

## DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

<b>Singkatan/Istilah</b>	<b>Nama</b>	<b>Pemakaian pertama pada halaman</b>
BQ	<i>Bill of Quantity</i>	1
HPL	<i>High Preassure Laminated</i>	20
ls	<i>Lump Sump</i>	10
MDF	<i>Medium Density Fiber</i>	20
NRM	<i>New Rules Measurement</i>	9
PVC	<i>Polyvinyl Chloride</i>	18
SMM 7 <sup>th</sup>	<i>Standard Method Measurement</i>	9
SMPI	Standar Metode Pengukuran Indonesia	3
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>	3

# Bab I Pendahuluan

## I.1 Latar belakang proyek akhir

Pertumbuhan bisnis properti di Jakarta hingga saat ini masih relatif stabil, hal ini terbukti dengan gencarnya sejumlah pembangunan apartemen bersamaan dengan pengembangan infrastruktur di Jakarta. Menurut riset Colliers International Indonesia dalam Pitoko (2017), dari tahun 2017-2019 Jakarta diprediksi akan memiliki 114 gedung apartemen baru, yang terdiri dari 49 apartemen baru pada tahun 2017, 49 apartemen baru pada tahun 2018, dan 16 apartemen baru pada tahun 2019. Pembangunan apartemen yang masif ini dikarenakan kebutuhan masyarakat Jakarta yang terus meningkat. Apartemen menjadi daya tarik konsumen karena praktis, fasilitasnya memadai, dan sangat cocok untuk kawasan yang padat dengan luas lahan yang terbatas. Menurut Sari (2018) apartemen banyak diminati masyarakat modern karena cocok untuk investasi, lokasi yang terletak di tengah kota, dan keamanan serta kenyamanannya terjamin. Untuk itu, para pebisnis banyak berinvestasi pada proyek pembangunan apartemen di berbagai wilayah Jakarta.

Dalam membangun apartemen, membutuhkan berbagai proses perencanaan dari aspek biaya, desain, pemilihan kontraktor, perizinan, pemilihan lokasi, strategi pemasaran, dan sebagainya. Investasi pembangunan apartemen membutuhkan dana yang tinggi, maka itu dibutuhkan estimasi yang tepat dari para pelaku konstruksi yang berpengalaman (Maulina & Utomo, 2015). Dari segi biaya, membangun apartemen membutuhkan estimasi mengenai biaya konstruksi, hal ini didasarkan untuk pertimbangan penyediaan anggaran atau *budget* bagi pemilik proyek. Pembagian biaya konstruksi menurut jenis pekerjaannya terbagi kedalam beberapa pekerjaan yaitu pekerjaan struktur, arsitektur, mekanikal, elektrikal, pemipaan, dan lanskap. Setiap pekerjaan terdapat biaya material, upah tenaga kerja, biaya alat yang jumlahnya akan dikalikan dengan kuantitas pekerjaan atau volume pekerjaan (Astana, 2017). Kuantitas pekerjaan atau volume harus dihitung dan diukur dengan baik berdasarkan gambar desain perencanaan. Dokumen yang memuat segala jenis kuantitas pekerjaan adalah BQ (*Bill of Quantity*). Menurut Hansen (2017) BQ

adalah sebuah daftar yang memuat *item-item* pekerjaan dan kuantitas pekerjaan yang dibutuhkan dalam mewujudkan proyek konstruksi.

Dalam proyek akhir ini, estimasi mengenai kuantitas pekerjaan akan dilakukan pada pekerjaan arsitektur yang hasilnya berupa BQ pekerjaan arsitektur. Pekerjaan arsitektur apartemen umumnya terdiri dari pekerjaan dinding, pekerjaan facade, pekerjaan lantai, pekerjaan plafon, pekerjaan pintu jendela, pekerjaan atap dan pekerjaan pengecatan. Umumnya pekerjaan arsitektur memiliki bobot biaya yang tinggi khususnya pada bangunan komersial, oleh karena itu pekerjaan ini harus direncanakan secara matang agar biaya yang keluar optimal sesuai dengan kebutuhan (Siahaan, 2015). Proyek yang dijadikan bahan pembelajaran dalam membuat BQ pekerjaan arsitektur adalah proyek Apartemen Kemang Penthouse, Jakarta Selatan.

## **I.2 Rumusan masalah**

Berapa kuantitas atau volume pekerjaan arsitektur pada proyek Apartemen Kemang Penthouse?

## **I.3 Tujuan**

Tujuan proyek akhir ini adalah menghasilkan *Bill of Quantity* untuk pekerjaan arsitektur Apartemen Kemang Penthouse.

## **I.4 Ruang lingkup**

Adapun batasan-batasan yang diterapkan dalam perhitungan *Bill of Quantity* untuk pekerjaan arsitektur pada proyek akhir ini, diantaranya adalah:

1. Perhitungan yang dilakukan sebatas perhitungan volume pekerjaan arsitektur yang terdiri dari: pekerjaan dinding, pekerjaan lantai, pekerjaan plafon, pekerjaan atap, pekerjaan pintu, pekerjaan sanitair, dan pekerjaan tangga.
2. Fasilitas eksternal yang tidak dihitung terdiri taman, jembatan menuju tempat kebugaran kolam renang, *jogging track*, pos keamanan dan jalur akes kendaraan.

3. Fasilitas internal yang dihitung terdiri dari *club house* (tempat kebugaran), musholla, dan tangga.
4. Perabotan pada hunian apartemen seperti kursi, meja, lemari tidak dihitung.

### 1.5 Sistematika laporan

Adapun sistematika laporan proyek akhir ini terbagi dalam 5 (lima) bab yang dijelaskan sebagai berikut:

a) Bab I Pendahuluan

Bab I akan menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan.

b) Bab II Studi literatur

Bab II akan menjelaskan berbagai literatur yang berkaitan dengan tahap-tahap pembuatan *Bill of Quantity*, penyusunan WBS, dan lingkup pekerjaan arsitektur, gambaran proyek Apartemen Kemang Penthouse.

c) Bab III Metodologi

Bab III akan menjelaskan metode pembuatan WBS dan cara-cara melakukan perhitungan volume pekerjaan arsitektur berdasarkan SMPI (Standar Metode Pengukuran Indonesia).

d) Bab IV Pembahasan topik kajian

Bab IV akan membahas pembuatan WBS dan cara perhitungan *item-item* pekerjaan arsitektur pada BQ, serta pemaparan hasil perhitungan volume arsitektur.

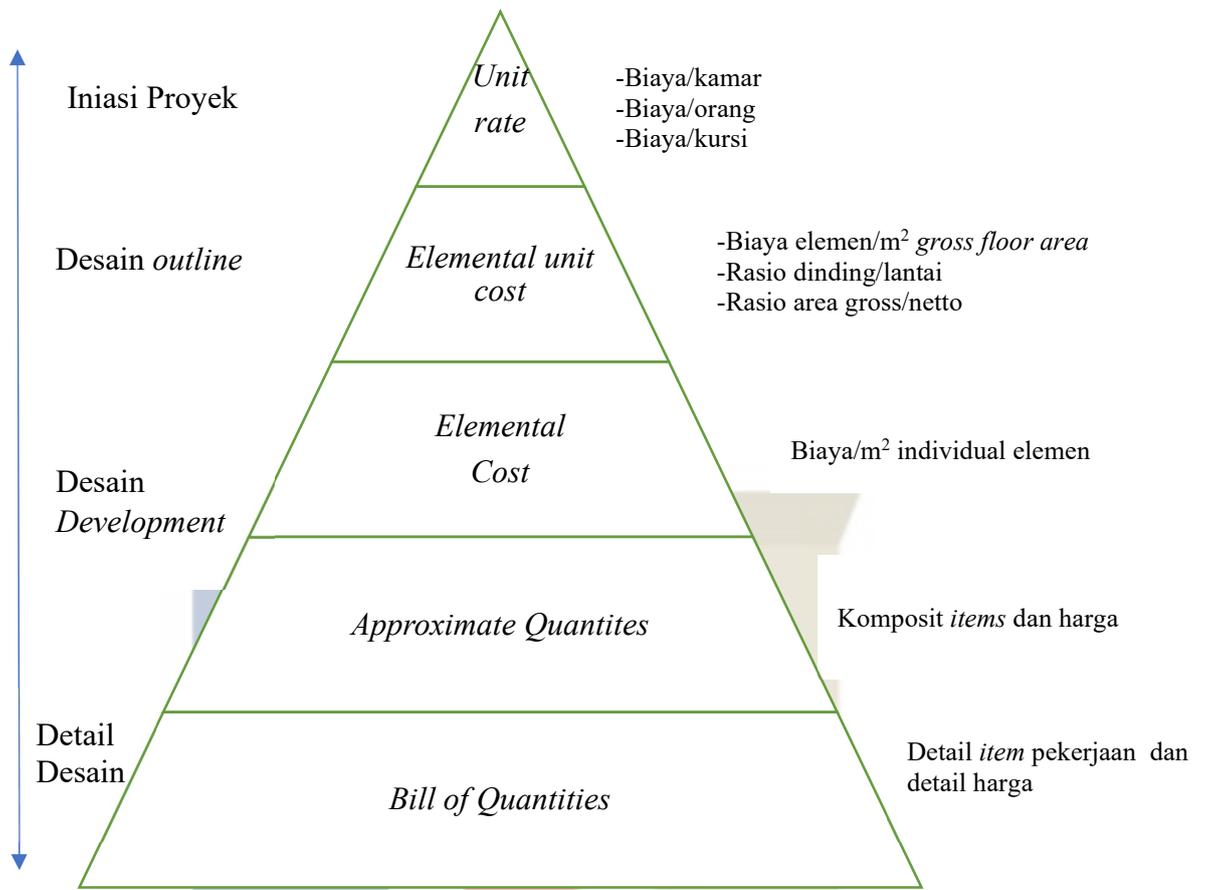
e) Bab V Simpulan dan Saran

Bab V merupakan penutup dari laporan ini yang berisikan kesimpulan, kendala, solusi dan saran dalam penyusunan laporan akhir ini.

## Bab II Kajian literatur

### II.I Tahapan estimasi berdasarkan ketersediaan data

Pengukuran kuantitas atau volume pekerjaan memiliki peran penting dalam berbagai tahapan proyek konstruksi, mulai dari tahap studi kelayakan sampai perhitungannya akhir atau *final account*. Kegunaan pengukuran volume adalah sebagai acuan dalam penetapan *budget* atau anggaran, bahan estimasi pre-tender, bahan evaluasi untuk pembayaran kontraktor (Lee, Trench, & Willis, 2014). Volume pekerjaan konstruksi harus diukur, lalu dikalikan dengan harga satuan untuk mendapatkan biaya konstruksi yang tepat. Dokumen proyek yang isinya mengenai volume atau kuantitas item pekerjaan konstruksi adalah *Bill of Quantity*. Menurut Pratt (2011) pengukuran kuantitas pekerjaan merupakan hal dasar dalam persiapan estimasi biaya proyek. Sebuah proyek konstruksi memiliki beberapa tahap, informasi dalam setiap tahapan terus bertambah seiring berjalannya proyek, begitu juga dalam kelengkapan pengukuran volume dan estimasi biaya. Metode estimasi dibagi berdasarkan ketersediaan informasi proyek. Pada tahap awal proyek, informasi-informasi mengenai proyek masih belum lengkap maka estimasi yang dapat dilakukan adalah estimasi *preliminary* atau estimasi pendahuluan. Ketika informasi proyek sudah cukup, contohnya desain gambar sudah tersedia, spesifikasi material sudah tersedia maka estimasi yang bisa dilakukan adalah estimasi detail. Metode atau teknik estimasi proyek konstruksi dapat dibedakan lagi berdasarkan tahapan proyeknya. Pada Gambar II.1 menjelaskan beberapa teknik estimasi berdasarkan tahapan desain proyek. Tiap tahapan memiliki tingkat akurasi estimasi yang berbeda, seiring dengan kelengkapan informasi pada setiap tahap bertambah maka tingkat akurasi estimasi makin presisi.

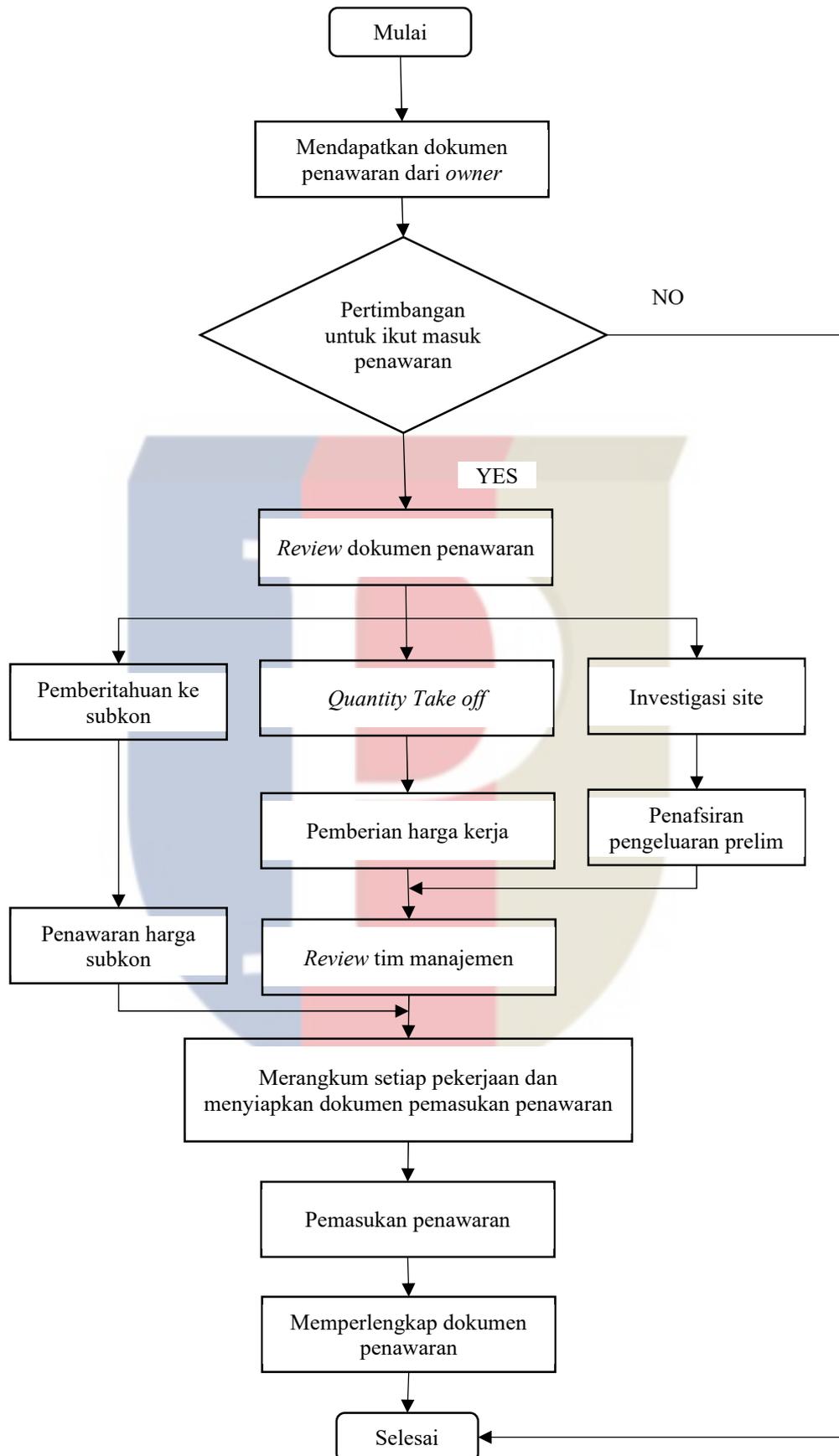


Gambar II.1 Teknik estimasi  
(Sumber: Greenhalgh, 2013)

Gambar II.1 menjelaskan tahapan desain dalam proyek konstruksi, disertai dengan teknik estimasinya. Semakin kebawah tahapan desain gambar maka makin detail estimasinya. Tahap iniasi proyek merupakan tahap ketika keadaan proyek masih belum jelas infomasinya dan gambar masih berupa konseptual maka teknik yang cocok bernama *unit rate*, contoh pada proyek apartemen bentuk estimasi berupa jumlah kamar yang akan disediakan pada apartemen tersebut (Pratt, 2011). Tahap desain *outline*, tahap ketika desain masih berupa sketsa-sketsa dan hanya luasan komponen bangunan saja yang teridentifikasi, maka teknik yang cocok bernama *elemental unit cost*, pada teknik ini bentuk estimasi berupa luasan area setiap elemen gedung. Tahap desain *development*, yaitu tahap ketika desain sedang masuk dalam tahap pengembangan. Komponen atau sub-sub elemen pembangun gedung mulai dibuat dari substruktur, struktur atas, *finishing*, fasilitas gedung, perabotan. Tahap ini menggunakan teknik estimasi berupa *elemental cost* yang bentuknya berupa biaya per fungsi elemen bangunan. *Approximate quantities* adalah teknik

estimasi didasarkan pada perencanaan kegiatan konstruksi, pada teknik ini kuantitas pekerjaan dan harga mulai didetailkan (Brook, 2004). Tahap detail desain, tahap ketika desain sudah detail disertai dengan spesifikasi yang lengkap dan lingkup pekerjaan terurai secara terperinci, maka teknik estimasi yang tepat adalah *Bill of Quantities*. Pada estimasi detail ini, pengukuran volume didukung oleh gambar potongan, gambar tampak, dan gambar detail.

Pada paragraf diatas menggambarkan tahapan-tahapan estimasi proyek konstruksi ketika kontraktor belum mulai terlibat. Pada paragraf ini akan dijelaskan proses-proses estimasi terperinci oleh kontraktor melalui Gambar II.2. Bentuk diagram alir pada Gambar II.2, menjelaskan alur-alur kegiatan estimasi dari penerimaan informasi proyek yang ditawarkan; lalu pertimbangan keputusan untuk mengambil tawaran tersebut; lalu penerimaan dan peninjau kembali dokumen proyek berupa spesifikasi teknis, gambar, lingkup kerja; setelah itu baru dilakukan berbagai perhitungan atau pengukuran pada gambar yaitu *taking off*. Setelah itu masuk ke tahap pemberian harga satuan pada pekerjaan dalam BQ sambil melakukan kunjungan ke lokasi proyek dan pemberitahuan kepada subkon mengenai informasi proyek untuk pemasukan penawaran subkon ke kontraktor utama.



Gambar II.2 Proses estimasi dari kontraktor  
(Sumber: Pratt, 2011)

Pada proyek akhir ini, teknik estimasi yang digunakan adalah estimasi detail, hasil dari estimasi ini adalah sebuah dokumen bernama *Bill of Quantity*. Adapun informasi yang tersedia sebagai pendukung teknik estimasi ini adalah gambar proyek yang cukup detail. Namun, setiap gambar proyek memungkinkan ada beberapa informasi yang kurang lengkap, maka itu dibutuhkan beberapa asumsi tambahan yang dianggap dapat melengkapi. Penyusunan *Bill of Quantity* ini hanya sebatas pada pengestimasian volume pekerjaan arsitektur atau sebatas sampai pada tahap *taking off* volume pekerjaan saja.

## II.2 *Bill of Quantity* (BQ)

BQ adalah sebuah daftar yang memuat *item-item* pekerjaan dan kuantitas pekerjaan yang dibutuhkan dalam mewujudkan proyek konstruksi (Hansen, 2017). BQ biasanya dijadikan sebagai dokumen lelang sekaligus dokumen kontraktual. Ini berarti kuantitas yang dinyatakan dalam BQ akan mengikat dalam perjanjian kerja antara klien/pemilik proyek dan kontraktor. Menurut Towey (2013) para pelaku konstruksi seperti pemilik proyek, konsultan biaya, kontraktor mengakui beberapa manfaat BQ yaitu:

1. Bagi pemilik proyek bisa menjadi referensi yang terintegrasi untuk mengurangi biaya *tender*. Ini berarti kompetisi harga meningkat sehingga pemilik proyek/klien pun juga diuntungkan.
2. Pasar kompetitif yang tercipta, membuat kontraktor dan subkontraktor bersedia menerima pekerjaan yang kuantitasnya sudah ada dibandingkan menghitung kembali pekerjaan tersebut.
3. Kegiatan penawaran harga akan lebih cepat karena lingkup pekerjaan sudah teridentifikasi dalam BQ dan kontraktor dapat langsung melakukan investigasi ke lapangan.
4. Angka dalam BQ bisa menjadi dasar dalam perubahan harga.
5. Membantu dalam melakukan *final account*/perhitungan akhir.
6. Angka dalam BQ menyediakan data dalam klaim pajak seperti tunjangan modal
7. Ketika harga dasar teridentifikasi, maka harga tersebut menjadi panduan dalam melakukan proyek di masa depan.

Meninjau peran BQ yang penting maka dalam menyusun BQ harus dilakukan secara sistematis. Menurut Hansen (2017) Ada beberapa pendekatan dalam menyusun *item-item* pekerjaan pada BQ yaitu:

1. Pendekatan *elemental*: penyusunan *item* dibagi berdasarkan elemen pembentuk bangunan yaitu pondasi, kolom, balok, pelat, atap, dinding, dan sebagainya.
2. Pendekatan *trade*: *item* pekerjaan disusun berdasarkan disiplin pekerjaan seperti pekerjaan tanah, pekerjaan beton, pekerjaan keramik, pekerjaan plafon, pekerjaan dinding, dan sebagainya.

Menurut Hansen (2017) ada dua tahap persiapan sebelum menyusun BQ, tahap pertama adalah pengukuran dimensi dan pengumpulan deskripsi gambar dan spesifikasi. Setelah dimensi dan spesifikasi diketahui masuk pada tahap kedua yaitu melakukan kalkulasi volume, luas, dan jumlah pekerjaan yang nilainya akan dimasukkan kedalam BQ. Dalam penyusunan BQ pada kegiatan *taking off* atau pengukuran ada beberapa standar yang dipakai yang bertujuan menghindari ambiguitas atau kesalah pahaman, menyamakan intepretasi dalam mengukur suatu pekerjaan. Umumnya di setiap negara mempunyai standar masing-masing, di Inggris, standar yang dipakai bernama SMM 7<sup>th</sup> (*Standar Method Measurement* edisi ke-tujuh). Namun standar itu digantikan dengan standar terbaru bernama *New Rules of Measurement* (NRM) pada Juli 2013. Di Indonesia standar yang dipakai dalam pengukuran kuantitas pekerjaan adalah SMPI (Standar Metode pengukuran Indonesia).

Tabel II.1 Format BQ

Kode	Deskripsi pekerjaan	Kuantitas	Satuan
(1)	(2)	(3)	(4)

(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Pada Tabel II.1 terlihat bentuk BQ secara umum, yaitu terdiri dari beberapa kolom. Kolom 1 “Kode” berfungsi memberikan kode pekerjaan agar pekerjaan tersebut dapat diketahui masuk ke lingkup pekerjaan apa. Kolom 2 “Deskripsi pekerjaan”

berisi informasi mengenai pekerjaan dengan spesifikasinya. Kolom 3 “Kuantitas” berisi nilai kuantitas pekerjaan yang telah dihitung. Kolom 4 “Satuan” untuk memasukan jenis satuan yang diukur kuantitasnya.

### II.3 *Taking off* atau pengukuran

*Quantity take off* adalah metode dalam menghitung dan mengukur kuantitas *item* pekerjaan dalam BQ (Hansen, 2017). Secara detail kegiatan *quantity take off* adalah memasukan atau memindahkan dimensi komponen konstruksi dari gambar ke *software* komputer atau kertas kerja untuk menghitung *item* pekerjaan yang diukur (Towey, 2013). Menurut Peurifoy & Oberlender (2014) dalam melakukan *quantity take off*, seorang estimator harus mengetahui terlebih dahulu informasi-informasi penting mengenai bagaimana proyek tersebut dibangun dan harus menyiapkan ceklis semua *item* pekerjaan yang terorganisir dengan baik. Adapun hal-hal penting yang harus diperhatikan sebelum melakukan *quantity take off* adalah:

a) Sumber gambar

Sumber gambar yang diterima jelas dan merupakan gambar terbaru yang sudah ditandai dengan stempel dengan tanggal gambar yang terbaru. Perhatikan nomor gambar dan tanggal dibuat dan diterima agar tidak keliru dalam memilih gambar.

b) Mempelajari gambar

Gambar dalam dunia konstruksi umumnya dibuat oleh berbagai konsultan perencana yaitu arsitek, sipil, MEP. Oleh karena itu memungkinkan gambar tidak terintegrasi dengan baik. Untuk itu perlu dilakukan peninjauan kembali terhadap gambar.

c) Unit/satuan

Satuan yang dipakai dalam mengukur dan yang tertera pada BQ harus sama. Pada umumnya, ada 5 satuan dasar yang dipakai yaitu: jumlah, panjang, luas, volume, berat. Ada pula satuan ls (*lumpsum*) untuk pekerjaan borongan.

Kesalahan umum yang terjadi dalam *quantity take off* adalah *item* pekerjaan yang sama terhitung dua kali dan ada *item* pekerjaan yang tidak terhitung. Kesalahan tersebut sangat berpengaruh terhadap biaya konstruksi proyek karena perhitungan



*breakdown* setiap komponen pembangun partisi menurut ukuran, jenis serta kualitas material yang sama.

#### **II.4 Work breakdown structure**

Menurut PMBOOK, WBS (*Work Breakdown Structure*) adalah sebuah hirarki dekomposisi lingkup dalam mengeksekusi proyek atau dengan kata lain penjabaran lingkup secara terstruktur sampai unsur terkecil pada pekerjaan tersebut. WBS mengatur dan mendefinisikan keseluruhan lingkup proyek agar mudah dijadwalkan, diperkirakan, dipantau, dan dikendalikan (Project Management Institute Indonesia, 2018). Dari definisi WBS tentu akan membantu seorang estimator dalam penyusunan *item-item* pekerjaan pada BQ secara menyeluruh dan sistematis karena setiap lingkup sudah diuraikan pada WBS. Berdasarkan PMI (*Project Management Institute*) dalam (Suanda, 2013) menjelaskan fungsi penting WBS yaitu:

1. Mendefinisikan lingkup pekerjaan dan mendetailkan komponen-komponen suatu pekerjaan untuk dikendalikan dengan baik.
2. Untuk menyediakan suatu *framework* berdasarkan status proyek dan kemajuan pekerjaan kepada tim manajemen proyek.
3. Memfasilitasi kebutuhan berkomunikasi antara manajer proyek dan pemangku kepentingan selama masa proyek berkaitan dengan lingkup pekerjaan.
4. Dapat digunakan sebagai alat pengendali, alat pendefinisi pekerjaan, analisis risiko, laporan *performance*, penjadwalan, *network diagram*.

Untuk itu dalam penyusunan BQ, perlu diuraikan terlebih dahulu semua pekerjaan yang akan dilakukan pada proyek. Hal ini dilakukan agar memastikan semua pekerjaan terdaftar dalam BQ, tanpa terlewat sekalipun.

Orientasi WBS berubah dari *task oriented* menjadi *deliverable oriented* semenjak penerbitan PMBOK pada tahun 1996, 2000, 2008, dan 2013. Perubahan ini karena dalam WBS tidak menggambarkan ketergantungan antar aktivitas padahal orientasi WBS sebelumnya adalah *task oriented* sehingga orientasi WBS berubah menjadi *deliverable oriented*. Perubahan ini membuat penamaan elemen WBS sekarang menjadi kata benda dan kata sifat sedangkan WBS yang sebelumnya penamaan