

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Material Bahan Bangunan

Material konstruksi merupakan komponen yang paling banyak memakan biaya dan waktu, karena itu pemilihan material yang tepat merupakan unsure terpenting. Pemilihan material yang baik sesuai waktu dan biaya serta tenaga kerja yang tersedia dapat meningkatkan mutu proyek sekaligus dapat menekan biaya konstruksi.

Material adalah barang yang dibeli atau dibuat, yang disimpan untuk keperluan kemudian, baik untuk dipakai, diproses lebih lanjut atau dijual. Pengertian material (Hasan Shadaly, 1983 dalam Marie Rumangun, 2009) : Bahan dasar untuk membuat membentuk sesuatu. Atau secara umum material didefinisikan sebagai obyek pengalaman indra dengan cirri-ciri kekeluasan, masa, gerak, dan ditentukan oleh uang dan waktu.

Sedangkan pengertian bahan bangunan menurut Wikipedia Indonesia : setiap bahan yang digunakan untuk tujuan konstruksi. Banyak bahan alami, seperti tanah liat, pasir, kayu dan batu, bahkan ranting dan daun telah digunakan untuk membangun bangunan. Selain dari bahan alami, produk buatan banyak digunakan, dan beberapa lagi kurang sintetis.

#### 2.2 Material Dinding

Saat ini kita mengenal berbagai macam material yang bisa dipergunakan sebagai bahan konstruksi dinding. Selain batu-bata yang sudah dipergunakan sejak jaman kolonial, saat ini tersedia batako, beton ringan, beton pra cetak, dan berbagai material alternatif lainnya. Bahkan bambu plester dan styrofoam

sudah mulai dipergunakan sebagai material penyusun dinding, walaupun masih sebatas proyek percontohan. Tentu masing-masing material di atas mempunyai karakteristik sendiri-sendiri. Kita perlu mengetahui sifat masing-masing material untuk dapat memperoleh aspek manfaatnya secara optimal. Pada perencanaan penggunaan material dinding ini harus diperhatikan beberapa hal yang menunjang keberhasilan pelaksanaan pekerjaan, yaitu :

1. Tepat guna ; yaitu pemilihan jenis material dan proses pengerjaan disesuaikan dengan konstruksi bangunan.
2. Tepat mutu ; yaitu material dinding yang digunakan sesuai dengan spesifikasi atau persyaratan yang ditentukan.
3. Tepat waktu ; yaitu perencanaan jadwal pekerjaan disesuaikan dengan sumber daya yang tersedia sehingga dalam pelaksanaannya dapat berjalan dengan efektif.
4. Tepat biaya ; yaitu anggaran yang telah ditentukan dapat digunakan sebagaimana mestinya dan seefisien mungkin, tanpa mengorbankan standar mutu hingga pekerjaan selesai.

Fungsi utama dari dinding yaitu :

1. Sebagai pemisah antar ruangan
2. Sebagai pemisah ruang yang bersifat pribadi, dan bersifat umum
3. Sebagai penahan cahaya, angin, hujan, banjir, dan lain-lain yang bersumber dari alam.
4. Sebagai pembatas dan penahan struktur (untuk fungsi tertentu seperti dinding lift, reservoir, dan lain-lain)
5. Sebagai penahan kebisingan untuk ruang yang memerlukan ambang kekedapan suara tertentu seperti studio rekaman atau studio siaran.

6. Sebagai penahan radiasi sinar atau zat-zat tertentu seperti pada ruang radiologi, ruang operasi, laboratorium, dan lain-lain.
7. Sebagai fungsi artistik tertentu dan penyimpan surat-surat berharga seperti brankas di bank dan lain-lain.

### 2.3 Jenis Material Pengisi Dinding

Di era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka semakin banyak cara atau teknik yang digunakan sebagai penunjang material bahan bangunan pada pembangunan gedung bertingkat dan perumahan. Pengerjaan dinding juga mengalami perkembangan dengan munculnya berbagai jenis produk yang dapat digunakan sebagai dinding interior maupun interior.

Inovasi yang ditemukan saat ini memiliki tujuan untuk memperbaiki mutu, mempercepat waktu pengerjaan sehingga dapat menghemat biaya pelaksanaan proyek secara keseluruhan. Saat ini material – material yang digunakan untuk dinding yaitu material konvensional atau batu bata dan material terbaru yaitu dinding panel berbahhan dasar polystyrene dan dilapisi oleh kawat wiremesh, atau sering disebut dengan dinding Panel dan lain sebagainya. Material – material ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing. Dalam pembahasan material ini penulis hanya akan membandingkan material Panel dengan batu bata.

#### 2.3.1 Dinding Panel

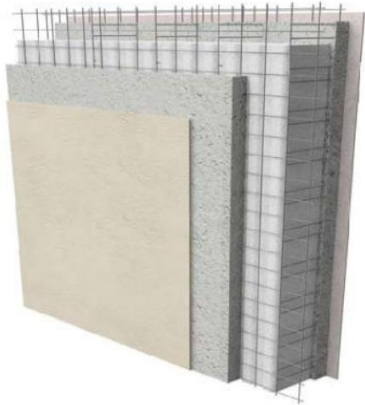
Material panel merupakan hasil inovasi teknologi konstruksi terkini yang terbuat dari bahan – bahan yang ramah lingkungan, bersifat ringan tapi tetap kokoh, tidak menyalurkan api dan kedap suara. Panel digunakan sebagai pengganti material bangunan konvensional seperti batu bata. Pada prinsipnya Panel dapat berfungsi sebagai struktur sehingga dapat mengurangi penggunaan struktur konvensional pada bangunan.

Panel terdiri dari komponen Polyfoam (Extended Polystyrene Stereofom) dan Jaring kawat baja (Wiremesh). Material Polyfoam yang digunakan merupakan polyfoam yang tidak beracun, bersifat fire retardant (tidak menyalurkan

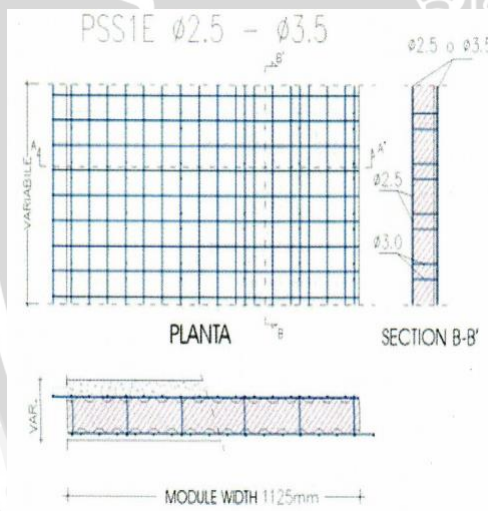
api) dan tidak mengandung bahan kimia aktif. Ketebalan Polyfoam/EPS dapat diatur menyesuaikan kebutuhan yaitu mulai dari 40 - 320mm. Jaring Kawat Baja (Wiremesh) yang digunakan adalah kawat baja galvanis. Kawat ini saling terhubung satu sama lain. Diameter yang digunakan adalah 2,5 - 3mm dengan kuat tarik >600 Mpa. PANEL menyediakan sistem panel-panel modular siap pakai untuk pemasangan yang lebih cepat dibandingkan dengan sistem konvensional. Sistem PANEL memenuhi fungsi struktural dan fungsi daya tahan beban, menawarkan daya tahan yang tinggi terhadap suhu dan kebisingan serta menyediakan beragam jenis bentuk dan model untuk memberikan fleksibilitas dalam penentuan desain.

#### **Komponen dasar PANEL :**

1. Polyfoam di bagian tengah. Bahan tersebut tidak beracun, tidak berbahaya, tidak mudah terbakar, dan tidak memiliki bahan kimia aktif. Bahan tersebut dapat didesain dengan kepadatan dan ketebalan yang berbeda tergantung daripada jenis panel yang akan digunakan. Density bervariasi mulai dari 15-35 kgf/m<sup>3</sup>, dengan ketebalan 40-320mm.
2. Jaring kawat baja/wiremesh, terbuat dari kawat baja yang telah di galvanis yang diletakkan di kedua sisi panel polyfoam dan saling terhubung satu dengan yang lain nya. Diameter kawat yang digunakan bervariasi mulai dari 2,5 – 5mm, dengan kekuatan tarik >600MPa.



**Gambar. 2.1 Struktur Single Panel**



**Gambar. 2.2 Penampang Struktur Single Panel**

Jaring kawat baja anti karat

- Kabel membujur : Ø2,5 atau 3,5 mm
- Kabel baja melintang : Ø2,5 mm
- Kabel koneksi baja : Ø3,0 mm – sekitar 68 per m

**Keunggulan Panel**

**1. Hemat energi dan ramah lingkungan**

Panel dibuat dengan proses dan bahan baku yang ramah lingkungan. Dalam proses kostruksi pemakaian material alam dapat dikurangi secara signifikan, sehingga panel merupakan suatu solusi kostruksi yang menunjang pelestarian alam. panel juga mampu menghemat pemakaian energy pendingin/penghangat



ruangan karena panel dapat mempertahankan suhu di dalam ruangan walaupun suhu di luar ruang berubah – ubah.

## 2. Tahan api

Bahan polystrene yang digunakan oleh panel bersifat Fire Retandant (memadamkan api).

3. Ringan namun kokoh panel bersifat ringan dan padat, sehingga mempermudah proses konstruksi. Berat panel kurang lebih 3,5 – 5 kg/m sehingga bangunan yang menggunakan Panel dapat mengurangi jumlah tenaga angkut.

## 4. Hemat biaya dan cepat

Pada saat pemasangan material Panel membutuhkan tenaga yang lebih sedikit dari material konvensional. Hal ini di karenakan ukuran dari Panel yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan atau sesuai dengan ukuran modul dinding.

## 5. Kedap suara

Panel bersifat kedap suara. Berdasarkan hasil uji laboratorium, material Panel dapat meredam suara sampai 40db.

## 6. Tahan gempa

Hasil tes laboratorium menunjukkan bahwa Panel mampu mempertahankan struktur bangunan dari kerusakan akibat gempa bumi.

## 7. Mudah di desain dan serbaguna

Bangunan dengan Panel dapat mendukung berbagai macam desain, karena Panel dapat dipotong dengan mudah dan dapat diberi sentuhan akhir dengan bermacam material. Panel kompatibel dengan semua sistem konstruksi yang ada.

### 2.3.2 Pasangan Batu Bata

Pada saat ini, batu bata merupakan bahan konstruksi dinding yang paling banyak digunakan baik di kota besar maupun di pedesaan. Batu bata merah sesungguhnya merupakan hasil home industri yang pada umumnya diproduksi oleh masyarakat pedesaan.

Ciri-ciri batu bata yang baik :

1. Permukaan kasar, tidak retak dan rusuknya harus siku dan tajamb.
  2. Tidak mudah hancur.
  3. Warna merah tua seragam dan merata di seluruh bagian baik dalam maupun luar yang berarti batu tersebut dibakar atau matangnya rata.
  4. Bunyinya nyaring bila diketuk yang menandakan bahwa bata cukup kering.
- Ukuran standard batu bata yang umum digunakan adalah  $\pm 220 \text{ mm} \times 110 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$  dengan toleransi kesalahan ukuran untuk masing-masing ukuran secara berurutan adalah 3%, 4 %, 5 %. Batu bata memiliki klasifikasi yang didasarkan pada kuat tekan dari bata tersebut yang dapat dibagi seperti Tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Klasifikasi bata merah**

Kualitas	Kuat Tekan (Kg Cm <sup>2</sup> )
I	100
II	80-100
III	60-80

Sedangkan untuk batu bata dengan kuat tekan E 60 kg/cm<sup>2</sup> tidak memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan. Batu bata bersifat mudah menyerap air dan dapat menyimpannya dalam waktu yang lama.

**Tabel 2.2. Banyaknya batu bata per 1 m<sup>2</sup> dinding dengan tebal ½ bata**

Ukuran Batu Bata		Tebal mortar (cm)					
		0,65	0,75	0,95	1,25	1,5	2
Tebal x panjang	Luas (cm <sup>2</sup> )	Banyaknya batu bata (buah)					
5,5 x 21,5	118,25	77,77	74,99	72,77	68,33	64,44	61,11

Sumber : Sastraatmadja (1994) dalam Iwan Restendi (2011)

Sedangkan untuk analisa harga pekerjaan dinding dan pekerjaan plesteran sendiri telah diatur dalam SNI 6897:2008 dan SNI 2837:2008. Berikut ini tabel SNI untuk pekerjaan dinding dengan tebal ½ bata dan campuran spesi 1PC:6PP

**Tabel 2.3. Memasang 1 m<sup>2</sup> dinding bata merah ukuran (5 x 11 x 22) cm tebal ½ bata, campuran spesi 1 PC : 6 PP (SNI 6897:2008)**

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Bata Merah	buah	70.000
	PC	kg	8.320
	PP	m <sup>3</sup>	0.049
Tenaga Karja	Pekerja	OH	0.3
	tukang batu	OH	0.1
	kepala tukang	OH	0.01
	Mandor	OH	0.015

Sumber: SNI-Analisa Harga Pekerjaan Dinding

Setelah bata terpasang kemudian dilakukan pemlesteran untuk bagian permukaan dinding batu bata. Berikut kebutuhan material untuk plesteran dinding dengan campuran spesi 1PC:6PP seperti yang telah diatur dalam SNI 2837:2008.



**Tabel 2.4 Membuat 1m<sup>2</sup> plesteran 1PC:6PP, tebal 15 mm (SNI 2837:2008)**

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	PC	kg	5.888
	PP	m <sup>3</sup>	0.036
Tenaga Kerja	Pekerja	OH	0.400
	tukang batu	OH	0.250
	kepala tukang	OH	0.020
	Mandor	OH	0.022

Sumber: SNI Analisa Harga Pekerjaan Plesteran

## 2.4 Produktivitas Kerja

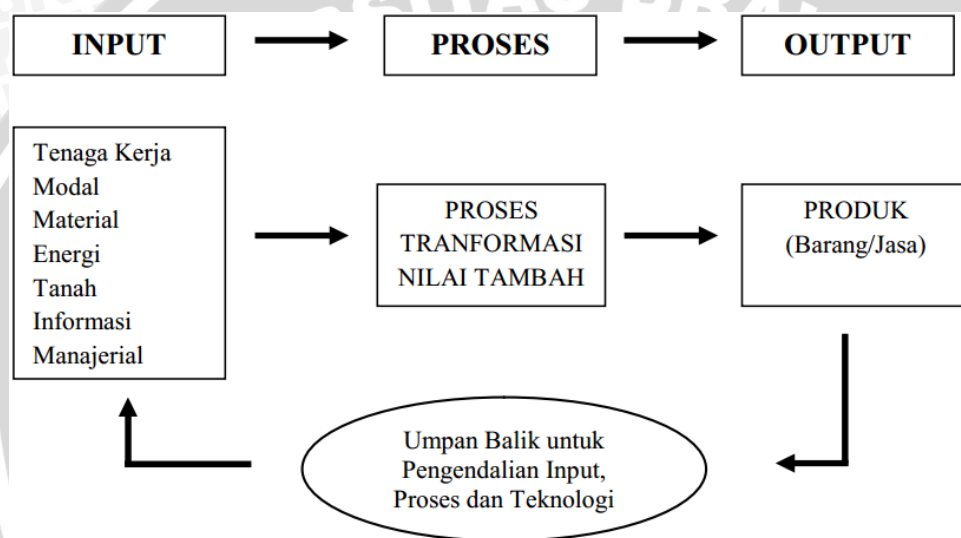
Produktivitas kerja merupakan perbandingan terbaik antara hasil yang diperoleh dengan jumlah kerja yang dikeluarkan. Produktivitas kerja dikatakan tinggi jika hasil yang diperoleh lebih besar dari pada sumber tenaga kerja yang dipergunakan dan sebaliknya. Produktivitas yang diukur dari daya guna (efisiensi penggunaan personal sebagai tenaga kerja). Produktivitas ini digambarkan dari ketepatan penggunaan metode atau cara kerja dan alat yang tersedia, sehingga volume dan beban kerja dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang tersedia. Hasil yang diperoleh bersifat non material yang tidak dapat dinilai dengan uang, sehingga produktivitas hanya digambarkan melalui efisiensi personal dalam pelaksanaan tugas-tugas pokoknya (Kartini Handari, 1990:97-98).

Ada dua definisi produktivitas yang berhubungan dengan dunia konstruksi yaitu :

1. Schexnayder & Mayo (2003) Produktivitas dalam hal jumlah pekerjaan yang dihasilkan, dan produktivitas dalam kaitannya dengan nilai uang dari karya yang dihasilkan.
2. Levy (2002) Kontraktor biasanya menilai produktivitas dari hubungan antara pekerjaan dan output yang dihasilkan karena mereka dapat melakukan perubahan untuk meningkatkan produktivitas. Produktivitas memiliki bermacam – macam arti, masing – masing bidang pengetahuan memiliki pengertian yang berlainan mengenai produktivitas, pada umumnya produktivitas dinyatakan sebagai rasio

dari output yang dihasilkan dari tiap unit sumber daya yang digunakan (input) dibandingkan menjadi sebuah rasio yang pada suatu waktu dengan kualitas sama atau meningkat. Invisible input meliputi tingkat pengetahuan, kemampuan teknis, metodologi kerja dan pengaturan organisasi, dan motivasi kerja.

Secara Skematis sederhana, sistem produksi dapat digambarkan seperti dalam Gambar 2.3.



**Gambar 2.3 Skema Sistem Produksi**

Sumber : Dr. Vincent Garperz (1998)

Dari Gambar 2.3 tampak bahwa elemen utama dalam sistem produksi adalah :

input, proses dan output, serta adanya suatu mekanisme umpan balik untuk pengendalian sistem produksi itu agar mampu meningkatkan perbaikan.

**2.4.1 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Kerja**

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas dapat dibagi menjadi dua bagian besar :

1. Faktor dari dalam pekerja, misal: moral dan tingkah laku, absensi dan keterlambatan, keahlian, kerja sama tim, dan motivasi pekerja.



2. Faktor luar, misal: material, alat, informasi, schedule, kepemimpinan, dan kontrol dan pengawasan.

Pembagian dua faktor ini didasarkan pada kemampuan dari pekerja untuk mengontrol faktor-faktor tersebut, dimana faktor luar menunjukkan bahwa faktor tersebut berada di luar kontrol pekerja dan lebih cenderung berada di bawah kontrol pihak manajemen. Dua aspek penting dari produktivitas yang juga menjadi faktor yang mempengaruhi produktifitas kerja adalah efisiensi dan efektivitas kerja. Efisiensi merupakan suatu ukuran dalam membandingkan penggunaan masukan yang direncanakan dengan masukan yang sebenarnya terlaksana. Kalau masukan yang sebenarnya itu digunakan semakin besar penghematannya, maka tingkat efisiensi semakin tinggi. Efektivitas merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai dengan baik secara kualitas maupun mutu. Jika presentase target yang dapat tercapai itu semakin besar, maka tingkat efektivitas semakin tinggi, demikian pula sebaliknya.

#### 2.4.2 Pengukuran Produktivitas Kerja

Saat berlangsungnya pekerjaan harus dicatat besarnya pencapaian agar dapat dibandingkan dengan rencana awal sebagai upaya untuk mengevaluasi besaran produktivitas yang telah dicapai. Pemantauan (monitoring) berarti melakukan observasi dan pengujian pada tiap interval tertentu untuk memeriksa kinerja maupun dampak sampingan yang tidak diharapkan (Istimawan, 1996 : 423 dalam penelitian Mohamad Harun) Secara umum, produktivitas dapat diartikan sebagai perbandingan diantara output dan Input. Produktivitas dinyatakan dengan Rumus (Thomas, 1999 dalam penelitian Sentosa Limanto, 2011) :

$$\text{Productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Sedang dalam hal pengukuran produktivitas pekerja, yang dipakai adalah :

$$\text{Produktivitas Pekerja (m}^2\text{/jam)} = \frac{\text{Hasil Kerja (m}^2\text{)}}{\text{Jam / Durasi Kerja}}$$

## 2.5 Biaya

Biaya adalah pengeluaran yang dikeluarkan untuk melakukan suatu kegiatan. Biaya dalam kegiatan proyek dibagi dalam dua kelompok besar, yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung adalah seluruh biaya yang berkaitan langsung dengan fisik proyek yang termasuk di dalamnya seluruh biaya dari kegiatan yang dilakukan di proyek dan biaya mendatangkan sumber daya yang berkaitan dengan proyek. Biaya langsung terbagi menjadi: biaya bahan/material, biaya tenaga/upah. (Yuntafa 2011) Biaya tidak langsung adalah seluruh biaya yang berkaitan dengan secara tidak langsung yang dibebankan proyek. Perhitungan biaya yang akan dibandingkan antara pekerjaan plafon gypsum dengan plafon akustik adalah berdasarkan biaya langsung, yaitu biaya bahan/material, dan biaya tenaga/upah.

### 2.5.1 Biaya Material

Biaya material/bahan yang dibutuhkan untuk pemasangan dinding Panel dan bata yang akan diperhitungkan :

#### 1. Pemasangan Dinding Panel.

- Pemasangan stek besi
- Penyambungan modul Panel
- Pemasangan dinding Panel

#### 2. Pemasangan Dinding Bata.

- Pekerjaan penyusunan bata dan spesi

### 2.5.2 Biaya Tenaga Kerja

Perhitungan biaya pelaksanaan dihitung dengan AHS (Analisa Harga Satuan). Di dalam analisa harga satuan terdapat indeks dan harga satuan bahan/upah. Biaya didapat dari hasil perkalian indeks dengan satuan bahan/upah. Indeks adalah faktor pengali atau koefisien sebagai dasar perhitungan biaya bahan dan upah kerja (SNI 2008).

### 2.5.3 Efisien Waktu dan Biaya

Ada beberapa definisi tentang efisien yaitu :

1. Menurut Mulyadi (1998: 3) Efisiensi adalah tingkat pengendalian biaya atau pengorbanan sumberdaya ekonomi yang diukur dalam satuan uang yang telah terjadi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2. Menurut Muchdoro (1997:180) Efisiensi adalah tingkat kehematan dalam menggunakan sumber daya yang ada dalam rangka mencapai tujuan yang diinginkan. Efisiensi terbagi menjadi dua, yaitu efisiensi waktu dan efisiensi biaya. Efisiensi waktu adalah tingkat kehematan dalam hal waktu saat pelaksanaan hingga kapan proyek itu selesai. Sedangkan efisiensi biaya adalah tingkat kehematan dan pengorbanan ekonomi yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Menurut Yamit (2000:303), waktu dalam percepatan proyek terbagi menjadi :

1. Waktu Normal yang merupakan taksiran waktu yang paling mungkin untuk menyelesaikan proyek.

2. Waktu dipercepat yaitu taksiran waktu yang memungkinkan untuk mempercepat penyelesaian proyek.

Menurut Yamit (2000:304) Biaya dalam percepatan proyek dapat dibagi :

1. Biaya Normal yang merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan proyek dengan menggunakan waktu normal.

2. Biaya dipercepat yaitu biaya yang dikeluarkan bila proyek diselesaikan dengan menggunakan waktu yang dipercepat.

