



BUKU INFORMASI

MENGHITUNG *BILL OF QUANTITIES* BERDASARKAN *STANDARD METHOD OF MEASUREMENT (SMM)* ATAU STANDAR METODE PENGUKURAN INDONESIA (SMPI)

F45.QS02.004.09



2016

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI
Jl. Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	1
BAB I	PENDAHULUAN	5
	A. Tujuan Umum	5
	B. Tujuan Khusus	5
BAB II	MEMBUAT <i>BILL OF ITEM</i> SESUAI DENGAN GAMBAR TENDER DAN <i>SCHEDULE FINISHING</i>	6
	A. Pengetahuan Yang Diperlukan Dalam Membuat <i>Bill Of Item</i> Sesuai Dengan Gambar Tender Dan <i>Schedule Finishing</i>	6
	1. Membuat struktur bidang pekerjaan (<i>billing</i>) sesuai dengan gambar atau desain yang ada	7
	1.1. Menggunakan dokumen gambar terakhir dalam menyusun <i>bill of item</i>	7
	1.2. Memahami hirarki struktur bangunan	7
	1.3. Menjabarkan dokumen gambar ke dalam susunan kegiatan (<i>work breakdown structure</i>)	8
	2. Membuat <i>bill of quantities</i> berdasarkan paket-paket pekerjaan yang direncanakan	10
	2.1. Maksud membuat <i>bill of quantity</i> berdasarkan paket- paket pekerjaan yang direncanakan	10
	2.2. Menyusun daftar kegiatan (<i>taking if list</i>)	10
	2.3. Memahami standar satuan pengukuran	12
	2.4. Merinci uraian pekerjaan	12
	3. Memverifikasi struktur bidang pekerjaan sesuai SMM atau SMPI	13

3.1. Maksud dari memverifikasi struktur bidang pekerjaan sesuai SMM atau SMPI sesuai ketentuan kontrak	13
3.2. Menjelaskan klasifikasi pekerjaan sesuai SMM atau SMPI sesuai ketentuan kontrak	13
3.3. Menggunakan klasifikasi pekerjaan	15
B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Membuat <i>Bill Of Item</i> Sesuai Gambar Tender Dan <i>Schedule Finishing</i>	20
C. Sikap Kerja Yang Diperlukan Dalam Membuat <i>Bill Of Item</i> Sesuai Gambar Tender Dan <i>Schedule Finishing</i>	20

BAB III MELAKUKAN PERHITUNGAN TERHADAP GAMBAR DAN SELANJUTNYA DIMASUKKAN DALAM *BILL OF ITEM* 21

A. Pengetahuan Yang Diperlukan Dalam Melakukan Perhitungan Terhadap Gambar Dan Selanjutnya Dimasukkan Dalam <i>Bill Of Item</i>	21
1. Menyiapkan data, gambar spesifikasi dan jadwal	21
1.1. Maksud menyiapkan data, gambar spesifikasi dan jadwal	21
1.2. Menghitung <i>bill of quantities</i> dari gambar tender dan spesifikasi sebagai dasar utama	21
1.3. Manfaat dari <i>bill of quantities</i>	22
2. Menghitung volume pekerjaan sesuai struktur bidang pekerjaan (<i>billing</i>) berdasarkan SMM atau SMPI sesuai kontrak	22
2.1. Mengelompokkan pekerjaan dalam <i>bill of quantity</i>	22
2.2. Melaksanakan aturan umum perhitungan volume pekerjaan	24
2.3. Menghitung volume pekerjaan	33
B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Melakukan Perhitungan Volume Pekerjaan Berdasarkan Gambar Dan Selanjutnya Dimasukkan Dalam <i>Bill Of Item</i>	40

C. Sikap Kerja Yang Diperlukan Dalam Melakukan Perhitungan Volume Pekerjaan Berdasarkan Gambar Dan Selanjutnya Dimasukkan Dalam <i>Bill Of Item</i>	41
BAB IV MENGKONFIRMASIKAN KELENGKAPAN DESAIN	42
A. Pengetahuan Yang Diperlukan Dalam Mengkonfirmasi Kelengkapan Desain	42
1. Memeriksa keselarasan dan keterpaduan desain	42
1.1. Maksud dari memeriksa keselarasan dan keterpaduan berbagai gambar desain dan spesifikasi	42
1.2. Memeriksa keselarsan dan keterpaduan desain	42
1.3. Memeriksa perencanaan jadwal	43
2. Menyiapkan daftar pertanyaan terkait dengan desain	44
2.1. Tujuan menyiapkan daftar pertanyaan terkait perbedaan kelengkapan desain kepada Perencana ...	44
2.2. Mengidentifikasi perbedaan yang ada dalam kelengkapan desain	44
2.3. Mengklarifikasi perbedaan kelengkapan desain	44
3. Mengoordinasikan keselarasan dan keterpaduan desain dengan Perencana	45
3.1. Maksud berkoordinasi dengan Perencana	45
3.2. Memilih acuan dalam menyelaraskan perbedaan kelengkapan desain	45
3.3. Merevisi gambar desain	45
B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Mengkonfirmasi Kelengkapan Desain	45
C. Sikap Kerja Yang Diperlukan Dalam Mengkonfirmasi Kelengkapan Desain	46
 DAFTAR PUSTAKA	 47
A. Dasar Perundang-Undangan	47

B. Buku Referensi	47
C. Majalah/Buletin	47
D. Referensi Lainnya	47

DAFTAR PERALATAN DAN BAHAN 48

A. Peralatan Yang Digunakan	48
B. Bahan Yang Dibutuhkan	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Menghitung *Bill of Quantities* Berdasarkan *Standard Method of Measurement* (SMM) Atau Standar Metode Pengukuran Indonesia (SMPI).

B. TUJUAN KHUSUS

Setelah mempelajari unit kompetensi melalui Buku Informasi Menghitung Bills of Quantities (BQ) berdasarkan SMM (Standard Method Measurement) atau SMPI (Standar Metode Pengukuran Indonesia) ini mamfasilitasi peserta latih diharapkan mampu Menghitung Bill of Quantities berdasarkan Standard Method of Measurement (SMM) atau Standar Metode Pengukuran Indonsia (SMPI) sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Membuat Bill of Item sesuai dengan gambar tender dan schedule finishing.
2. Melakukan perhitungan volume pekerjaan terhadap gambar dan selanjutnya dimasukkan dalam Bill of Item.
3. Mengkonfirmasi kelengkapan desain.

BAB II

MEMBUAT *BILL OF ITEM* SESUAI DENGAN GAMBAR TENDER DAN *SCHEDULE FINISHING*

A. PENGETAHUAN YANG DIPERLUKAN DALAM MEMBUAT *BILL OF ITEMS* SESUAI DENGAN GAMBAR TENDER DAN *SCHEDULE FINISHING*

Pada mulanya perhitungan Bill of Quantities didasarkan pada Standard Method of Measurement (SMM), karena di Indonesia belum memiliki standar baku untuk Quantity Surveyor. Setelah asosiasi profesi Ikatan Quantity Surveyor (IQSI) mengeluarkan Standar Metode Pengukuran Indonesia (SMPI) sehingga secara otomatis menggantikan Standard Method of Measurement (SMM) yang telah lama digunakan di Malaysia karena Standard Method of Measurement (SMM) merupakan produk mereka sendiri. Sebagaimana Malaysia, beberapa negara di luar negeri seperti Hongkong, Singapore, Australia dan Inggris yang menganut sistem Quantity Surveying juga telah memiliki standar baku sendiri sebagai acuan/pedoman kerja.

Bill of Quantities adalah merupakan kompetensi awal dari seorang Quantity Surveyor yang menggambarkan lingkup pekerjaan yang harus dikerjakan secara detail.

Untuk menyusun Bill of Quantities, diperlukan suatu dokumen yang lengkap dan terdiri dari gambar-gambar rencana, spesifikasi teknik dan dokumen lainnya, sesuai dengan pekerjaan konstruksi yang dikehendaki oleh Pemberi Tugas sebagai pemilik bangunan. Dalam mengerjakan perhitungan *Bill of Quantities* menggunakan Standar Metode Pengukuran Indonesia (SMPI), dimulai dengan perhitungan *Bill of Item* menghasilkan kuantitas dari masing-masing item pekerjaan, yang kemudian dirampungkan semuanya menjadi suatu dokumen yang disebut sebagai *Bill of Quantities*.

1. Membuat Struktur Bidang Pekerjaan (*Billing*) Sesuai Dengan Gambar Atau Disain Yang Ada

1.1. Menggunakan dokumen gambar terakhir dalam menyusun *Bill of Item*

Dokumen gambar dan dokumen persyaratan lainnya dikumpulkan untuk keperluan penyusunan Bill of Item (Pekerjaan Pokok). Dokumen gambar yang digunakan adalah yang telah disetujui oleh Administrator Proyek atau otoritas yang berwenang untuk mengesahkan gambar dokumen. Urutan dokumen gambar adalah sebagai berikut:

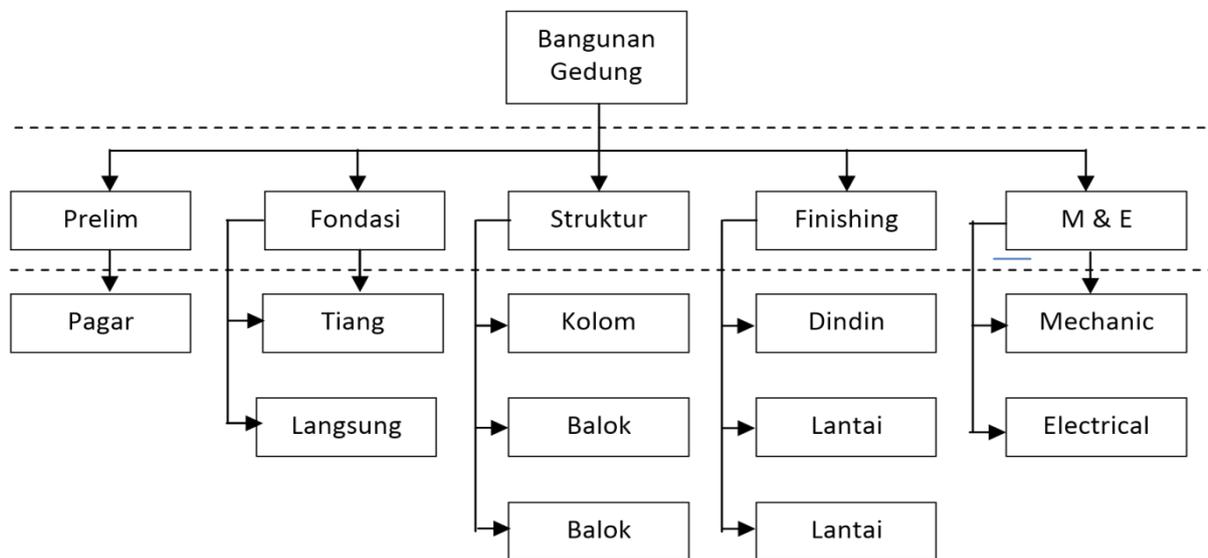
- Gambar dalam dokumen kontrak (*tender drawing*).
- Gambar dalam pelaksanaan (*shop drawing*).

1.2. Memahami hirarki struktur bangunan

Struktur bidang pekerjaan setiap bangunan gedung memiliki hirarki, yang dapat digunakan untuk memandu penyusunan Daftar Elemen Pekerjaan (Work Breakdown Structures) dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, termasuk jadwal pelaksanaan konstruksi.

Dalam hirarki struktur bangunan, sepiantas sudah memberikan tanda urutan pelaksanaan pekerjaan, karena urutan struktur bangunannya kurang lebih sama dengan urutan pelaksanaan pekerjaan, kecuali kalau menggunakan metode-metode yang khusus.

Contoh hirarki struktur untuk bangunan gedung secara umum dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Hirarki Struktur Bangunan Gedung

1.3. Menjabarkan dokumen gambar ke dalam susunan kegiatan (Work Breakdown Structure)

Sebagai langkah pertama dalam menghitung biaya konstruksi, adalah menjabarkan dokumen gambar beserta seluruh persyaratannya kedalam sebuah Work Breakdown Structure (WBS), yaitu uraian dari seluruh kegiatan yang akan dilaksanakan untuk dapat mentransformasikan dari gambar konstruksi beserta seluruh persyaratannya agar menjadi bangunan secara fisik yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

Pada umumnya WBS ini disusun berdasarkan atas hierarchi struktur dari bangunan yang bersangkutan. Oleh karena itu WBS untuk Bangunan Gedung akan berbeda strukturnya dengan WBS untuk Bangunan Sipil, begitu juga dalam menggunakan standard method of measurement. Dalam menyusun WBS dikenal beberapa level sesuai

dengan hirarchi strukturnya yaitu dimulai dari level global menuju ke level detail.

Tingkat kedetailan dari penyusunan WBS ini akan berpengaruh kepada tingkat akurasi perhitungan biaya maupun waktu pelaksanaan yang dibuat. Dengan kata lain semakin detail WBS yang dibuat maka kita akan memperoleh perhitungan yang lebih tinggi akurasi.

Tingkat akurasi tersebut dipengaruhi oleh seberapa besar asumsi yang digunakan karena belum adanya kepastian data. Seperti dapat dilihat pada **Gambar 1**.

- Pada level rincian pekerjaan kasar, hanya diketahui pekerjaan-pekerjaan pokoknya saja, sehingga untuk awal menyusun elemen pekerjaan, hanya menggunakan asumsi-asumsi (dalam artian asumsi > kepastian data).
- Pada level rincian pekerjaan sedang, sub pekerjaan pokok sudah mulai diketahui tetapi belum detail, sehingga antara asumsi dan kepastian data dapat dikatakan masih kurang lebih sama.
- Pada level rincian pekerjaan detail, sebagian besar data sudah lengkap dan dapat diperkirakan secara lebih pasti, tetapi semua data yang diperlukan belum tersedia, sehingga masih tetap menggunakan asumsi-asumsi (dalam artian asumsi < kepastian data).

	ASUMSI
Rincian pekerjaan kasar	
Rincian pekerjaan sedang	
Rincian pekerjaan detail	
	KEPASTIAN DATA

Tabel 1 Asumsi dan Kepastian Data

2. Membuat *Bill of Quantities* Berdasarkan Paket-Paket Pekerjaan Yang Direncanakan

2.1. Maksud Membuat Bill of Quantity Berdasarkan Paket-paket Pekerjaan Yang Direncanakan

Maksud membuat Bill of Quantities adalah untuk mengetahui daftar kegiatan pekerjaan yang akan dilaksanakan sesuai dokumen gambar dan spesifikasi.

Tujuannya adalah:

- Sebagai informasi lengkap kuantitas pekerjaan untuk peserta lelang.
- Sebagai dasar penilaian yang telah dikerjakan dan terpasang dalam bentuk fisik.

Manfaat dari Bill of Quantities adalah:

- Daftar urai pekerjaan yang akan memberikan kejelasan untuk menyusun pekerjaan.
- Memudahkan dalam

2.2. Menyusun daftar kegiatan (*Taking of List*)

Langkah pertama sebelum menyusun bill of quantity adalah membuat taking of list, yaitu suatu daftar kegiatan pekerjaan yang akan dilakukan sesuai dengan dokumen gambar dan dokumen lainnya.

Taking of list ini pada dasarnya adalah sama dengan work breakdown structures. Pada saat menyusun taking off list sekaligus ditetapkan satuan yang akan digunakan untuk menghitung kuantitas masing-masing pekerjaan. Biasanya digunakan suatu standar tertentu untuk menetapkan satuan yang akan digunakan. Keteapan tersebut adalah

pada Standard Method of Measurement atau sStandar Metode Pengukuran Indonesia sesuai ketentuan kontrak yang digunakan.

Taking of list, dibuat secara berjaenjang kedetilannya. Ada yang global, tetapi ada yang diuraikan sampai detail. Untuk hitungan yang tingkatannya detil, maka taking of list yang dibuat juga harus detil, sampai item pekerjaan terkecil yang dapat dihitung kebutuhan sumber dayanya.

Contoh Taking of list untuk bangunan gedung:

Pembuatan WBS memang disusun berdasarkan atas hirarki struktur bangunan seperti tersebut dalam **Gambar 1** dan **Tabel 1**, namun dalam untuk menjadi dokumen Bill of Quantiy, struktur tersebut diubah menjadi dalam bentuk tex. Seperti dapat dilihat pada **Tabel 2**.

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan Pekerjaan	Quantity Pekerjaan
1	Prelliminaries: 1. Jalan kerja 2. Temporary Office 3. Pagar proyek 4. Dewatering 5. Dsb	Ls Ls Ls LS	
2	Fondasi: 1. Tiang i) Pengadaan tiang ii) Pemancangan tiang iii) Pemotongan tiang 2. Langsung i) Galian tanah ii) Pasangan batu kali iii) Timbunan kembali 3. Dsb	M M Bh M3 M3 M3	
3	Struktur Atas 1. Kolom i) Pembesian ii) Formwork iii) Beton 2. Dsb	Kg M2 M3	

Tabel 2 Taking of List Proyek Gedung

2.3. Memahami standar satuan pengukuran

Semula satuan pekerjaan tidak distandarkan, sehingga setiap orang menghitung pekerjaan dengan satuan yang ditetapkan sendiri. Hal itu tidak menjadi masalah sepanjang tidak melibatkan orang lain dalam menilai kuantitas atau biaya pekerjaan. Namun akan menjadi masalah yang besar bila banyak orang yang terlibat, tetapi tidak menggunakan standar menghitung yang sama, karena hasilnya sangat mungkin juga tidak akan sama.

Oleh karena itu dalam dunia praktek Quantity Surveying selalumenggunakan standar antarlain adalah strandar satuan pekerjaan. Dengan memiliki standar cara mengukur yang sama akan mengurangi perselisihan yang mungkin terjadi.

Standar ini ada dan merupakan bagian dari standard method of measurement yang biasanya dibuat oleh suatu negara dan berlaku di negara tersebut. Di Indonesia, karena belum memiliki sandar method of measurement untuk pekerjaan konstruksi, maka bila ingin menghitung kuanititas pekerjaan konstruksi para pihak arus menetapkan dulu standar mana yang akan digunakan.

2.4. Merinci uraian pekerjaan

Jadi uraian Unit Kompetensi ini adalah sebagai berikut: menyusun Work Breakdown Structures proyek meliputi usaha untuk merinci proyek menjadi bagian-bagian kegiatan (activity) yang nantinya dapat digunakan dalam melaksanakan proses produksi/konstruksi. WBS disusun mulai dari level tertinggi (proyek) sampai level terendah yang disebut dengan kegiatan atau aktivitas (work pakage), dimana di

dalamnya dapat mengandung berbagai aspek seperti: biaya, mutu, waktu, risiko dan lain-lain.

Dari WBS juga dapat ditentukan lingkup pekerjaan secara jelas dan rinci, sehingga masing-masing kegiatan akan mudah didefinisikan. WBS meliputi pembenaran awal proyek, permulaan proyek, dan juga penentuan deliverable yang tengah berlangsung, tujuan-tujuan dan keterbatasan- keterbatasan. WBS proyek membentuk dasar dari rencana proyek dan basis darimana rencana-rencana yang berkaitan dikembangkan dan merupakan fokus integrasinya.

Disamping elemen deliverable yang merupakan bagian elemen dari bangunan, diperlukan juga kegiatan penunjang yang sering disebut Preliminaries.

3. Memverifikasi Struktur Bidang Pekerjaan Sesuai SMM Atau SMPI

3.1. Maksud dari memverifikasi struktur bidang pekerjaan sesuai SMM atau SMPI sesuai ketentuan kontrak

Maksud dari memverifikasi struktur bidang pekerjaan sesuai SMM atau SMPI (salah satu yang ditentukan dalam dokumen kontrak) adalah untuk memeriksa kesesuaian dari bidang pekerjaan, baik secara elemental maupun trade terhadap Standard Method Measurement (SMM) ataupun Standar Metode Pengukuran Indonesia (SMPI) yang ditetapkan dalam dokumen kontrak.

3.2. Menjelaskan klasifikasi pekerjaan sesuai SMM atau SMPI sesuai ketentuan kontrak

Didalam menyusun WBS biasanya sudah ditetapkan lebih dulu standar klasifikasi pekerjaan baik untuk building work maupun civil work, dimana setiap klas pekerjaan dibagi lagi untuk mencapai kedetilannya bisa menjadi tiga disebut dengan divisi pertama, divisi kedua, dan divisi ketiga (lihat contoh tabel diatas). Ini adalah bagian pertama

penerapan sistim method of measuremet (SMM) atau Standar Metode Pengukuran Indonesia (SMPI).

Hal-hal lain yang juga harus diingat sebelum membuat atau menghitung kuantitas adalah penulisan deskripsi (preamble) pokok-pokok pekerjaan yang harus jelas dan lengkapsehingga tidak disalah artikan oleh kontraktor yang membacanya.

Berkaitan dengan pembagaian pekerjaan dalam Bill of Quantity, ada 2 (dua) cara pendekatan yang dapat digunakan, yaitu:

1) Pembagian secara **elemental**

Yang dimaksud pembagian berdasarkan elemen adalah pembagian suatu bangunan berdasarkan atas elemen pembentuk bangunan tersebut.

Adapun yang dimaksud dengan elemen adalah suatu bagian bangunan yang selalu berfungsi sama apapun bentuk, jenis atau besarnya bangunan. Elemen menurut standar yang berlaku adalah sebagai berikut:

- Sub struktur.
- Rangka atap dan lantai.
- Atap.
- Dinding luar.
- Jendela dan pintu.
- Partisi dan dinding dalam.
- Penyelesaian dinding.
- Penyelesaian lantai.
- Penyelesaian langit-langit.
- Instalasi listrik.
- Instalasi air.
- Dan seterusnya.

2) Pembagian berdasarkan **"Trade"**

Sedangkan pembagian berdasarkan "Trade" adalah pembagian bangunan berdasarkan disiplin pekerjaan, seperti:

- Pekerjaan tanah.
- Pekerjaan Beton.
- Pekerjaan Pipa.
- Dan lain-lain.

3.3. Menggunakan klasifikasi pekerjaan

Untuk keperluan keseragaman, setiap Standard Method of Measurement (SMM) membuat penjelasan klasifikasi pekerjaan, sebagai pedoman dalam menyusun Bill of Quantities. Di Indonesia sampai dengan saat ini belum ada standarisasi klasifikasi pekerjaan konstruksi. Sehingga bentuk BQ juga tidak standar. Seorang QS biasanya, bila menyusun Bill of Quantities, menggunakan standar tertentu yang berlaku di daerah yang bersangkutan.

3.3.1 SMM Malaysia untuk bangunan gedung, klasifikasi pekerjaan direnci sebagai berikut:

- A. General Rules.
- B. Preliminaries.
- C. Demolition.
- D. Excavation and Earthwork.
- E. Piling and Diaphragm Walling.
- F. Concrete Work.
- G. Brickwork and Blockwork.
- H. Underpinning.
- I. Masonry.
- J. Waterproofing and Asphalt work.
- K. Roofing.
- L. Woodwork.
- M. Structural Steelwork.
- N. Metalwork.

- O. Plumbing and Mechanical Engineering Installations.
- P. Electrical Installations.
- Q. Floor, Wall and Ceiling Finishings.
- R. Galzing.
- S. Painting and Decorating.
- T. Drainage.
- U. Fencing, Turfing and Planting.

3.3.2 Menurut Standar Metode Pengukuran Indonesia yang dikeluarkan Ikatan Quantity Surveyor Indonesia (IQSI) untuk bangunan gedung, klasifikasi pekerjaan dirinci sebagai berikut:

- 01520 Konstruksi Sementara

- 02010 Penyelidikan Tanah
- 02050 Bongkaran
- 02100 Persiapan Lokasi
- 02152 Penyanggah dan Penahan
- 02160 Sistem Pendukung Penggalaian
- 02168 Dinding Diafragma
- 02200 Pekerjaan Tanah
- 02361 Tiang Pancang Plat Baja
- 02362 Tiang Pancang Beton Pracetak
- 02363 Tiang Beton Cor di Tempat dengan Cangkang Pancang
- 02364 Tiang Pancang Baja Terisolasi
- 02370 Pondasi Sumur Bor
- 02375 Baret (lihat 02168)
- 02400 Tiang Pancang Rancangan Kontraktor
- 02500 Pengerasan dan Lapisan Permukaan Tanah
- 02605 Parit dan Struktur Utilitas
- 02700 Saluran Air Kotor dan Sstem Pembuangan Air
- 02830 Pagar dan Pintu Gerbang
- 02840 Perkakas Ruang Luar, Fixtures dan Fitting

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Sektor Konstruksi Golongan Pokok Quantity Surveyor (Ahli Muda)	Kode Modul F45.QS02.004.09
02900 Lansekap Lunak 03100 Bekisting Pembetonan 03200 Pembesian Beton 03230 Penegangan Tendon 03250 Aksesoris Pembetonan 03300 Beton Cor di Tempat (insitu) 03345 Penutup Penyelesaian Beto 03400 Beton Pracetak 03420 Beton Pracetak Prategang 03500 Dak Semen, Plesteran dan Adukan Pelapis	
04200 Pekerjaan Blok 04400 Pekerjaan Batu Hias	
05100 Pekerjaan Besi Struktural 05500 Logam Pabrikasi 05700 Logam Ornamental (lihat 05500)	
06100 Pekerjaan Kayu Kasar 06128 Papan Semen Serat Kaca Pabrikasi 06160 Lembaran dan Papan Lapisan Dalam dan Panel 06200 Pekerjaan Kayu Halus 06400 Pekerjaan Kayu Arsitektural 06600 Plastik Pabrikasi (lihat 05500)	
07110 Lapis dan Membran Kedap Air 07120 Aspal dan Terapan Cair Kedap Air 07190 Penghambat Uap Air 07200 Insulasi (Peredam) 07250 Lapisan Tahan Api 07300 Atap Sirap dan Genteng 07400 Lapisan Profl Atap dan Papan Samping	
Judul Modul : Menghitung <i>Bill Of Quantities</i> Berdasarkan <i>Standard Method Of Measurement (SMM)</i> Atau Standar Metode Pengukuran Indonesia (SMPI) Buku Informasi Edisi : 2016	Halaman: 17 dari 48

07510	Lapis dan Membran Pasangan Atap (lihat 07110)
07540	Aspal dan Terapan Cair Pasangan Atap (lihat 07120)
07700	Atap Alang-alang
07900	Zat Perapat (Sealant)
08100	Kosen dan Pintu Metal
08210	Kosen dan Pintu Kayu
08220	Kosen dan Pintu Plastik (lihat 08100)
08400	Pintu Kaca, Sekat dan Ruang Panjang Tanpa Bingkai
08500	Jendela, Jendela Atap, Sekat dan Ruang Pajang Logam
08610	Jendela, Jendela Atap, Sekat dan Ruang Pajang Kayu
08630	Jendela dan Jendela Atap lastik (lihat 08500)
08700	Alat Penggantung dan Pengunci
08800	Pekerjaan Kaca
08900	Curtain Wall
09100	Sistem Perkuatan dari Logam
09205	Kassa Logam
09220	Plesteran, Acian dan Adukan
09230	Papan Gypsum Serat Kaca Pabrikasai (lihat 06128)
09250	Papan Gypsum dan Kalsium Silikat
09300	Ubin dan Pelat Penutup
09510	Langit-langit (Plafon) Akustik
09545	Langit-langit (Plafon) Logam
09550	Lantai Kayu (Parket)
09650	Lantai Elastis
09680	Karpet dan Lapisan Bawah
09700	Penutup Penyelesaian Cetak di Tempat
09900	Pengecatan
09950	Lapisan Kertas

10150	Kompartemen dan Kubikal
10200	Jalusi dan Ventilasi
10270	Lantai Akses
10430	Tanda/Relame Ruang Luar
10440	Tanda/Relame Ruang Dalam (lihat 10430)
10615	Partisi Geser
10800	Aksesoris Toilet dan Kamar Mandi
11010	Sistem Perawatan Bangunan
11110	Peralatan Binatu (Laundry)
11200	Peralatan Pengolahan Air
11300	Peralatan Pengolahan Air Kotor (lihat 11200)
11400	Peralatan Pengolahan Makanan (lihat 11110)
12600	Perabot dan Perkakas
13800	Sistem Otomasi Bangunan
14000	Sistem Pengangkutan
15000	Instalasi Mekanikal
15300	Sistem Proteksi Kebakaran
15400	Pekerjaan Pemipaan
15440	Peralatan Sanitasi
15460	Sumur Dalam
16000	Instalasi Elektrikal
16200	Peralatan Pengolahan Tenaga Listrik
16720	Sistem Deteksi Api dan Gas
16740	Sistem Komunikasi
16780	Sistem Keamanan

B. KETERAMPILAN YANG DIPERLUKAN DALAM MEMBUAT *BILL OF ITEM* SESUAI GAMBAR TENDER DAN *SCHEDULE FINISHING*

1. Membuat struktur bidang pekerjaan (billing) sesuai dengan gambar atau desain yang dibuat.
2. Membuat Bill of Quantity berdasarkan paket-paket pekerjaan yang direncanakan.
3. Memverifikasi struktur bidang pekerjaan sesuai SMM atau SMPI.

C. SIKAP KERJA YANG DIPERLUKAN DALAM MEMBUAT *BILL OF ITEM* SESUAI GAMBAR TENDER DAN *SCHEDULE FINISHING*

1. Harus bersikap cermat dan teliti dalam membuat struktur bidang pekerjaan (billing) sesuai dengan gambar atau desain yang ada.
2. Taat asas dalam memverifikasi struktur bidang pekerjaan sesuai SMM atau SMPI.
3. Berpikir analitis dan evaluatif waktu membuat Bill of Quantity berdasarkan paket-paket pekerjaan yang direncanakan.

BAB III
MELAKUKAN PERHITUNGAN TERHADAP GAMBAR
DAN SELANJUTNYA DIMASUKKAN DALAM *BILL OF ITEM*

A. PENGETAHUAN YANG DIPERLUKAN DALAM MELAKUKAN PERHITUNGAN TERHADAP GAMBAR DAN SELANJUTNYA DIMASUKKAN DALAM *BILL OF ITEM*

1. Menyiapkan Data, Gambar, Spesifikasi Dan Jadwal

1.1. Maksud menyiapkan data, gambar, spesifikasi dan jadwal

Data, gambar, spesifikasi dan jadwal merupakan dokumen yang dijadikan dasar utama dalam menyiapkan dokumen lelang bagi investor maupun kontraktor.

Ketiga dokumen ini merupakan kesatuan dokumen lelang maupun kontrak yang sifatnya saling mengikat.

1.2. Menghitung *Bill Of Quantities* dari gambar tender dan spesifikasi sebagai dasar utama

Data gambar, spesifikasi dan jadwal adalah dasar utama dalam menyiapkan dokumen lelang bagi investor maupun kontraktor. Ketiganya merupakan kesatuan kesatuan dokumen lelang yang sifatnya saling melengkapi.

Perhitungan Bill of Quantities pekerjaan konstruksi bangunan harus didasarkan gambar dan spesifikasi yang dibuat oleh Arsitek Perencana maupun persyaratan lainnya yang diminta oleh Pemberi Tugas. Dengan menghitung Bill of Quantities atau Rencana Anggaran Biaya dapat digunakan sebagai informasi bagi peserta lelang dan untuk menjadi dasar penilaian pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan.

1.3. Manfaat dari Bill of Quantities

Diamping itu ada manfaat lain dari Bill of Quantities atau Rancana Anggaran Biaya pekerjaan konstruksi adalah sebagai berikut:

- a) Merupakan daftar urai pekerjaan yang akan memberikan kejelasan dalam menyusun dan menyiapkan material, peralatan dan tenaga kerja
- b) Memudahkan dalam mengevaluasi pada masa pra-kontrak maupun pasca kontrak
- c) Pedoman bagi kontraktor untuk memasukkan penawaran
- d) Memudahkan pengelolaan pekerjaan tambah dan/atau kurang baik secara kuantitas maupun harga.
- e) Memudahkan perencanaan anggaran biaya bagi kontraktor maupun perencanaan.

2. Menghitung Volume Pekerjaan Sesuai Struktur Bidang Pekerjaan (Billing) berdasarkan SMM atau SMPI Sesuai Kontrak

2.1. Mengelompokkan pekerjaan dalam Bill of Quantity

Untuk dapat menghitung biaya proyek, diperlukan adanya rincian item pekerjaan yang detail, yang setelah diberi quantity, disebut dengan Bill of Quantity. Bila dalam dokumen yang tersedia ada pertentangan informasi, maka harus dikoordinasikan lebih dulu dengan perencanaan data mana yang akan digunakan.

Untuk mencapai tujuan utama maka pembuatan Bill of Quantities harus dibuat secara jelas, lengkap dan tepat dalam menggambarkan persyaratan atau keinginan Arsitek atau Perencana lainnya. Selanjutnya dalam membuat Bill of Quantities harus menghitung secara akurat, tepat, sistimatis, logis dan dapat menggambarkan dengan jelas spesifikasi dan detail dari rancangan Arsitek maupun Perencana.

Bill of Quantity terdapat 2 (dua) pengelompokan, masing-masing sebagai berikut:

- a. Kelompok pekerjaan Sementara, adalah kumpulan pekerjaan yang berkaitan dengan tanggung jawab dan/atau kewajiban umum kontraktor yang mencakup keseluruhan proyek dan biasanya biayanya berdiri sendiri tidak digabung dengan pekerjaan pokoknya
- b. Kelompok pekerjaan Pokok, adalah pekerjaan untuk menyelesaikan setiap elemen bangunan. Kelompok pekerjaan pokok terdiri dari 3 (tiga) jenis, masing-masing sbagai berikut:
 - Prime cost, yaitu sejumlah uang yang disediakan untuk suatu pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh NSC (Nominated Sub Contractor) atau NSS (Nominated Supplier).

Jumlah uang tersebut disediakan oleh kontraktor untuk membeli bahan atau barang, penyewaan alat dan penggunaan pekerja yang berkaitan dengan suatu pokok pekerjaan

- Prosional Sum, yaitu sejumlah uang yang disediakan untuk pekerjaan yang telah didefinisikan (defined works) maupun yang belum didefinisikan (undefined works).

Provisional Sum biasanya sebagai penyangga untuk mengantisipasi suatu pekerjaan atau bagian dari pekerjaan yang tidak bisa dihitung pada saat pelelangan, akan tetapi pekerjaan tersebut akan dikerjakan atau diperlukan

- Defined Works adalah pekerjaan yang belum selesai direncanakan pada saat lelang, tetapi akan dikerjakan atau dibangun pada saat pelaksanaan dan informasi untuk pekerjaan ini sudah dapat diberikan sebagian kepada peserta lelang.

Sedangkan Undefined Works adalah pekerjaan yang belum atau tidak direncanakan pada saat lelang, tetapi akan mungkin terjadi atau dilaksanakan pada saat pelaksanaan, dan untuk itu tidak ada informasi yang dapat diberikan kepada peserta lelang. Undefined work dalam istilah QS biasa disebut sebagai "Contingencies" atau biaya tak terduga.

Uraian pembagian pekerjaan pokok dalam Bill of Quantity, terdapat dua pendekatan yang dapat digunakan yaitu:

- Pendekatan berdasarkan elemen bangunan yaitu pembagian suatu bangunan didasarkan atas elemen pembentuk bangunan tersebut selalu berfungsi sama, apapun jenis atau besarnya bangunan, misalnya rangka ata, jendela, pintu dan seterusnya.
- Pendekatan berdasarkan trade", adalah pembagian bangunan berdasarkan disiplin ilmu, misalnya pekerjaan tanah, pekerjaan beton, pekerjaan pipa dan seterusnya.

2.2. Melaksanakan aturan umum perhitungan volume pekerjaan

Semua perhitungan kuantitas yang dihitung harus dalam keadaan nett, overlap dan waste tidak termasuk dalam perhitungan kuantitas, tetapi dimasukkan kedalam harga satuan pekerjaan.

Untuk pekerjaan pembesian, bengkokan dan overlap sebesar yang ditentukan didalam spesifikasi dibolehkan untuk dihitung

A. Dasar-dasar perhitungan untuk Sub Struktur:

1. Level asli dari tanah

- Kedalaman galian yang bervariasi, digunakan kedalam rata-rata (untuk keperluan perhitungan)
- Apabila ada pekerjaan lain di daerah galian dihitung tersendiri (sisa bangunan, pohon dll).

2. Galian Fondasi

- Galian fondasi harus dibedakan untuk dinding luar dan dinding dalam dan daerah pertemuan tidak boleh dihitung dua kali.

3. Turap dan penahan tanah

- Galian tanah kondisi biasa untuk turap harus sudah termasuk dalam harga satuan galian.

4. Pembuangan tanah

- Harus ditetapkan lebih dulu kemana tanah sisa galian tersebut harus dibuang.

5. Ruang kerja

Berdasarkan Hong-Kong SMM, ruang kerja yang dihitung dalam perhitungan kuantitas adalah sebagai berikut:

- Kedalam galian kurang dari 60 cm, ruang kerja yang diberikan adalah 25 cm (dua sisi) dari permukaan beton atau fondasi.
- Kedalaman galian lebih dari 60 cm, diberikan ruang 60 cm (dua sisi)

B. Dasar-dasar perhitungan untuk Rangka Bangunan:

Rangka dan lantai atas:

Yang termasuk dalam elemen ini adalah: Kolom, Balok induk, Dinding, Pelet lantai, Baslok anak, Cetakan beton (kasar), Cetakan beton (halus), Besi tulangan polos, Besi Tulangan ulir, Besi tulangan fabrikasi (wiremesh), Delatasi, dan Sengkang balok.

1) Beton

- Jenis dan karakteristik beton dipisahkan
- Beton cor ditempat dan pra cetak dipisahkan
- Beton tanpa tulangan dan beton dengan tulangan, dipisahkan
- Semua beton dihitung dalam satuan "m³", untuk plat dan dinding dan struktur lain yang memiliki ketebalan harus disebutkan ketebalannya.

2) Acuan dan Perancah

- Cetakan beton halus dan cetakan beton kasar harus dipisahkan
- Perancah dibedakan berdasarkan atas ketinggiannya, lebih tinggi dari 3,50 m dipisahkan dengan tahapan setiap 1,50 m
- Permukaan cetakan yang miring dipisahkan
- Permukaan yang miring lebih dari 15 derajat, harus dipisahkan dan dihitung untuk kedua sisinya
- Acuan dan Perancah yang harus ditinggalkan harus dipisahkan
- Acuan dan Perancah yang pada bagian melingkar dipisahkan
- Acuan dan Perancah dihitung dalam satuan "m²" terhadap permukaan beton yang dibuat
- Untuk acuan tepi yang menunjukkan ketebalan dihitung dalam satuan "m". Batasan ketebalan adalah 225 cm, lebih dari itu dihitung "m²"

3) Besi Tulangan

- Besi tulangan dibedakan atas jenis dan kekuatannya
- Besi Ulir dan Besi polos dipisahkan
- Cara pembengkokan besi dengan metode selain yang biasadigunakan harus disebutkan dalam deskripsi pokok pekerjaan
- Besi tulangan dihitung dalam satuan " kg"
- Besi tulangan wire mesh dihitung nett dalam satuan "m²"
- Kawat ikat, beton decking, kaki ayam dan sejenisnya tidak perlu dimasukkan kedalam perhitungan volume, tetapi dimasukkan kedalam harga satuan pekerjaan

4) Rangka Baja

Pekerjaan rangka baja terdiri dari: Kolom, Balok, Kuda-kuda, Pengaku (bracing), Gording (reng dsb), Kolom menara, Balok girder, Sambungan-sambungan, Baut dsb, dan Penyelesaian permukaan

- Semua pekerjaan rangka baja sudah termasuk: pemotongan, fabrikasi, transportasi ke lapangan, pengelasan, pengeboran dan lain-lain.
- Pekerjaan baja dihitung dalam satuan "kg" atau "ton"
- Pekerjaan pemasangan struktur baja dikelompokkan terpisah dan dihitung dalam satuan "kg" atau "ton" dengan menggunakan berat keseluruhan dari berat baja
- Untuk pekerjaan-pekerjaan sambungan dikelompokkan terpisah
- Sambungan dengan paku keeling harus dihitung beratnya dan dimasukkan kedalam berat struktur bajanya
- Sambungan pengikat angin, trek stang dihitung per buah dengan menyebut ukurannya
- Pekerjaan penyelesaian permukaan dihitung dalam satuan "m²"

C. Pekerjaan Dinding

- 1) Harus disebutkan hal-hal yang harus masuk kedalam harga satuan dan tidak boleh dimasukkan kedalam perhitungan kuantitas. Seperti pekerjaan pemotongan, grouting, pembobokan, pelubangan, penyesuaian dinding karena pertemuan jendela dan pintu, perapian nat antar lapisan, dan perkuatan sudut.
- 2) Pekerjaan dinding yang harus dipisahkan:
 - Pekerjaan dinding luar dan dinding dalam
 - Jenis bahan yang digunakan
 - Jenis adukan yang digunakan

- Ketebalan pasangan
- 3) Pekerjaan dinding dihitung dalam satuan "m²" dengan selalu menyebutkan ketebalannya
 - 4) Lobang kurang dari 0,10 m² tidak dihitung sebagai pengurangan
 - 5) Kolom praktis dan ring balk dihitung secara terpisah sesuai peraturan yang digunakan untuk beton
 - 6) Luas dinding yang dihitung tidak dikurangi luasan kolom praktis dan ring balk.
 - 7) Angkur-angkur dihitung secara terpisah dalam satuan "bh"

Berdasarkan Hong-Kong SMM pekerjaan dinding diklasifikasikan kedalam beberapa kategori sebagai berikut:

- Dinding Penonjolan
- Dinding pendek
- Dinding melingkar
- Dinding dengan permukaan yang menipis (tapered)
- Dinding miring (battered)
- Dinding penutup pekerjaan lain

D. Pekerjaan Atap

Secara umum perhitungan kuantitas untuk pekerjaan atap dibagi menjadi tiga bagian besar: Pekerjaan struktur atap, pekerjaan penutup atap, dan pekerjaan drainase atap

- 1) Pekerjaan atap dipisahkan berdasarkan jenisnya
- 2) Pekerjaan struktur atap dihitung dalam satuan "m" dengan ukuran penampang kayu disebutkan
- 3) Pekerjaan penutup atap dihitung terhadap seluruh luasan yang ditutupinya termasuk reng dan lapisan dibawah genteng
- 4) Pekerjaan tritisan, jurai, nok, pertemuan dua jurai, adukan krepus, dihitung terpisah dalam satuan "m"
- 5) Pekerjaan drainase atap seperti talang, pipa air hujan dan lain-lain dihitung dalam satuan "m"

E. Pekerjaan Tangga

- 1) Secara umum pendekatan untuk menghitung tangga dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu: Struktur dan Penyelesaian (finishing). Untuk pekerjaan struktur aturan mengikuti pekerjaan beton, baja, atau kayu sesuai dengan bahan yang digunakan.
- 2) Satuan yang digunakan juga mengikuti aturan sesuai dengan bahan yang digunakan, seperti pada butir 1 diatas.
- 3) Untuk pekerjaan penyelesaian tangga dihitung dalam satuan "m²".
- 4) Untuk tangga putar sederhana dari struktur besi dihitung dengan satuan buah dengan menyebutkan ukuran detailnya

F. Pintu dan Jendela

Berdasarkan standar elemen, maka pekerjaan pintu dan jendela dikelompokkan menjadi dua elemen yaitu: Jendela dan Pintu Luar, dan Pintu Dalam. Namun bila pengelompokkan tersebut tidak praktis karena jumlahnya sedikit, maka keduanya dapat digabung menjadi satu.

1) Pintu

- i. Pintu dihitung dalam satuan "bh", dengan menyebut spesifikasinya.
- ii. Kusen pintu dihitung terpisah dengan satuan "m" dengan menyebut ukurannya.
- iii. Pekerjaan list pintu sudah termasuk dalam satuan pintu
- iv. Kaca yang terdapat dalam pintu, tidak dihitung terpisah tetapi termasuk dalam pekerjaan pintu dengan menyebutkan ukuran, tebal, dan jenisnya.
- v. Pintu kaca tanpa frame, dihitung terpisah dengan menyebutkan ukuran dan ketebalan kacanya

- vi. Kunci dan peralatan penggantung dihitung terpisah dengan satuan "bh" dengan disebutkan ukuran, jenis dan spesifikasinya
- vii. Pengecatan pintu atau penyelesaian permukaan pintu dihitung dalam satuan "m²" untuk lebar lebih dari 300 mm dan dalam "m" untuk lebar kurang dari 300 mm

2) Jendela

- Jendela dihitung dalam satuan "bh" dengan menyebutkan ukuran, spesifikasi dan deskripsi dari bentuk jendela
- Kusen dan kaca termasuk dalam satuan jendela tidak dihitung terpisah
- Kunci dan penggantung dihitung terpisah dalam "bh"
- Pengecatan atau penyelesaian permukaan dihitung dalam satuan "m²"
- Untuk perhitungan penyelesaian jendela krepyak luasnya ditambahkan factor tertentu biasanya 15% – 20%

G. Penyelesaian Permukaan (finishing)

Secara umum penyelesaian dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu: penyelesaian luar, dan penyelesaian dalam. Sedangkan untuk penyelesaian dalam secara elemen, dibagi dalam kelompok:

1) Penyelesaian dinding:

- Secara umum penyelesaian dinding dihitung dalam "m²", untuk pekerjaan tertentu seperti dekorasi dihitung dalam "bh" atau "m"
- Luasan yang dihitung adalah luasan yang menerima penyelesaian
- Untuk pekerjaan pemangan keramik atau ubin lainnya dipisahkan menurut jenisnya

Pekerjaan yang termasuk dalam pokok-pokok pekerjaan penyelesaian dinding adalah sebagai berikut:

- a) Pekerjaan plesteran
- b) Pekerjaan pengisi (adukan) untuk landasan ubin atau keramik
- c) Pekerjaan pengecatan
- d) Pekerjaan dekorasi
- e) Pekerjaan panil dinding
- f) Pekerjaan Wall paper

2) Penyelesaian lantai:

- Secara umum penyelesaian lantai dihitung dalam "m²", untuk pekerjaan tertentu (seperti plin, band, border dll), dihitung dalam "m"
- Pekerjaan penyelesaian lantai dipisahkan berdasarkan jenis bahan (seperti keramik, marmer plesteran lantai dll)
- Pekerjaan adukan (bedding) dipisahkan dari pekerjaan pemasangan lantai

Pekerjaan yang termasuk dalam pokok-pokok pekerjaan penyelesaian lantai adalah sebagai berikut:

- a) Pekerjaan adukan landasan (bedding)
- b) Pekerjaan pemasangan ubin, keramik dll
- c) Pekerjaan dekorasi lantai
- d) Pekerjaan plin
- e) Pekerjaan pengecatan
- f) Pekerjaan lantai kayu
- g) Pekerjaan Tanggulan (threshold)

3) Penyelesaian langit-langit:

- Secara umum penyelesaian langit-langit dihitung dalam "m²", untuk setiap bahan pembentuk langit-langit dipisahkan

- Pekerjaan list (cornice, moulding dll) dihitung dalam "m" dengan menyebutkan ukuran penampang, dan bahan dasarnya
- Lubang yang ada di langit-langit kurang dari 0,5 m² tidak digunakan untuk mengurangi
- Untuk langit-langit yang lebih tinggi dari 3,50 m dihitung terpisah dengan tahapan setiap 1,50 m
- Lubang manhole dihitung terpisah dengan menyebut ukurannya
- Pekerjaan langit-langit yang melengkung dihitung dalam "m²" dan dihitung terpisah

Pekerjaan yang termasuk dalam pokok-pokok pekerjaan penyelesaian langit-langit adalah sebagai berikut:

- a) Pekerjaan rangka langit-langit
- b) Pekerjaan penutup langit-langit
- c) Pekerjaan dekorasi langit-langit
- d) Pekerjaan lisj (cornice, moulding dll)
- e) Pekerjaan Drop ceiling, kotak lampu menerus
- f) Pekerjaan manhole
- g) Pekerjaan pengecatan
- h) Pekerjaan langit-langit lengkung
- i) Pekerjaan kotak rel gorden

4) Pekerjaan perabot:

Lingkup pekerjaan perabot ini adalah semua bentuk perabot yang bersifat tetap (fixed) dan bukan yang dapat dipindahkan (seperti mebel).

Perhitungan kuantitas untuk elemen ini adalah dalam satuan "bh" dengan menyebutkan ukurannya dan spesifikasinya.

Untuk pekerjaan tertentu dapat menggunakan satuan dalam "m", seperti untuk tutup got, grilles Daftar pokok pekerjaan yang termasuk dalam elemen ini adalah:

- a) Pekerjaan meja beton
- b) Pekerjaan lemari tanah
- c) Pekerjaan meja dan lemari dapur
- d) Pekerjaan meja rias
- e) Pekerjaan perlengkapan, seperti penutup got, grilles, penahan roda, pelindung kolom
- f) Pekerjaan Rak-rak
- g) Pekerjaan Kursi tanam (bench)
- h) Pekerjaan cermin
- i) Pekerjaan Tanda-tanda (signage)
- j) Pekerjaan rambu-rambu

2.3. Menghitung volume pekerjaan

Sasaran dari Bill of Quantities adalah:

- Untuk memberikan informasi yang lengkap dari kuantitas pekerjaan agar peserta tender dapat mempersiapkan secara efisien dan akurat. Ini merupakan sasaran B.Q sebelum proyek dimulai
- Untuk dasar penilaian pekerjaan yang telah dilaksanakan. Sedangkan ini merupakan Sasaran B.Q selama pelaksanaan pekerjaan.

Aturan Perhitungan Kuantitas Pekerjaan

- Informasi yang diberikan
- Aturan pengukuran
- Ketentuan-ketentuan
- Lingkup kegiatan
- Tabel klasifikasi.

Dalam metode perhitungan quantity pekerjaan, melalui urutan sebagai berikut:

- Taking Off

Taking off adalah kegiatan mengambil ukuran suatu elemen bangunan dari gambar tender (construction drawing) atau gambar pelaksanaan (shop drawing), dan dimasukkan ke dalam suatu formulir, beserta keterangan rinci mengenai elemen tersebut.

- Squaring

Squaring adalah kegiatan menghitung satuan panjang, luas, volume, dan biji dari ukuran yang telah diambil dalam proses taking off.

- **Abstracting**
Abstracting adalah mengumpulkan elemen dan jumlah kuantitas tiap-tiap elemen yang sudah di "square"kan, mengikuti jenis dari formulir untuk direkapitulasi, untuk mendapatkan jumlah keseluruhan kuantitas tiap-tiap elemen tersebut.
- **Billing**
Billing adalah menyiapkan draft Bill of Quantity (B.Q), tiap item pekerjaan berdasarkan rekapitulasi.

Untuk tiap tahap kegiatan tersebut, idealnya dilakukan oleh petugas yang berbed-beda, sambil melakukan pengecekan kembali. Dengan spesialisasi seperti itu, mungkin prosesnya dapat berjalan lebih cepat. Dokumennya berjalan dari petugas satu kepada petugas berikutnya. Namun demikian, kalau petugasnya terbatas, dapat dilakukan oleh satu orang saja.

Formulir lembar kerja tersebut dapat dilihat di bawah ini:

Nama proyek:

No. Gambar :

Lembar kerja: Hal: /

Timesing	Dimension	Squaring	Description
(1)	(2)	(3)	(4)
III	II	IV	I

Tabel 3 Contoh Lembar Kerja Perhitungan Kuantitas Pekerjaan

Penjelasan kolom:

- Kolom 1, disebut Timesing, digunakan untuk menunjukkan banyaknya elemen yang dimensinya (ukurannya) sama, yang terdapat dalam gambar, atau untuk rumus perkalian.
- Kolom 2, disebut Dimension, digunakan untuk mengukur dimensi (ukuran) dari elemen dalam gambar, yang akan dihitung kuantitasnya. Angka yang dimasukkan dalam kolom ini, untuk panjang, luas, dan volume, disepakati hanya dua digid dibelakang koma. Angka-angka tersebut dinyatakan sebagai berikut:
 - ✓ Angka dengan dua digid dibelakang koma berarti "panjang" dengan satuan "m" (meter). Misal: 22,00 ; 12,05 ; 18,50.
 - ✓ Angka bulat, tanpa angka dibelakang koma, berarti "jumlah" dengan satuan "biji/ buah". Misal: 20 , 5 , 10
 - ✓ Dua buah angka, di atas dan di bawah, dengan masing-masing memiliki dua digid dibelakang koma, berarti "luas", dengan satuan "m²".
Misal: 22,00
10,00
 - ✓ Tiga buah angka, yang tersusun menjadi tiga baris (atas, tengah dan bawah), dengan masing-masing memiliki dua digid dibelakang koma, berarti "volume", dengan satuan "m³".
Misal: 15,00
12,00
5,00
 - ✓ Menurut kesepakatan para QuantitySurveyor, ditetapkan sebagai berikut:
 - ✓ Angka teratas menunjukkan panjang
 - ✓ Angka tengah (kedua) menunjukkan lebar
 - ✓ Angka terbawah menunjukkan tinggi
- Kolom 3, disebut Squaring, digunakan untuk menempatkan hasil perhitungan (panjang, buah, luas, volume) elemen-elemen yang diukur, yang merupakan hasil perkalian kolom 1 dengan kolom 2.

Misal:

panjang : 22.00 m
jumlah : 20 bh
luas : 220.00 m²
volume : 96000.00 m³

- Kolom 4, disebut Description, digunakan untuk memberi nama/keterangan secara rinci tentang elemen yang diukur. Misal: Pasangan bata, Balok beton dan lain-lain

Timesing	Dimension	Squaring	Description
(1)	(2)	(3)	(4)
3 /	22,00	66,00 m	Pipa baja diameter 3 inchi
15 /	10,00 4,00	600,00 m ²	Pasangan bata tebal 15 cm
2 / 10 /	12,00 12,00 0,10	288,00 m ³	Beton lantai

Tabel 4 Contoh Pengisian Formulir Perhitungan Quantitas Pekerjaan

Arti dari formulir tersebut di atas adalah sebagai berikut:

Dari hasil pembacaan gambar terdapat:

- Pipa baja diameter 3 inci, sepanjang 22,00 m, sebanyak 3 buah, jadi squaringnya adalah $3 \times 22,00 \text{ m} = 66,00 \text{ m}$
- Pasangan bata setebal 15 cm, dengan ukuran panjang 10 m × lebar 4 m, sebanyak 15 buah. Jadi squaringnya adalah $15 \times 10 \times 4 \text{ m}^2 = 600 \text{ m}^2$.
- Plat lantai beton, dengan ukuran panjang 12 m, lebar 12 m dan tebal 0,10 m, sebanyak 10 buah, di 2 (dua) tempat.

Jadi squaringnya $2 \times 10 \times 12 \times 12 \times 0,10 \text{ m}^3 = 288,00 \text{ m}^3$

Tanda Dotting:

Bila selama perhitungan, ditemukan ada beberapa elemen yang sama, mempunyai ukuran yang sama tetapi belum terhitung, timesing tidak diperlukan lagi, tetapi cukup menggunakan tanda "Dotting" seperti pada contoh **Tabel 5** berikut:

Timesing	Dimension	Squaring	Description
(1)	(2)	(3)	(4)
2+15	10,00 4,00	680,00 m2	Pasangan bata tebal 15 cm

Tabel 5 Contoh Penggunaan Dotting

Cara membaca tanda Dotting untuk perhitungan sebagai berikut:

Dari gambar terdapat: pasangan bata yang jumlahnya 15 buah dan 2 buah masing masing memiliki ukuran yang sama yaitu panjangnya 10.00 m dengan lebar 4.00 yang sehingga Squaringnya adalah:
 $(2 + 15) \times 10 \times 4 \text{ m}^2 = 680,00 \text{ m}^2$

Jadi dotting diartikan menambah (2 + 15)

Tanda Deduction/Ddt.:

Permukaan dinding, yang mempunyai lubang, untuk pintu atau jendela, prosesnya tetap diambil ukuran seluruhnya, kemudian baru dikurangi atau deductions dengan luasan pintu/jendela, dengan cara menggunakan simbol "Ddt" (simbol tersebut dituliskan dengan menggunakan tinta merah untuk angka pengurangnya). Adapun cara pengisian dalam tabel perhitungan adalah seperti berikut:

Timesing	Dimension	Squaring	Description
(1)	(2)	(3)	(4)
2◦15	10,00 4,00	680,00 m ²	Pasangan bata tebal 15 cm <u>Ddt. untuk pintu</u>
4 /	2,10 1,00	8,40 m ²	
		671,60 m ²	

Tabel 6 Contoh Penggunaan Ddt

- Angka untuk deduction perlu menggunakan tinta warna merah, untuk membedakan secara jelas dan mudah untuk dibaca sebagai angka pengurang.
- Kuantitas (luas pintu) sebesar 8,40 m² akan diambil untuk digunakan dalam menghitung kuantitas pekerjaan pintu yang ada.

Tanda "Nil":

Prosedur untuk mengatasi kesalahan perhitungan yang telah terjadi dilakukan dengan suatu cara dengan menggunakan tanda " Nil ".

Apabila terjadi kesalahan dalam proses perhitungan tersebut, maka semua kesalahan yang terjadi, tidak boleh dihapus atau dicoret-coret, tetapi harus dibatalkan dengan cara diberi tanda "Nil" secara melintang.

Timesing	Dimension	Squaring	Description
(1)	(2)	(3)	(4)
2 /	10,00 12,00 0,10	24,00 m ³	Beton pada ...
4 /	12,00 12,00 0,12	69,12 m ³	NIL Beton pada ...

Tabel 7 Contoh Penggunaan Nil

Timesing, kadang-kadang juga dipakai untuk menyatakan suatu rumus, yang digunakan sebagai faktor pengali dalam suatu bentuk bangunan tertentu, misalnya bentuk penampang lingkaran atau segi tiga, perhitungan dalam tabel dibuat sebagai berikut:

Timesing	Dimension	Squaring	Description
(1)	(2)	(3)	(4)
22	6,00	113,14 m ²	Luas lingkaran dengan jari-jari 6 m
7 /	6,00		
1	3,00	6,00 m ²	Luas segi tiga dengan lebar alas 3 m dan tinggi 4 m
2 /	4,00		

Tabel 8 Contoh Penggunaan Perhitungan

Dengan sistem dan kesepakatan seperti standar tersebut di atas, akan memudahkan pihak lain mengoreksi atau melanjutkan pekerjaan yang telah dilaksanakan oleh pihak sebelumnya.

Kertas-kertas kerja (working sheet) tersebut, harus tetap disimpan, untuk dapat dipergunakan dalam menelusuri, bila ada kesalahan perhitungan. Kertas-kertas kerja tersebut baru boleh dibuang bila benar-benar diyakini sudah tidak diperlukan lagi. Biasanya sampai dengan pelaksanaan proyek selesai, karena selama proses konstruksi, terkadang masih diperlukan untuk menghitung progres pekerjaan.

Prosedur Billing:

[a] Sebelum memulai pekerjaan menghitung, hendaklah dibuatkan Taking Off List terlebih dahulu, agar memudahkan pekerjaan.

No.	Description	Unit	Quantities
1.	Sub Structures		
	1.1. Excavation	m ³	
	1.2. Embankment	m ³	
	1.3. Dst		
2.	Foundation		
	2.1. Concrete	m ³	
	2.2. Formwork	m ²	
	2.3. Reinforcement	Kg	
	2.4. Dst		

Tabel 9 Daftar Quantitas Pekerjaan

[b]Selalu membuat urutan pekerjaan dengan aturan sebagai berikut:

- 1) Dari Ruang ke ruang searah jarum jam
- 2) Item yang sejenis dikelompokkan
- 3) Dimulai dari lantai bawah sampai ke lantai atas
- 4) Bagian yang telah dihitung agar ditandai untuk menunjukkan bahwa bagian tersebut telah dikerjakan.

Kuantitas hasil rekapitulasi untuk pekerjaan-pekerjaan sejenis (yang harga satuannya sama) dimasukkan kedalam kolom Quantities pada formulir Taking Off List sebagai draft Bill of Quantities.

Formulir Taking Off List dapat dibuat untuk tiap bagian (substructures, structures, finishing, dan lain lain) kemudian digabungkan untuk dijadikan draft bill of quatities.

B. KETERAMPILAN YANG DIPERLUKAN DALAM MELAKUKAN PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN BERDASARKAN GAMBAR DAN SELANJUTNYA DIMASUKKAN DALAM *BILL OF ITEMS*

1. Menyiapkan data, gambar, spesifikasi dan jadwal.

2. Menghitung volume pekerjaan sesuai struktur bidang pekerjaan (billing) berdasarkan SMM atau SMPI (sesuai dengan yang ditentukan dalam kontrak).
3. Memasukkan hasil perhitungan ke dalam struktur bidang pekerjaan.

C. SIKAP KERJA YANG DIPERLUKAN DALAM MELAKUKAN PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN BERDASARKAN GAMBAR DAN SELANJUTNYA DIMASUKKAN DALAM *BILL OF ITEM*

1. Harus bersikap cermat dan teliti dalam menyiapkan data, gambar, spesifikasi dan jadwal.
2. Taat asas dalam memasukkan hasil perhitungan ke dalam bidang struktur pekerjaan (billing).
3. Berpikir analitis dan evaluatif waktu menghitung volume pekerjaan sesuai struktur bidang pekerjaan (billing) berdasarkan SMM atau SMPI.

BAB IV

MENINGKONFIRMASIKAN KELENGKAPAN DESAIN

A. PENGETAHUAN YANG DIPERLUKAN DALAM MENINGKONFIRMASI KELENGKAPAN DESAIN

1. Memeriksa Keselarasan Dan Keterpaduan Desain

1.1. Maksud dari memeriksa keselarasan dan keterpaduan sebagai gambar desain dan spesifikasi

Maksud dari memeriksa keselarasan dan keterpaduan desain adalah untuk menghindari salah penafsiran dan ketidaksesuaian antar disiplin ilmu. Gambar desain telah menetapkan bentuk konstruksi dilengkapi dengan unsur-unsur antara lain :

- Dimensi konstruksi.
- Mutu konstruksi yang disyaratkan.
- Lokasi penempatan konstruksi.

Dari unsur-unsur tersebut dapat dilakukan perhitungan volume pekerjaan tersebut. Dilakukan pengecekan ulang, karena beberapa dokumen harus sesuai satu dengan yang lainnya. Dilakukan pemeriksaan keterkaitan antara *Bill of Quantities*, gambar, spesifikasi dan persyaratan lainnya, karena perbedaan yang sering terjadi ada pada dimensi, lokasi dan mutu yang disyaratkan.

1.2. Memeriksa keselarasan dan keterpaduan desain

Saling memeriksa dan saling menjelaskan antara gambar, spesifikasi dan daftar pekerjaan akan memberikan hasil yang sangat diinginkan. Dilakukan indentifikasi perbedaan-perbedaan yang ada, dan dicatat untuk dikoordinasikan dengan perencana dalam menjamin produk akhirnya berupa *Bill of Quantities* yang benar. Sebenarnya sudah ada

kesepakatan, urutan prioritas dokumen bila terjadi perbedaan. Misalkan bila ada perbedaan antara *Bill of Quantities* dengan gambar, maka gambarlah yang digunakan sebagai acuan.

Dengan demikian dokumen-dokumen yang untuk proyek yang bersangkutan dapat menjadi satu kesatuan dokumen yang saling terkait dan tidak saling bertentangan. Koordinasi dengan Perencana ini dilakukan baik pada proses pra konstruksi maupun pada proses konstruksi

1.3. Memeriksa perencanaan jadwal

Jadwal bagi proyek bagaikan sebuah peta dalam perjalanan. Tanpa membaca peta dengan baik, perjalanan dapat tersesat sehingga menghabiskan banyak waktu, biaya bahan bakar atau bahkan tidak sampai ke tujuan karena kehabisan bahan bakar.

Tujuan perencanaan jadwal adalah:

- Mempermudah perumusan masalah proyek.
- Menentukan metode atau cara yang sesuai.
- Kelancaran kegiatan lebih terorganiser.
- Mendapatkan hasil optimum.

Sedangkan manfaat perencanaan jadwal bagi proyek adalah:

- Mengetahui keterkaitan antar kegiatan.
- Mengetahui kegiatan yang perlu menjadi perhatian (kegiatan kritis).
- Mengetahui dengan jelas kapan memulai kegiatan dan kapan harus menyelesaikannya.

Oleh karena itu penyusunan jadwal harus diperiksa apakah penyusunan kegiatan sudah logis menurut waktu tertentu akan menghasilkan rencana formal yang mencantumkan:

- Kegiatan atau tugas.

- Waktu.
- Sumber daya.
- Biaya sebagai target di dalam pelaksanaan.

2. Menyiapkan Daftar Pertanyaan Terkait Dengan Desain

2.1. Tujuan menyiapkan daftar pertanyaan terkait perbedaan kelengkapan desain kepada Perencana

Tujuan dari menyiapkan daftar pertanyaan terkait dengan perbedaan kelengkapan desain kepada Perencana adalah untuk mengklarifikasi terhadap perbedaan yang ada antara gambar rencana, spesifikasi maupun Bill of Quantities serta jadwal pelaksanaan untuk perlu dilakukan perbaikan.

Dengan demikian dapat dipastikan bahwa persyaratan teknis oleh Perencana tercatat dengan benar dalam Bill of Quantities.

2.2. Mengidentifikasi perbedaan yang ada dalam kelengkapan desain

Semua perbedaan yang ada dalam kelengkapan desain harus diidentifikasi menyangku berbagai hal yang saling terkait dan berpengaruh antara yang satu yang lain, meliputi antara lain:

- Dimensi
- Lokasi pekerjaan
- Mutu pekerjaan
- Kuantitas pekerjaan
- Jadwal pelaksanaan pekerjaan
- Dan lain-lain

2.3. Mengklarifikasi perbedaan kelengkapan desain

Diperlukan klarifikasi atas perbedaan yang ada diantara kelengkapan desain untuk memastikan bahwa persyaratan teknis yang dibuat oleh Perencana tercatat dengan benar di dalam Bill of Quantity.

3. Mengoordinasikan Keselarasan dan Keterpaduan Desain Dengan Perencana

3.1. Maksud berkoordinasi dengan Perencana

Maksud mengadakan koordinasi keselarasan dan keterpaduan kelengkapan desain dengan Perencana adalah untuk mengklarifikasi perbedaan dengan spesifikasi dan Bill of Quantity maupun gambar dalam mencari solusi atas perbedaan tersebut.

3.2. Memilih acuan dalam menyelaraskan perbedaan kelengkapan desain

Dengan segera mencari konfirmasi dan klarifikasi atas dokumen yang lebih kuat. Bila permasalahan perbedaan yang teridentifikasi diantara kelengkapan desain, maka yang menjadi acuan untuk menyelaraskan perbedaan tersebut adalah mengacu pada gambar desain, maka perlu dikonfirmasi kepada otoritas yang lebih tinggi untuk dilakukan revisi pada gambar tersebut oleh Perencana.

3.3. Merevisi gambar desain

Bila perbedaan terindikasi pada gambar desain yang sangat mempengaruhi unsur lain dari kelengkapan desain, maka perlu dikonfirmasi kepada otoritas yang lebih tinggi sebagai wakil dari Pemberi Tugas untuk mamutuskan tindakan revisi terhadap gambar desain.

B. KETERAMPILAN YANG DIPERLUKAN DALAM MENGKONFIRMASIKAN KELENGKAPAN DESAIN

1. Memeriksa keselarasan dan keterpaduan berbagai gambar desain.
2. Menyiapkan daftar pertanyaan yng berkaitan dengan kelengkapan desain kepada Perencana.
3. Mengoordinasikan keselarasan dan keterpaduan desain dengan Perencana.

C. SIKAP KERJA YANG DIPERLUKAN DALAM MENGONFIRMASIKAN KELENGKAPAN DESAIN

1. Harus bersikap cermat dan teliti dalam memeriksa keselarasan dan keterpaduan desain.
2. Taat asas dalam mengoordinasikan keselarasan dan keterpaduan desain dengan Perencana.
3. Berpikir analitis dan evaluatif waktu menyiapkan daftar pertanyaan yang berkaitan dengan kelengkapan desain kepada Perencana.

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

1. SKKNI untuk Jabatan Kerja Quantity Surveyor.
2. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 4/2009 dan No.14/2009.

B. Buku Referensi

1. -

C. Majalah/Buletin

1. -

D. Referensi Lainnya

1. Malaysian Standard Method of Measurement of Building Works, 2nd Edition dari Institution of Surveyors Malaysia.
2. Civil Engineering Standard Method of Measurement 3rd Edition (CESMM) dari Institution of Civil Engineer, Inggris.
3. Construction Project Cost Management, Asiyanto Jakarta.
4. Bahan Pelatihan Quantity Surveyor dari Ikatan Quantity Surveyor Indonesia (IQSI).
5. Quantity Surveyor's Pocket Book, Duncan Cartlidge, 2009.

DAFTAR PERALATAN DAN BAHAN

A. Peralatan Yang Digunakan

1. Laptop, Infocus dan Laserpointer.
2. Printer.
3. Hechmachine 24 dan 10.
4. Pelubang kertas.
5. Penjepit kertas ukuran kecil dan sedang.
6. Standard chart dan kelengkapannya.
7. Peralatan praktek terkait dengan keahlian peserta (untuk evaluasi praktek).

B. Bahan Yang Dibutuhkan

1. Modul Pelatihan (Buku Informasi, Buku Kerja, Buku Penilaian).
2. Kertas HVS A4.
3. Spidol whiteboard.
4. Spidol marker.
5. Kertas chart.
6. Tinta printer.
7. ATK Siswa.
8. Brosur, leaflet.
9. Lembar pendaftaran.