harus dilakukan dalam pekerjaan Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor dengan mencocokkan nomor mata pembayaran, nama kegiatan dan satuan pengukuran volume yang terdapat dalam *Bill of Quantity* dengan nomor mata pembayaran, nama kegiatan dan satuan pengukuran volume yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.
- c. Jika butir a dan b tersebut di atas telah dilakukan dengan cermat, maka hasil identifikasi jenis Pekerjaan Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor yang dibutuhkan untuk perhitungan volume pekerjaan diharapkan dapat mendekati kebenaran.
- d. Jika hasil identifikasi jenis pekerjaan Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor dapat dianggap mendekati kebenaran maka kegiatan dapat dilanjutkan dengan membuat rincian jenis pekerjaan Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor.

4.4.2 Pembuatan rincian pekerjaan pengembalian kondisi yang teridentifikasi

- 1). Tujuan membuat rincian pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi.
 - a. Memastikan variabel-variabel yang perlu dicatat dari Gambar Rencana untuk setiap nomor mata pembayaran agar dapat dihitung volume setiap nomor mata pembayaran yang digunakan untuk pekerjaan Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor.
 - b. Memastikan bahwa satuan pengukuran volume untuk pembayaran yang digunakan sama dengan yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.
 - c. Memastikan bahwa seluruh elemen yang diperlukan untuk menghitung volume pekerjaan mempunyai nomor mata pembayaran yang tercantum di dalam Spesifikasi Teknis.
- 2). Penetapan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat rincian pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi.
 - a. Pelajari hasil identifikasi jenis pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi, yang terdiri dari:
 - o Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama,

- Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama Pada Perkerasan Berpenutup Aspal,
 - Pengembalian Kondisi Selokan, saluran Air, Galian, Timbunan dan Penghijauan,
 - Perlengkapan Jalan dan Pengaturan Lalu Lintas,
 - Pengembalian Kondisi Jembatan,
 - Kerb Pracetak pemisah (*concrete barrier*),
 - Penerangan Jalan dan Pekerjaan Elektrikal dan
 - Pagar Pemisah *Pedestrian*.
- b. Tentukan cara mengukur variabel-variabel dari elemen-elemen pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi untuk digunakan sebagai data penting dalam perhitungan volume pekerjaan untuk masing-masing nomor mata pembayaran.
- 3). Cara membuat rincian pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor yang teridentifikasi secara cermat.

Untuk mendapatkan rincian pekerjaan persiapan yang teridentifikasi secara cermat, dalam mempelajari hasil identifikasi pekerjaan tersebut 4.4.2 2 a, lakukan *cross check* hasil identifikasi tersebut dengan Gambar Rencana dan Spesifikasi Teknis, untuk memastikan hasil identifikasi layak untuk dijadikan bahan masukan dalam menetapkan volume pekerjaan.

4.4.3 Perhitungan volume pekerjaan pengembalian kondisi

- 1). Cara menghitung volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor

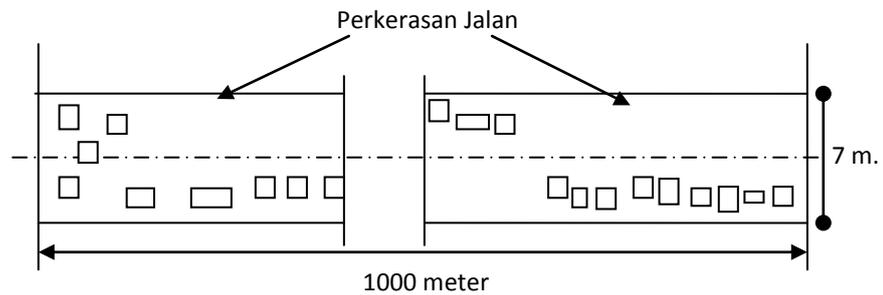
Satuan volume yang digunakan untuk penghitungan volume pekerjaan pengembalian kondisi adalah Meter Kubik, Meter Persegi, Meter Panjang, Liter, dan Buah.

Pada tahap kontraktor mengikuti proses pengadaan, untuk keperluan penyusunan penawaran harga proyek, volume pekerjaan yang digunakan adalah volume yang terdapat dalam *Bill of Quantity*.

Pada tahap pelaksanaan konstruksi (sejak dimulainya pelaksanaan pekerjaan menurut Surat Perintah Mulai Kerja sampai dengan PHO) volume pekerjaan yang terdapat di dalam *Bill of Quantity* perlu dikoreksi berdasarkan hasil *Review Design*.

Pada tahap pelaksanaan konstruksi, untuk keperluan penyiapan MC (Monthly Certificate), Estimator Biaya Jalan **dapat membantu** menyiapkan volume setiap elemen pekerjaan (kegiatan yang ada nomor mata pembayarannya) setelah dilakukan pengukuran volume sesuai dengan satuan pengukuran atau satuan volume yang ditetapkan di dalam Spesifikasi Teknis.

- 2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor
 - a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Buah, penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data hasil pencacahan masing-masing jenis, maka hasilnya adalah volume pekerjaan masing-masing jenis pekerjaan dinyatakan dalam **Buah**.
 - b. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Kubik, maka penjabaran cara menghitung volumenya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data-data untuk perhitungan luas penampang melintang. Volume pekerjaan dihitung dengan mengalikan luas penampang dikalikan panjang yang diukur, dinyatakan dalam **meter kubik**.
 - c. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran volume untuk pembayarannya adalah Meter Persegi, maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang dan lebar dari obyek yang akan dihitung volume pekerjaannya. Volume pekerjaan = panjang x lebar dengan satuan **meter persegi**.
 - d. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Panjang, maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang obyek yang akan dihitung volume pekerjaannya. Volume pekerjaan = total panjang dengan satuan **meter panjang**.
 - e. Berikut ini diberikan **contoh** cara menghitung volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor pada ruas jalan dengan lapis penutup campuran aspal panas:



Gambar 4.4-1
Sketsa Kerusakan Lapis Perkerasan Yang Memerlukan
Pengembalian Kondisi Atau Pekerjaan Minor

Diketahui suatu ruas jalan dengan lapis permukaan AC-WC telah mengalami kerusakan berupa lubang-lubang jalan di beberapa lokasi. Hasil pengecekan lapangan memberikan data-data sebagai berikut:

- Lebar perkerasan 7.00 meter, tebal AC-WC rata-rata = 5 cm.
- Struktur perkerasan terdiri dari AC-WC 5 cm, AC-BC 6 cm, CTB 32 cm, material timbunan pilihan padat 60 cm.
- Pada segmen jalan sepanjang 1000 meter terdapat lubang-lubang jalan dengan luas total 2%.
- Setelah dilakukan penggalian lubang-lubang jalan tersebut, dihitung volume galian = 8 M³.

Tentukan jenis dan volume lapis perkerasan yang perlu digunakan untuk menutup lubang-lubang jalan tersebut.

Jawaban:

Volume galian = 8 M³ < 10 M³, menurut Spesifikasi Teknis termasuk memerlukan pengembalian kondisi atau pekerjaan minor.

Luas permukaan jalan yang rusak = 2% x 1000 x 7 M² = 140 M².

Tebal rata-rata kerusakan jalan = 8 M³/140 M² = 0.057 meter, dibulatkan 0.06 meter = 6 cm. Jika mengikuti struktur perkerasan yang ada, diperlukan AC-WC tebal 5 cm dan AC-BC tebal 1 cm untuk menutup lubang-lubang jalan. Akan tetapi pelaksanaan di lapangan tidak memungkinkan kita dapat memasang lapis AC-BC tebal 1 cm. Oleh karena itu yang harus dilakukan adalah memasang 8.1.(5) Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor

dengan tebal padat rata-rata 6 cm atau jika dinyatakan dalam M³ diperlukan volume = 0.06 x 140 M³ = 84 M³.

- 3). Penghitungan volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor secara cermat.

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.5 Perhitungan volume untuk pekerjaan tanah

4.5.1 Perhitungan volume pekerjaan tanah dasar

- 1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan tanah dasar

Tanah dasar atau sering disebut badan jalan atau *subgrade* disiapkan untuk memikul beban-beban lapis perkerasan yang akan dipasang di atasnya yaitu lapis pondasi bawah, lapis pondasi atas dan lapis permukaan. Tanah dasar dapat dibentuk dari Timbunan Biasa, Timbunan Pilihan, atau tanah asli di daerah galian. Bahan yang digunakan harus memenuhi sifat-sifat bahan yang dihampar seperti yang disyaratkan dalam Spesifikasi untuk bahan tersebut.

Lapisan yang tidak memenuhi syarat harus dibongkar setebal 20 cm dan selanjutnya tanah bongkaran dikembalikan atau diganti dengan material yang baik lalu dipadatkan 100% dari kepadatan kering maksimum sesuai ketentuan SNI 03-1742-1989 atau 95% SNI 03-1743-1989 untuk granular material.

Jika tanah asli di daerah galian adalah Tanah Lunak, Tanah Ekspansif, atau Tanah Dasar Berdaya Dukung Sedang Selain Tanah Organik maka tanah asli tersebut harus diganti dengan timbunan pilihan, dengan ketebalan timbunan pilihan dihitung sesuai dengan nilai CBR Rancangan untuk Tanah Dasar yang ditentukan untuk perhitungan perkerasan jalan.

Pekerjaan tanah dasar (badan jalan) dapat dilaksanakan jika:

- a. Pemasangan gorong-gorong, tembok kepala dan struktur lainnya di bawah elevasi tanah dasar atau permukaan jalan, termasuk pemadatan penimbunan kembali (*back fill*) telah selesai.
- b. Seluruh hasil pekerjaan drainase telah berfungsi sehingga tanah dasar selalu dalam kondisi kering dan kerusakan tanah dasar oleh aliran air permukaan dapat dicegah.

Dengan demikian volume pekerjaan persiapan tanah dasar dapat dihitung jika pra kondisi berupa tanah dasar baik yang berasal dari timbunan, tanah asli yang elevasinya diperoleh dari galian tanah, atau timbunan pilihan dengan ketebalan tertentu untuk menggantikan tanah asli yang termasuk sebagai tanah lunak atau tanah ekspansif telah selesai dipadatkan.

Mengambil referensi dari Divisi 3 Pekerjaan Tanah - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

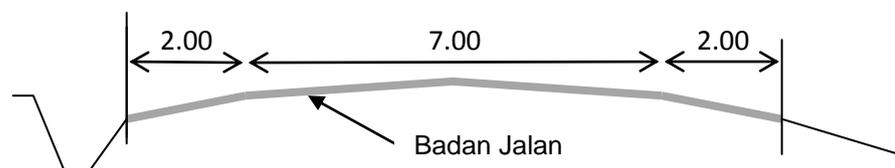
Tabel 4.5-1 Cakupan perhitungan volume pekerjaan tanah dasar

	URAIAN	SATUAN
3.3	Penyiapan Badan Jalan	Meter Persegi

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan tanah dasar.

Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukurannya adalah Meter Persegi, maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang dan lebar badan jalan. Volume pekerjaan = panjang x lebar dengan satuan meter persegi.

Berikut ini diberikan contoh perhitungan volume pekerjaan tanah dasar untuk rencana penyiapan badan jalan dengan penampang melintang tersebut di bawah:



Gambar 4.5-1 Penyiapan Badan Jalan

Jika panjang jalan yang direncanakan adalah 10 Km, berapakah volume penyiapan badan jalan yang harus diperhitungkan untuk pembayaran ?

Jawaban:

Volume pekerjaan 3.3 Penyiapan Badan Jalan = $10.000 \times 11 \text{ M}^2 = 110.000 \text{ M}^2$.

- 3). Cara melakukan secara cermat penghitungan volume pekerjaan tanah dasar.

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan tanah dasar dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.5.2 Perhitungan volume pekerjaan pembuangan top soil

- 1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil*

Pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil* adalah pekerjaan galian yang mengandung tanah yang sangat organik, tanah gambut (*peat*), sejumlah besar akar atau bahan tetumbuhan lainnya dan tanah kompresif yang akan menyulitkan pemadatan bahan di atasnya atau yang mengakibatkan terjadinya setiap kegagalan atau penurunan (*settlement*) yang tidak dikehendaki. Hasil pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil* harus diklasifikasikan sebagai bahan yang tidak memenuhi syarat untuk digunakan sebagai timbunan dalam pekerjaan permanen. Setiap bahan hasil galian yang tidak dapat digunakan sebagai bahan timbunan harus dibuang dan diratakan oleh Kontraktor di luar Ruang Milik Jalan.

Pembersihan dan pengupasan lahan harus terdiri dari pembersihan semua pohon dengan diameter lebih kecil dari 15 cm, pohon-pohon yang tumbang, halangan-halangan, semak-semak, tumbuh-tumbuhan lainnya, sampah, dan semua bahan yang tidak dikehendaki, dan harus termasuk pembongkaran tunggul, akar dan pembuangan semua ceceran bahan yang diakibatkan oleh pembersihan dan pengupasan

sesuai dengan Spesifikasi Teknis atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Pekerjaan ini juga harus mencakup penyingkiran dan pembuangan struktur-struktur yang menghalangi, mengganggu, atau sebaliknya menghalangi Pekerjaan kecuali bilamana disebutkan lain dalam Spesifikasi Teknis atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Pemotongan pohon yang dipilih harus terdiri dari pemotongan semua pohon yang ditunjukkan dalam Gambar atau ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan dengan diameter 15 cm atau lebih yang diukur satu meter di atas permukaan tanah. Pekerjaan ini harus termasuk tidak hanya penyingkiran dan pembuangan sampai dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan atas setiap pohon tetapi juga tunggul dan akar-akarnya.

Spesifikasi Teknis menyatakan bahwa Galian Biasa mencakup seluruh galian yang tidak diklasifikasi sebagai galian batu, galian struktur, galian sumber bahan (borrow excavation), galian perkerasan beraspal, galian perkerasan berbutir, dan galian perkerasan beton, serta pembuangan bahan galian biasa yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Dengan demikian pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil* mencakup galian biasa, pembersihan dan pengupasan lahan dan pemotongan pohon.

Mengambil referensi dari Divisi 3 Pekerjaan Tanah - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5-2 Cakupan pekerjaan
pengupasan dan pembuangan *top soil*

	URAIAN	SATUAN
3.1.1	Galian Biasa	Meter Kubik
3.4.1	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	Meter Persegi
3.4.2	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 – 30 cm	Pohon
3.4.3	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 30 – 50 cm	Pohon
3.4.4	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 50 – 75 cm	Pohon
3.4.5	Pemotongan Pohon Pilihan diameter > 75 cm	Pohon

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil*

- a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Kubik, maka penjabaran cara menghitung volumenya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data-data untuk perhitungan luas penampang melintang pekerjaan galian biasa. Volume pekerjaan dihitung dengan mengalikan luas penampang dikalikan panjang.
- b. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Persegi (Pembersihan dan Pengupasan Lahan), maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang dan lebar Pembersihan dan Pengupasan Lahan. Volume pekerjaan = panjang x lebar dengan satuan **meter persegi**.
- c. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Pohon, maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan melakukan pencacahan pohon yang akan dipotong sesuai dengan pengelompokan diameter pohon menurut Spesifikasi Teknis. Volume pekerjaan untuk masing-masing kelompok = jumlah hasil pencacahan untuk masing-masing kelompok diameter pohon, dinyatakan dalam satuan **pohon**.

Berikut ini diberikan contoh perhitungan volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil* :

Lihat Gambar 4.5-1 Penyiapan Badan Jalan, sebelum dilakukan pemadatan badan jalan (panjang 10 Km), hitunglah volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil* untuk pembangunan jalan dimaksud.

Jawaban

Rincian kegiatan untuk pengupasan dan pembuangan *top soil* adalah sebagai berikut:

- 3.1.1 Galian Biasa = $10.000 \times 11 \times 0.2 = 22.000 \text{ M}^3$
- 3.4.1 Pembersihan dan Pengupasan Lahan = $10.000 \times 11 \text{ M}^2 = 110.000 \text{ M}^2$.
- 3.4.2 Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 – 30 cm = pohon.
- 3.4.3 Pemotongan Pohon Pilihan diameter 30 – 50 cm = pohon.
- 3.4.4 Pemotongan Pohon Pilihan diameter 50 – 75 cm = pohon.
- 3.4.5 Pemotongan Pohon Pilihan diameter > 75 cm = pohon

3). Cara menghitung secara cermat volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil*

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan pengupasan dan pembuangan *top soil* dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.5.3 Perhitungan volume timbunan berdasarkan cross section

1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan timbunan berdasarkan cross section

Mengambil referensi dari Divisi 3 Pekerjaan Tanah - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan perhitungan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5-3 Cakupan pekerjaan timbunan berdasarkan cross section

	URAIAN	SATUAN
3.2.1	Timbunan Biasa	Meter Kubik
3.2.2	Timbunan Pilihan	Meter Kubik
3.2.3	Timbunan Pilihan Berbutir	Meter Kubik

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan timbunan berdasarkan cross section

Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Kubik, maka penjabaran cara menghitung volumenya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data-data untuk perhitungan luas penampang melintang Timbunan Biasa, Timbunan Pilihan atau Timbunan Pilihan Berbutir. Volume pekerjaan dihitung dengan mengalikan luas penampang dikalikan panjang, dinyatakan dalam satuan **meter kubik**.

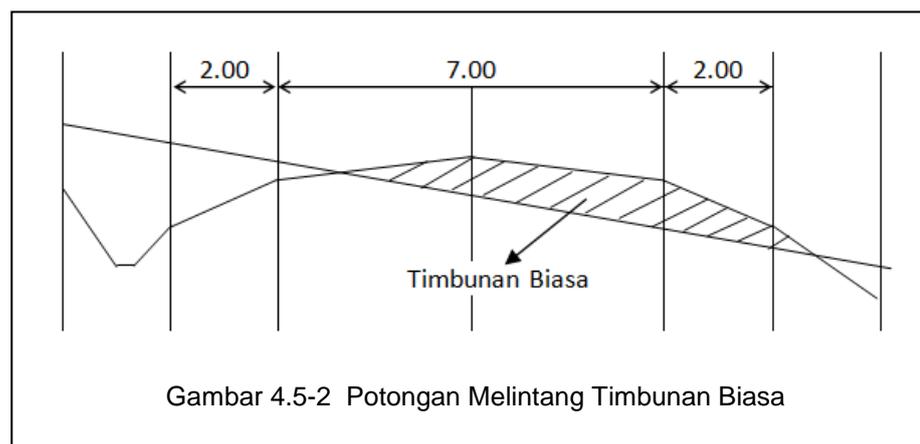
Pengukuran untuk menghitung volume pekerjaan timbunan yang dapat dibayar ditentukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Pekerjaan timbunan mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan, untuk penimbunan kembali galian pipa atau struktur dan untuk timbunan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan.
- b. Timbunan dibagi menjadi tiga jenis, yaitu Timbunan Biasa, Timbunan Pilihan, dan Timbunan Pilihan Berbutir di atas tanah rawa.
- c. Timbunan biasa terdiri dari **bahan galian tanah atau bahan galian batu yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan** sebagai bahan yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam pekerjaan permanen.
- d. Timbunan pilihan harus digunakan untuk meningkatkan kapasitas daya dukung tanah dasar pada lapisan penopang (*capping layer*) dan jika diperlukan di daerah galian. Timbunan pilihan dapat juga digunakan untuk stabilisasi lereng atau pekerjaan pelebaran timbunan jika diperlukan lereng yang lebih curam karena keterbatasan ruangan, dan untuk pekerjaan timbunan lainnya dimana kekuatan timbunan adalah faktor yang kritis.
- e. Timbunan Pilihan Berbutir harus digunakan sebagai lapisan penopang (*capping layer*) pada tanah lunak yang mempunyai CBR lapangan kurang 2% yang tidak dapat ditingkatkan dengan pemadatan atau stabilisasi, dan diatas tanah rawa, daerah berair dan lokasi-lokasi serupa dimana bahan Timbunan Pilihan dan Biasa tidak dapat dipadatkan dengan memuaskan.
- f. Baik Timbunan Pilihan maupun Timbunan Pilihan Berbutir harus digunakan untuk penimbunan kembali pada abutmen dan dinding penahan tanah serta daerah kritis lainnya yang memiliki jangkauan terbatas untuk pemadatan dengan alat sebagaimana ditunjukkan dalam gambar atau bilamana diperintahkan atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan.
- g. Pekerjaan yang tidak termasuk bahan timbunan yaitu bahan yang dipasang sebagai landasan untuk pipa atau saluran beton, maupun bahan drainase porous yang dipakai untuk drainase bawah permukaan atau untuk mencegah hanyutnya partikel halus tanah akibat proses penyaringan.

h. Pengukuran untuk keperluan menghitung volume timbunan dilakukan sebagai berikut:

- Timbunan harus diukur sebagai jumlah kubik meter bahan terpadatkan yang diperlukan, diselesaikan di tempat dan diterima. Volume yang diukur harus berdasarkan gambar penampang melintang profil tanah asli yang disetujui atau profil galian sebelum setiap timbunan ditempatkan dan gambar dengan garis, kelandaian dan elevasi pekerjaan timbunan akhir yang disyaratkan dan diterima. Metode perhitungan volume bahan haruslah metode luas bidang ujung, dengan menggunakan penampang melintang pekerjaan yang berselang jarak tidak lebih dari 25 m, dan berselang tidak lebih dari 50 meter untuk daerah yang datar.
- Timbunan yang ditempatkan di luar garis dan penampang melintang yang disetujui, termasuk setiap timbunan tambahan yang diperlukan sebagai akibat penggalian bertanggung pada atau penguncian ke dalam lereng lama, atau sebagai akibat dari penurunan pondasi, tidak akan dimasukkan ke dalam volume yang diukur untuk pembayaran kecuali digunakan untuk keperluan-keperluan tertentu sebagaimana diatur dalam Spesifikasi.

Berikut ini diberikan contoh perhitungan volume pekerjaan timbunan berdasarkan cross section:



Pada gambar di atas, luas timbunan pada Sta 1 + 100 = 3.20 M², sedangkan pada Sta 1 + 150 = 4.30 M². Hitunglah volume pekerjaan timbunan tanah biasa dari Sta 1 + 100 ke Sta 1 + 150 !

Jawaban

Sta	Luas Potongan Melintang Timbunan	Volume Timbunan Biasa
1+100	3.20 M ²	0.5 x (3.20 + 4.30) x 50 M ³ = 187.5 M ³
1+150	4.30 M ²	

- 3). Cara menghitung volume pekerjaan timbunan berdasarkan cross section secara cermat

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan timbunan dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Umum, Spesifikasi Khusus (jika ada) dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.5.4 Perhitungan volume galian berdasarkan cross section

- 1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan galian berdasarkan cross section

Mengambil referensi dari Divisi 3 Pekerjaan Tanah - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan perhitungan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5-4 Cakupan Pekerjaan Galian berdasarkan cross section

	URAIAN	SATUAN
3.1.1	Galian Biasa	Meter Kubik
3.1.2	Galian Batu	Meter Kubik
3.1.3	Galian Struktur dengan Kedalaman 0 - 2 M	Meter Kubik
3.1.4	Galian Struktur dengan Kedalaman 2 - 4 M	Meter Kubik
3.1.5	Galian Struktur dengan Kedalaman	Meter Kubik

	URAIAN	SATUAN
	4 - 6 M	
3.1.6	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	Meter Kubik
3.1.7	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	Meter Kubik
3.1.8	Galian Perkerasan Berbutir	Meter Kubik
3.1.9	Galian Perkerasan Beton	Meter Kubik

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan galian berdasarkan cross section

Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Kubik, maka penjabaran cara menghitung volumenya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data-data untuk perhitungan luas penampang melintang Timbunan Biasa, Timbunan Pilihan atau Timbunan Pilihan Berbutir. Volume pekerjaan dihitung dengan mengalikan luas penampang dikalikan panjang, dinyatakan dalam satuan **meter kubik**.

Pengukuran untuk pembayaran pekerjaan galian dilakukan sebagai berikut:

- a. Pekerjaan galian mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari jalan atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian dari pekerjaan sesuai kontrak.
- b. Pekerjaan galian yang diukur adalah pekerjaan galian yang menurut Spesifikasi dapat dibayar dalam satuan pembayaran pekerjaan galian.
- c. Dasar perhitungan kuantitas galian ini haruslah gambar penampang melintang profil tanah asli sebelum digali yang telah disetujui dan gambar pekerjaan galian akhir dengan garis, kelandaian dan elevasi yang disyaratkan atau diterima. Metode perhitungan haruslah metode luas ujung rata-rata, menggunakan penampang melintang pekerjaan secara umum dengan jarak tidak lebih dari 25 meter atau dengan jarak 50 meter untuk medan yang datar.
- d. Bilamana bahan galian dinyatakan secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan dapat digunakan sebagai bahan timbunan, namun tidak

digunakan oleh Penyedia Jasa sebagai bahan timbunan, maka volume bahan galian yang tidak terpakai ini tidak akan dibayar.

e. Pekerjaan galian struktur yang diukur adalah volume dari prisma yang dibatasi oleh bidang-bidang sebagai berikut:

- Bidang atas adalah bidang horisontal seluas bidang dasar pondasi yang melalui titik terendah dari terain tanah asli. Di atas bidang horisontal ini galian tanah diperhitungkan sebagai galian biasa atau galian batu sesuai dengan sifatnya.
- Bidang bawah adalah bidang dasar pondasi.
- Bidang tegak adalah bidang vertikal keliling pondasi.

Pengukuran volume tidak diperhitungkan di luar bidang-bidang yang diuraikan di atas atau sebagai pengembangan tanah selama pemancangan, tambahan galian karena kelongsoran, bergeser, runtuh atau karena sebab-sebab lain.

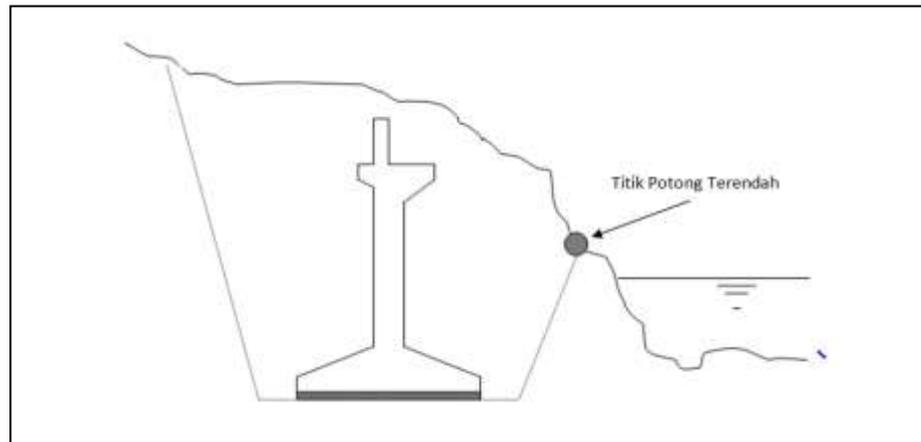
f. Pekerjaan galian perkerasan beraspal yang tidak termasuk dalam Pengembalian Kondisi (*Reinstatement*) Perkerasan Lama, harus diukur untuk pembayaran sebagai volume di tempat dalam meter kubik bahan yang digali dan dibuang.

g. Galian bahan perkerasan berbutir, tanah organik, tanah lunak, tanah ekspansif, tanah yang tak dikehendaki, tanah tergumpal dan tanah dengan daya dukung sedang, jika tidak disebutkan lain dalam pasal-pasal yang sebelumnya, harus diukur untuk pembayaran sebagai Galian Biasa.

Berikut ini diberikan contoh perhitungan volume pekerjaan galian berdasarkan cross section:

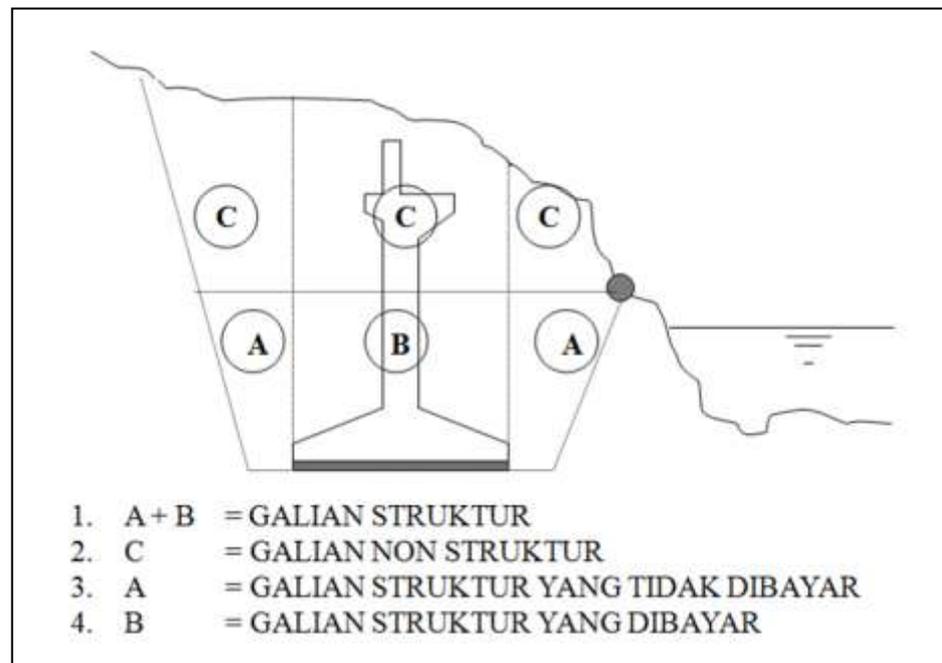
Diketahui pada suatu ruas jalan dengan lebar penampang melintang bahu jalan dan perkerasan 2.00 + 7.00 + 2.00 terdapat jembatan lama bentang 16.00 meter dengan penampang melintang 1.00 + 7.00 + 1.00 yang akan dibongkar dan diganti dengan jembatan baru, yang elevasi lantainya mengikuti elevasi jalan yang ditinggikan. Perhatikan Sketsa pada Gambar 4.5-3 di bawah, gambarkan di dalam Sketsa tersebut penampang-penampang melintang jenis-jenis galian yang menurut Spesifikasi Teknis ada yang dapat diukur untuk dibayar sebagai pekerjaan galian dan ada yang perlu diukur akan tetapi tidak dapat dibayar sebagai pekerjaan galian namun kemungkinan dapat

digunakan sebagai timbunan pekerjaan permanen sehingga dapat dibayar sebagai pekerjaan timbunan.



Gambar 4.5-3
Sketsa Abutment Jembatan Yang Akan Dibongkar

Jawaban



Gambar 4.5-4
Sketsa Penetapan Penampang Galian Struktur dan Non Struktur
Dan Galian Struktur Yang Dibayar/Tidak Dibayar

3). Cara menghitung volume pekerjaan galian berdasarkan cross section secara cermat

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan timbunan dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain.

Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.5.5 Perhitungan volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian

1). Cakupan perhitungan volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian

Pemanfaatan hasil pekerjaan galian harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Direksi Pekerjaan sebelum bahan ini dipandang cocok untuk proses daur ulang. Material lama bekas galian harus diatur penggunaan/ penempatannya oleh Direksi Pekerjaan.

Semua bahan galian tanah dan galian batu yang dapat dipakai dalam batas-batas dan lingkup kegiatan bilamana memungkinkan harus digunakan secara efektif untuk formasi timbunan atau penimbunan kembali.

Pekerjaan galian yang dilaksanakan untuk memperoleh bahan konstruksi dari sumber bahan (*borrow pits*) atau sumber lainnya di luar batas-batas daerah kerja tidak boleh diukur untuk pembayaran, biaya pekerjaan ini dipandang telah dimasukkan dalam harga satuan penawaran untuk timbunan atau bahan perkerasan.

Cakupan perhitungan volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian yang tidak dibayar sebagai pekerjaan galian akan tetapi dibayar sebagai pekerjaan timbunan antara lain mencakup:

- a. Hasil pekerjaan galian biasa yang dipakai untuk penimbunan badan jalan guna mencapai elevasi permukaan badan jalan sebagaimana ditentukan dalam Gambar Rencana.
- b. Hasil pekerjaan galian dari sumber bahan (*borrow pits*) yang dipakai untuk penimbunan badan jalan guna mencapai elevasi

permukaan badan jalan sebagaimana ditentukan dalam Gambar Rencana.

- c. Hasil pekerjaan galian biasa atau galian batu yang dipakai untuk penimbunan kembali bekas galian bahu jalan dan pekerjaan minor lainnya.

2). Penjabaran cara menghitung volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian

Pemanfaatan hasil pekerjaan galian yang berasal dari bahan galian tanah atau bahan galian batu, sesuai dengan sifat-sifat pemenuhannya terhadap persyaratan teknis yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis, dapat digunakan sebagai **timbunan biasa** maupun **timbunan pilihan**.

Dalam hal diperlukan **timbunan pilihan berbutir** untuk digunakan di atas tanah rawa, dapat digunakan campuran batu, pasir atau kerikil atau bahan berbutir bersih lainnya dengan Index Plastisitas maksimum 6 % (enam persen).

Penjabaran cara menghitung volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian sama dengan yang telah dijelaskan dalam 4.5.3 butir 2 Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan timbunan berdasarkan *cross section*.

3). Cara menghitung volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian

Penghitungan secara cermat volume pemanfaatan hasil pekerjaan galian sama dengan pekerjaan timbunan yaitu dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Umum, Spesifikasi Khusus (jika ada) dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain.

Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.6 Perhitungan volume untuk pekerjaan lapis perkerasan

4.6.1 Penghitungan volume pekerjaan lapis pondasi bawah (*sub base*)

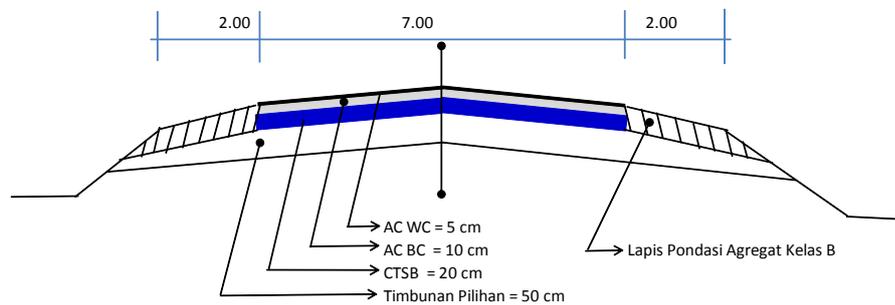
- 1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan lapis pondasi bawah (*sub base*)

Mengambil referensi dari Divisi 5 Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6-1 Cakupan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah (*SubBase*)

	URAIAN	SATUAN
Seksi 5.1 Lapis Pondasi Agregat		
5.1.2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	Meter Kubik
5.1.3	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	Meter Kubik
Seksi 5.2 Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal		
5.2.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas C	Meter Kubik
Seksi 5.3 Perkerasan Beton Semen		
5.3.3	Lapis Pondasi Bawah Beton Kuru	Meter Kubik
Seksi 5.5 Lapis Beton Semen Pondasi Bawah (Cement Treated Subbase)		
5.5 (1)	Lapis Beton Semen Pondasi Bawah (Cement Treated Sub Base - CTSB)	Meter kubik

- 2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi bawah (*sub base*)
 - a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Kubik, maka penjabaran cara menghitung volumenya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data-data untuk perhitungan luas penampang melintang Lapis Pondasi Agregat Kelas B, Lapis Pondasi Agregat Kelas S, Lapis Pondasi Agregat Kelas C, Lapis Pondasi Bawah Beton Kuru, dan Lapis Beton Semen Pondasi Bawah (Cement Treated Sub Base - CTSB). Volume pekerjaan dihitung dengan mengalikan luas penampang dikalikan panjang dengan satuan **meter kubik**.
 - b. Berikut ini diberikan contoh perhitungan volume pekerjaan lapis pondasi bawah:



Gambar 4.5-5
Sketsa Struktur Perkerasan Jalan (Lentur)

Perhatikan Sketsa tersebut di atas, yang menggambarkan *cross section* pada Sta 0 + 000. *Cross section* pada Sta 0 + 200 sedikit berbeda dibanding dengan Sta 0 + 000 yaitu tebal timbunan pilihan = 60 cm. Hitunglah volume subbase yang lokasinya dibatasi dari Sta 0 + 000 sampai dengan Sta 0 + 200.

Jawaban

Subbase	Tebal (cm)	Panjang (m)	Lebar (m)	Volume
CTSB	20	200.00	7.00	$0.20 \times 7 \times 200 \text{ M}^3 = 280 \text{ M}^3$

- 3). Cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi bawah (*sub base*) secara cermat

Penghitungan secara cermat volume lapis pondasi bawah dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Umum, Spesifikasi Khusus (jika ada) dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.6.2 Penghitungan volume pekerjaan lapis pondasi atas (*base*)

1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan lapis pondasi atas (*base*)

Mengambil referensi dari Divisi 5 Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6-2 Cakupan Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (*Base*)

	URAIAN	SATUAN
Divisi 5 Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen		
Seksi 5.1 Lapis Pondasi Agregat		
5.1.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Meter Kubik
5.1.2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	Meter Kubik
Seksi 5.4 Lapis Pondasi Semen Tanah		
5.4.1	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton
5.4.2	Lapis Pondasi Semen Tanah	Meter Kubik
Seksi 5.6 Lapis Pondasi Agregat dengan Cement Treated Base (CTB)		
5.6. (1)	Lapis Pondasi Agregat Dengan Cement Treated Base (CTB)	Meter kubik
Seksi 6.3 Campuran Aspal Panas		
6.3.4a	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton
6.3.4b	Lataston Lapis Pondasi Perata (HRS-Base(L) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton
6.3.6a	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	Ton
6.3.6b	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton
6.3.6c	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L) (gradasi halus/kasar)	Ton
6.3.6d	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-BC(L) Mod) Leveling (gradasi	Ton

	URAIAN	SATUAN
	halus/kasar)	
6.3.7a	Laston Lapis Pondasi (AC-Base) (gradasi halus /kasar)	Ton
6.3.7b	Laston Lapis Pondasi Modifikasi (AC-Base Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton
6.3.7c	Laston Lapis Pondasi Perata (AC-Base(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton
6.3.7d	Laston Lapis Pondasi Modifikasi Perata (AC-Base(L) Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton

2). Penjabaran cara cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi atas (base)

- a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Kubik, maka penjabaran cara menghitung volumenya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data-data untuk perhitungan luas penampang melintang Lapis Pondasi Agregat Kelas A, Lapis Pondasi Agregat Kelas B, Lapis Pondasi Semen Tanah, dan Lapis Pondasi Agregat Dengan Cement Treated Base (CTB). Volume pekerjaan dihitung dengan mengalikan luas penampang dikalikan panjang.
- b. Berikut ini diberikan contoh perhitungan volume pekerjaan lapis pondasi atas:

Lihat Gambar 4.5-5 Sketsa Struktur Perkerasan Jalan, berapakah volume Lapis Pondasi Atas (Base) yang lokasinya dibatasi antara Sta 0 + 000 sampai dengan Sta 0 + 200 ?

Jawaban

Base	Tebal (cm)	Panjang (m)	Lebar (m)	Volume
AC BC	10	200.00	7.00	$0.10 \times 7 \times 200 \text{ M}^3 = 140 \text{ M}^3$. Untuk menghitung berat dalam Ton, kalikan volume ini dengan Berat Jenis AC - BC (data dari Laboratorium pengujian)
LPA Kelas B	35	200.00	2 x 2.00	$0.35 \times 2 \times 2 \times 200 \text{ M}^3 = 280 \text{ M}^3$.

3). Cara menghitung volume pekerjaan lapis pondasi atas (*base*) secara cermat

Penghitungan secara cermat volume lapis pondasi atas dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.6.3 Penghitungan volume pekerjaan lapis penutup

1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan lapis penutup

Mengambil referensi dari Divisi 5 Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6-3 Cakupan Pekerjaan Lapis Penutup

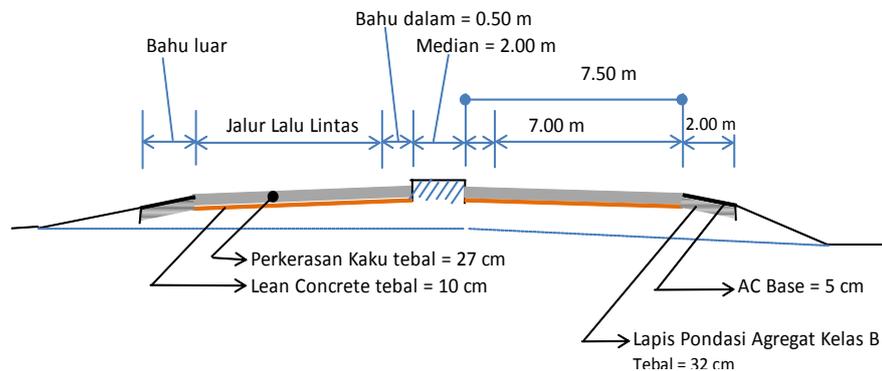
	URAIAN	SATUAN
	Divisi 5 Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen	
	Seksi 5.3 Perkerasan Beton Semen	
5.3.1	Perkerasan Beton Semen	Meter Kubik
5.3.2	Perkerasan Beton Semen dengan Anyaman Tulangan Tunggal	Meter Kubik
	Divisi 6 Perkerasan Aspal	
	Seksi 6.1 Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	
6.1.(1) (a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter
6.1.(1) (b)	Lapis Resap Pengikat – Aspal Emulsi	Liter
6.1.(2) (a)	Lapis Perekat - Aspal Cair	Liter
6.1.(2) (b)	Lapis Perekat	Liter
6.1.(2) (c)	Lapis Perekat	Liter
	Seksi 6.2 Laburan Aspal Satu Lapis (Burtu) dan	

	URAIAN	SATUAN
Laburan Aspal Dua Lapis (Burda)		
6.2.(1)	Agregat Penutup BURTU	Meter Persegi
6.2.(2)	Agregat Penutup BURDA	Meter Persegi
6.2.(3).(a)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan yang Diencerkan	Liter
6.2.(3).(b)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter
6.2.(4).(a)	Bahan Aspal Modifikasi untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter
6.2.(4).(b)	Aspal Cair Emulsi untuk Precoated	Liter
6.2.(4).(c)	Aspal Emulsi untuk Precoated	Liter
6.2.(4).(d)	Aspal Emulsi Modifikasi untuk Precoated	Liter
6.2.(4).(e)	Bahan Anti Pengelupasan	Liter
Seksi 6.3 Campuran Aspal Panas		
6.3.1	Latasir Kelas A (tebal nominal) (SS-A)	Ton
6.3.2	Latasir Kelas B (tebal nominal) (SS-B)	Ton
6.3.3a	Lataston Lapis Aus (HRS-WC) 3,0 cm (gradasi senjang/semi senjang)	Ton
6.3.3b	Lataston Lapis Aus Perata (HRS-WC(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton
6.3.5a	Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi halus/kasar)	Ton
6.3.5b	Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton
6.3.5c	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton
6.3.5d	Laston Lapis Aus Modifikasi Perata (AC-WC(L) Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton
6.3.8a	Aspal Minyak	Ton
6.3.8b	Aspal Modifikasi	Ton
	1. Asbuton yang diproses	Ton
	2. Elastomer Alam	Ton
	3. Elastomer Sintetis	Ton
6.3.9	Aditif Anti Pengelupasan	Kg
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Kapur)	Kg

	URAIAN	SATUAN
6.3.10b	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Semen)	Kg
6.3.10c	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan Asbuton	Kg
Seksi 6.4 Lasabutag dan Latasbusir		
6.4.(1)	Lasbutag	Meter Persegi
6.4.(2)	Latasbusir Kelas A	Meter Persegi
6.4.(3)	Latasbusir Kelas B	Meter Persegi
6.4.(4)	Bitumen Asbuton	Ton
6.4.(5)	Bitumen Bahan Peremaja	Ton
6.4.(6)	Bahan Anti Pengelupasan (anti stripping agent)	Liter
Seksi 6.5 Campuran Aspal Dingin		
6.5.(1)	Campuran Aspal Dingin untuk Pelapisan	Meter Kubik
Seksi 6.6 Lapis Perata Penetrasi Makadam		
6.6.(1)	Lapis Permukaan Penetrasi Macadam	Meter Kubik
6.6.(2)	Lapis Pondasi/Perata Penetrasi Macadam	Meter Kubik

- 2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan lapis penutup
- a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Kubik, maka penjabaran cara menghitung volumenya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data-data untuk perhitungan luas penampang melintang. Volume pekerjaan dihitung dengan mengalikan luas penampang dikalikan panjang dengan satuan **meter kubik**.
 - b. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Ton, hitung dulu volume pekerjaan (luas penampang dikalikan panjang), kemudian cek hasil pengujian laboratorium berapa Berat Jenis lapis perkerasan (lapis penutup) dimaksud, kalikan volume hasil pengukuran dengan Berat Jenisnya, akan diperoleh berat lapis penutup dimaksud.

- c. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukurannya adalah Meter Persegi, maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang dan lebar obyek yang diukur. Volume pekerjaan = panjang x lebar dengan satuan meter persegi.
- d. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukurannya adalah Liter, hitunglah luas pekerjaan yang memerlukan bahan aspal atau aspal emulsi atau bahan anti pengelupasan, kalikan hasilnya dengan standar penggunaan bahan tersebut (dalam liter) per meter persegi, akan diperoleh kebutuhan bahan dalam satuan liter.
- e. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukurannya adalah Kg, gunakan alat penimbang berat untuk menghitung berat material dimaksud.
- f. Berikut ini diberikan contoh perhitungan volume pekerjaan lapis penutup:



Gambar 4.5-6
Sketsa Struktur Perkerasan Kaku

Hitunglah volume lapis penutup perkerasan jalan antara Sta 3 + 100 s/d Sta 3 + 200 jika penampang melintang pada Sta dimaksud adalah sebagaimana diberikan dalam Gambar 4.5.6 di atas.

Surface	Tebal (cm)	Panjang (m)	Lebar (m)	Volume
Beton semen	27	200	2 x 7.50	$0.27 \times 200 \times 2 \times 7.50 = 810 \text{ M}^3$.

3). Cara menghitung secara cermat volume pekerjaan lapis penutup

Penghitungan secara cermat volume lapis penutup dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Umum, Spesifikasi Khusus (jika ada) dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.7 Perhitungan volume untuk pekerjaan drainase

4.7.1 Penghitungan volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup

1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup

Mengambil referensi dari Divisi 2 Drainase - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7-1 Cakupan Pekerjaan Galian Saluran Terbuka dan Tertutup

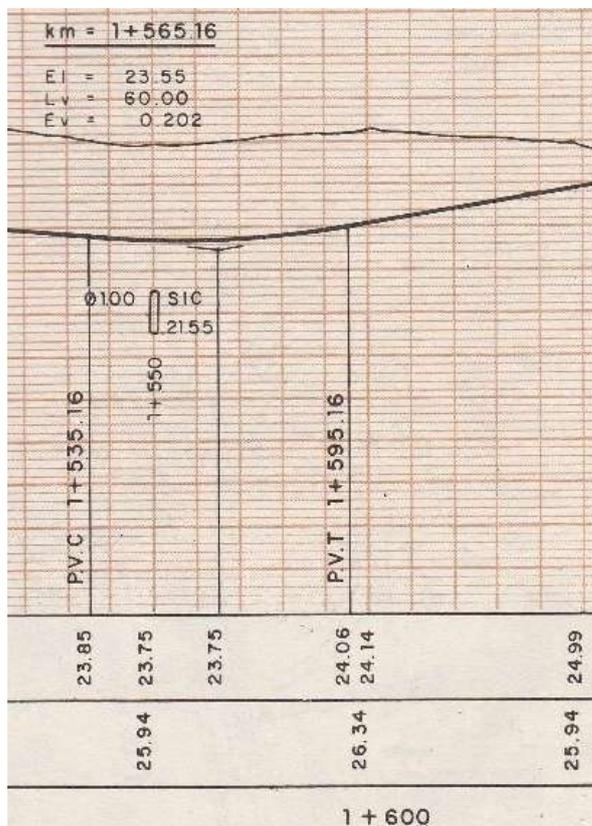
	URAIAN	SATUAN
Divisi 2 Drainase		
Seksi 2.1 Selokan dan Saluran Air		
2.1	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	Meter Kubik
Seksi 2.2 Pasangan Batu dengan Mortar		
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	Meter Kubik

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup

a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Kubik, maka penjabaran cara menghitung volumenya adalah dengan mencatat terlebih dahulu

dari Gambar Rencana data-data untuk perhitungan luas penampang melintang Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air dan Pasangan Batu dengan Mortar. Volume pekerjaan dihitung dengan mengalikan luas penampang dikalikan panjang yang diukur.

- b. Berikut ini diberikan contoh perhitungan volume pekerjaan Galian Saluran Terbuka dan Tertutup:



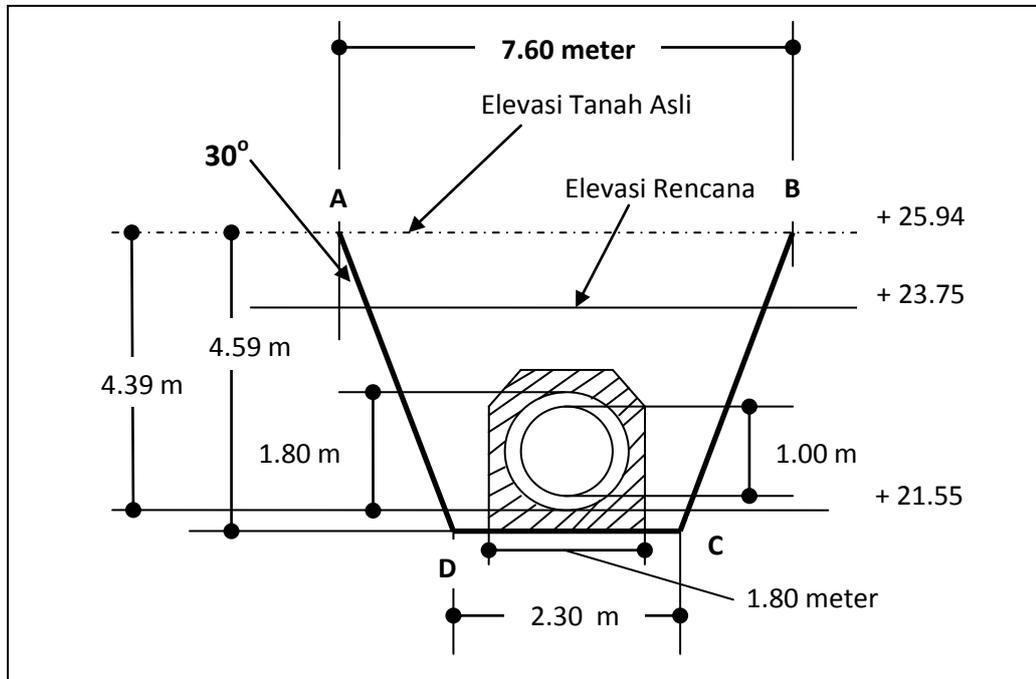
Diketahui lokasi gorong-gorong pada profil memanjang perencanaan alinyemen jalan dengan data sebagai berikut:

- o Gorong-gorong diletakkan pada Sta 1 + 550.
- o Elevasi dasar gorong-gorong di *center line* jalan = + 21.55.
- o Ø gorong-gorong = 1.00 meter.
- o Elevasi tanah asli = + 25.94.
- o Elevasi center line rencana jalan = + 23.75.
- o Penampang melintang jalan 2.00 m (bahu jalan) + 7.00 m (jalur lalu lintas) + 2.00 m (bahu jalan).
- o Kiri-kanan jalan selokan samping trapesium dengan kemiringan tanah 30°.
- o Panjang gorong-gorong = 2.00 + 7.00 + 2.00 + 2 x (25.94 – 21.55) = 14.06 meter.

Gambar 4.5-7
Lokasi Gorong-gorong pada Profile Rencana
Alinyemen Vertikal Jalan

Berdasarkan data di atas, hitunglah volume pekerjaan galian untuk keperluan memasang gorong-gorong di Sta 1 + 550 tersebut di atas.

Jawaban



Gambar 4.58
Penampang Melintang Gorong-gorong

Luas penampang galian = luas trapesium ABCD = $0.5 \times (2.30 + 7.60) \times 4.59 \text{ M}^2 = 22.72 \text{ M}^2$.

Volume galian untuk penempatan gorong-gorong = $22.72 \times 14.06 \text{ M}^3 = 319.44 \text{ M}^3$.

- 3). Cara menghitung volume pekerjaan galian saluran terbuka dan tertutup secara cermat

Penghitungan secara cermat volume galian saluran terbuka dan tertutup dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.7.2 Penghitungan volume pekerjaan saluran drainase terbuka

1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan saluran drainase terbuka

Mengambil referensi dari Divisi 2 Drainase - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7-2 Cakupan Pekerjaan Saluran Drainase Terbuka

	URAIAN	SATUAN
Divisi 2 Drainase		
Seksi 2.3 Gorong-gorong dan Drainase Beton		
2.3.9	Saluran berbentuk U Tipe DS 1	Meter Panjang
2.3.10	Saluran berbentuk U Tipe DS 2	Meter Panjang
2.3.11	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	Meter Panjang
2.3.12	Beton K250 (fc' 20) untuk struktur drainase beton minor	Meter Kubik
2.3.13	Baja Tulangan untuk struktur drainase beton minor	Kg
2.3.14	Pasangan Batu tanpa Adukan (Aanstamping)	Meter Kubik

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase terbuka

- a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Kubik, maka penjabaran cara menghitung volumenya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data-data untuk perhitungan luas penampang melintang Pasangan Batu tanpa Adukan (Aanstamping). Volume pekerjaan dihitung dengan mengalikan luas penampang dikalikan panjang.
- b. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Panjang (Saluran berbentuk U Tipe DS 1, tipe DS 2 dan Tipe Ds 3), maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang masing-masing tipe. Volume pekerjaan Saluran berbentuk U Tipe DS 1, tipe DS 2 dan Tipe Ds 3 = jumlah panjang

yang diperoleh untuk masing-masing tipe dinyatakan dalam meter panjang.

- c. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Kg (untuk baja tulangan), dapat menggunakan tabel baja tulangan yang menunjukkan berat baja tulangan per meter panjang untuk diameter-diameter yang telah ditentukan.

- 3). Cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase terbuka secara cermat

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan saluran drainase terbuka dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.7.3 Penghitungan volume pekerjaan saluran drainase tertutup

- 1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan saluran drainase tertutup

Mengambil referensi dari Divisi 2 Drainase Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7-3 Cakupan Pekerjaan Saluran Drainase Tertutup

	URAIAN	SATUAN
Divisi 2 Drainase		
Seksi 2.3 Gorong-gorong dan Drainase Beton		
2.3.1	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 35 - 45 cm	Meter Panjang
2.3.2	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter 55 - 65 cm	Meter Panjang
2.3.3	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 75 - 85 cm	Meter Panjang

	URAIAN	SATUAN
2.3.4	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 95 - 105 cm	Meter Panjang
2.3.5	Gorong-gorong Pipa Baja Bergelombang	Ton
2.3.6	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 20 cm	Meter Panjang
2.3.7	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 25 cm	Meter Panjang
2.3.8	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 30 cm	Meter Panjang

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase tertutup

- a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukurannya adalah Meter Panjang (Gorong-gorong pipa beton dalam berbagai tipe), maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang masing-masing tipe. Volume pekerjaan Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang masing-masing tipe = jumlah panjang yang diperoleh untuk masing-masing tipe dinyatakan dalam meter panjang.
- b. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukurannya adalah Ton (gorong-gorong pipa baja bergelombang), cek dari Tabel pipa baja bergelombang berapa beratnya per meter panjang, kalikan panjangnya dengan beratnya per meter, akan diperoleh berat gorong-gorong pipa baja bergelombang dimaksud.

3). Cara menghitung volume pekerjaan saluran drainase tertutup secara cermat

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan saluran drainase tertutup dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume jika dikalikan dengan harga satuan akan

memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.8 Perhitungan volume bangunan dan fasilitas pelengkap jalan sesuai dengan gambar rencana dan dokumen spesifikasi

4.8.1 Penghitungan volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan

1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan

Mengambil referensi dari Divisi 8 Perbaikan Kondisi dan Pekerjaan Minor - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8-1 Cakupan Pekerjaan Bangunan Pelengkap Jalan

	URAIAN	SATUAN
Divisi 8 Perbaikan Kondisi dan Pekerjaan Minor		
Seksi 8.4 Perlengkapan Jalan dan Pengaturan Lalu Lintas		
8.4.(10).(a)	Kerb Pracetak Jenis 1 (Peninggi/ <i>Mountable</i>)	Meter Panjang
8.4.(10).(b)	Kerb Pracetak Jenis 2 (Penghalang/ <i>Barrier</i>)	Meter Panjang
8.4.(10).(c)	Kerb Pracetak Jenis 3 (Kerb Berparit/ <i>Gutter</i>)	Meter Panjang
8.4.(10).(d)	Kerb Pracetak Jenis 4 (Penghalang Berparit / <i>Barrier Gutter</i>) t = 20 cm	Meter Panjang
8.4.(10).(e)	Kerb Pracetak Jenis 5 (Penghalang Berparit / <i>Barrier Gutter</i>) t = 30 cm	Meter Panjang
8.4.(10).(f)	Kerb Pracetak Jenis 6 (Kerb dengan Bukaan)	buah
8.4.(10).(g)	Kerb Pracetak Jenis 7a (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	buah
8.4.(10).(h)	Kerb Pracetak Jenis 7b (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	buah
8.4.(10).(i)	Kerb Pracetak Jenis 7c (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	buah
8.4.(11)	Kerb Yang Digunakan Kembali	Meter Panjang
8.4.(12)	Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	Meter Persegi

	URAIAN	SATUAN
Seksi 8.6 Kerb Pracetak pemisah (<i>concrete barrier</i>)		
8.6.(1)	Kerb Pracetak Pemisah Jalan (<i>Concrete Barrier</i>)	Meter Panjang
Seksi 8.8 Pagar Pemisah Pedestrian		
8.8.(1)	Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel	Meter Panjang
8.8.(2)	Pagar Pemisah Pedestrian Galvanised	Meter Panjang

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan

- a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Panjang, maka penjabaran cara menghitungnya adalah sebagai berikut:
 - o Untuk Kerb Pracetak Jenis 1, 2, 3, 4, 5, Kerb Yang Digunakan Kembali dan Kerb Pracetak Pemisah Jalan, catatlah dari Gambar Rencana data panjang masing-masing jenis kerb pracetak dan hasil pencacahan masing-masing jenis kerb pracetak. Volume pekerjaan masing-masing jenis kerb pracetak = jumlah masing-masing jenis kerb pracetak dikalikan panjang masing-masing jenis kerb pracetak dalam meter panjang.
 - o Untuk pagar pemisah pedestrian (Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel dan Pagar Pemisah Pedestrian Galvanised) catatlah dari Gambar Rencana data panjang masing-masing jenis pagar pemisah, maka akan diperoleh volume pekerjaan masing-masing jenis pagar pemisah dalam meter panjang.
- b. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Persegi (Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median), maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang dan lebar Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median. Volume pekerjaan = panjang x lebar dengan satuan meter persegi.
- c. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Buah (untuk Kerb Pracetak Jenis 7a, 7b dan 7c), penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data hasil pencacahan

masing-masing jenis, maka hasilnya adalah volume pekerjaan masing-masing jenis kerb pracetak dalam Buah.

3). Cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan secara cermat

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan bangunan pelengkap jalan dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume pekerjaan jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.8.2 Penghitungan volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan (perlengkapan jalan)

1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan

Mengambil referensi dari Divisi 8 Perbaikan Kondisi dan Pekerjaan Minor - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8-1 Cakupan Pekerjaan Fasilitas Pelengkap Jalan
(Perlengkapan Jalan)

	URAIAN	SATUAN
Divisi 8 Perbaikan Kondisi dan Pekerjaan Minor		
Seksi 8.4 Perlengkapan Jalan dan Pengaturan Lalu Lintas		
8.4.(1)	Marka Jalan Termoplastik	Meter Persegi
8.4.(2)	Marka Jalan Bukan Termoplastik	Meter Persegi
8.4.(3).(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul <i>Engineering Grade</i>	Buah
8.4.(3).(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul <i>Engineering Grade</i>	Buah
8.4.(4).(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan	Buah

	URAIAN	SATUAN
	Permukaan Pemantul <i>High Intensity Grade</i>	
8.4.(4).(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul <i>High Intensity Grade</i>	Buah
8.4.(5)	Patok Pengarah	Buah
8.4.(6).(a)	Patok Kilometer	Buah
8.4.(6).(b)	Patok Hektometer	Buah
8.4.(7)	Rel Pengaman	Meter Panjang
8.4.(8)	Paku Jalan	Buah
8.4.(9)	Mata Kucing	Buah
Seksi 8.7 Penerangan Jalan dan Pekerjaan Elektrikal		
8.7.(1)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Sodium 250 Watt	Buah
8.7.(2)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Sodium 250 Watt	Buah
8.7.(3)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah
8.7.(4)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah
8.7.(5)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah
8.7.(6)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan

a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Persegi (Marka Jalan Termoplastik dan Marka Jalan Bukan Termoplastik), maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang dan lebar Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median. Volume pekerjaan = panjang x lebar dengan satuan meter persegi.

b. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Panjang (Rel Pengaman), maka

penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang rel pengaman. Volume pekerjaan rel pengaman = jumlah panjang yang diperoleh dinyatakan dalam meter panjang.

- c. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Buah (Rambu Jalan berbagai jenis, patok pengarah, patok kilometer, patok hektometer, paku jalan, mata kucing, unit lampu penerangan jalan berbagai tipe), penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data hasil pencacahan masing-masing jenis, maka hasilnya adalah volume pekerjaan masing-masing jenis nomor mata pembayaran tersebut dalam Buah.

- 3). Cara menghitung volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan secara cermat

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan fasilitas pelengkap jalan dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume pekerjaan jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

4.8.3 Penghitungan volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya

- 1). Cakupan perhitungan volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya

Mengambil referensi dari Divisi 8 Perbaikan Kondisi dan Pekerjaan Minor - Spesifikasi Umum Edisi 2010, cakupan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8-1 Cakupan Pekerjaan Bangunan Pelengkap dan Fasilitas Lainnya

	URAIAN	SATUAN
Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas		
	Lampu	buah
	Tiang Lampu	Meter panjang
	Instalasi kabel	Meter panjang
Pagar Pemisah Pedestrian		
	Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel	Meter Panjang
	Pagar Pemisah Pedestrian Galvanised	Meter Panjang
Jembatan Penyeberangan Pejalan Kaki		
	Jembatan Penyeberangan	Meter Panjang

2). Penjabaran cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya

- a. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Meter Panjang (Rel Pengaman), maka penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data panjang Tiang Lampu Instalasi kabel Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel Pagar Pemisah Pedestrian Galvanised dan Jembatan Penyeberangan. Volume pekerjaan = jumlah panjang yang diperoleh untuk masing-masing jenis dinyatakan dalam meter panjang.
- b. Untuk nomor mata pembayaran yang satuan pengukuran pembayarannya adalah Buah (untuk Lampu), penjabaran cara menghitungnya adalah dengan mencatat terlebih dahulu dari Gambar Rencana data hasil pencacahan jumlah lampu yang diperlukan, maka hasilnya adalah volume pekerjaan jumlah Lampu dalam Buah.

Cakupan pekerjaan tersebut belum ada nomor mata pembayarannya, jadi jika memang di dalam Gambar Rencana terdapat bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya tersebut di atas, perlu dibuatkan Spesifikasi Khusus untuk melengkapi Spesifikasi Teknis yang telah ada.

3). Cara menghitung volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya secara cermat

Penghitungan secara cermat volume pekerjaan bangunan pelengkap dan fasilitas lainnya dapat dilakukan dengan cara memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume dimaksud, mengacu pada Gambar Rencana, Spesifikasi Teknis dan data-data lapangan yang telah dikumpulkan atau diperoleh dari unit-unit kerja lain. Dengan memeriksa kembali seluruh rincian perhitungan volume, diharapkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat diperkecil sehingga hasil perhitungan volume pekerjaan jika dikalikan dengan harga satuan akan memberikan biaya untuk setiap nomor mata pembayaran mendekati realitas pembiayaan yang terjadi di lapangan.

BAB V

SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK PENCAPAIAN KOMPETENSI

5.1 Sumber Daya Manusia

5.1.1 Instruktur

Instruktur dipilih karena dia telah berpengalaman. Peran instruktur adalah untuk:

- 1) Membantu peserta untuk merencanakan proses belajar.
- 2) Membimbing peserta melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- 3) Membantu peserta untuk memahami konsep dan praktek baru dan untuk menjawab pertanyaan peserta mengenai proses belajar.
- 4) Membantu peserta untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- 5) Mengorganisir kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- 6) Merencanakan seorang ahli dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.

5.1.2 Penilai

Penilai melaksanakan program pelatihan terstruktur untuk penilaian di tempat kerja. Penilai akan:

- 1) Melaksanakan penilaian apabila peserta telah siap dan merencanakan proses belajar dan penilaian selanjutnya dengan peserta.
- 2) Menjelaskan kepada peserta mengenai bagian yang perlu untuk diperbaiki dan merundingkan rencana pelatihan selanjutnya dengan peserta.
- 3) Mencatat pencapaian / perolehan peserta.

5.1.3 Teman kerja / sesama peserta pelatihan

Teman kerja/sesama peserta pelatihan juga merupakan sumber dukungan dan bantuan. Peserta juga dapat mendiskusikan proses belajar dengan mereka. Pendekatan ini akan menjadi suatu yang berharga dalam membangun semangat tim dalam lingkungan belajar/kerja dan dapat meningkatkan pengalaman belajar peserta.

5.2 Sumber-sumber Kepustakaan (Buku Informasi)

5.2.1 Sumber pustaka penunjang pelatihan

Pengertian sumber-sumber adalah material yang menjadi pendukung proses pembelajaran ketika peserta pelatihan sedang menggunakan materi pelatihan ini.

Sumber-sumber tersebut dapat meliputi :

- Buku referensi (text book)/ buku manual servis
- Lembar kerja
- Diagram-diagram, gambar
- Contoh tugas kerja
- Rekaman dalam bentuk kaset, video, film dan lain-lain.

Ada beberapa sumber yang disebutkan dalam pedoman belajar ini untuk membantu peserta pelatihan mencapai unjuk kerja yang tercakup pada suatu unit kompetensi.

Prinsip-prinsip dalam pelatihan Berbasis Kompetensi mendorong kefleksibilitas dari penggunaan sumber-sumber yang terbaik dalam suatu unit kompetensi tertentu, dengan mengizinkan peserta untuk menggunakan sumber-sumber alternatif lain yang lebih baik atau jika ternyata sumber-sumber yang direkomendasikan dalam pedoman belajar ini tidak tersedia/tidak ada.

5.2.2 Sumber-sumber bacaan yang dapat digunakan

Judul	: Spesifikasi (Teknis)
Disahkan oleh	: Direktorat Jenderal Bina Marga – Kementerian Pekerjaan Umum
Diundangkan tanggal	: 2010
Judul	: Manajemen Proyek Jalan
Pengarang	: Ir. Harry Purwantara M.Eng.Sc. Ir. Aberor Dachwan
Penerbit	: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum PT. Mediatama Saptakarya
Tahun Terbit	: Februari 2010

Judul : Manual Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol
Pengarang : PT. Jasa Marga – PT. Marga Graha Penta
Penerbit : --
Tahun Terbit 10 September 1998

5.3 Daftar Peralatan/Mesin dan Bahan

5.3.1 Peralatan/bahan yang digunakan

- 1) Prosedur yang terkait dengan pekerjaan perhitungan volume.
- 2) Manual instruksi pekerjaan perhitungan volume.

5.3.2 Peralatan/bahan yang dibutuhkan

- 1) Ruang kelas, pendingin ruangan (AC), saklar listrik, rol kabel listrik, microphone, meja tulis dan kursi sesuai dengan kebutuhan penyelenggaraan pelatihan,
- 2) Prosedur yang terkait dengan pekerjaan Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Gambar Rencana.
- 3) Form – form yang dipakai untuk melakukan perhitungan volume.
- 4) Hardware dan software untuk melakukan perhitungan volume.
- 5) Hand out,
- 6) OHP (Overhead Proyektor) dan layar jika hand out tersebut berupa OHT (overhead transparency), atau laptop, LCD dan layar sesuai dengan yang dikehendaki oleh pelatih,
- 7) White board, atau blackboard,
- 8) Alat tulis dan penghapus tulisan di white board atau black board
- 9) Buku Informasi,
- 10) Buku Kerja dan
- 11) Materi Uji Kompetensi.