

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang telah ditentukan dengan sumber daya terbatas dan dituntut untuk mendapatkan hasil konstruksi dengan standar kualitas yang baik sesuai biaya, waktu dan mutu yang ditentukan. Dalam serangkaian usaha pencapaian pekerjaan konstruksi tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bentuk konstruksi bangunan. Serangkaian usaha itu disebut perencanaan konstruksi.

Dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek konstruksi, perencanaan yang baik sangat berpengaruh terhadap hasil pelaksanaan. Ketepatan waktu dalam menyelesaikan suatu proyek konstruksi merupakan salah satu aspek yang paling penting, oleh karena itu sebaiknya perusahaan kontraktor memberikan perhatian khusus pada perencanaan terutama pada metode pelaksanaan pekerjaan. Metode pelaksanaan pada hakekatnya adalah penjabaran tata cara dan teknik-teknik pelaksanaan pekerjaan, merupakan inti dari seluruh kegiatan dalam sistem manajemen konstruksi. Dalam metode pelaksanaan pekerjaan sangat penting ketika pelaksanaan dilapangan, ini dikarenakan jika salah memilih metode pelaksanaan pekerjaan dapat menimbulkan kerugian pada proyek yang sedang dikerjakan.

Pembangunan yang terus berkembang dan tuntutan terhadap kecepatan proyek konstruksi menyebabkan para produsen material berlomba untuk membuat material baru yang dapat mempercepat proses pembangunan. Hal ini menjadi dasar terjadinya inovasi dalam suatu bidang, dan inovasi yang ikut terjadi pada pekerjaan dinding. Pekerjaan dinding adalah bagian pekerjaan bangunan yang sangat penting perannya bagi suatu proyek konstruksi sebuah bangunan. Pekerjaan dinding membentuk dan melindungi isi bangunan baik dari segi konstruksi maupun penampilan dari sebuah proyek konstruksi bangunan.

Dewasa ini pekerjaan dinding pada umumnya disusun dengan material Bata ringan. Bata ringan sendiri memiliki dimensi yang lebih besar dibandingkan

dengan batako, sehingga jumlah yang diperlukan akan lebih sedikit. Namun dalam skala besar dan dengan analisa yang sudah ditetapkan SNI penggunaan bata ringan menjadi pertanyaan apakah lebih efisien dibandingkan dengan bahan dinding yang lain sebagai bahan pasangan dinding.

Dari uraian diatas penulis tertarik mengkaji perbandingan metode pelaksanaan pekerjaan khususnya pada pekerjaan pasangan dinding. Studi kasus yang digunakan untuk melakukan penelitian, yaitu pada proyek Pembangunan Gedung SD Negeri 2 Mengwitani, yang terletak di Br. Selat Bringkit, Ds. Mengwitani, Kec. Mengwi, Kab. Badung. Proyek ini merupakan salah satu proyek konstruksi dimana PT. Bianglala Bali merupakan Kontraktor Pelaksana. Pada proyek ini, bahan dinding yang digunakan adalah bata ringan. Dalam penelitian ini penulis akan mencari perbandingan antara pasangan dinding bata ringan dengan pasangan dinding batako dari segi metode pelaksanaan sehingga didapat perbedaan waktu dan biaya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan tahapan pelaksanaan dan persyaratan teknis pekerjaan pasangan dinding batako dan bata ringan pada proyek pembangunan gedung SD Negeri 2 Mengwitani?
2. Berapakah selisih waktu pelaksanaan pekerjaan pasangan dinding batako dengan bata ringan pada proyek pembangunan gedung SD Negeri 2 Mengwitani?
3. Berapakah selisih biaya pelaksanaan pekerjaan pasangan dinding batako dengan bata ringan pada proyek pembangunan gedung SD Negeri 2 Mengwitani?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis antara lain:

1. Untuk mengetahui perbandingan tahapan pelaksanaan dan persyaratan teknis pekerjaan pasangan dinding batako dan bata ringan pada proyek pembangunan gedung SD Negeri 2 Mengwitani.

2. Untuk mengetahui selisih waktu dalam pelaksanaan pekerjaan pasangan dinding batako dan bata ringan pada proyek pembangunan gedung SD Negeri 2 Mengwitani.
3. Untuk mengetahui selisih biaya dalam pelaksanaan pekerjaan pasangan dinding batako dan bata ringan pada proyek pembangunan gedung SD Negeri 2 Mengwitani.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

a. Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna yaitu dengan mengaplikasikan teori-teori yang didapat di bangku kuliah, dan penelitian ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar.

b. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif, khususnya bagi kalangan industri konstruksi dan dapat dijadikan referensi atau acuan dalam penerapan metode pelaksanaan pekerjaan terutama pada pekerjaan pasangan dinding.

c. Bagi Universitas

Penelitian ini dapat dipakai untuk menambah referensi bacaan perpustakaan di Universitas sehingga dapat dipergunakan untuk penelitian lebih lanjut.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun Batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini yaitu meliputi:

1. Objek yang digunakan sebagai bahan studi adalah proyek Pembangunan Gedung SD Negeri 2 Mengwitani.
2. Studi penelitian dilakukan hanya menganalisa perbandingan pelaksanaan pekerjaan dinding menggunakan material batako dan bata ringan dari tahap pekerjaan pasangan, plesteran dan acian.
3. Dimensi material batako yang akan digunakan yaitu (40cm x 10cm x 20cm) dan dimensi material bata ringan (60cm x 10cm x 20cm).
4. Analisa harga satuan pekerjaan pada lantai 1 dan 2 dibuat sama.

5. Analisa harga satuan pekerjaan berdasarkan SNI 2021.
6. Harga upah dan bahan menggunakan SNI 2021.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian disusun sebagai berikut:

### **I. Pendahuluan**

Pendahuluan merupakan bab pertama dari karya tulis yang berisi jawaban apadan mengapa penelitian itu perlu dilakukan. Bagian ini memberikan gambaran mengenai topik penelitian yang hendak disajikan.

#### **1.1. Latar Belakang**

Latar belakang adalah dasar atau titik tolak untuk memberikan pemahaman pembaca atau pendengar mengenai apa yang ingin kita sampaikan.

#### **1.2. Rumusan Masalah**

Perumusan masalah merupakan salah satu tahap diantara sejumlah tahap penelitian yang memiliki kedudukan yang sangat penting dalam kegiatan penelitian, tanpa rumusan masalah, suatu kegiatan penelitian akan sia-sia dan bahkan tidak membuahkan hasil.

#### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan suatu penelitian adalah untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan dan menemukan jawaban terhadap pertanyaan penelitian tersebut.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian sendiri yaitu untuk menyelidiki keadaan, maupun konsekuensi terhadap keadaan tertentu. Keadaan tersebut dapat dikontrol dengan melalui eksperimen maupun obsevasi.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah merupakan ruang lingkup pada suatu penelitian berupaya untuk membatasi suatu penelitian yang lebar dan luas agar penelitian yang dilakukan bisa lebih fokus.

## **II. Tinjauan Pustaka**

Tinjauan Pustaka merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah Proposal/Tugas Akhir karena pada bab ini juga diungkapkan pemikiran atau teori-teori yang melandasi dilakukannya penelitian. Tinjauan pustaka dapat diartikan sebagai kegiatan yang meliputi mencari, membaca dan menelaah laporan penelitian dan bahan pustaka yang membuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

## **III. Metode Penelitian**

Metode Penelitian merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain: prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, dan dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan dianalisis.

## **IV. Pembahasan**

Pembahasan merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk menganalisis data yang didapat serta uraian jawaban pertanyaan penelitian. Dalam pembahasan ini harus sistematis, kerangka berfikir, dan pernyataan penelitian harus selaras agar sesuai dengan tujuan penelitian yang ditetapkan.

## **V. Simpulan dan Saran**

Simpulan merupakan pernyataan singkat, jelas, dan sistematis dari seluruh hasil analisis dalam sebuah penelitian. Sedangkan saran adalah usul dari peneliti yang berkaitan dengan pemecahan masalah.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Proyek**

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, ada suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan itu tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan banyaknya pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi, maka potensi terjadinya konflik sangat besar, sehingga dapat dikatakan bahwa proyek konstruksi mengandung konflik cukup tinggi (Wulfram I. Ervianto, 2005)

Menurut Ir. Abrar Husen, MT (2010) Proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan.

#### **2.2 Manajemen Proyek**

Menurut Ir. Abrar Husen, MT (2010) Manajemen Proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja.

Pengelolaan proyek yang dikenal sebagai “Manajemen Proyek Konstruksi” adalah salah satu cara yang ditawarkan untuk maksud tersebut, yaitu suatu metode pengelolaan yang dikembangkan secara ilmiah dan intensif sejak pertengahan abad ke-20 untuk menghadapi kegiatan khusus yang berbentuk proyek konstruksi. Melalui buku ini, penulis dengan segala keterbatasan bermaksud ikut serta menyebarluaskan pengertian dan kegunaan manajemen proyek khususnya proyek konstruksi. (Hafnidar A. Rani, 2016).

### 2.3 Alat Ukur Keberhasilan Proyek

Beberapa persepsi mengenai keberhasilan proyek:

Definisi keberhasilan proyek atau sukses proyek adalah segala sesuatu yang diharapkan bisa tercapai, mengantisipasi semua persyaratan proyek dan memiliki sumber daya yang cukup untuk memenuhi semua kebutuhan.

Defenisi keberhasilan proyek adalah hasil yang lebih dari pada yang diharapkan atau keadaan yang dipandang normal pada hal-hal yang berhubungan dengan biaya, waktu dan kualitas, keselamatan serta kepuasan lain yang menyertainya. Diakui keberhasilan proyek diperoleh pada proyek yang diselesaikan di bawah anggaran yang ditentukan, memiliki produktifitas konstruksi yang lebih baik, memiliki penggunaan sumber daya manusia yang lebih baik, dan kinerja keselamatan yang lebih baik dibandingkan dengan rata-rata atau proyek yang normal.

Kinerja keberhasilan dapat diukur dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yaitu biaya, mutu, waktu, kepuasan pemilik, kepuasan perencana, kepuasan kontraktor, hasilnya fungsional, dan varian proyek.

Keberhasilan proyek adalah hasil yang melampaui harapan secara normal dapat diobservasikan kedalam bentuk biaya, mutu, waktu, keamanan dan kepuasan berbagai pihak (Ashley, 1987).

Kriteria Keberhasilan Proyek antara lain:

1. Biaya

Setiap proyek tergantung pada biaya atau anggaran. Banyak peneliti menilai biaya sebagai kriteria keberhasilan yang sangat penting, di mana perencanaan anggaran biaya dan estimasi biaya yang tepat telah disebutkan sebagai faktor keberhasilan.

2. Kualitas/Mutu

Kualitas, apakah itu menyangkut produk atau proses, telah dianggap baik sebagai kriteria keberhasilan proyek oleh berbagai peneliti. Beberapa peneliti menamakannya kinerja kualitas dan dianggap sebagai kriteria keberhasilan proyek besar. Selain itu, beberapa peneliti lain

menganggap proses manajemen mutu sebagai faktor keberhasilan proyek, yang memfasilitasi keberhasilan kriteria lain dan factor.

### 3. Waktu

Lebih dari setengah dari 30 referensi menunjukkan waktu sebagai salah satu kriteria keberhasilan proyek yang paling penting untuk setiap proyek. Waktu adalah kriteria yang digunakan sebagai patokan keberhasilan.

### 4. Kepuasan para pihak (*Stakeholders Satisfaction*)

Kepuasan para pihak adalah kriteria keberhasilan yang paling penting sebagai pengukuran kriteria keberhasilan dalam proyek. Kepuasan para pihak, baik internal maupun eksternal termasuk pemilik, kontraktor, manajer, dan lain-lain, dengan hasil akhir sebagai kriteria keberhasilan proyek.

### 5. Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Dampak Lingkungan (K3L)

Keselamatan dan kesehatan kerja termasuk keberhasilan yang menyertainya selain, biaya, waktu dan mutu. Memelihara kesehatan dan memitigasi kecelakaan kerja, tidak merusak lingkungan atau ekosistem baik selama berlangsungnya pelaksanaan proyek maupun setelah proyek selesai dibangun. Pentingnya K3 merupakan faktor yang paling penting dalam pencapaian sasaran tujuan proyek. Hasil yang maksimal dalam kinerja Hasil yang maksimal dalam kinerja biaya, mutu dan waktu, tiada artinya bila tingkat keselamatan kerja terabaikan.

## 2.4 Dinding

Dinding merupakan salah satu elemen bangunan yang membatasi satu ruang dengan ruang yang lainnya. 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. (Asiyanto, 2010)

### 2.4.1 Jenis – jenis Dinding

Terdapat tiga jenis dinding, yaitu :

1. Dinding Struktural (*bearing wall*).

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

2. 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.

3. Dinding partisi

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

### 2.4.2 Material Dinding

Material dinding merupakan bagian yang cukup penting dalam suatu proyek konstruksi. Bahan material dinding terus berkembang seiring dengan tuntutan kebutuhan dalam mencapai biaya, waktu dan mutu yang paling efektif dan efisien. Dari berbagai macam material dinding pastinya mempunyai kekurangan maupun kelebihan masing-masing.

#### 2.4.2.1 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. (Aditha, 2010)

Bata ringan dikenal ada 2 (dua) jenis: *Autoclaved Aerated Concrete (AAC)* dan *Cellular Lightweight Concrete (CLC)*. Keduanya didasarkan pada gagasan yang sama yaitu menambahkan gelembung udara ke dalam mortar akan

mengurangi berat beton yang dihasilkan secara drastis. Perbedaan bata ringan AAC dengan *CLC* dari segi proses pengeringan yaitu AAC mengalami pengeringan dalam oven autoklaf bertekanan tinggi sedangkan bata ringan jenis *CLC* yang mengalami proses pengeringan alami. *CLC* sering disebut juga sebagai *Non-Autoclaved Aerated Concrete (NAAC)*.

Bata ringan AAC ini pertama kali dikembangkan di Swedia pada tahun 1923 sebagai alternatif material bangunan untuk mengurangi penggundulan hutan. Bata ringan AAC ini kemudian dikembangkan lagi oleh Joseph Hebel di Jerman pada tahun 1943. Di Indonesia sendiri bata ringan mulai dikenal sejak tahun 1995, saat didirikannya Pabrikasi AAC di Karawang, Jawa Barat.

### **1. Bata Ringan Autoclaved Aerated Concrete (ACC)**

Bata ringan AAC adalah bata selular dimana gelembung udara yang ada disebabkan oleh reaksi kimia, adonan AAC umumnya terdiri dari pasir kwarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air, dan alumunium pasta sebagai bahan pengembang (pengisi udara secara kimiawi). Setelah adonan tercampur sempurna, nantinya akan mengembang selama 7-8 jam. Alumunium pasta yang digunakan dalam adonan tadi, selain berfungsi sebagai pengembang ia berperan dalam mempengaruhi kekerasan bata. Volume aluminium pasta ini berkisar 5-8 persen dari adonan yang dibuat, tergantung kepadatan yang diinginkan. Adonan bata aerasi ini lantas dipotong sesuai ukuran. Adonan bata aerasi yang masih mentah ini, kemudian dimasukkan ke *autoclave chamber* atau diberi uap panas dan diberi tekanan tinggi. Suhu di dalam *autoclave chamber* sekitar 183 derajat. Hal ini dilakukan sebagai proses pengeringan atau pematangan. Saat pencampuran pasir kwarsa, semen, kapur, gypsum, air, dan alumunium pasta, terjadi reaksi kimia. Bubuk alumunium bereaksi dengan kalsium hidroksida yang ada di dalam pasir kwarsa dan air sehingga membentuk hidrogen. Gas hidrogen ini membentuk gelembung-gelembung udara di dalam campuran bata tadi. Gelembung-gelembung udara ini menjadikan volumenya menjadi dua kali lebih besar dari volume semula. Di akhir proses pengembangan atau pembusaan, hidrogen akan terlepas ke atmosfer dan langsung digantikan oleh udara. Rongga-rongga udara yang terbentuk ini yang membuat bata ini menjadi ringan.

## 2. Bata Ringan *Cellular Lightweight Concrete (CLC)*

Bata ringan *CLC* adalah bata selular yang mengalami proses curing secara alami, *CLC* adalah bata konvensional yang mana agregat kasar (kerikil) diganti dengan gelembung udara, dalam prosesnya menggunakan busa organik yang sangat stabil dan tidak ada reaksi kimia ketika proses pencampuran adonan, foam/busanya berfungsi hanya sebagai media untuk membungkus udara. Pabrikasi dan peralatan yang digunakan untuk menghasilkan *CLC* juga standar, sehingga produksi dengan mudah dapat pula diintegrasikan ke dalam pabrikasi bata konvensional. Hanya pasir, semen, air dan foam yang digunakan dan kepadatan yang didapatkan dapat disesuaikan mulai dari  $350 \text{ kg/m}^3$  sampai  $1.800 \text{ kg/m}^3$  dan kekuatan dapat juga dicapai dari serendah 1,5 sampai lebih  $30 \text{ N/mm}^2$ . Pada *CLC* gelembung udara di dalam bata benar-benar terpisah satu sama lain, sehingga penyerapan air jauh lebih sedikit dan baja tidak perlu dilapisi dengan lapisan anti korosi, bata dengan kepadatan di atas  $1.200 \text{ kg/m}^3$  juga tidak memerlukan plesteran, seperti pada AAC, hanya cukup di cat saja. Penyerapan air lebih rendah daripada di AAC dan masih cukup baik dibandingkan dengan bata konvensional. *CLC* sama halnya dengan bata konvensional kekuatan akan bertambah seiring dengan waktu melalui kelembapan alamiah pada tekanan atmosfer saja. Meskipun tidak sering AAC, *CLC* tetap menawarkan penurunan berat badan yang cukup besar dibandingkan dengan bata konvensional dan isolasi termal 500% lebih tinggi dan tahan api.

Adapun langkah – langkah pemasangan bata ringan:

- a. Siapkan area kerja yang akan dipasang menggunakan bata ringan dibagian atasnya. Pekerjaan yang dilakukan meliputi pemasangan tanda-tanda yang dapat membantu pemerataan proses pemasangan bata ringan.
- b. Ember lalu diisi dengan air hingga penuh, kemudian bata ringan dicampurkan ke dalamnya.
- c. Selanjutnya, buatlah adukan perekat yang bahannya terdiri dari seyang kemudian dicampurkan dengan air secukupnya. Setelah itu, aduk semuanya hingga komposisinya tercampur rata.
- d. Proses pemasangan bata ringan dapat dilakukan secara manual, sebagaimana cara pada umumnya. Pertama, anda dapat menyusun bata

ringan tersebut ke dalam satu barisan mendatar dengan menambah adukan perekat diantara sela-selanya. Untuk hasil yang baik, pastikan ketebalan spesi yang dipakai berkisar 8-10 mm agar hasil pekerjaan rapi dan kuat.



Gambar 2. 1 Contoh Pemasangan Bata Ringan  
(sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=Mxc2aSnIvGI>)

#### 2.4.2.2 Batako

Batako merupakan bahan bangunan yang berupa bata cetak alternatif pengganti batu bata yang tersusun dari komposisi antara pasir, semen portland dan air dengan perbandingan 1 semen : 4 pasir. Batako difokuskan sebagai konstruksi-konstruksi dinding bangunan nonstruktural. batako adalah “semacam batu cetak yang terbuat dari campuran tras, kapur, dan air atau dapat dibuat dengan campuran semen, kapur, pasir dan ditambah air yang dalam keadaan pollen (lekat) dicetak menjadi balok-balok dengan ukuran tertentu”.

Bentuk dari batako/batu cetak itu sendiri terdiri dari dua jenis, yaitu batu cetak yang berlubang (*hollow block*) dan batu cetak yang tidak berlubang (*solid block*) serta mempunyai ukuran yang bervariasi. Dari beberapa pengertian diatas dapat ditarik kesimpulan tentang pengertian batako adalah salah satu bahan bangunan yang berupa batu-batuan yang pengerasannya tidak dibakar dengan

bahan pembentuk yang berupa campuran pasir, semen, air dan dalam pembuatannya dapat ditambahkan dengan bahan tambah lainnya (*additive*). Kemudian dicetak melalui proses pemadatan sehingga menjadi bentuk balok-balok dengan ukuran tertentu dan dimana proses pengerasannya tanpa melalui pembakaran serta dalam pemeliharaannya ditempatkan pada tempat yang lembab atau tidak terkena sinar matahari langsung atau hujan, tetapi dalam pembuatannya dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding. Karakteristik bata beton yang umum ada dipasaran adalah memiliki densitas rata-rata  $> 2000\text{kg/m}^3$ , dengan kuat tekan bervariasi 3-5 Mpa. Ditinjau dari densitasnya batako tergolong cukup berat sehingga untuk proses pemasangan sebagai konstruksi dinding memerlukan tenaga yang cukup kuat dan waktu yang lama.

Berdasarkan bahan pembuatannya batako dapat dikelompokkan ke dalam 2 jenis, yaitu:

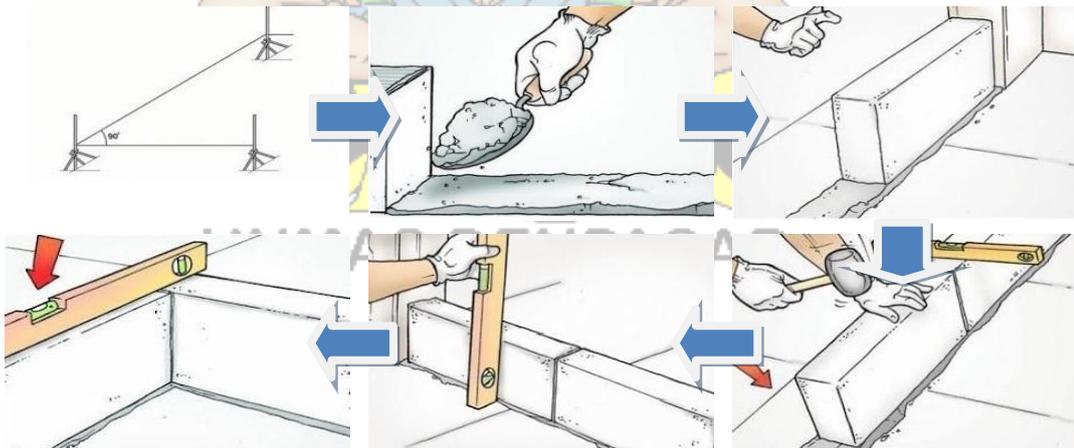
1. Batako putih (*tras*) dibuat dari campuran tras, batu kapur, dan air. Campuran tersebut dicetak. Tras merupakan jenis tanah berwarna putih/putih kecoklatan yang berasal dari pelapukan batu – batu gunung berapi, warnanya ada yang putih dan ada juga yang putih kecoklatan. Umumnya memiliki ukuran panjang 25-30 cm, tebal 8-10 cm, dan tinggi 14-18 cm.
2. Batako semen/batako pres dibuat dari campuran semen dan pasir atau abu batu. Ada yang dibuat secara manual (menggunakan tangan) dan ada juga yang menggunakan mesin. Perbedaannya dapat dilihat pada kepadatan permukaan batakonya. Umumnya memiliki panjang 36-40 cm dan tinggi 18-20 cm.

Berat jenis sebesar  $1850\text{ kg/m}^3$  dapat dianggap sebagai batasan atas dari beton ringan yang sebenarnya, meskipun nilai ini kadang-kadang melebihi. Dimensinya yang lebih besar dari bata konvensional yaitu 60 cm x 20cm dengan ketebalan 7 hingga 10 cm menjadikan pekerjaan dinding lebih cepat selesai dibandingkan bata konvensional. Batako diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu batako normal dan batako ringan. Batako normal tergolong batako yang

memiliki densitas sekitar 2200-2400 kg/m<sup>3</sup> dan kekuatannya tergantung komposisi campuran beton (*mix design*). Sedangkan untuk beton ringan adalah suatu batako yang memiliki densitas < 1800 kg/m<sup>3</sup>, 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*). (Mallisa, 2011)

Langkah-langkah untuk pemasangan batako yang baik dan benar, sebagai berikut:

- Letakkan adukan semen ketempat yg akan di pasang batako, cukup untuk satu batako dulu.
- Letakkan batako di atas adonan semen perlahan, ujungnya mendorong sedikit adonan seperti pesawat sedang mendarat.
- Sesuaikan posisi batako dengan menggeser tanpa mengangkat.
- Cara tersebut di ulang setiap pemasangan batako hingga selesai satu baris.
- Sesuaikan ketebalan adukan siar pada kisaran 1 cm dengan variasi 3 mm.



Gambar 2. 2 Contoh Pemasangan Batako  
sumber : <https://www.bataringanciticon.com>

#### 2.4.2.3 Bata Merah

Bata merah adalah 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 air.

Proses pembuatan, dari penggalian tanahnya, pencampurannya dengan air dan bahan-bahan lain, jika perlu, hingga pemberian bentuknya dapat dilakukan seluruhnya dengan tangan dengan mempergunakan cetakan-cetakan kayu, atau pada prosesnya dipergunakan mesin-mesin.

Menurut Ensiklopedi Nasional Indonesia, bata merah didefinisikan menjadi:

1. Bahan bangunan dari tanah liat dan mineral-mineral lain yang dibentuk dalam ukuran tertentu. Setelah melewati proses pengeringan, bata merah itu dibakar dalam tungku untuk membuatnya kuat, tahan lama, dan menarik.
2. Bahan bangunan yang keras, tahan api, tahan terhadap pelapukan, dan cukup murah, sehingga berperan penting dalam membuat dinding, lantai dan trotoar dan lain-lain.

Ukuran batu bata standar menurut SK SNI S- 04-1989-F adalah sebagai berikut Tabel:

Tabel 2. 1 Ukuran Bata Merah

Ukuran (mm)		
Tebal	Lebar	Panjang
65	90	190
65	140	190
55	110	230

Spesifikasi Batu bata merah yang digunakan dalam proyek pengembangan gedung rumah sakit jember klinik adalah Panjang, (mm) : 220, Tinggi, (mm) :110, Tebal, (mm): 50, Berat Jenis Kering, (Kg/m<sup>3</sup>) : 1430, Berat Jenis Normal, (Kg/m<sup>3</sup>) : 1500.

## 2.5 Tahapan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi

Pada waktu proyek memasuki tahap pelaksanaan (*construction*), maka pekerjaan pada tahap ini adalah mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek yang sudah dirancang oleh konsultan perencana sehingga memenuhi biaya, mutu, waktu, citra/kepuasan dan K3 yang telah diisyaratkan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini antara lain:

1. Perencanaan penyusunan penjabaran kegiatan / *WBS*

*Work Breakdown Structure (WBS)* adalah proses pengelompokan produk luaran proyek dan pekerjaan proyek untuk dipilah menjadi komponen yang lebih kecil agar mudah dikelola. Manfaat utama proses ini adalah menyediakan visi yang terstruktur terhadap luaran yang harus diselesaikan.

2. Perencanaan dan pengendalian jadwal waktu pelaksanaan

Perencanaan waktu pelaksanaan bertujuan untuk mengatur agar waktu pelaksanaan sesuai dengan rencana waktu yang telah dipersiapkan sebelum proyek dimulai. Hal ini dimaksudkan agar rencana waktu yang telah ada dapat digunakan sebagai tolak ukur terhadap pelaksanaan untuk mengetahui kemajuan pekerjaan. Pengendalian waktu pelaksanaan proyek dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu jadwal seperti *bar chart schedule*.

3. Perencanaan dan pengendalian tenaga kerja

Perencanaan tenaga kerja merupakan kegiatan penentuan jumlah dan jenis tenaga kerja yang diperlukan oleh suatu organisasi (perusahaan) untuk mencapai keberhasilan proyek. Faktor yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan tenaga kerja:

- a. Produktifitas tenaga kerja
- b. Jumlah tenaga kerja pada periode yang paling maksimal
- c. Jumlah tenaga kerja tetap dan tidak tetap
- d. Keahlian tenaga kerja

4. Perencanaan dan pengendalian material

Perencanaan kebutuhan material dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pekerjaan penggunaan material menjadi efisien dan efektif dan tidak terjadi masalah akibat tidak tersedianya material pada saat dibutuhkan. Hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan material adalah sebagai berikut:

- a. Kualitas material
- b. Spesifikasi teknis material

- c. Waktu pengiriman
- d. Pemasok material
- e. Harga material
- f. Jadwal penggunaan material

5. Perencanaan dan pengendalian alat

Peralatan yang digunakan dalam suatu proyek dipengaruhi oleh produktifitas alat terhadap volume pekerjaan yang akan dilakukan, sedangkan jumlah peralatan yang dibutuhkan bergantung pada hal hal berikut:

- a. Durasi kegiatan/ waktu yang tersedia
- b. Kondisi lapangan
- c. Keadaan cuaca
- d. Efisiensi alat
- e. Kapasitas dan jumlah alat

6. Perencanaan dan pengendalian biaya

Biaya yang diperlukan untuk suatu proyek dapat mencapai jumlah yang sangat besar dan tertanam dalam kurun waktu yang cukup lama. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi biaya proyek dengan tahapan perencanaan biaya sebagai berikut:

- a. Tahap pengembangan konseptual, biaya dihitung secara global berdasarkan informasi desain yang minim. Dipakai perhitungan berdasarkan unit biaya bangunan berdasarkan harga per meter persegi.
- b. Tahap desain konstruksi, biaya proyek dihitung secara detail berdasarakan volume pekerjaan dan informasi harga satuan.
- c. Tahap pelelangan, biaya proyek dihitung oleh beberapa kontraktor agar didapat penawaran terbaik, berdasarkan spesifikasi teknis dan gambar kerja dalam usaha mendapatkan kontrak pekerjaan.
- d. Tahap pelaksanaan, biaya proyek pada tahap ini dihitung lebih detail berdasarakan kuantitas pekerjaan, gambar shop drawing dan metode pelaksanaan dengan ketelitian yang tinggi.

## 2.6 Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Metode pelaksanaan pekerjaan atau yang biasa disingkat 'CM' (*Construction Method*), merupakan urutan pelaksanaan pekerjaan yang logis dan teknik sehubungan dengan tersedianya sumber daya yang dibutuhkan dan kondisi medan kerja, guna memperoleh cara pelaksanaan yang efektif dan efisien.

Metode pelaksanaan pekerjaan tersebut, sebenarnya telah dibuat oleh kontraktor yang bersangkutan pada waktu membuat ataupun mengajukan penawaran pekerjaan.

Dengan demikian 'CM' tersebut minimal telah 'teruji' saat dilakukan 'klarifikasi' atas dokumen tendernya atau terutama *construction method*-nya. Namun demikian, tidak tertutup kemungkinan, bahwa pada waktu menjelang pelaksanaan atau selama pelaksanaan pekerjaan. Jika demikian CM tersebut perlu atau harus diubah (Syah, M. S., 2004, p. 113)

### 2.6.1 Jenis-jenis Metode Pelaksanaan Konstruksi

Berikut adalah beberapa jenis-jenis metode pelaksanaan yang sering digunakan, (Lamp. Permen PUPR No.28/PRT/M/2016: 77) yaitu:

#### 1. Metode Konvensional

Metode konvensional merupakan metode yang masih menggunakan perangkat manual dalam pengerjaannya. Komponen utama dalam metode ini adalah manusia yang bertindak sebagai pengguna dan dari metode tersebut. Dalam hal ini sistem konvensional lebih banyak melakukan pekerjaan secara manual. Untuk metode konvensional digunakan komponen peralatan penunjang yang kecil penunjang yang kecil (standar) seperti: sendok tembok, linggis, gergaji, pahat biasa dan pengki diasumsikan sebagai peralatan wajib yang harus dipunyai oleh setiap pekerja atau tukang sehingga tidak dihitung.

#### 2. Metode Semi Mekanis

Metode semi mekanis merupakan metode pelaksanaan proyek konstruksi yang menggunakan peralatan seperti: beton molen, *vibrator*, gergaji mesin, jack hammer dan lainnya dihitung sebagai sewa dengan unit sewa- hari atau sewa- jam. Harga Satuan Dasar (HSD) peralatan ini

merupakan HSD peralatan siap pakai dilokasi pekerjaan yaitu harga satuan sewa alat beserta lainnya, seperti jack hammer termasuk dengan blower atau genset beserta bahan bakar dan operatornya, sehingga untuk peralatan lainnya pun seperti demikian.

### 3. Metode Mekanis

Metode mekanis merupakan metode pelaksanaan proyek konstruksi yang menggunakan peralatan seperti: *Bulldozer* dan *Excavator* atau juga pada proses pembuatan bahan olahan (seperti stone crusher, dan lain-lain). Penentuan Harga Satuan Dasar (HSD) peralatan ini diperlukan dua hasil perhitungan yaitu biaya operasi alat atau penggunaan alat dan besaran produktivitas alatnya.

#### 2.6.2 Dokumen Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Menurut (Syah, M. S., 2004) Dokumen metode pelaksanaan pekerjaan terdiri dari:

1. *Project Plan*, dengan penjelasan.
  - a. Denah fasilitas proyek (jalan kerja, bangunan fasilitas, dan lain-lain).
  - b. Lokasi pekerjaan.
  - c. Jarak angkut.
  - d. Komposisi alat (singkat/prod. Alat-nya).
  - e. Kata-kata singkat (bukan kalimat panjang), dan jelas mengenai urutan pelaksanaan.
2. Sket atau gambar bantu penjelasan pelaksanaan pekerjaan.
3. Uraian pelaksanaan pekerjaan.
  - a. Urutan pelaksanaan seluruh pekerjaan dalam rangka penyelesaian proyek (urutan secara global).
  - b. Urutan pelaksanaan per pekerjaan atau per kelompok pekerjaan, yang perlu penjelasan lebih detail. Biasanya yang ditampilkan adalah pekerjaan penting atau pekerjaan yang jarang ada, atau pekerjaan yang mempunyai nilai besar, pekerjaan dominan (volume kerja besar).

- c. Pekerjaan yang ringan atau umum dilaksanakan biasanya cukup diberi uraian singkat mengenai cara pelaksanaannya saja, tanpa perhitungan kebutuhan alat dan tanpa gambar/sket penjelasan cara pelaksanaan pekerjaan.
4. Perhitungan kebutuhan peralatan konstruksi dan jadwal kebutuhan peralatan.
5. Perhitungan kebutuhan tenaga kerja dan jadwal kebutuhan tenaga kerja (tukang dan pekerja).
6. Perhitungan kebutuhan material dan jadwal kebutuhan material.
7. Dan, dokumen lainnya sebagai penjelasan dan pendukung perhitungan dan kelengkapan yang diperlukan.

### 2.6.3 Metode Pelaksanaan Pekerjaan yang Baik

Adapun metode pelaksanaan pekerjaan yang baik adalah (Syah, M. S., 2004):

1. Memenuhi syarat teknis.
  - a. Dokumen metode pelaksanaan pekerjaan lengkap dan jelas memenuhi informasi yang dibutuhkan.
  - b. Bisa dilaksanakan dan efektif.
  - c. Aman untuk dilaksanakan.
  - d. Memenuhi standar tertentu yang ditetapkan atau disetujui tenaga teknik yang berkompeten pada proyek tersebut. Misalnya, memenuhi tonase tertentu, memenuhi mutu tegangan izin tertentu, dan telah memenuhi hasil *testing* tertentu.
2. Memenuhi syarat ekonomis.
  - a. Biaya termurah.
  - b. Wajar dan efisien.
3. Memenuhi pertimbangan nonteknis lainnya.
  - a. Dimungkinkan untuk diterapkan pada lokasi proyek dan disetujui atau tidak ditentang oleh lingkungan setempat.
  - b. Rekomendasi dan *policy* dari pemilik proyek.

- c. Disetujui oleh sponsor proyek atau direksi perusahaan, apabila hal itu merupakan alternatif pelaksanaan yang istimewa dan riskan.
4. Merupakan alternatif/pilihan terbaik dari beberapa alternatif yang telah diperhitungkan dan dipertimbangkan.
5. Manfaat positif *construction method*.
  - a. Memberikan arahan dan pedoman yang jelas atas urutan dan fasilitas penyelesaian pekerjaan.
  - b. Merupakan acuan/dasar pola pelaksanaan pekerjaan dan menjadi satu kesatuan dokumen prosedur pelaksanaan pekerjaan di proyek.

#### **2.6.4 Faktor yang Mempengaruhi Metode Pelaksanaan Pekerjaan**

Metode pelaksanaan proyek konstruksi, dalam mengembangkan alternatifnya, dipengaruhi oleh hal – hal sebagai berikut:

- a. Desain bangunan.
- b. Medan/lokasi pekerjaan.
- c. Ketersediaan dari tenaga kerja, bahan, dan peralatan.

Oleh karena faktor – faktor yang mempengaruhi tersebut diatas, maka kadang – kadang metode pelaksanaan hanya memiliki alternatif yang terbatas. Bila kendalanya ada pada desain bangunan, maka dapat dimintakan usulan kepada pemilik bangunan (*owner*), sejauh menguntungkan semua pihak. (Asiyanto, 2010)

#### **2.7 Biaya**

Biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi yang di ukur dalam satuan uang yang terjadi atau kemungkinan akan terjadi untuk mencapai tujuan tertentu. (Mulyadi,1999:9).

Dalam teori ekonom mikro yang dimaksud dengan biaya adalah harga dari suatu komoditi (barang tertentu), sedangkan dalam teori ekonomi makro ialah dihubungkan dengan tingkat harga secara keseluruhan. (Joesron, 2003:13)

Kemudian menurut Bambang (2002: 43) bahwa biaya merupakan suatu nilai tukar yang dikeluarkan atau suatu pengorbanan sumber daya yang dilakukan untuk mendapatkan manfaat di masa datang.

Selain dari definisi biaya diatas, istilah “biaya” (*cost*) sering kali digunakan dalam arti yang sama dengan istilah “beban” (*expense*). Menurut Kholmi (2004:

12), *expense/expired cost* adalah pengorbanan sumber daya ekonomi perusahaan yang digunakan untuk mengarahkan penghasilan. Beban ini terjadi dalam periode terjadinya transaksi dan dapat langsung memberi manfaat pada periode yang bersangkutan. Contohnya: Beban penjualan, beban sewa, dan lain-lain.

Biaya tetap mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- a. Biaya total yang tidak berubah atau tidak dipengaruhi oleh periode yang ditentukan atau kegiatan tertentu.
- b. Biaya perunitnya berbanding terbalik dengan perubahan volume, pada volume rendah (*fixed cost*) unitnya tinggi atau sebaliknya.

Perusahaan yang mengelola bahan baku/ bahan mentah menjadi barang jadi (*finish goods*) tentu sangat memerlukan data-data biaya dalam memproduksi barang serta dalam mengambil keputusan secara tepat dan benar.

Biaya merupakan faktor yang penting dalam menetapkan harga suatu produk, harga jual yang tidak dapat menutupi biaya akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan, dan sebaliknya apabila harga jual lebih tinggi dari biaya produksi maka akan mendatangkan keuntungan bagi perusahaan. Peranan biaya sangat penting terutama untuk menjaga dan meningkatkan posisi perusahaan di pasar, yang tercermin dalam share pasar perusahaan, disamping untuk meningkatkan penjualan dan keuntungan perusahaan. Dengan perkataan lain, penetapan biaya mempengaruhi kemampuan bersaing perusahaan dan kemampuan perusahaan mempengaruhi konsumen.

Didalam penetapan biaya perlu diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya, baik langsung maupun tidak langsung. Faktor yang mempengaruhi secara langsung adalah bahan baku, biaya produksi, biaya pemasaran, peraturan pemerintah dan faktor lainnya. Faktor yang tidak langsung, namun erat hubungannya dalam penetapan harga adalah, harga produk sejenis yang dijual oleh pesaing, pengaruh harga terhadap produk substitusi, serta potongan (diskon) untuk para penyalur atau konsumen. Oleh karena pengaruh tersebut, seorang produsen harus memperhatikan dan memperhitungkan faktor-faktor tersebut diatas didalam penentuan kebijakan harga yang akan ditempuh, sehingga nantinya dapat memenuhi harapan produsen itu untuk dapat bersaing dan

kemampuan perusahaan mempengaruhi konsumen. (Basu swastha DH. Dan Irawan, Op.cit, 2002 :102)

### **2.7.1 Biaya Langsung (*Direct Cost*)**

Biaya langsung adalah biaya yang diperhitungkan untuk keperluan yang terkait langsung dengan proses dan terbentuknya progres fisik, yang meliputi (Syah, M. S., 2004):

1. Biaya bahan/material
2. Biaya upah butuh/tenaga kerja
3. Biaya peralatan

Biaya langsung (*Direct Cost*) pada proyek konstruksi hamper sama dengan harga pokok/biaya produksi pada Industri Manufaktur. Bedanya, biaya produksi di Industri Manufaktur relatif tetap, tetapi pada proyek konstruksi sangat fluktuatif sifatnya (Asiyanto, 2003).

### **2.7.2 Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)**

Biaya tidak langsung adalah biaya yang harus dikeluarkan secara tidak langsung dalam kaitannya dengan kegiatan suatu proyek. Biaya tidak langsung ini, biasanya untuk menutupi biaya tetap, risiko dan keuntungan bagi pelaksana proyek (Asiyanto, 2003).

Biaya tidak langsung meliputi (Syah, M. S., 2004):

1. Biaya tidak langsung di proyek, yang terdiri dari:
  - a. Biaya persiapan dan penyelesaian.
  - b. Biaya umum proyek.
2. Biaya tidak langsung diperusahaan, yang terdiri dari:
  - a. Biaya umum kantor.
  - b. Biaya pemasaran.

### **2.7.3 Rencana Anggaran Biaya**

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah suatu acuan atau metode penyajian rencana biaya yang harus dikeluarkan dari awal pekerjaan dimulai hingga pekerjaan tersebut selesai dikerjakan. Rencana biaya harus mencakup dari keseluruhan kebutuhan pekerjaan tersebut, baik itu biaya material atau bahan yang diperlukan, biaya alat (sewa atau beli), upah pekerja, dan biaya lainnya yang diperlukan. Secara

garis besar RAB terdiri dari dua komponen utama yaitu, (1) volume pekerjaan dan (2) harga satuan pekerjaan. Volume pekerjaan dapat diperoleh dengan cara melakukan perhitungan dari gambar rencana yang tersedia atau berdasarkan kebutuhan real di lapangan. Sedangkan Harga satuan didapat dari analisa harga satuan dengan mempertimbangkan banyak hal.

Rencana anggaran biaya mempunyai tahapan yang diperlukan untuk menghitung jumlah volume per satuan pekerjaan dan analisa harga satuan pekerjaan berdasarkan gambar tahap pekerjaan serta syarat-syarat analisa pembangunan konstruksi yang berlaku. Analisa harga satuan berfungsi sebagai pedoman awal perhitungan rencana anggaran biaya yang didalamnya terdapat angka yang menunjukkan jumlah material, tenaga dan biaya persatuan pekerjaan (Dani Ramdani, 2013).

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
<b>A</b>	<b>GEDUNG RKB</b>				
	<b>PEKERJAAN LANTAI</b>				
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>				
1	Pek Pengukuran dan pas. bowplank	92,75	ml	70.631,51	6.551.072,09
2	Pas. Papan nama proyek	1,00	ml	300.000,00	300.000,00
					<b>6.851.072,09</b>
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN GALIAN DAN URUGAN</b>				
1	Pek Galian pondasi setempat (tanah biasa)	39,69	m <sup>3</sup>	69.825,00	2.771.354,25
2	Pek Galian pondasi menerus (tanah biasa)	52,54	m <sup>3</sup>	69.825,00	3.668.291,29
3	Pek Pengeboran pondasi bore pile Ø 30 cm	525,00	ml	68.250,00	35.831.250,00
4	Pek Urugan tanah kembali	27,03	m <sup>3</sup>	23.275,00	629.015,60
5	Pek Urugan Tanah peninggian lantai	134,55	m <sup>3</sup>	137.340,00	18.479.206,87
6	Pek Urugan pasir bawah pondasi	9,94	m <sup>3</sup>	202.314,00	2.011.603,04
7	Pek Urugan pasir bawah lantai	13,89	m <sup>3</sup>	202.314,00	2.809.332,20
					<b>66.200.053,26</b>

Gambar 2. 3 Contoh RAB Proyek Konstruksi  
Sumber : PT. Bianglala Bali

#### 2.7.4 Rencana Anggaran Pelaksanaan

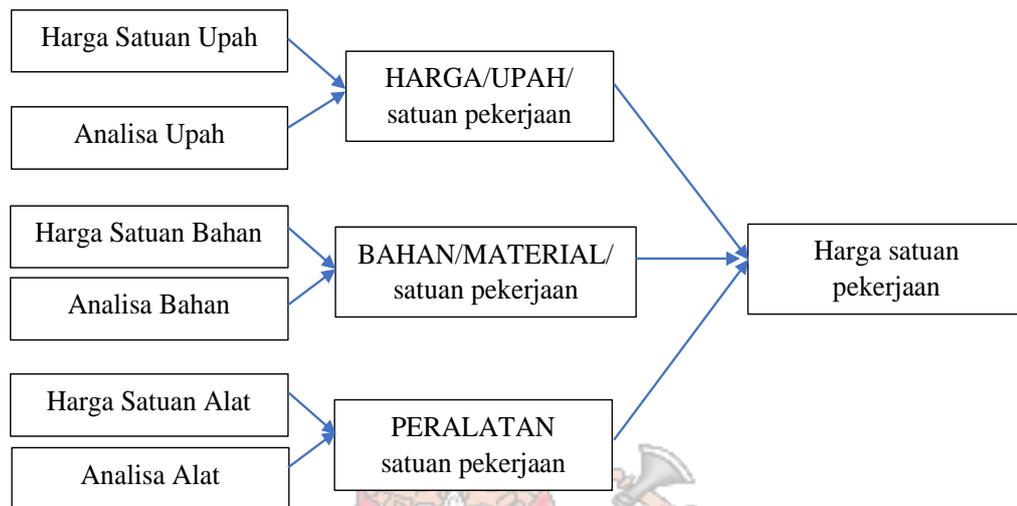
Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) adalah rencana anggaran biaya proyek pembangunan yang dibuat kontraktor untuk memperkirakan berapa sebenarnya biaya sesungguhnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kontrak kerja proyek konstruksi. Anggaran biaya pelaksanaan disusun berdasarkan

besarnya produktivitas alat dan tenaga kerja *real* di lapangan, harga bahan di tempat pekerjaan, biaya peralatan serta biaya tenaga kerja.

Untuk mendapatkan biaya pelaksanaan dan durasi proyek yang optimal, maka dilakukan penyusunan metode konstruksi pelaksanaan proyek yang paling efektif, menentukan produktivitas antara alat dan tenaga kerja, menentukan durasi setiap pekerjaan, serta menentukan total biaya pelaksanaan dari setiap pekerjaan. (ilmusipil.com, 2013)

### **2.7.5 Analisa 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 angkut adalah acuan harga dari bahan dan tenaga kerja.



Gambar 2. 4 Skema Harga Satuan Pekerjaan

Sumber: [ppg.spada.ristekdikti.go.id](http://ppg.spada.ristekdikti.go.id)

Untuk menentukan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dapat dengan berbagai cara. dan salah satu metode yang diambil dalam penyusunan ini adalah Analisa SNI, Analisa SNI adalah daftar analisa perhitungan biaya yang di bakukan dan ditetapkan didalam SNI. Prinsip pada metode 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 2.2 dibawah ini dijelaskan contoh AHSP yang terdapat pada Analisa SNI.

Tabel 2. 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	OH	0,300	85.000,000	25.500,000
	Tukang batu	L.02	OH	0,100	90.000,000	9.000,000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,010	95.000,000	950,000
	Mandor	L.04	OH	0,015	110.000,000	1.650,000
				<b>JUMLAH TENAGA KERJA</b>		<b>37.100,000</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	HB-10		bh	12,500	2.700,000	33.750,000
	Semen portland		Kg	12,130	1.138,000	13.803,940
	Pasir pasang		m <sup>3</sup>	0,388	194.300,000	75.388,400
	Besi angker Ø 8		Kg	0,280	9.000,000	2.520,000
				<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>		<b>125.462,340</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
				<b>JUMLAH HARGA ALAT</b>		<b>-</b>
D	Jumlah (A+B+C)					162.562,340
E	<i>Overhead &amp; Profit</i>			5%		8.128,117
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp. 170.690,46</b>

*Sumber : PT. Bianglala Bali*

Dan berikut contoh cara mencari Harga Satuan Pekerjaan SNI:

Harga Bahan = Volume sub item pekerjaan (contoh pekerjaan pemasangan dinding bata ringan) x harga satuan bahan

Harga Upah Pekerja = Koefisien pekerja ( contoh tukang batu 0,100) x harga satuan upah

## 2.8 Waktu

Menurut Ir. Abrar Husen, MT (2010) dalam konteks penjadwalan, terdapat dua perbedaan, yaitu waktu (*Time*) dan kurun waktu (*duration*). Bila waktu menyatakan siang/malam, sedangkan kurun waktu atau durasi menunjukkan lama waktu yang dibutuhkan dalam melakukan suatu kegiatan, seperti lamanya waktu kerja dalam satu hari adalah 8 Jam. Melakukan durasi suatu kegiatan biasanya

dilandasi volume pekerjaan dan produktivitas *crew*/kelompok pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Produktivitas didapat dari pengalaman *crew* melakukan suatu kegiatan yang telah dilakukan sebelum atau *database* perusahaan.

### 2.8.1 Durasi Kegiatan

Durasi kegiatan pekerjaan merupakan estimasi dari waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan per item. Sebelum menyusun time schedule atau rencan kerja harus memperhatikan kaitan antara pekerjaan satu dengan pekerjaan yang lainnya dan juga pekerjaan yang dapat dimulai tanpa harus menunggu pekerjaan yang lain selesai. (Ibrahim, 2012)

Untuk menghitung durasi setiap item pekerjaan dapat dihitung dengan rumus:

$$D = \frac{V}{P}$$

Dimana :

D = Durasi

V = Volume pekerjaan

P = Produktivitas berdasarkan komposisi sumber daya untuk menyelesaikan persatuan volume, sesuai daftar analisa (1 m<sup>3</sup>/hr, 1 m<sup>2</sup> /hr, 1 m<sup>1</sup> /hr)

### 2.8.2 Kebutuhan Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia atau tenaga kerja, sebagai acuan penentu keberhasilan proyek, harus memiliki kualifikasi, keterampilan dan keahlian yang sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai keberhasilan suatu proyek. Perencanaan SDM dalam suatu proyek mempertimbangkan juga perkiraan jenis, waktu dan lokasi proyek baik secara kualitas maupun kuantitas (Husen, 2010)

Proyek secara geografis berbeda biasanya membutuhkan pengelolaan dan ketersediaan tenaga kerja yang juga berbeda. Faktor lain yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan sumber daya manusia adalah sebagai berikut:

1. Produktivitas tenaga kerja
2. Jumlah tenaga kerja
3. Biaya yang dimiliki dan jenis pekerjaan

Produktivitas pekerja adalah kemampuan tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaan (satuan volume pekerjaan) yang dibagi dalam satuan waktu, jam atau hari. Produktivitas dapat digunakan untuk menentukan jumlah tenaga kerja beserta upah yang harus dibayarkan.

Produktivitas (P1) yang harus dihasilkan berdasarkan durasi (d) yang diperlukan dan untuk menentukan kebutuhan komposisi sumber daya manusia (KSDM), untuk masing-masing pekerjaan yang akan dikerjakan untuk menyelesaikan produktivitas (P1) berdasarkan durasi (d) yang diperlukan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Kamarwan, 1998).

$$P = \frac{V}{D}$$

Dan

$$KSDM = Kt \times P1$$

Dimana :

P1 = Produktivitas berdasarkan durasi (d) yang diperlukan

V = Volume pekerjaan

D = Durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan keseluruhan volume pekerjaan (berdasarkan jadwal pelaksanaan normal)

KSDM = Kebutuhan komposisi sumber daya manusia untuk masing-masing pekerjaan yang akan dikerjakan untuk menyelesaikan produktivitas (P1) berdasarkan durasi (d) yang diperlukan

Kt = Kebutuhan komposisi sumber daya tenaga per satuan volume.

### 2.8.3 Time Schedule

*Time Schedule* adalah rencana alokasi waktu untuk menyelesaikan masing-masing item pekerjaan proyek yang secara keseluruhan adalah rentang waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan sebuah proyek. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan, dan material serta rencana durasi proyek dan progress waktu untuk penyelesaian proyek.

Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapainya hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan -keterbatasan yang ada. (Husen, 2010).

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA	BOBOT PEKERJAAN (%)	JADWAL PELAKSANAAN PEKERJAAN																KET
				BULAN I				BULAN II				BULAN III				BULAN IV				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>I. PEKERJAAN PERSIAPAN</b>																				
1	Pembersihan Lokasi	Rp. 1.000.000,00	0.15	0.15																
2	Pengukuran dan Pemasangan Bowplank	Rp. 1.200.000,00	0.18	0.18																
3	Administrasi / Dokumentasi	Rp. 1.300.000,00	0.19	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				
4	Papan Nama Proyek	Rp. 500.000,00	0.07	0.07																
<b>II. PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI</b>																				
1	Galian Tanah Pondasi Tapak	Rp. 3.004.072,50	0.45	0.45																
2	Galian Tanah Pondasi Menerus	Rp. 4.415.986,58	0.66	0.66																
3	Urugan Kembali Bekas Galian	Rp. 824.451,01	0.12	0.12																
4	Urugan Pasir di bawah Pondasi	Rp. 964.463,50	0.14	0.14																
5	Pasangan Batu Kosong	Rp. 3.698.837,74	0.55	0.55																
6	Pasangan Pondasi Batu Kali	Rp. 30.505.320,33	4.53	2.27	2.27															
<b>III. PEKERJAAN BETON BERTULANG</b>																				
1	Beton Bertulang Pondasi Tapak P1	Rp. 12.782.514,83	1.90	1.90																
2	Beton Bertulang Kolom Pedestal 18/20 cm	Rp. 7.457.761,52	1.11	1.11																
3	Beton Bertulang Sloof 18/20 cm	Rp. 18.192.934,77	2.70		2.70															
4	Beton Bertulang Kolom Induk 18/20 cm	Rp. 22.445.690,01	3.34		3.34															
5	Beton Bertulang Kolom Praktis 13/13 cm	Rp. 2.642.836,95	0.39		0.39															
6	Beton Bertulang Kolom Teras 20/20 cm	Rp. 10.409.183,13	1.55		1.55															
7	Beton Bertulang Balok Lantai 13/15 cm	Rp. 11.926.348,78	1.77		1.77															
8	Beton Bertulang Ring Balok 15/20 cm	Rp. 25.416.771,83	3.78		3.78															
9	Beton Bertulang Balok Top Gevel 13/15 cm	Rp. 3.130.666,56	0.47		0.47															
<b>IV. PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN</b>																				
1	Pasangan Trasram Bata 1 PC : 2 PP di bawah Lantai	Rp. 15.997.029,21	2.38		2.38															
2	Plesteran Trasram Bata 1 PC : 2 PP di bawah Lantai	Rp. 16.795.256,24	2.50		2.50															
3	Pasangan Dinding Bata 1 PC : 4 PP	Rp. 31.014.399,20	4.61		4.61															
4	Plesteran Dinding Bata 1 PC : 4 PP	Rp. 32.694.789,72	4.85		4.85															
5	Cap Kolom/Plester Kolom	Rp. 5.000.000,00	0.74		0.74															
<b>V. PEKERJAAN LANTAI</b>																				
<b>Pekerjaan Timbunan dan Urugan</b>																				
1	Timbunan Tanah Bawah Lantai Ruangan	Rp. 22.905.383,10	3.31		3.31															
2	Timbunan Tanah di Bawah Teras	Rp. 6.018.912,90	0.89		0.89															
3	Urugan Pasir Bawah Lantai Ruangan	Rp. 4.445.941,50	0.66		0.66															

Gambar 2. 5 Contoh Time Schedule pekerjaan  
Sumber : PT. Bianglala Bali

## 2.9 Perhitungan Volume Pekerjaan

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

Untuk menghitung volume pekerjaan memerlukan gambar-gambar seperti denah, potongan, gambar penjelasan apabila ada, minimal memiliki gambar denah yang lengkap ukurannya. Berikut ini adalah penentuan volume pekerjaan dinding :

- Pasang dinding (m<sup>2</sup>) : Luas = Panjang x Tinggi pasangan – luas kusen
- Plesteran (m<sup>2</sup>) : Luas = 2 x Luas pasangan dinding
- Acian semen (m<sup>2</sup>) : Luas = Luas plesteran.