

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Dinding

Dinding adalah suatu elemen bangunan yang membatasi satu ruang dengan ruang yang lainnya dengan sifat non – struktur sebagai beban. Dinding memiliki fungsi sebagai pembatas ruang luar dengan ruang dalam, sebagai penahan cahaya, angin, hujan, debu dan lain-lain yang bersumber dari alam, sebagai pembatas ruang di dalam rumah, pemisah ruang yang bersifat pribadi dan ruang yang bersifat umum dan sebagai fungsi artistik tertentu. Menurut (Manto, 2012) terdapat tiga jenis dinding adalah sebagai berikut.

1. Dinding non-struktural

Dinding ini adalah dinding yang tidak menopang beban, hanya sebagai pembatas, apabila dinding ini dirobohkan maka bangunan tetap berdiri. Beberapa material dinding non-struktural diantaranya seperti batu bata, batako, bata ringan, kayu dan kaca.

2. Dinding struktural

Dinding sebagai struktur bangunan (*bearing wall*). Dinding ini berperan untuk menopang atap dan sama sekali tidak menggunakan cor beton untuk kolom (besi beton). Bahan dinding struktur yang biasa digunakan pada suatu bangunan adalah batu bata.

3. Dinding partisi atau Penyekat

Dinding penyekat adalah batas vertikal yang ada di dalam ruangan / interior. Bahan-bahan yang digunakan untuk dinding partisi ini antara lain *gypsum*, papan kalsium, triplek dan kayu.

3.2 Bata Merah

Batu bata merah merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Batu bata terbuat dari tanah lempung yang dibakar sampai berwarna kemerah-merahan. Batu bata merah adalah batu buatan yang terbuat dari suatu

bahan yang dibuat oleh manusia supaya mempunyai sifat-sifat seperti batu. Hal tersebut hanya dapat dicapai dengan memanasi/membakar atau dengan pengerjaan-pengerjaan kimia. Batu bata merah adalah salah satu unsur bangunan dalam pembuatan konstruksi bangunan yang terbuat dari tanah lempung ditambah air dengan atau tanpa bahan campuran lain melalui beberapa tahap pengerjaan, seperti menggali, mengolah, mencetak, mengeringkan, membakar pada temperatur tinggi hingga matang dan berubah warna, serta akan mengeras seperti batu setelah didinginkan hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air. (Abdurrohmanasyah, 2015)

Definisi batu bata merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukkan pembuatan konstruksi bangunan dan yang dibuat dari tanah dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar cukup tinggi, hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air.

Bata merah yang dimaksud adalah bata yang dibuat dari tanah yang dicetak kemudian dibakar dengan suhu tinggi sehingga menjadi benar-benar kering, mengeras dan berwarna kemerah-merahan. Tanah yang digunakan pun bukanlah sembarang tanah, tetapi tanah yang agak liat sehingga bisa menyatu saat proses pencetakan. Karena itulah, rumah yang dindingnya dibangun dari material bata merah akan terasa lebih nyaman dan adem. Selain lebih kuat dan kokoh serta tahan lama, sehingga jarang sekali terjadi keretakan dinding yang dibangun dari material bata merah. Selain itu Material ini sangat tahan terhadap panas sehingga dapat menjadi perlindungan tersendiri bagi bangunan Anda dari bahaya api.

1. Batu bata merah dibuat dari tanah liat yang dicetak, kemudian dibakar. Tidak semua tanah liat bisa digunakan. Hanya yang terdiri dari kandungan pasir tertentu.
2. Umumnya memiliki ukuran: panjang 19–24 cm, lebar 9–12 cm, tebal 5–6 cm.
3. Berat rata-rata 2-3 kg/biji (tergantung merek dan daerah asal pembuatannya).
4. Kuat Tekan 2,5 – 25 N/mm²
5. Konduktifitas Termis 0,38 W/mK

6. Bahan baku yang dibutuhkan untuk pasangan dinding bata merah adalah semen dan pasir ayakan. Untuk dinding kedap air diperlukan campuran 1:2 atau 1:3 (artinya, 1 takaran semen dipadu dengan 3 takaran pasir yang sudah diayak). Untuk dinding yang tidak harus kedap air, dapat digunakan perbandingan 1:4 hingga 1:6
7. Kuat, kukuh dan tahan terhadap cuaca maupun benda keras.



Gambar 3.1 Bata Merah
(<https://.batamerahgarut.com>, 2019)

Bata merah mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan antara lain:

1. Kelebihan bata merah:
 - a. Mudah untuk di susun dan di pasang sehingga tidak memerlukan keahlian tertentu
 - b. Mudah diangkut karena ukurannya yang kecil
 - c. Harganya cukup murah
 - d. Tidak memerlukan perekat khusus (cukup semen dan pasir)
 - e. Tahan panas sehingga melindungi bangunan lebih lama dari api.
2. Kekurangan bata merah:
 1. Sulit membuat pasangan bata yang rapi
 2. Bahannya adalah bahan yang menyerap panas saat musim panas dan menyerap dingin saat musim dingin, sehingga suhu ruangan di dalamnya tidak stabil
 3. Cenderung boros dalam menggunakan material perekat
 4. Bata merah adalah material yang cukup berat sehingga menimbulkan beban lebih pada struktur bangunan

Susanta (2009) menyatakan bahwa untuk proses pelaksanaan pekerjaan pemasangan bata merah terdiri dari beberapa tahapan antara lain sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Sebelum pekerjaan pemasangan batu bata dimulai terlebih dahulu dipersiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- a. Persiapkan semua peralatan yang akan digunakan (ayakan, alat ukur, alas pengaduk, cetok, roskam, tempat rendaman bata, benang, *waterpass*, plastik penutup adukan, dll) dan bahan-bahan yang akan digunakan (bata merah, semen dan pasir).
- b. Lakukan pengayakan pasir terlebih dahulu apabila pasir masih terdapat kerikil ataupun sampah. Pengayakan ini bertujuan untuk memisahkan pasir dengan material-material yang tidak perlu yang bisa mengganggu dalam proses pekerjaan pemasangan bata merah.
- c. Rendam bata merah yang akan dipasang kira-kira selama 3-5 menit, perendaman bertujuan untuk mencegah bata merah menyerap air dari adukan semen dan pasir yang akan menyebabkan mudahnya terjadi retakan pada dinding.
- d. Buat adukan mortar (campuran semen dan pasir) pada tempat yang tadi telah disiapkan, adukan ini dicampur dengan perbandingan yang diinginkan misalnya 1 semen : 4 pasir menyesuaikan dengan kualitas yang diinginkan.
- e. Tutup adukan yang telah dibuat menggunakan plastik untuk mencegah terjadinya pengupasan air.

2. Tahap pelaksanaan

Setelah tahapan persiapan selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan pekerjaan pemasangan dinding bata merah dengan langkah langkah sebagai berikut.

- a. Pasang mistar pengukur pasangan bata merah dengan tegak lurus, kemudian ukur dengan unting-unting untuk memastikan bahwa pengukur benar-benar vertikal.

- b. Pasang benang ukur *horizontal* dan ukur *waterpass*.
- c. Tentukan tinggi lapisan sesuai dengan bata merah yang digunakan dan ditambah dengan spesi (6-10 mm).
- d. Pastikan permukaan bata merah yang akan di pasang bersih dari debu dan kotoran agar dapat merekat dengan sempurna.
- e. Lakukan pemasangan pertama dengan didahului pemasangan spesi/adukan sebagai lapisan pertama/dasar.
- f. Lakukan pemasangan lapisan berikutnya dan pastikan bahwa pasangan datar dengan menggunakan unting-unting dan *waterpass*.
- g. Lakukan perawatan pada pasangan bata merah agar terlindung dari terik matahari ataupun hujan.

3. Pekerjaan Perawatan

Selama masa pelaksanaan, dinding harus dijaga dari pengaruh sinar matahari langsung dan dijaga agar tetap dalam kondisi lembab terutama pada lapisan akhir selama minimal 3 x 24 jam. (PT. Cipta Mortar Utama, 2010)

3.3 Bata Ringan

Bata ringan adalah material yang menyerupai beton dan memiliki sifat kuat, tahan air dan api, awet yang dibuat di pabrik menggunakan mesin. Bata ini cukup ringan, halus, dan memiliki tingkat kerataan yang baik. Bata ringan ini diciptakan agar dapat meringankan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisasi sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding berlangsung. (SNI 03-0349-1989)

Susanta (2009) menyatakan bahwa bata ringan seperti bata hebel atau celcon memiliki ukuran 60 cm x 20 cm dengan ketebalan 8-10 cm. Bata ini cukup ringan, halus, dan memiliki tingkat kerataan yang baik sehingga dapat langsung diberi acian tanpa harus diplester terlebih dahulu. Bahan atau acian yang biasanya digunakan adalah semen instan atau semen khusus. Semen ini berbahan dasar pasir silika, semen, filler, dan zat aditif. Penggunaannya hanya dicampur dengan air, namun dapat juga menggunakan bahan seperti pemasangan batako.



Gambar 3.2 Bata ringan

Sumber : (<https://semenmerahputih.com/2016>)

Bata ringan / hebel mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan antara lain.

1. Kelebihan bata ringan:
 - a. Ukuran dan kualitasnya seragam jadi dinding yang dihasilkan lebih rapi
 - b. Tidak memerlukan bahan perekat yang tebal, jadi lebih hemat
 - c. Lebih ringan dibandingkan bata merah dan batako press
 - d. Kedap air
 - e. Kedap suara
 - f. Kekuatan atau ketahanannya cukup baik
2. Kekurangan bata ringan:
 - a. Ukurannya cukup besar, sehingga jika membuat dinding ukuran kecil akan membuang banyak sisa bahan
 - b. Butuh keahlian dan ketelatenan khusus untuk memasangnya supaya rapi
 - c. Tidak semua toko bangunan menjual bahan ini
 - d. Harga relatif lebih mahal
 - e. Dijual dalam paketan yang besar

Bata Ringan merupakan material yang ringan sehingga dapat membuat anggaran biaya bangunan bisa ditekan. Ringannya material dinding berakibat volume elemen struktur bangunan bisa direduksi, ini terutama jika beton aerasi digunakan untuk dinding di lantai 2 ke atas. volume elemen struktur seperti kolom, balok, dan pondasi bias dikurangi karena beban yang menumpunya ringan. Ringannya beban ini disyaratkan untuk mendapatkan struktur bangunan tahan

gempa. Jika material pendukung bangunan berat dan terjadi keruntuhan akibat gaya gempa, beratnya material tersebut akan berbahaya bagi penghuninya. (Sam, 2010)

Susanta (2009) menyatakan untuk proses pelaksanaan pekerjaan pemasangan bata ringan umumnya sama dengan proses pemasangan bata merah dan juga batako yang terdiri dari beberapa tahapan antara lain sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Sebelum pekerjaan pemasangan batako dimulai terlebih dahulu dipersiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- a. Persiapkan semua peralatan yang akan digunakan (timba, cetok, palu karet, gergaji, waterpass, benang, alat ukur, ember) dan bahan-bahan yang akan digunakan (bata ringan, perekat/semen instan, air secukupnya).
- b. Persiapkan area kerja yang akan dilakukan pemasangan bata ringan meliputi pembersihan area kerja agar lebih nyaman pada saat melakukan pemasangan bata ringandan juga melakukan pemasangan tanda-tanda untuk mendukung pemasangan bata ringan yang rata dan juga rapi.
- c. Rendam bata ringan yang akan dipasang kira-kira selama 3-5 menit perendaman bertujuan untuk mencegah bata ringan menyerap air dari adukan perekat.
- d. Buat adukan perekat yang terdiri dari semen instan yang dicampur dengan air dengan perbandingan sesuai dengan petunjuk yang tertera pada bungkus semen instan yang digunakan.
- e. Tutup adukan yang telah dibuat menggunakan plastik untuk mencegah terjadinya pengupuan air.

2. Tahap pelaksanaan

Setelah tahapan persiapan selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan pekerjaan pemasangan dinding batako dengan langkah langkah sebagai berikut.

- a. Pasang mistar pengukur pasangan bata ringan dengan tegak lurus, kemudian ukur dengan unting-unting untuk memastikan bahwa pengukur benar-benar vertikal.
- b. Pasang benang ukur *horizontal* dan ukur *waterpass*.

- c. Tentukan tinggi lapisan sesuai dengan bata ringan yang digunakan dan ditambah dengan spesi (8-10 mm).

3. Pekerjaan Perawatan

Perawatan dinding yang menggunakan material *Blok hebel* cukup mudah, walau 70% *Blok hebel* ini berpori tetapi masing-masing pori independen sehingga tidak menyerap air. Dan untuk menjaga keawetan dari material dinding saat telah terpasang, dinding tetap harus diplester. (Nurfiana 2010)

3.3 Batako

Susanta (2009) menyatakan bahwa batako dibuat dari campuran semen PC dan pasir atau abu batu yang di-press padat. Ukuran dan model batako ini lebih beragam dibandingkan dengan batako putih. Nama lain dari batako semen adalah batako pres, batako pres ini juga masih dibedakan menjadi dua bagian, yaitu pres mesin dan pres tangan, secara kasat mata perbedaan batako pres mesin dengan batako pres tangan terletak pada kepadatan permukaan batakonya. Batako semen PC biasanya memiliki dua atau tiga lubang di sisinya, lubang tersebut digunakan sebagai tempat adukan pengikat. Karakteristik bata beton yang umum ada dipasaran adalah memiliki densitas rata-rata $> 2000 \text{ kg/m}^3$. Ditinjau dari densitasnya batako tergolong cukup berat sehingga untuk proses pemasangan sebagai konstruksi dinding memerlukan tenaga yang cukup kuat dan waktu yang lama

(Mallisa, 2011) menyatakan bahwa batako diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu batako normal dan batako ringan. Batako normal tergolong batako yang memiliki densitas sekitar $2200\text{-}2400 \text{ kg/m}^3$ dan kekuatannya tergantung komposisi campuran beton (*mix design*). Sedangkan untuk beton ringan adalah suatu batako yang memiliki densitas $< 1800 \text{ kg/m}^3$, begitu juga kekuatannya biasanya disesuaikan pada penggunaan dan pencampuran bahan bakunya (*mix design*). Jenis batako ringan ada dua golongan yaitu : batako ringan berpori (*aerated concrete*) dan batako ringan non aerated. Batako pres pada umumnya mempunyai dimensi . panjang 30 cm, tinggi 20 cm, tebal 8 dan 10 cm.



Gambar 3.3 Batako

Sumber : (<https://marga-jaya.com/> 2017)

Batako mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan antara lain.

1. Kelebihan batako
 - a. Ukurannya lebih besar daripada bata merah sehingga membutuhkan lebih sedikit batako dan material perekat saat pembangunan
 - b. Lebih mudah dipotong dengan rapi
 - c. Kedap air sehingga meminimalisir perembesan air hujan
2. Kekurangan batako press:
 - a. Mudah terjadi retak, Mudah dilubangi dan pecah karena terdapat rongga di bagian tengah/dalamnya
 - b. Menyerap panas, sehingga membuat ruangan lebih panas saat musim panas

Susanta (2009) menyatakan untuk proses pelaksanaan pekerjaan pemasangan batako umumnya sama dengan proses pemasangan bata merah yang terdiri dari beberapa tahapan antara lain sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Sebelum pekerjaan pemasangan batako dimulai terlebih dahulu dipersiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- a. Persiapkan semua peralatan yang akan digunakan (ayakan, alat ukur, alas pengaduk, cetok, roskam, benang, *waterpass*, plastik penutup adukan, dll) dan bahan-bahan yang akan digunakan (batako , semen dan pasir).
- b. Lakukan pengayakan pasir terlebih dahulu apabila pasir masih terdapat kerikil ataupun sampah. Pengayakan ini bertujuan untuk memisahkan pasir

dengan material-material yang tidak perlu yang bisa mengganggu dalam proses pekerjaan pemasangan bata merah.

- c. Buat adukan mortar (campuran semen dan pasir) pada tempat yang tadi telah disiapkan, adukan ini dicampur dengan perbandingan yang diinginkan misalnya 1 semen : 4 pasir menyesuaikan dengan kualitas yang diinginkan.
- d. Tutup adukan yang telah dibuat menggunakan plastik untuk mencegah terjadinya pengupan air.

2. Tahap pelaksanaan

Setelah tahapan persiapan selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan pekerjaan pemasangan dinding batako dengan langkah langkah sebagai berikut:

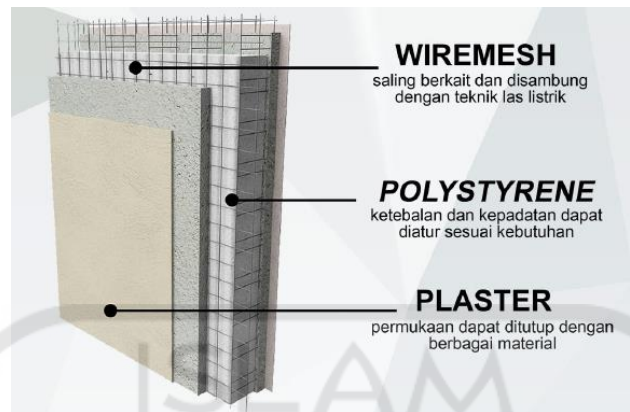
- a. Pasang mistar pengukur pasangan batako dengan tegak lurus, kemudian ukur dengan unting-unting untuk memastikan bahwa pengukur benar-benar vertikal.,Pasang benang ukur *horizontal* dan ukur *waterpass*.
- b. Tentukan tinggi lapisan sesuai dengan batako yang digunakan dan ditambah dengan sepesi (6-10 mm).
- c. Pastikan permukaan batako yang akan di pasang bersih dari debu dan kotoran agar dapat merekat dengan sempurna.

3. Pekerjaan Perawatan

Setelah pemasangan batako pada dinding selesai ,tutupilah dinding tersebut dengan terpal atau yg lainnya agar terlindung dari hujan dan terik matahari dan di percikidengan air setiap hari selama 1 s/d 2 hari, lindungi dinding dari pengaruh cuaca.

3.3 M Panel

M Panel adalah produk struktur dan non-struktur bahan bangunan yang merupakan produksi dalam negeri dengan menggunakan teknologi dari Italia. Dimana merupakan suatu system konstruksi beton yang terintegrasi untuk segala jenis struktur. Konstruksi yang terdiri dari lapisan EPS (Expanded Polystyrene System) yang diperkuat dengan susunan jaringan kawat baja galvanis, dan telah memenuhi persyaratan struktur dan beban.



Gambar 3.4 M panel
(Sumber: PT Modern Panel Indonesia)

M-PANEL terdiri dari komponen *polyfoam (extended polystyrene styreofom)* dan jaring kawat baja (*wiremesh*) dengan lebar 1,2 m2 serta panjang max 9 m2.

1. *Polyfoam* di bagian tengah. Material *polyfoam* yang digunakan merupakan *polyfoam* yang tidak beracun, bersifat *fire retardant* (tidak menyalakan api) dan tidak mengandung bahan kimia aktif. Ketebalan *polyfoam/ EPS* dapat diatur menyesuaikan kebutuhan dan dapat didesain dengan kepadatan dan ketebalan yang berbeda tergantung daripada jenis panel yang akan digunakan. *Density* bervariasi mulai dari 15-35 kgf/m³, dengan ketebalan 4-20 cm.
2. Jaring kawat baja/ *wiremesh* yang terbuat dari kawat baja yang telah di galvanis yang diletakkan di kedua sisi panel *polyfoam* dan saling terhubung satu dengan yang lainnya. Diameter kawat yang digunakan bervariasi mulai dari 2,5-5mm, dengan kekuatan tarik >600MPa. (PT Modern Panel Indonesia)

M Panel mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan antara lain.

1. Kelebihan m panel
 - a. Ringan, Ramah Lingkungan & Hemat Energi
 - b. Cepat dalam instalasi
 - c. Tidak Merambatkan Api
 - d. Kedap Suara
 - e. Tahan Gempa
 - f. Kompatibel degan konstruksi lain

3. Kekurangan m panel:

- a. Harga relative mahal
- b. Tidak semua toko bangunan menjual secara bebas

M Panel memiliki ciri khas sebagai pengganti material konvensional, seperti bata, beton, batu, dan sebagainya. Sehingga mengurangi ketergantungan terhadap material bangunan yang berasal dari alam; seperti tanah dan kayu. MPanel juga dapat mengurangi konsumsi energy pangatur suhu ruangan sampai kurang 40%, karena M Panel mampu menjaga kestabilan suhu di dalam ruangan, walaupun suhu luar ruangan berubah. (PT Modern Panel Indonesia)

1. Bahan dan alat:

Alat yang digunakan dalam pekerjaan pemasangan dinding dengan material batako adalah sebagai berikut

- a. M-PANEL tipe PSM 08
- b. Besi stek $\Phi 8$ - 40cm
- c. Kawat bendrat
- d. Tang
- e. Turbosol (Sprayer)
- f. Semen (pc)
- g. Pasir
- h. Molen
- i. Air

2. Pelaksanaan Pekerjaan

Pertama Pemasangan stek di pondasi, lalu pasang panel kemudian meluruskan panel dan penempatan penahan panel, pemasangan penguatan di setiap bukaan pintu dan jendela. Ikatlah panel ke stek, memasang instalasi pipa dan kabel listrik lanjut ikat dengan *wiremesh* setelah terpasang kemudian dilaksanakan penyemprotan plester menggunakan mesin turbosal. (PT Modern Panel Indonesia)

3.4 Adukan

Adukan adalah suatu campuran dari bahan pengikat dan bahan pengisi serta air sampai konsisten tertentu. Bahan pengikat yang biasa dipakai adalah semen dan kapur, sedangkan bahan pengisi adalah pasir atau tras. Bahan-bahan tersebut harus memenuhi syarat yang telah ditentukan.

(*mortar*) adalah suatu bagian pasangan batu yang setara dengan satuan pasangan batu itu sendiri. Adukan berfungsi untuk membantali satuan pasangannya, yang memberi pasangan batu itu dukungan penuh satu sama lain meskipun permukaannya tidak beraturan. Adukan memberi perapatan antara satuan-satuannya untuk mencegah masuknya air dan angin, adukan merekatkan satuan-satuan tersebut satu sama lain untuk mengikatnya menjadi satuan structural monolitik dan tanpa bisa dihindari, adukan penting untuk penampilan dinding pasangan batu jadi. (Allen, 2005).

3.5 Perhitungan Volume

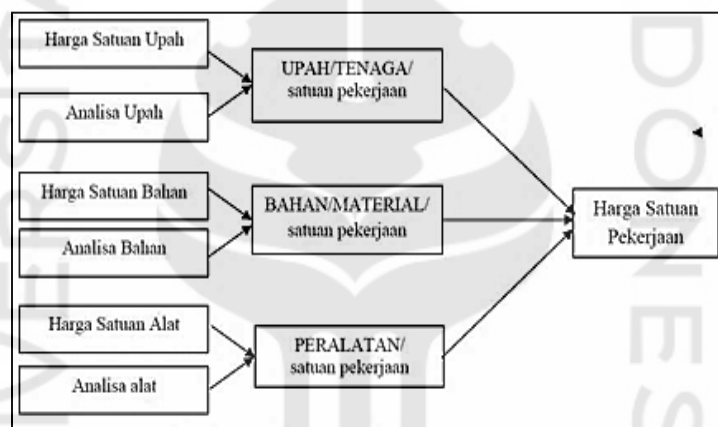
Volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga bisa disebut sebagai kubikasi pekerjaan, jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya) melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan. (Rahman (2011))

Untuk menghitung volume pekerjaan, Anda memerlukan gambar-gambar : denah, potongan, gambar penjelasan apabila ada. Minimal Anda memiliki gambar denah yang lengkap ukurannya. Dengan gambar denah saja, sudah dapat menghitung sebagian besar volume pekerjaan. Satuan Volume pekerjaan dalam RAB Bangunan adalah : m³, m², buah, unit.

3.6 Analisis Harga Satuan

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standar pengupahan pekerja dan harga sewa / beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi.

Analisa harga satuan pekerjaan ini dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat, dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan / panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan. Untuk harga bahan material didapat dipasaran, yang kemudian dikumpulkan didalam suatu daftar yang dinamakan harga satuan bahan / material Dan untuk upah tenaga kerja didapatkan di lokasi setempat yang kemudian dikumpulkan dan didata dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah tenaga kerja. Harga satuan yang didalam perhitungannya haruslah disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat / efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak amgkut. (Kawet 2018)



Gambar 3.5 Skema Harga Satuan Pekerjaan

Sumber : (Ibrahim, *Rencana dan Esimate Real Of Cost*, 1993)

Untuk menentukan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dapat dengan berbagai cara seperti analisa menggunakan Permen PUPR , analisa Permen PUPR adalah daftar analisa perhitungan biaya yang di bakukan dan ditetapkan oleh Kementrian PUPR yang berpedoman pada SNI . Prinsip pada SNI yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan upah kerja dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat. Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan. Kemudian dalam pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus didasarkan pada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat-syarat yang berlaku (RKS). Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 15 % - 20 %, dimana didalamnya termasuk angka

susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi. Jam kerja efektif untuk para pekerja diperhitungkan 5 jam per hari.

Analisa Harga Satuan Pekerjaan berfungsi sebagai pedoman awal perhitungan rencana anggaran biaya bangunan yang didalamnya terdapat angka yang menunjukkan jumlah material, tenaga dan biaya persatuan pekerjaan. Dan ditabel 3.1 dibawah ini, dijelaskan contoh AHSP yang terdapat pada permen PUPR 2016.

Tabel 3.1 Tabel Analisa Harga Satuan Pekerjaan

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Satuan
1	2	3	4	5	6	7
PEKERJAAN DINDING BATA RINGAN						
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.600		
	Tukang Batu	L.02.b	OH	0.200		
	Kepala Tukang	L.03	OH	0.020		
	Mandor	L.04	OH	0.030		
					JUMLAH TENAGA KERJA	
B	BAHAN					
	Bata merah	M22	m3	140.000		
	Semen Portland	M57	Kg	43.500		
	Pasir Putih/Pasangan	M53	m3	0.080		
					JUMLAH HARGA BAHAN	
C	PERALATAN					
					JUMLAH HARGA ALAT	
D	Jumlah (A+B+C)					
E	Overhead & Profit			10% x D		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

(Sumber : Permen PUPR Nomor : 28/PRT/M/2016)

Dari tabel 3.1 diatas berikut keterangan dari masing-masing kolom.

1. Kolom 1 : Menandakan kode analisa
2. Kolom 2 : Menandakan uraian pekerjaan
3. Kolom 3 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa sebuah angka ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien indeks mendeskripsikan
4. Kolom 4 : Menandakan satuan bahan, upah tenaga dan peralatan
5. Kolom 5 : Menandakan harga satuan bahan, upah tenaga, dan peralatan.
6. Kolom 6 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan dengan harga satuan

Dan berikut adalah contoh perhitungan mencari Harga Satuan Pekerjaan SNI:

1. Harga Bahan = Volume Sub Item Pekerjaan (contoh pekerjaan pemasangan dinding batu merah) dikalikan dengan harga satuan bahan.
2. Harga Upah Pekerja = Koefisien Pekerja (contoh 0.001 Tukang Batu) dikalikan dengan harga satuan upah dan total dari harga satuan bahan, upah, dan sewa alat adalah harga satuan pekerjaan.

3.8 Estimasi Biaya

Rekayasa pembangunan pada dasarnya merupakan suatu kegiatan yang berdasarkan analisis dari berbagai aspek untuk mencapai sasaran dan tujuan tertentu dengan hasil seoptimal mungkin. Aspek itu dapat dikelompokkan menjadi 4 tahapan yaitu sebagai berikut. (Kodoatie, 1995)

1. Tahapan studi
2. Tahapan perencanaan
3. Tahapan pelaksanaan
4. Tahapan operasi dan pemeliharaan

Pada tahap perencanaan sangat penting untuk memperhatikan perkiraan biaya untuk membangun proyek karena memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas bagi masing-masing organisasi peserta proyek dengan penekanannya yang berbeda-beda. Bagi pemilik, angka yang menunjukkan jumlah perkiraan biaya akan menjadi salah satu patokan untuk menentukan kelanjutan investasi.

Untuk kontraktor, keuntungan *financial* yang akan diperoleh tergantung kepada seberapa jauh kecakapannya membuat perkiraan biaya, bila penawaran harga yang diajukan terlalu tinggi kemungkinan besar kontraktor yang bersangkutan akan mengalami kekalahan, sebaliknya bila memenangkan lelang dengan harga terlalu rendah akan mengalami kesulitan di belakang hari. Untuk konsultan, angka tersebut diajukan kepada pemilik sebagai usulan jumlah biaya terbaik untuk berbagai kegunaan sesuai perkembangan proyek dan sampai derajat tertentu, kredibilitasnya terkait dengan kebenaran atau ketepatan angka-angka yang diusulkan. (Soeharto, 1997).

Perkiraan biaya atau estimasi biaya adalah seni memperkirakan (*the art of approximating*) kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu itu. Dalam prosesnya, tiap-tiap kategori estimasi harus secara hati-hati dipersiapkan dari tingkat estimasi konseptual sampai pada estimasi detail untuk memperoleh keakuratan estimasi biaya konstruksi. Keakuratan estimasi biaya konstruksi seharusnya meningkat sesuai dengan perubahan proyek, dari perencanaan, desain hingga estimasi akhir pada saat penyelesaian proyek. Hal ini bisa diprediksi dari estimasi konseptual yang akan membentuk batasan, dengan tingkat keakuratannya relatif luas terhadap nilai kontrak proyek konstruksi, karena tidak semua gambaran desain dan detail disebutkan selama perencanaan awal. (Soeharto, 1997)

Estimasi biaya dibedakan menjadi estimasi biaya konseptual dan estimasi biaya detail. Estimasi biaya konseptual adalah estimasi biaya berdasarkan konsep bangunan yang akan dibangun. Estimasi biaya konseptual ini bisa disebut juga sebagai perkiraan biaya pendahuluan. Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya bahwa perkiraan biaya pendahuluan dikerjakan pada tahap konseptual di mana dalam tahap ini semua aspek yang berkaitan dengan rencana investasi dikembangkan, dikaji dan disaring untuk sampai pada suatu laporan yang dapat dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan untuk tahap berikutnya. Tuntutan yang harus dipenuhi untuk bisa berlanjutnya rencana investasi adalah kualitas perkiraan biaya yang berkaitan dengan akurasi estimasi biaya tersebut. Kualitas suatu estimasi biaya yang berkaitan dengan akurasi dan kelengkapan unsur-unsurnya tergantung pada hal-hal berikut. (Soeharto, 1997)

1. Tersedianya data dan informasi
2. Teknik atau metode yang digunakan
3. Kecakapan dan pengalaman estimator
4. Tujuan pemakaian perkiraan biaya

3.8.1 Biaya Langsung (Direct Cost)

Biaya langsung atau direct cost adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir bangunan konstruksi. Komponen biaya langsung terdiri dari. (Dipohusodo, 1996)

1. Lokasi pekerjaan

Lokasi pekerjaan atau proyek dapat mempengaruhi harga bahan bangunan, yang nantinya dapat mempengaruhi besarnya biaya konstruksi.

2. Ketersediaan material

Menyusun perkiraan biaya pembelian material sangat kompleks, mulai dari membuat spesifikasi, mencari sumber sampai kepada membayar harganya. Terdapat berbagai alternatif yang tersedia untuk kegiatan tersebut, sehingga bila kurang tepat menanganinya mudah sekali membuat proyek menjadi tidak ekonomis. Harga bahan yang dipakai biasanya harga bahan di tempat pekerjaan, jadi sudah termasuk biaya angkutan, biaya menaikkan dan menurunkan, pengepakan, penyimpanan sementara di gudang, pemeriksaan kualitas dana asuransi.

3. Upah tenaga kerja

Biaya tenaga kerja sangat dipengaruhi oleh bermacam-macam hal seperti panjangnya jam kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu jenis pekerjaan keadaan tempat pekerjaan, keterampilan dan keahlian tenaga kerja yang bersangkutan. Biasa dipakai cara harian sebagai unit waktu dan banyaknya pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam satu hari. Porsi tenaga kerja dapat mencapai 25 – 35% dari total biaya proyek.

4. Biaya peralatan

Suatu peralatan yang diperlukan untuk suatu jenis konstruksi haruslah termasuk di dalamnya bangunan-bangunan sementara, mesin-mesin, alat-alat tangan (*tools*). Misalnya peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan beton ialah mesin pengaduk beton, alat-alat tangan untuk membuat cetakan, memotong dan membengkokkan baja-baja tulangan, gudang dan alat-alat menaikkan dan menurunkan bahan, alat angkut dan lain sebagainya. Biaya peralatan termasuk juga biaya sewa, pengangkutan, pemasangan alat, memindahkan, membongkar

dan biaya operasi, juga dapat dimasukkan upah dari operator mesin dan pembantunya.

5. Waktu

Waktu pelaksanaan juga dapat mempengaruhi biaya konstruksi. Cepat atau tidaknya pekerjaan pastinya memberi dampak pada besarnya biaya konstruksi.

3.8.2 Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost)

Biaya tak langsung (*indirect cost*) adalah biaya yang dikeluarkan tetapi tidak berkaitan langsung dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Biaya tidak langsung ini biasa juga disebut (*overhead cost*) (Dipohusodo, 1996)

Komponen biaya tidak langsung yaitu :

1. Keuntungan (*Profit*)

Keuntungan adalah jasa bagi kontraktor untuk pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan kontrak.

2. Pajak (*Tax*)

Pajak yang dimaksud disini adalah antara lain Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar 10%, serta Pajak Penghasilan (PPH), dan lainnya.

3. Biaya Tak Terduga (*contingency cost*)

Biaya tak terduga adalah biaya tambahan yang dialokasikan untuk pekerjaan tambahan yang mungkin terjadi meskipun belum tentu terjadi.

4. Biaya Overhead

adalah biaya tambahan yang harus keluar dalam pelaksanaan kegiatan namun tidak berhubungan langsung dengan biaya bahan, alat, dan tenaga kerja.