

## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kerangka Teori**

Penyedia jasa konstruksi selalu dihadapkan akan masalah mengenai cara untuk mengestimasi biaya proyek sehingga harga yang keluar untuk tender tidaklah terlalu mahal ataupun terlalu murah. Salah satu item biaya yang menentukan dalam melakukan estimasi terhadap biaya proyek adalah penentuan biaya pekerja (Ervianto W. I., 2005). Estimasi biaya proyek biasanya meliputi biaya material, biaya peralatan, biaya pekerja, *overcost*, dan laba kontraktor (*over head*).

Produktivitas pekerja sangat berpengaruh pada penentuan biaya pada suatu proyek. Tingkat produktivitas pekerja ini sangat sulit diukur secara akurat dan memerlukan tenaga dan biaya yang sangat besar. Oleh karena itu pengukuran produktivitas ini sulit dilakukan secara akurat, sehingga pengukurannya dilakukan secara pendekatan (APINDO, 2007). Tenaga kerja ataupun tukang telah menjadi faktor utama dalam mempengaruhi produktivitas konstruksi, dimana tingkat produktivitas berhubungan langsung dengan motivasi yang dimiliki tenaga kerja meskipun pengaruh langsung tidak bisa dilihat secara jelas ketika produktivitas dilihat secara global atau menyeluruh.

#### **2.2 Pengertian Produktivitas**

Produktivitas bisa diartikan secara sederhana dengan peningkatan kualitas, bisa juga diartikan bekerja efektif dan efisien. Karena itu produktivitas mencakup mental patriotik yang memandang masa depan secara optimis. Produktivitas juga dapat didefinisikan sebagai rasio antara hasil (*output*) dan masukan (*input*) berdasarkan pada waktu dengan mempertimbangkan kualitas, dan mengakibatkan keefisienan dan keefektifan kinerja dari individu dan organisasi proyek. Keefisienan ini lebih menekan kepada sumber daya yang

digunakan dalam mengerjakan proyek itu seperti peralatan, material, dan tenaga kerja yang ada di dalam proyek tersebut. Keefektifan ini sangat berpengaruh pada hasil dari proyek itu sendiri, dan lebih diarahkan pada hasil yang ingin dicapai seperti keuntungan/margin. Secara harfiah, produktivitas dapat diartikan sebagai kapasitas untuk memproduksi atau keadaan untuk terus menghasilkan. Dalam konteks produktivitas sering sekali dikaitkan dengan pemasukan, penghasilan, dan *output* yang memperhatikan kualitas, bukan hanya kuantitasnya saja. Secara umum produktivitas diukur dengan rumus, yaitu (Andi, 2003) :

$$\text{Produktivitas Pekerja} = \frac{\text{Kuantitas Hasil}}{\text{Upah Pekerja}} \dots\dots\dots( 2.1 )$$

$$\text{Produktivitas Pekerja} = \frac{\text{Kuantitas Hasil}}{\text{Jam Kerja}} \dots\dots\dots( 2.2 )$$

$$\text{Produktivitas Pekerja} = \frac{\text{Upah Pekerja atau Jam Kerja}}{\text{Kuantitas Hasil}} \dots\dots\dots( 2.3 )$$

### 2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja konstruksi diantaranya seperti : waktu kerja, prosedur konstruksi, perubahan keinginan, persepsi negatif, cuaca, tingkat perkembangan ekonomi, manajemen ilmiah, perserikatan pekerja-pekerja, teknologi, adanya jaminan sosial, gaji atau upah, pendidikan, pengalaman, usia pekerja, disiplin, etika kerja, kesehatan, teknologi, sarana produksi, iklim kerja, dan sebagainya. Dua aspek penting dari produktivitas adalah efisiensi dan efektivitas kerja. Efisiensi merupakan suatu ukuran dalam membandingkan penggunaan masukan yang direncanakan dengan masukan yang sebenarnya telaksana. Kalau masukan yang sebenarnya digunakan itu semakin besar penghematannya, maka tingkat efisiensi semakin tinggi. Efektivitas merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai baik secara kualitas maupun waktu. Jika prosentase target

yang dapat tercapai itu semakin besar, maka tingkat efektivitas semakin tinggi, demikian pula sebaliknya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja secara langsung terdiri dari (Maloney, 1983) :

1. Faktor pekerja
2. Fasilitas pendukung
3. Faktor area pekerja
4. Faktor pengawasan lapangan
5. Faktor eksternal
6. Faktor lainnya

### **2.3.1 Faktor Pekerja**

Faktor pekerja adalah faktor yang berasal dari diri pekerja itu sendiri. Faktor ini meliputi (Burns, 2005) :

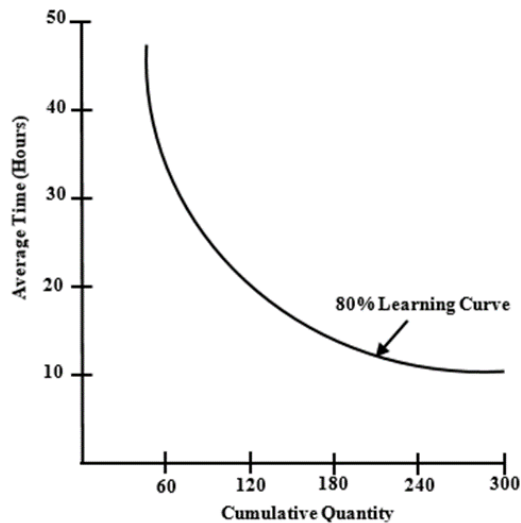
1. Keterampilan dan pengalaman kerja
2. Kepadatan tenaga kerja
3. Komposisi dan jumlah pekerja dalam kelompok kerja
4. Sikap dan moral pekerja
5. Tingkat kesulitan pekerja
6. Stamina tubuh
7. Lama waktu henti selain jam istirahat

#### **Keterampilan dan Pengalaman Kerja**

Berdasarkan keterampilan, tenaga kerja dibagi dua bagian yaitu tenaga kerja ahli dan tenaga kerja kasar. Tenaga kerja ahli terbagi lagi menjadi tenaga ahli mekanis (las, listrik, pipa, besi) dan tenaga ahli non mekanis (kayu, batu, cat). Sedangkan tenaga kerja kasar terdiri dari penuang beton, pembawa material, pelayanan. Keterampilan diperoleh melalui pelatihan dan dari sesama

pekerja. Di Indonesia 80% pekerja memperoleh keahliannya dari sesama pekerja dengan cara coba-coba.

Keterampilan juga bisa meningkat seiring dengan lamanya pengalaman kerja. Peningkatan akan stabil bila kecepatan maksimum dari pekerja tercapai. Dengan meningkatnya pengalaman, maka kuantitas hasil pekerjaan akan meningkat pula. Berikut ini gambar mengenai learning curve pekerja konstruksi.



Gambar 2.1 Learning Curve Pekerja Konstruksi

Sumber : [www.maaw.info](http://www.maaw.info)

### **Kepadatan Tenaga Kerja**

Kepadatan tenaga kerja merupakan perbandingan antara jumlah tenaga kerja terhadap luasan area proyek. Terlalu banyak pekerja pada suatu area kerja akan menurunkan produktivitas kerja.

### **Komposisi dan Jumlah Pekerja dalam Kelompok Kerja**

Jumlah dan komposisi pekerja dalam kelompok kerja harus seimbang dan stabil. Seimbang artinya jumlah dan komposisi pekerja dalam kelompok

kerja harus disesuaikan dengan durasi rencana, kuantitas pekerjaan dan spesifikasi pekerjaan.

Stabil artinya selama mengerjakan suatu aktivitas pekerjaan, pekerja tidak melakukan aktivitas pekerjaan lain. Penggantian akan memperpanjang durasi aktivitas pekerjaan, sebab pekerja memerlukan waktu setiap memulai pekerjaan.

### **Sikap dan Moral Pekerja**

Cara memperbaiki moral pekerjaan antara lain :

1. Pemberian bonus
2. Kenaikan gaji
3. Jaminan keselamatan kerja
4. Pembagian kerja
5. Hubungan yang baik antar pekerja
6. Pendelegasian tanggung jawab kepada mandor

### **Tingkat Kesulitan Pekerjaan**

Semakin sulit detail pekerjaan yang dikerjakan dan semakin tinggi kualitas yang dikehendaki, maka produktivitas akan semakin rendah.

### **Stamina Tubuh**

Kerja lembur secara umum akan menurunkan produktivitas. Penyebabnya adalah kelelahan. Pada kerja lembur stamina pekerja akan lebih rendah dibanding pada saat jam kerja normal. Hal ini pada akhirnya berakibat pada penurunan produktivitas kerja.

### **Lama Waktu Henti Selain Jam Istirahat**

Waktu henti selain jam istirahat meliputi :

1. Ketepatan waktu mulai dan berakhirnya pekerjaan
2. Waktu tunggu akibat pekerjaan lain
3. Waktu pembersihan dan penyimpanan alat setelah pekerjaan
4. Banyaknya waktu istirahat
5. Waktu buang air
6. Waktu persiapan pekerjaan

#### **2.3.2 Faktor Fasilitas Pendukung**

Faktor pendukung disini adalah peralatan dan material yang mendukung berlangsungnya aktivitas pekerjaan. Faktor yang berkaitan dengan peralatan meliputi kapasitas peralatan, jumlah peralatan, ketersediaan dan kondisi alat kerja. Agar efisien, maka kapasitas dan jumlah peralatan disesuaikan dengan jumlah dan komposisi kelompok kerja. Faktor yang berkaitan dengan material meliputi ketersediaan material, keadaan fabrikasi material, dan urutan pengiriman serta pengangkutan material.

#### **2.3.3 Faktor Area Kerja**

Faktor area kerja ini meliputi :

1. Pengaturan area kerja
2. Keadaan area kerja

Pengaturan area kerja meliputi pembersihan dan persiapan area kerja serta pengaturan tata letak fasilitas-fasilitas lapangan. Persiapan area kerja misalnya persiapan lampu-lampu untuk pekerjaan lembur, perbaikan area kerja dengan pengurukan sirtu agar transportasi material dapat berjalan lancar.

Faktor yang berkaitan dengan keadaan area kerja antara lain faktor cuaca dan keadaan lingkungan kerja. Faktor cuaca seperti temperatur, kelembaban,

angin, hujan. Keadaan lingkungan di luar area proyek bisa pula mempengaruhi aktivitas pekerjaan di lapangan.

#### **2.3.4 Faktor Pengawasan**

Pengawasan lapangan meliputi faktor lama pengawasan lapangan dan pengkoordinasian pekerjaan. Semakin besar waktu yang digunakan untuk melakukan pengawasan dan semakin berpengalaman mandor/pengawas mengkoordinir pekerja, maka produktivitas akan semakin meningkat pula.

#### **2.3.5 Faktor Eksternal**

Adapun faktor eksternal yang berkaitan dengan produktivitas adalah sebagai berikut :

##### **Cuaca**

Proyek konstruksi dilaksanakan di tempat terbuka, karenanya berbagai kondisi cuaca mempengaruhi produktivitas pekerja. Cuaca yang terlalu panas maupun basah akan kurang konduktif bagi fisik dan mental pekerja.

##### **Tekanan udara**

Variasi ketinggian tempat proyek itu berlangsung akan mengakibatkan tekanan udara yang berbeda-beda yang mana menyebabkan kelembaban udara bervariasi pula. Pekerja bekerja paling efisien pada kelembaban antara 40-70%.

##### **Angin**

Bila hembusan angin yang terlalu kencang, hal ini akan memperlambat produktivitas pekerja bangunan.

##### **Temperatur**

Dalam hal ini pekerja paling efisien bekerja pada temperatur 28° C.

### 2.3.6 Faktor lainnya

Faktor lainnya diantaranya :

1. Faktor yang timbul dari pihak lain
2. Faktor akibat keadaan tidak terduga

Pihak lain yang dimaksud adalah selain kontraktor adalah : pemilik, konsultan, serikat pekerja dan pemerintah. Faktor akibat keadaan tidak terduga antara lain : bencana alam, kebakaran, pemogokan, pencurian dan lain sebagainya.

### 2.4 Pengertian *Time Study*

*Time Study* adalah pengumpulan data berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Data-data yang diperoleh dari lapangan diisikan pada lembaran-lembaran yang digunakan dalam kertas *time study*.

*Time Study* meliputi (Olomolaye, 1998) :

1. *Timing*. Ini menunjukkan berapa lama pekerjaan itu dilakukan.
2. *Rating*. Ini digunakan untuk mengevaluasi pekerja yang diteliti terhadap skala normalnya.
3. *Standart time*. Yang di maksud dengan *standart time* adalah “waktu seharusnya” yang dapat dicapai oleh tenaga ahli yang bekerja dengan *Standart Rating* untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Untuk menentukan *standart time* juga harus diperhitungkan tentang *relaxation allowance* ( waktu kontingensi ). Waktu relaksasi adalah waktu di saat pekerja harus berhenti sejenak dari pekerjaan yang mereka lakukan untuk menyegarkan kembali kondisi badan mereka. Untuk lebih jelas tentang penyebab diperlukannya relaksasi dapat dilihat pada tabel relaksasi akibat faktor panas dan kelembapan udara dan tabel pengaruh relaksasi terhadap *basic time*.



Pada umumnya penelitian dilakukan berdasarkan angka 100, yang memberikan informasi bahwa kinerja yang terjadi dalam keadaan normal (Ervianto W. I., 2005).

Dalam metode *time study* terdapat beberapa istilah antara lain (Heap A, 1987) :

1. *Standart Rating*. Merupakan ukuran untuk mengevaluasi pekerja konstruksi terhadap standar normalnya. Berikut ini adalah tabel rating yang memuat nilai-nilai koefisien pekerja. Nilai-nilai ini akan digunakan dalam perhitungan *time study* untuk menemukan *basic time*, yaitu waktu yang di perlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan *standart rating*.

Tabel 2.1 *Standart Rating* Pekerja Konstruksi

| Rating            | Deskripsi  | Perbandingan Terhadap Kecepatan Kerja (MPH) |
|-------------------|--|---|
| 0                 | Tidak ada kegiatan   | 0   |
| 50                | Sangat lambat, malas, pekerja terlihat mengantuk dan bekerja tanpa semangat.             | 1   |
| 75                | Tenang, tidak terburu-buru, terlihat lambat Tetapi pekerja tetap bekerja.                | 2   |
| 100<br>(Standart) | Cepat, terlihat profesional  | 3   |
| 125               | Sangat cepat, bekerja dengan cekatan, dan gerakan yang efisien, pekerja sangat terlatih  | 4   |
| 150               | Kecepatan khusus, membutuhkan banyak tenaga, pekerja sangat terlatih bekemampuan tinggi. | 5   |

Sumber : Heap 1987

2. *Observed time*. Ini adalah data berupa waktu yang didapat selama pengamatan lapangan.

3. *Observed rating*. *Observed rating* adalah data yang di dapat selama di lapangan.

4. *Basic time*. *Basic time* adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan *standart rating*. *Basic time* diperoleh dengan rumus :

$$\text{Basic Time} = \text{Observed Time} \times \frac{\text{Observed Rating}}{\text{Standart Rating}} \dots\dots\dots( 2.4 )$$

*Basic time* dihitung pada sejumlah observasi/pengamatan kemudian diambil nilai rata-ratanya. Dalam hal ini nilai rata-rata digunakan sebagai dasar *basic time* dari suatu kegiatan (Ervianto W. I., 2005).

Selama pengamatan, elemen dari relaksasi atau waktu tunggu tidak diperhitungkan, sehingga *basic time* tidak dipengaruhi oleh derajat relaksasi yang dilakukan oleh pekerja. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa tidak seorang pun mampu bekerja tanpa pemulihan kembali dari kelelahan, pergi ke toilet, berbicara dengan pekerja lain dan sebagainya. Tabel 2.2 berikut menunjukkan persentase dari *basic time* akibat waktu relaksasi.

Tabel 2.2 Waktu Relaksasi Terhadap *Basic Time*

| Kondisi               | Deskripsi  | Persen Dari <i>Basic Time</i> |
|-----------------------|--|-------------------------------|
| Standart              | Kebutuhan pribadi (toilet, minum, cuci tangan) kelelahan normal      | 8                             |
| Posisi Kerja          | Berdiri  | 2                             |
|                       | Cukup sulit  | 2-7                           |
|                       | Sangat sulit (berbaring, tangan menjangkau maksimum, dan lain-lain). | 2-7                           |
| Konsentrasi           | Perhatian biasa, melihat gambar-gambar                               | 0-5                           |
|                       | Perhatian ekstra, penjelasan yang rumit dan panjang                  | 0-8                           |
| Lingkungan            | Pencahayaan cukup sampai remang-remang                               | 0-5                           |
|                       | Ventilasi cukup sampai berdebu                                       | 0-5                           |
|                       | Kondisi ekstrem/sangat berdebu                                       | 5-10                          |
|                       | Kebisingan tenang sampai bising                                      | 0-5                           |
|                       | Panas sejuk sampai 35 derajat celsius kelembaban 95%                 | 0-70                          |
| Tenaga yang digunakan | Ringan beban sampai 5 kg   | 1                             |
|                       | Sedang beban sampai 20 kg  | 1-10                          |
|                       | Berat beban sampai 40 kg   | 10-30                         |
|                       | Sangat berat beban sampai 50 kg                                      | 30-50                         |
| Monoton/kebosanan     | Secara mental  | 0-4                           |
|                       | Secara fisik   | 0-5                           |

Sumber : Olomolaiye (1998)

Nilai pada Tabel 2.2 akan digunakan dalam menghitung *standart time summary sheet*. Data – data yang diperoleh dari pengamatan lapangan akan dimasukkan pada lembar *time study*. Tabel-tabel berikut ini merupakan adalah tabel yang digunakan dalam *time study*.

Tabel 2.3 *Time Study Form*

|                            |          |                           |           |                           |
|----------------------------|----------|---------------------------|-----------|---------------------------|
| <i>Project</i>             |          | <i>Study No.</i>          |           |                           |
| <i>Operation</i>           |          | <i>Time Started</i>       |           |                           |
|                            |          | <i>Time Finished</i>      |           |                           |
|                            |          | <i>Elapse Time</i>        |           |                           |
| <i>Operatives</i>          |          | <i>Total OT</i>           |           |                           |
| <i>Machines</i>            |          | <i>Total IT</i>           |           |                           |
| <i>Remarks</i>             |          |                           |           |                           |
| <i>Element Description</i> | <i>R</i> | <i>WR</i>                 | <i>OT</i> | <i>BT</i>                 |
|                            |          |                           |           |                           |
|                            |          |                           |           |                           |
|                            |          |                           |           |                           |
| <i>R : Rating</i>          |          | <i>WR : Watch Reading</i> |           | <i>OT : Observed Time</i> |
| <i>IT : Idle Time</i>      |          | <i>BT : Basic Time</i>    |           |                           |

*Sumber : L Olomolaiye (1998)*

Tabel 2.4 *Time Study Abstract Sheet*

|                                  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |              |            |               |
|----------------------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|------------|---------------|
| <i>Time Study Abstract Sheet</i> |                    |   |   |   |   |   |   |   |   | <i>Date</i>  |            |               |
| <i>Elements</i>                  | <i>Basic Times</i> |   |   |   |   |   |   |   |   | <i>Total</i> | <i>No.</i> | <i>Av. BT</i> |
|                                  | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |              |            |               |
|                                  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |              |            |               |
|                                  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |              |            |               |
|                                  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |              |            |               |
|                                  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |              |            |               |

*Sumber : Olomolaiye (1998)*

Tabel 2.4 tersebut di atas akan digunakan setelah *basic time* dari masing-masing pekerjaan dikonvensi berdasarkan Tabel 2.5.

Tabel 2.5 *Standart Time Summary Sheet*

| Standart Time Summary Sheet |            |              |              |   |   |                   |   |       |               | Date     |               |         |
|-----------------------------|------------|--------------|--------------|---|---|-------------------|---|-------|---------------|----------|---------------|---------|
| Operation                   |            |              |              |   |   |                   |   |       |               |          |               |         |
| Description                 |            |              |              |   |   |                   |   |       |               |          |               |         |
| Element                     | Basic Time | % Relaxation |              |   |   |                   |   | % Con | Total %       | ST       | Q             | Unit ST |
|                             |            | S            | P            | A | C | E                 | M |       |               |          |               |         |
|                             |            |              |              |   |   |                   |   |       |               |          |               |         |
|                             |            |              |              |   |   |                   |   |       |               |          |               |         |
|                             |            |              |              |   |   |                   |   |       |               |          |               |         |
| Total Basic Time            |            |              |              |   |   |                   |   |       | Total Time    | Standard |               |         |
| S : Standard                |            |              | P : Position |   |   | A : Attention     |   |       | C : Condition |          | ST : Standard |         |
| E : Effort                  |            |              | M : Monotomy |   |   | Con : Contingency |   |       | Q : Quantity  |          | time          |         |

Sumber : Olomolaiye (1998)

Keterangan Tabel 2.5 :

% *Relaxation* berdasarkan tabel relaksasi

% Con ditentukan angka kontingensi sebesar 5% (Sandi Pawiro, 2015)

$ST = (1 + \text{Total } \%) \times \text{basic time}$

Unit ST = ST x Q

Dalam menggunakan metode *time study* terdapat beberapa tahap yang dilakukan agar bisa mendapatkan hasil akhir berupa produktivitas pekerja. Tahap-tahap yang dilakukan adalah :

1. Menentukan jenis pekerjaan. Jenis pekerjaan yang diamati dalam penelitian ini adalah pekerjaan pasangan bata dan plesteran.
2. Melakukan pengamatan dari pekerjaan yang telah ditentukan. Pengamatan dilakukan selama satu siklus dari awal sampai akhir.
3. Menentukan *breaks point* antar elemen-elemen pekerjaan. *Break Points* adalah batasan-batasan antar elemen pekerjaan. *Break Points* ini bersifat tegas, tegas, jelas, dan mudah diamati sehingga bisa didapatkan waktu secara akurat.
4. Melakukan pengamatan dan mengisikannya pada lembar *time study*.
5. Memperhatikan pengaruh dari waktu relaksasi.

6. Mendapatkan nilai *standart time* dari masing-masing item pekerjaan.
7. Dari *standart time*, akan bisa didapat nilai produktivitas pekerja untuk masing-masing pekerjaan dengan memperhatikan produktivitas harian pekerja.

Dalam melakukan *time study* diperlukan beberapa perlengkapan untuk mendapatkan data. Perlengkapan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. *Stopwatch*
2. Alat Tulis
3. Meteran atau alat ukur
4. *Study board*
5. *Time Study Form*

## **2.5 Pengukuran Produktivitas Pekerja**

Dalam bidang konstruksi penentuan produktivitas pekerja pada awal proyek sangatlah penting karena akan mempengaruhi jadwal yang direncanakan apakah akan berjalan dengan lancar atau mungkin sebaliknya. Apabila pekerja yang ada di lapangan bekerja dengan kecepatan lebih lambat dari pada nilai acuan yang digunakan, maka proyek akan terhambat dan berisiko mendapat komplain dan denda. Namun sebaliknya apabila pekerja bekerja lebih cepat maka berisiko dalam *cash flow* dan *schedule* proyek berubah. Oleh karena itu, diperlukan informasi mengenai tingkat produktivitas pekerja yang terus menerus ditingkatkan akurasinya. Dalam mencari informasi mengenai tingkat produktivitas pekerja aktual suatu proyek, disini kami akan membahas metode *activity sampling*, karena sesuai dengan ketersediaan waktu, biaya, kemudahan pelaksanaan, dan kesesuaian dengan jenis data yang diperlukan. Dalam SNI 2008 didapatkan didapatkan landasan teori yang menyatakan bahwa satu hari kerja adalah 5 jam kerja efektif.

### **2.5.1 Definisi *Activity Sampling***

*Activity sampling* adalah suatu teknik pengumpulan informasi dilapangan dimana informasi yang dihasilkan tidak hanya dapat diperoleh dengan cepat dan

ekonomis, tetapi juga memiliki keakuratan yang dapat dipercaya. *Activity Sampling* dapat digunakan sebagai alat dalam menentukan tingkat keproduktifan suatu kegiatan pada kondisi lapangan proyek konstruksi yang berbeda-beda, dan hasilnya hampir sama jika dibandingkan dengan menggunakan metode *time study*, tanpa adanya kerugian-kerugian dari metode *time study*.

### **2.5.2 Prinsip dari *Rate Activity Sampling***

Untuk mendapatkan data dari pengamatan di lapangan yang akurat maka tingkat kecepatan dari para pekerja pun harus diamati. Kecepatan bekerja dalam satu pekerjaan akan berbeda pada masing-masing pekerja yang ada. Hal ini juga terlihat pada satu orang pekerja dari waktu ke waktu selama satu hari bekerja. Sebagai contoh, ketika awal bekerja pada pagi hari, setelah istirahat, atau setelah makan siang, akan diperlukan suatu waktu bagi pekerja untuk menyesuaikan kembali kecepatannya dalam bekerja seperti pada saat sebelum istirahat. Hal seperti inilah yang akan menyebabkan perbedaan kecepatan bekerja, dan secara tidak langsung akan mempengaruhi waktu penyelesaian suatu pekerjaan dalam proyek konstruksi.

### **2.5.3 Produktivitas Menurut Standart Nasional Indonesia (SNI)**

SNI adalah standar produktivitas bagi pekerja konstruksi yang berlaku di seluruh Indonesia. SNI memuat indeks bahan bangunan dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk tiap satuan pekerja sesuai dengan spesifikasi pekerjaan yang bersangkutan. Dalam SNI ini diketahui bahwa 1 hari kerja adalah 5 jam kerja efektif.

Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan ini disusun berdasarkan pada hasil penelitian. Analisis Biaya Konstruksi di Pusat Litbang Permukiman 1988-1991. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama dengan melakukan pengumpulan data sekunder analisis biaya yang diperoleh dari

beberapa BUMN, kontraktor dan data yang berasal dari analisis yang telah ada sebelumnya yaitu BOW. Dari data sekunder yang terkumpul dipilih data dengan modus terbanyak. Tahap kedua adalah penelitian lapangan untuk memperoleh data primer sebagai *cross check* terhadap data sekunder terpilih pada penelitian tahap pertama. Penelitian lapangan berupa penelitian produktivitas tenaga kerja lapangan pada beberapa proyek pembangunan gedung dan perumahan serta penelitian laboratorium bahan bangunan untuk komposisi bahan yang digunakan pada setiap jenis pekerjaan dengan pendekatan kinerja/*performance* dari jenis pekerjaan terkait.

Berikut ini adalah tabel koefisien pekerjaan-pekerjaan yang akan diteliti dalam penelitian ini menurut SNI.

Tabel 2.6 Membuat 1 m<sup>2</sup> Plesteran 1 Semen : 4 Pasir Tebal 15 MM

|              | Kebutuhan     | Satuan         | Indeks |
|--------------|---------------|----------------|--------|
| Bahan        | Semen         | Kg             | 6,240  |
|              | Pasir         | M <sup>3</sup> | 0,024  |
| Tenaga Kerja | Pekerja       | OH             | 0,300  |
|              | Tukang Batu   | OH             | 0,150  |
|              | Kepala Tukang | OH             | 0,015  |
|              | Mandor        | OH             | 0,015  |

Tabel 2.7 Membuat Pasangan Dinding ½ Bata Campuran 1 Semen : 4 Pasir

|              | Kebutuhan     | Satuan         | Indeks |
|--------------|---------------|----------------|--------|
| Bahan        | Bata          | Buah           | 70,000 |
|              | Semen         | Kg             | 11,500 |
|              | Pasir         | M <sup>3</sup> | 0,043  |
| Tenaga Kerja | Pekerja       | OH             | 0,300  |
|              | Tukang Batu   | OH             | 0,100  |
|              | Kepala Tukang | OH             | 0,010  |
|              | Mandor        | OH             | 0,015  |

Sumber : SNI 2008



Tabel 2.8 Membuat 1 m<sup>2</sup> Bekisting Untuk Sloof

| Kebutuhan    |                   | Satuan         | Indeks |
|--------------|-------------------|----------------|--------|
| Bahan        | Kayu              | M <sup>3</sup> | 0,045  |
|              | Paku 5 cm - 10 cm | Kg             | 0,300  |
|              | Minyak bekisting  | Liter          | 0,100  |
| Tenaga Kerja | Pekerja           | OH             | 0,520  |
|              | Tukang Batu       | OH             | 0,260  |
|              | Kepala Tukang     | OH             | 0,026  |
|              | Mandor            | OH             | 0,026  |

Sumber : SNI 2008

Tabel 2.9 Membuat 1 m<sup>2</sup> Bekisting untuk Kolom

| Kebutuhan    |                                    | Satuan         | Indeks |
|--------------|------------------------------------|----------------|--------|
| Bahan        | Kayu                               | M <sup>3</sup> | 0,040  |
|              | Paku 5 cm - 12 cm                  | Kg             | 0,400  |
|              | Minyak Bekisting                   | Liter          | 0,200  |
|              | Balok Kayu                         | M <sup>3</sup> | 0,015  |
|              | Plywood tebal 9 mm                 | Lembar         | 0,350  |
|              | Kayu galam 8-10 cm panjang 4 meter | Batang         | 2,000  |
| Tenaga Kerja | Pekerja                            | OH             | 0,660  |
|              | Tukang Batu                        | OH             | 0,330  |
|              | Kepala Tukang                      | OH             | 0,033  |
|              | Mandor                             | OH             | 0,033  |

Sumber : SNI 2008

Tabel 2.10 Membuat 1 m<sup>2</sup> Bekisting Untuk Balok

| Kebutuhan    |                                    | Satuan         | Indeks |
|--------------|------------------------------------|----------------|--------|
| Bahan        | Kayu                               | M <sup>3</sup> | 0,040  |
|              | Paku 5 cm - 12 cm                  | Kg             | 0,400  |
|              | Minyak Bekisting                   | Liter          | 0,200  |
|              | Balok Kayu                         | M <sup>3</sup> | 0,015  |
|              | Plywood tebal 9 mm                 | Lembar         | 0,350  |
|              | Kayu galam 8-10 cm panjang 4 meter | Batang         | 2,000  |
| Tenaga Kerja | Pekerja                            | OH             | 0,660  |
|              | Tukang Batu                        | OH             | 0,330  |
|              | Kepala Tukang                      | OH             | 0,033  |
|              | Mandor                             | OH             | 0,033  |

Sumber : SNI 2008

## **2.6 Manajemen Proyek Konstruksi**

Manajemen proyek konstruksi merupakan suatu sistem manajemen yang dilakukan oleh sebuah tim atau kelompok orang yang mewakili owner, perencana, dan perusahaan kontraktor dalam suatu pekerjaan proyek konstruksi. Cepat atau lambat suatu pekerjaan juga tergantung pada banyaknya jumlah pekerja. Makin banyak jumlahnya maka pekerjaan tersebut akan maikn cepat selesainya. Namun hal ini belum tentu menjamin seberapa efektif pekerja tersebut melakukan pekerjaanya. Sebaiknya jumlah pekerja disesuaikan dengan banyaknya pekerjaan, tingkat kedulitan, dan target waktu yang telah ditetapkan. Sebab jumlah pekerja yang banyak akan menambah beban biaya yang harus dikeluarkan (Burns, 2005).

### **2.6.1 Proses Konstruksi**

Suatu proses kosntruksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan konstruksi akan mendasari biaya yang akan dikeluarkan untuk proyek konstruksi tersebut. Setiap proses konstruksi memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Proses konstruksi meliputi perencanaan, penjadwalan, dan rangkaian pekerjaan di lapangan. Namun dipilih tentunya sesuai dengan keadaan dan kebutuhan dilapangan. Pemilihan proses konstruksi yang tepat akan mempercepat waktu penyelesaian sebuah proyek.

### **2.6.2 Pekerja yang terampil**

Kualitas suatu produk yang dihasilkan oleh produsen dapat dipengaruhi oleh ada atau tidaknya pekerja yang terampil. Untuk memperoleh pekerja yang terampil dibutuhkan adanya pengembangan dan pelatihan para pekerja. Pelatihan biasanya dilakukan untuk jangka pendek dan diperuntukkan bagi pekerja yang

langsung berhubungan dengan pekerjaan dilapangan. Tujuan adalah agar mereka dapat bertambah keterampilanya dalam menggunakan peralatan dan mesin baru.

## 2.7 Pasangan Dinding Bata

Pasangan dinding bata adalah suatu pasangan yang terdiri dari bahan pengikat (adukan) dan bahan pengisi (bata merah, batako, dan lain-lain). Pasangan dinding bata ini kemudian bisa dipleseter atau tidak. Adukan adalah suatu campuran dari bahan pengikat, bahan pengisi dan air. Bahan pengikat yang biasa dipakai adalah semen, kapur bangunan atau campuran dari keduanya, sedangkan bahan pengisi adalah pasir atau tras. Adukan dengan bahan pengikat semen mempunyai adhesi dan kekuatan yang lebih besar tetapi pengerjanya agak susah atau *workability*nya rendah. Sedangkan adukan dengan bahan pengikat kapur mempunyai sifat kemudahan (*workability*) yang lebih baik. Sifat-sifat adukan yang terpenting adalah mudah dikerjakan (*workability*), sifat penyusutan (*shrinkage*) yang kecil. Dan kekuatan (*strenght*) yang cukup.

Plesteran adalah suatu lapisan sebagai penutup permukaan dinding baik luar atau dalam bangunan dari pasangan bata merah atau batu cetak, yang berfungsi sebagai perata permukaan, memperindah dan memperkedap dinding. Di dalam pelaksanaanya, pekerjaan plesteran dapat dibagi atas 3 lapisan utama, yaitu :

1. Lapis pertama yang disebut kamprotan dengan tebal 3 mm, dari campuran semen-pasir yang encer dan berfungsi untuk menyeragamkan permukaan dinding, pelekatan badan plesteran dan mengurangi penyusutan.
2. Lapis kedua yang disebut badan plesteran setebal 6 – 10 mm, dari campuran semen-pasir yang plastis berfungsi untuk mengatur kerataan permukaan dinding.

3. Lapis ketiga yang disebut acian setebal 2 mm, dari pasta semen (dapat juga ditambah pasir halus), dan berfungsi sebagai penghalus permukaan dan pelindung dari pengaruh cuaca.

## **2.8 Bekisting**

Bekisting merupakan sarana untuk mencetak beton. Ukuran dan bentuk bekisting sesuai dengan yang direncanakan, sehingga bekisting harus mampu berfungsi sebagai struktur sementara yang bisa memikul berat sendiri, beton basah, beban hidup dan peralatan kerja.

Persyaratan umum dalam mendisain suatu struktur, baik struktur permanen maupun sementara seperti bekisting antara lain :

1. Syarat kekuatan, yaitu bagaimana material bekisting seperti balok kayu tidak patah ketika menerima beban yang bekerja.
2. Syarat kekakuan, yaitu bagaimana material bekisting tidak mengalami perubahan bentuk / deformasi yang berarti, sehingga tidak membuat struktur sia-sia.
3. Syarat stabilitas, yang berarti bahwa balok bekisting dan tiang/perancah tidak runtuh tiba-tiba akibat gaya yang bekerja.

Selain itu, perencanaan dan desain bekisting harus memenuhi aspek ekonomi dan teknologi sehingga perlu pertimbangan dari segi :

1. Ekonomis
2. Kemudahan dalam pemasangan dan pembongkaran
3. Tidak bocor

## **2.9 Kajian Penelitian**

Beberapa penelitian tentang produktivitas pekerja yang menjadi sumber dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.11 berikut ini :

Tabel 2.11 Penelitian Sebelumnya

| No | Nama  | Judul Penelitian   | Metode                   | Hasil   |
|----|---|--|--------------------------|---|
| 1  | Evan, Henry, Sentosa Limanto, Jonathan Hendra Kusuma (2014) | Perbandingan Produktivitas Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan dan Bata Merah pada Proyek Perumahan di Surabaya   | Pengamatan Langsung      | Rata-rata produktivitas pemasangan bata merah pada rumah tipe 2 untuk lantai 1 adalah sebesar 2,731 m <sup>2</sup> /jam. Produktivitas pemasangan bata merah tertinggi adalah 2,809 m <sup>2</sup> /jam, sementara itu produktivitas pemasangan bata merah terendah adalah 2,62 m <sup>2</sup> /jam.  |
| 2  | Andi (2004)   | Analisa Produktivitas Pekerja dengan Metode Work Sampling (Studi Kasus pada Proyek X dan Y)  | <i>Work Sampling</i>     | Hasil analisa work sampling menunjukkan bahwa secara keseluruhan pada proyek X dan Y adalah 55,13% dan 44,45% sehingga secara berturut-turut perbandingan nilai LUR pada jenis pekerjaan yang sama, menunjukkan bahwa produktivitas pada proyek X lebih tinggi. Penelitian ini juga melihat LUR berdasarkan jam kerja (pagi, siang dan sore). |
| 3  | Yudha Karismawan, Hasan Dani (2016)                         | Produktivitas Kelompok Kerja Tukang Besi untuk Pekerjaan Pembesian pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas | Wawancara dan Pengamatan | Produktivitas kelompok kerja tukang besi kolom, pada proyek pembangunan Hotel Aria Centra adalah 707,38 kg/hari/kelompok kerja. Produktivitas untuk pekerjaan besi balok adalah 864,10 kg/hari/kelompok kerja. Produktivitas pekerjaan tukang besi plat lantai adalah 467,57 kg/hari/kelompok kerja.  |
| 4  | Sandi Pawiro, Jermias Tjakra, Tisano Tj. Arsjad (2015)      | Optimalisasi Produktivitas Tenaga Kerja dalam Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Mantos Tahap III)  | <i>Time Study</i>        | Produktivitas rata-rata pekerja berdasarkan metode time study yaitu pekerjaan pembesian : 27,0149 kg/orang jam. Berdasarkan cara coba-coba dapat dioptimalkan pekerjaan pembesian menjadi 29,44397859 kg/orang jam.   |

| No | Nama   | Judul Penelitian   | Metode                   | Hasil  |
|----|--|--|--------------------------|--|
| 5  | Iwan Rustendi (2011)   | Produktivitas Pekerjaan Pasangan Batu Bata pada Dinding Rumah Tinggal  | Pengamatan Langsung      | Produktivitas tertinggi pekerjaan pasangan bata yaitu sebesar 3,13 m <sup>2</sup> /jam sedangkan produktivitas terendah yaitu sebesar 2,23 m <sup>2</sup> /jam dengan jumlah pekerja 1 orang tukang dan 1 orang pembantu tukang. Sedangkan rata-rata produktivitasnya adalah 2,77 m <sup>2</sup> /jam.   |
| 6  | Khubab Basari, Rendra Yoga Pradipta, Jati Utomo Dwi Hatmoko, Arif Hidayat (2014) | Analisa Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian  | Wawancara dan Pengamatan | Nilai koefisien produktivitas pekerja pembesian untuk jenis pekerja tukang besi pada bengkel pembesian 0,0359, proyek gedung 0,0592, BOW 0,675 dan SNI 0,07. Nilai koefisien produktivitas pekerja pembesian untuk jenis pekerja pembantu tukang pada bengkel pembesian 0,0887, proyek gedung 0,0726 BOW 0,675 dan SNI 0,07  |
| 7  | Agus Setiawan, Sakwar Sanudin (2013)   | Tinjauan Produktivitas Pekerja Dengan Metode Field Ratings (Studi Kasus pada Pekerjaan Bekisting Plat Lantai Proyek Pembangunan Wuku Villa dan Condotel) Kawasan Pecatu Indah Resort, Pecatu, Bali | <i>Field Rating</i>      | Total waktu kerja selama 6 hari yang dilakukan oleh tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan bekisting sebesar 3240 menit/orang dan rata-rata (mean) total waktu kerja efektif sebesar 2229,78 menit/orang, sehingga dapat diketahui waktu tidak efektif sebesar 1010,22 menit/orang.  |
| 8  | Ronny Walangitan (2012)  | Produktivitas Tenaga Kerja dengan Menggunakan Metode Work Sampling pada Pekerjaan Kolom dan Balok Mega Trade Center Manado   | <i>Work Sampling</i>     | Waktu baku untuk pekerjaan bekisting pada kolom dan balok adalah 12,697 menit/m <sup>2</sup> dan 22,569 menit/m <sup>2</sup> .   |
| 9  | Ida Mustika (2016)   | Analisis Perbandingan Produktivitas Pekerja Konstruksi Berdasarkan Perbedaan Waktu (Studi Kasus Pembangunan Gedung Kampus Universitas Muhammadiyah Palangkaraya)                                   | <i>Time Study</i>        | Penelitian ini akan menentukan produktivitas pekerja pasangan dinding bata, plesteran dinding bata, pekerjaan bekisting kolom dan pekerjaan bekisting balok. Masing-masing item pekerjaan akan diamati secara langsung di lapangan. Penulis melakukan perbandingan produktivitas berdasarkan perbedaan waktu, selanjutnya dilakukan perbandingan dengan analisa SNI yang telah ada sebelumnya. |

| No | Nama   | Judul Penelitian   | Metode                      | Hasil   |
|----|--|--|-----------------------------|---|
| 10 | Andi (2004)  | Analisa Produktivitas Pekerja dengan Metode Work Sampling (Studi Kasus pada Proyek X dan Y)  | <i>Work Sampling</i>        | Hasil analisa work sampling menunjukkan bahwa secara keseluruhan pada proyek X dan Y adalah 55,13% dan 44,45% sehingga secara berturut-turut perbandingan nilai LUR pada jenis pekerjaan yang sama, menunjukkan bahwa produktivitas pada proyek X lebih tinggi. Penelitian ini juga melihat LUR berdasarkan jam kerja (pagi, siang dan sore). |
| 11 | Osama Moselhi, Zafar Khan (2010)                     | Analysis of Labour Productivity Of Form Work Operations in Building Construction   | <i>On Site Observations</i> | Produktivitas pekerjaan bekisting flat slab adalah sebesar 1,669 m <sup>2</sup> /orang jam, produktivitas pekerjaan bekisting retaining wall sebesar 1,417 m <sup>2</sup> /orang jam dan produktivitas pekerjaan bekisting kolom adalah sebesar 1,1 m <sup>2</sup> /orang jam.  |
| 12 | Handoyo Kusuma Admaja, Sutawijaya Kangmartono (2006) | Perbandingan Produktivitas Pekerja Konstruksi Berdasarkan Perbedaan Waktu (Pagi Hari dan Siang Hari)   | <i>Time Study</i>           | Pekerjaan pemasangan dinding bata pada siang hari produktivitasnya lebih rendah antara 18% sampai 20% dibandingkan pagi hari. Pekerjaan plesteran dinding bata pada siang hari produktivitasnya lebih rendah antara 17% dibandingkan pagi hari.   |
| 13 | Cahyo Kumia Sandi, Ndaru Cahyono (2018)              | Analisis Produktivitas Pekerja dengan Metode <i>Time Study</i> Pada Pekerjaan Kolom (Studi Kasus Proyek Rehabilitasi Pasar Johar Semarang)     | <i>Time Study</i>           | Faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada pekerjaan kolom antara lain pekerjaan chipping adalah kerusakan pada <i>hammer drill</i> , pekerjaan penulangan adalah faktor lokasi pada pemasangan tulangan, pekerjaan bekisting adalah faktor material pemasangan bekisting, pekerjaan grouting yaitu kerusakan alata sagola,          |
| 14 | Fransiska Aprilia Tinara, Afrizal Nursin             | Analisis Produktivitas dan Faktor-Faktor yang mempengaruhi Pekerjaan Pemasangan <i>Sandwich Panel</i> Pada proyek Stasiun LRT Kampung Rambutan | <i>Time Study</i>           | Faktor - faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan pemasangan sandwich panel yaitu tenaga kerja, keadaan lingkungan pekerjaan, serta cuaca. Produktivitas yang didapatkan 0,206 kurang dari 1 (<1) maka dirasa masih terlambat dari rencana  |

| No | Nama                             | Judul Penelitian   | Metode            | Hasil   |
|----|----------------------------------|--|-------------------|---|
| 15 | Andi Dwi Cahyono (2016)          | Perbandingan biaya dan waktu pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan dinding bata ringan dan bata merah dengan metode <i>Time Study</i>        | <i>Time Study</i> | Material bata ringan merupakan bahan yang paling murah biayanya dalam pekerjaan pemasangan dinding per m <sup>2</sup> dibandingkan material bata merah. biaya pelaksanaan pekerjaan pemasangan bata ringan sebesar Rp. 69.122,53,-/m <sup>2</sup> , sedangkan biaya pekerjaan pemasangan bata merah adalah 83.125,03,-/m <sup>2</sup> . Dari segi kecepatan pemasangan dinding per m <sup>2</sup> , material bata ringan lebih cepat dibandingkan material bata merah. Waktu pelaksanaan pekerjaan pemasangan bata menggunakan material bata ringan adalah 25.966 menit, sedangkan Waktu pekerjaan pemasangan bata menggunakan material bata merah adalah 42.247 menit. |
| 16 | Ferri Pradana ( 2019 )           | Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Dinding menggunakan pasangan batako dan bata merah pada proyek konstruksi bangunan perumahan | <i>Time Study</i> | Pekerjaan dinding menggunakan pasangan bata merah dalam 1 m <sup>2</sup> nya memerlukan biaya sebesar Rp.177.227,79 dan waktu pengerjaannya dalam memasang 1 m2 dinding bata merah membutuhkan waktu selama 91,996 menit. Selanjutnya pada pasangan dinding menggunakan batako dalam 1 m <sup>2</sup> nya memerlukan biaya sebesar Rp.159.666,67 dan waktu pengerjaannya dalam memasang 1 m2 dinding batako membutuhkan waktu selama 17,212 menit.  |
| 17 | Agvin Hadiatma (2017)            | Optimalisasi Biaya dan Waktu pada pelaksanaan Pemasangan Granit dengan Metode <i>Time Study</i>  | <i>Time Study</i> | Didapatkan produktivitas pekerjaan pasangan granit pada keadaan eksisting 3,53 ubin/manhour dengan waktu 3 hari dan biaya Rp 620.000 dan setelah melakukan optimalisasi produktivitas pekerja menjadi 5,53 ubin/manhour dengan waktu 5 hari da biaya Rp 980.000   |
| 18 | Firdausy Ilham Romadhon ( 2020 ) | -  | <i>Time Study</i> | Penelitian ini  |