

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN
TIANG PANCANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK
BCA KCU KOTA PEKANBARU**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau
Pekanbaru*



Oleh

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI

153110631

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

KATA PENGANTAR



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarokatuh

Alhamdulillahrabbi'alam, segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini mengenai “**Analisa Produktivitas Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Bank BCA KCU Kota Pekanbaru**”. Tugas akhir ini berupa skripsi sebagai syarat untuk meraih gelar sarjana strata 1 (S1) Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

Tugas akhir ini berisi tentang rangkuman dan kesimpulan selama penulis melakukan penelitian dan analisa. Rangkuman dan kesimpulan ini disusun dalam bab-bab, bab tersebut terdiri dari bab I yang berisi tentang latar belakang, bab II berisi tentang tinjauan pustaka, bab III berisi tentang landasan teori, bab IV berisi tentang metode penelitian, bab V berisi tentang hasil dan pembahasan, dan bab VI berisi tentang kesimpulan dan saran.

Penulis berharap tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi mahasiswa/i Teknik Sipil, penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam menyusun tugas akhir ini, maka dari itu kritik dan saran sangat diharapkan dari pembaca agar kedepannya bisa lebih baik lagi.

Pekanbaru, November 2019

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya dorongan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.C.L, Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Ir. H. Abd. Kudus Zaini, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Ibu Dr. Kurnia Hastuti, ST.,MT, Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Bapak M. Ariyon, ST.,MT, Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak Ir. Syawaldi, M.Sc, Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Ibu Dr. Elizar, ST.,MT, Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau sekaligus Dosen Pembimbing.
7. Bapak Firman Syarif, ST., M.Eng, Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
8. Ibu Roza Mildawati, ST., MT, Sebagai Dosen Penguji.
9. Ibu Sapitri, ST., MT, Sebagai Dosen Penguji.

10. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
11. Seluruh karyawan dan karyawan fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
12. Ayahanda dan Ibunda tercinta Yuskarna dan Hermida Dermawan, sebagai Orang Tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan mendo'akan yang terbaik serta sangat berperan dalam proses pendewasaan penulis.
13. Bapak Pimpinan Konsultan Manajemen Konstruksi pada proyek Bank BCA KCU Kota Pekanbaru beserta karyawan yang telah memberikan data-data, serta izin untuk melakukan penelitian.
14. Buat teman-teman seperjuangan Zarnold, Barkah, Qodri, Mutia, Reda, Nisa, Putu, Kiki, Aji, dan tema-teman lainnya di Fakultas Teknik serta semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terima kasih atas segala bantuanya, semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua dan semoga segala amal baik kita mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin...

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, November 2019
Penulis

Mohd Abdurrahman Magribi

DAFTAR ISI



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR NOTASI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Umum	4
2.2 Penelitian Terdahulu.....	4
2.3 Keaslian Penelitian.....	6
BAB III. LANDASAN TEORI	7
3.1 Umum	7
3.2 Proyek Konstruksi.....	7
3.2.1. Jenis Proyek Konstruksi.....	9
3.2.2. Ciri-Ciri Proyek Konstruksi.....	9
3.2.3. Perencanaan Proyek Konstruksi	10
3.3. Pengendalian Pelaksanaan Proyek.....	11
3.3.1. Penjadwalan Proyek Konstruksi	12
3.3.2. Pengendalian Waktu	13
3.3.3. Pengendalian Biaya.....	14
3.4. Dunia Usaha Jasa Konstruksi.....	15
3.5. Manajemen Proyek	17
3.6. Tujuan Manajemen Proyek	19
3.7. Manajemen Pekerjaan.....	19
3.8. Produktivitas	20
3.8.1. Profil Produktivitas	22

3.8.2. Aspek – Aspek dalam Produktivitas.....	23
3.8.3. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	24
3.8.4. Peningkatan Produktivitas.....	26
3.8.5. Tenaga Kerja.....	27
3.9. Tiang Pancang.....	27
3.10. Idle Time.....	28
3.11. Waste.....	29
3.12. Value Stream Mapping	30
3.13. Time Study.....	32
3.14. Standard Time.....	33
BAB IV. METODE PENELITIAN	35
4.1 Umum	35
4.2 Lokasi Penelitian.....	35
4.3 Teknik Penelitian	36
4.4 Tahap Penelitian.....	36
4.5. Cara Analisa.....	38
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
5.1 Deskripsi Umum	39
5.2 Proses Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang	40
5.3. <i>Output</i>	45
5.4. <i>Input</i>	46
5.5. Hasil Analisis Produktivitas Proses Pemancangan Tiang Pancang	48
5.6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pemancangan Tiang Pancang	50
5.7. Hasil Wawancara	53
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
6.1. Kesimpulan	55
6.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	4
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini.....	6
Tabel 5.1. Produktivitas Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang.....	48
Tabel 5.2. Penyebab <i>Idle Time</i>	51
Tabel 5.3 Persentase Penyebab <i>Idle Time</i>	52
Tabel 5.4 Hasil Wawancara	53

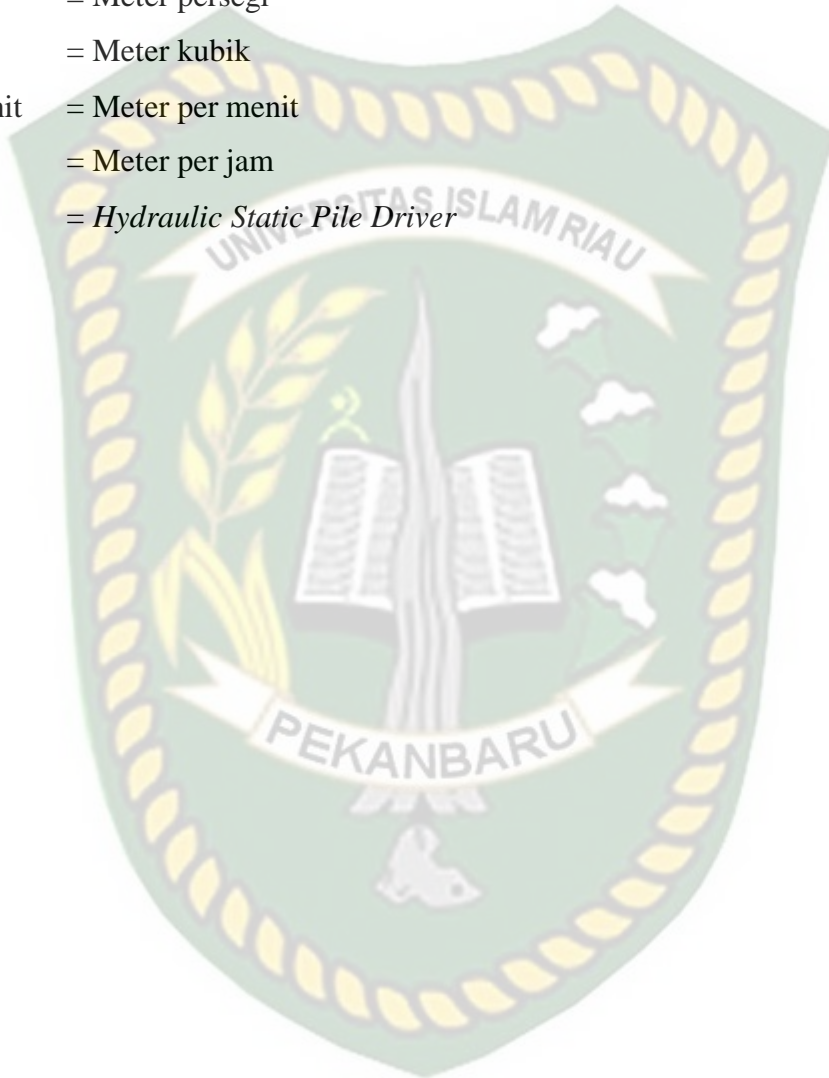


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 3.1.	Sasaran Proyek pada Tiga Kendala (Triple Constraint) 8
Gambar 4.1.	Denah Lokasi Penelitian 35
Gambar 4.2.	Bagan Alir Penelitian..... 37
Gambar 5.1.	Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang Yang Diamati.....39
Gambar 5.2.	Mobilisasi alat ke titik pemancangan..... 40
Gambar 5.3.	Pengikatan Tiang Pancang..... 41
Gambar 5.4.	Pengangkatan Tiang Pancang 42
Gambar 5.5.	Penekanan Tiang Pancang 42
Gambar 5.6.	Pengelasan Tiang Sambungan 43
Gambar 5.7.	Pemotongan Tiang Pancang 44
Gambar 5.8.	Aliran Proses Pemancangan Tiang Pancang..... 44
Gambar 5.9.	Aliran Proses Pemancangan Tiang Pancang Sambungan.....45
Gambar 5.10.	Output Pemancangan Tiang Pancang 46
Gambar 5.11.	Input Pemancangan Tiang Pancang 47
Gambar 5.12.	Produktivitas Pemancangan Tiang Pancang 50
Gambar 5.13.	Persentase Kasus Idle Time 52

DAFTAR NOTASI

m	= Meter
m ²	= Meter persegi
m ³	= Meter kubik
m/menit	= Meter per menit
m/jam	= Meter per jam
HSPD	= <i>Hydraulic Static Pile Driver</i>



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

1. Analisa Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang
2. Analisa Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

LAMPIRAN B

1. Shop Drawing
2. Dokumentasi Pekerjaan

LAMPIRAN C

1. Surat Usulan Penulisan Tugas Akhir
2. Surat Keputusan Penulisan Tugas Akhir
3. Lembar Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir
4. Surat Keterangan Persetujuan Seminar
5. Lembaran Berita Acara Seminar Tugas Akhir
6. Surat Keterangan Persetujuan Komprehensif
7. Lembaran Berita Acara Komprehensif Tugas Akhir
8. Surat Keterangan Persetujuan Jilid Tugas Akhir

ABSTRAK



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG
PANCANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA
PEKANBARU**

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI

153110631

ABSTRAK

Persaingan pada industri konstruksi yang menjadi faktor mendasar dan mempengaruhi kinerja ialah produktivitas. Produktivitas mengandung pengertian perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran tenaga kerja persatuan waktu. Pekerjaan pemancangan tiang pancang pada proyek pembangunan Bank BCA KCU Kota Pekanbaru ini di mulai dari pengerjaan mobilisasi alat ke titik pemancangan hingga pemotongan tiang pancang. Pengerjaan pemancangan pada proyek ini menggunakan alat *hydraulic static pile driver*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang dan mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas pada pekerjaan pemancangan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dimana penelitian ini melakukan observasi langsung ke lapangan dengan mencatat pekerjaan yang dihasilkan yaitu berupa kedalaman tiang pancang dan waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan kegiatan-kegiatan yang sedang berlangsung. Pengamatan ini dilakukan selama 14 hari terhadap pekerjaan pemancangan tiang pancang, dari pengamatan dilapangan didapat 61 observasi *pile* yang telah diamati.

Hasil penelitian pada pekerjaan pemancangan tiang pancang di setiap observasi memiliki nilai yang bervariasi. Produktivitas tertinggi terjadi pada observasi ke-16 *pile* 20 as 2-B dengan nilai produktivitasnya adalah sebesar 32,283 m/jam, total panjang tiang pancang 16 m, dan total durasi aktivitasnya selama 29,23 menit. Sedangkan produktivitas terendah terjadi pada observasi ke-2 *pile* 3 as 3-C dengan nilai produktivitas sebesar 6,308 m/jam, total panjang tiang pancang 13 m, dan total durasi aktivitasnya sebesar 123,66 menit. Dari hasil penelitian juga diketahui bahwa faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan pemancangan yang tertinggi adalah kegiatan penggantian tiang yang rusak/retak sebesar 33,33% dan kegiatan yang terendah adalah kerusakan alat genset sebesar 4,17%.

Kata Kunci : Pemancangan, Produktivitas, Tiang Pancang, *HSPD*.

PRODUCTIVITY ANALYSIS OF PILING WORK IN THE PEKANBARU CITY BANK BCA KCU BUILDING PROJECT

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI

153110631

ABSTRACT

Competition in the construction industry is a fundamental factor and affects the performance of increasing productivity. Productivity that contains understanding. From the results agreed with the role of labor unity of time. The work of piling in the construction of the Bank BCA KCU Pekanbaru City was in the beginning from the work of mobilizing tools to the piling point to cutting piles. The modeling work on this project uses a hydraulic driver static pile tool. The purpose of this study is to study the productivity of pile work and study the factors that increase productivity in pile work.

The method used in this study is a descriptive analysis in which this study makes direct observations to the field by noting the work produced consisting of piles and the time needed to complete the ongoing activities. This observation was carried out for 14 days on the work of piling piles, from observations in the field obtained 61 observations of piles that have been seen.

The result of research on the work of piling in each observation has a varying value. The highest productivity occurred at the observation of the 16 piles 20 as 2-B with a productivity value of 32,283 m/hr, the total length of the pile 16 m, and the total duration of activity for 29,23 minutes. While the lowest productivity occurred at the observation of the 3rd pole 3 as 3-C with a productivity value of 6,308 m/hour, the total pile of 13 m, and the total duration of its activity was 123,66 minutes. From the result of the study it was also known that the factor that increased the highest support program by 33,33% and the lowest activity was the genset equipment damage by 4,17%.

Keywords: *Erection, Productivity, Pile, HSPD*

BAB I

PENDAHULUAN



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang konstruksi teknologi alat pemancangan semakin berkembang seiring dengan perkembangan zaman. Tiang pancang telah digunakan sebagai struktur pondasi jembatan, gedung serta struktur lainnya pada zaman dahulu. Teknik pemancangan tiang tertua yaitu pemukul jatuh (*drop hammer*) yang masih menggunakan tenaga manusia dan pada tahun 1930-an berkembang dengan menggunakan mesin diesel (*diesel hammers*). Pemukul hidrolik (*hydraulic hammers*) dan pemukul getar (*vibratory hammers*) merupakan teknik pemancangan lainnya yang dikembangkan setelah pemukul diesel (Fellenius, 2009). Dalam kegiatan konstruksi terdapat tiga hal yang harus diperhatikan yaitu biaya, mutu dan waktu (Kerzner, 2006).

Produktivitas tidak dapat diukur dengan akurat, tetapi dapat diukur dengan suatu pendekatan karena banyak sekali kesulitan dalam mengukur produktivitas (Pilcher, 1992). Produktivitas merupakan acuan bagi perusahaan dalam mencapai tujuan dan sasaran. Sumber daya yang digunakan dalam proses produksi ialah *money, man, machine, material* dan *method* (Ervianto, 2008). Dalam proyek konstruksi waktu pekerjaan akan berdampak terhadap produktivitas. Pekerjaan suatu proyek konstruksi akan terhambat jika produktivitas pekerja kurang diperhatikan, dalam hal ini yang harus dihindari ialah penurunan produktivitas tenaga kerja (Hadiatma, 2015). Faktor mendasar yang mempengaruhi persaingan dalam industri konstruksi ialah produktivitas, karena cepat atau lambatnya suatu aktifitas proyek bergantung pada produktivitas tenaga kerja (Ervianto, 2008).

Secara teknis produktivitas ialah perbandingan antara suatu hasil yang telah dicapai (*output*) dengan penggunaan sumber daya secara keseluruhan (*input*). Produktivitas memiliki peranan yang signifikan dalam menentukan apakah sebuah pekerjaan konstruksi akan terselesaikan sesuai dengan biaya, spesifikasi teknik, dan waktu yang telah direncanakan atau tidak (Stefanus dan Suryotomo, 2007).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang produktivitas pemancangan tiang pancang. Produktivitas tenaga kerja merupakan nilai yang tidak dapat terlihat secara langsung kecuali melalui suatu proses perhitungan dengan metode tertentu, maka dilakukan perhitungan produktivitas pekerjaan dari suatu studi kasus proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang, maka dapat diambil rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Berapa besar produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang pada pembangunan Bank BCA KCU Pekanbaru?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari beberapa rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, maka didapat tujuan penelitian, yaitu:

1. Mengetahui produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang pada Pembangunan Bank BCA KCU Kota Pekanbaru.
2. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang.

1.4 Batasan Masalah

Dalam hal ini, untuk memperjelas suatu penilaian agar dapat dibahas dengan baik dan tidak melebar luas, maka perlu diberi batasan masalah diantaranya yaitu:

1. Perhitungan produktivitas pemancangan dibatasi pada perhitungan waktu saja.
2. Penelitian ini tidak membahas rencana anggaran biaya dan daya dukung pondasi tiang pancang.
3. Tidak membahas faktor kondisi tanah.
4. Penelitian ini hanya mengamati sebanyak 61 observasi *pile*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas maka dapat diambil manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Dapat menjadi bahan evaluasi kinerja proyek pada pekerjaan tiang pancang yang akan mendukung keberhasilan proyek secara keseluruhan dalam bidang konstruksi.
2. Menambah referensi bagi pembaca/pengamat tentang produktivitas pemancangan tiang pancang pada pekerjaan konstruksi, sesuai dengan tujuan penelitian ini.
3. Memberikan gambaran mengenai produktivitas yang efektif dalam pelaksanaan proyek.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka merupakan peninjauan atau pengkajian kembali pada penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan demi mendapatkan hasil yang memuaskan. Tinjauan pustaka secara umum berfungsi sebagai landasan tentang masalah yang berkaitan dalam bidang yang akan dihadapi. Dalam penelitian ini menggunakan artikel jurnal dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai komparasi pada penelitian yang akan dilakukan.

2.2 Penelitian Terdahulu

Peneliti mengambil beberapa penelitian-penelitian terdahulu sebagai landasan pada penelitian tugas akhir ini. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini, diantaranya yaitu:

Fitriane (2019), meneliti tentang Pengaruh Dimensi Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Kolom Bangunan Gedung. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui produktivitas pada jenis kolom yang berbeda, pengaruh dimensi kolom terhadap produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian pembangunan gedung, serta mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi produktivitas. Metode yang digunakan ialah metode *time study* didapatkan tingkat produktivitas pada jenis kolom yang berbeda ialah pada kolom K1 dengan rata-rata sebesar 7238,83 kg/orang/hari, kolom K2 dengan rata-rata sebesar 710,49 kg/hari, dan kolom K3 dengan rata-rata sebesar 665,87 kg/hari. Faktor yang mempengaruhi dimensi terhadap produktivitas pembesian kolom adalah pernyataan pengalaman kerja dengan nilai koefisien korelasi teringgi (r_{hitung}) dengan nilai 0,794.

Santoso (2019), dengan judul penelitian Produktivitas Aliran Proses Pengerjaan Beton Bertulang Kolom Pada Proyek Pembangunan Gedung Kejaksaan Tinggi Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aliran proses pelaksanaan

kolom, mengevaluasi seberapa besar produktivitas dan koefisien pada pelaksanaan kolom dan membandingkan hasil koefisien antara indeks SNI dengan indeks lapangan. Dalam penelitian ini menggunakan metode *time study* serta hasil yang didapatkan dari penelitian ialah aliran proses pada proyek Kejaksaan Tinggi Riau menunjukkan bahwa volume pembesian diperoleh sebesar 1162,66 kg dengan rata-rata waktu 932,076 menit. Volume pengerjaan bekisting diperoleh sebesar 47,50 m² dengan rata-rata waktu 684,327 menit sedangkan untuk volume pengecoran sebesar 6,928 m³ dengan rata-rata waktu 493,203 menit. Waktu tenggang/idol setelah pengerjaan diperoleh selama 3 hari dan dilakukan pengerjaan pembongkaran bekisting dengan volume sebesar 47,50 m² dan rata-rata waktu 491,721 menit. Dari hasil pengamatan diperoleh total waktu proses pengerjaan beton bertulang kolom sebesar 2601,327 menit.

Khalidi (2017), meneliti tentang Analisa Produktivitas Pile Driver Diesel Hammer Pada Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang Pada Proyek Penggandaan Jembatan Krueng Cut Kota Banda Aceh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai produktivitas secara teori dan nilai produktivitas aktual pada pekerjaan pemancangan tiang pancang dengan menggunakan alat *Pile Driver Diesel Hammer* pada proyek Penggandaan Jembatan Krueng Cut Kota Banda Aceh dengan menggunakan metode analisa deskriptif. Dari hasil perhitungan didapat produktivitas *Pile Driver Diesel Hammer* secara teori sebesar 12,00 m³/jam, sedangkan untuk produktivitas aktual *Pile Driver Diesel Hammer* rata-rata sebesar 14,21 m³/jam menunjukkan bahwa produktivitas aktual *Pile Driver Diesel Hammer* pada proyek tersebut lebih besar 2,21 m³/jam.

Tigor (2011), telah melakukan penelitian dengan judul Analisis Produktivitas Proses Pemasangan Tiang Pancang (Studi Kasus Proyek Pembangunan Apartemen City View Di Kawasan Medan Polonia). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemancangan di Proyek City View, Medan Polonia berdasarkan tingkat dalam bekerja (*labour utilization rate*), mengetahui produktivitas pemancangan tiang pancang, serta mengetahui faktor penyebab penghambat produktivitas pada pekerjaan pemancangan. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh

signifikan antara variabel-variabel produktivitas menurut Iman Suharto terhadap tingkat utilitas pekerjaan pemancangan. Dari penelitian ini juga diketahui indeks produktivitas pemancangan satu tiang pancang yakni tertinggi sebesar 38,40 m/jam. Serta dari penelitian ini juga diketahui bahwa faktor penghambat produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang yang sering terjadi adalah kegiatan mengobrol/merokok yaitu sebesar 59,091%.

2.3 Keaslian Penelitian

Penelitian tentang produktivitas telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Dari beberapa perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini

Peneliti	Tujuan	Metode
Fitriane (2019)	Mengetahui produktivitas pada jenis kolom yang berbeda, pengaruh dimensi kolom terhadap produktivitas tenaga kerja serta faktor yang mempengaruhi produktivitas	Penelitian ini menggunakan metode <i>time study</i>
Santoso (2019)	Mengetahui besar produktivitas dan perbandingan hasil koefisien antara indeks SNI dan indeks lapangan	Penelitian ini menggunakan metode <i>time study</i>
Khalidi (2017)	Mengetahui nilai produktivitas secara teori dan nilai produktivitas aktual pada pekerjaan pemancangan tiang pancang.	Menentukan nilai produktivitas dengan menggunakan analisis deskriptif.
Tigor (2011)	Mengetahui tingkat produktivitas kinerja tenaga kerja pada pekerjaan pemancangan berdasarkan tingkat utilitas dalam bekerja (<i>labour utilization rate</i>), mengetahui produktivitas pemancangan tiang pancang, serta mengetahui faktor penyebab penghamabat produktivitas	Menentukan nilai produktivitas dengan menggunakan analisis deskriptif.
Peneliti	Mengetahui produktivitas pemancangan tiang pancang serta mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas.	Menentukan nilai produktivitas dengan menggunakan teknik Deskriptif

Tabel 2.1 menunjukkan bahwa terdapat persamaan pada tiap penelitian berdasarkan dari tujuan dan metode yang digunakan serta terdapat perbedaan dengan Tugas Akhir sebelumnya yaitu objek lokasi yang diteliti dalam Tugas Akhir ini berbeda dengan objek lokasi yang telah diteliti sebelumnya.

BAB III

LANDASAN TEORI



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Proyek konstruksi merupakan suatu aktifitas atau kegiatan yang dilaksanakan hanya satu kali dan umumnya memiliki jangka waktu yang pendek. Dalam aktifitas atau kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengelola sumber daya proyek menjadi hasil kegiatan yaitu berupa bangunan. Pihak-pihak yang terkait dalam proses kegiatan tersebut ikut terlibat didalamnya, baik secara tidak langsung maupun secara langsung. Dalam suatu proyek hubungan antar pihak dibedakan atas hubungan kerja dan hubungan fungsional (Ervianto, 2005).

3.2 Proyek Konstruksi

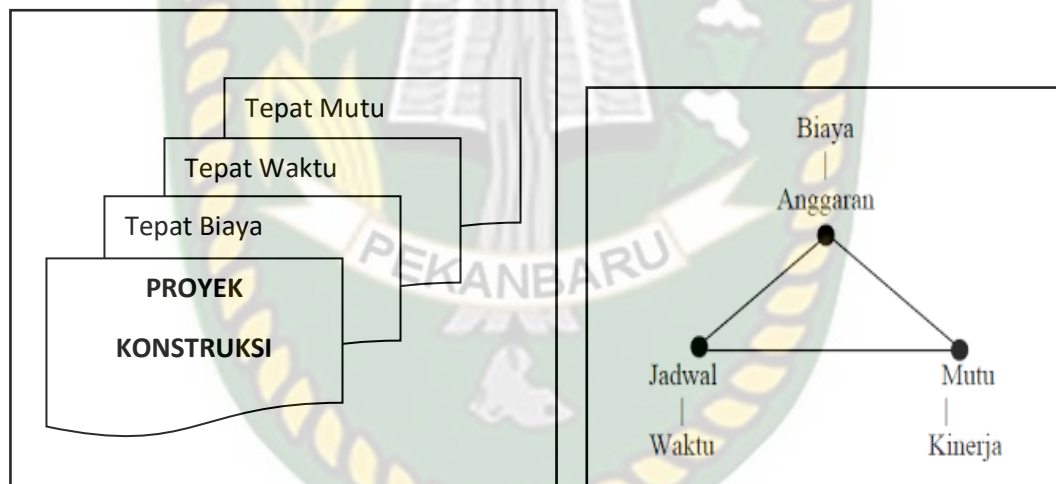
Proyek konstruksi merupakan aktivitas yang dilaksanakan untuk mencapai suatu tujuan, sasaran dan harapan penting dengan menggunakan sumber daya serta anggaran dana yang tersedia, dan harus terselesaikan dalam jangka waktu yang telah ditetapkan (Nurhayati, 2010). Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang dilaksanakan hanya dalam satu kali dengan jangka waktu yang pendek. Dalam beberapa kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengelola sumber daya proyek menjadi hasil kegiatan yaitu berupa bangunan. Pihak-pihak yang terkait dalam proses kegiatan tersebut ikut terlibat didalamnya, baik secara tidak langsung maupun secara langsung. Keberhasilan suatu proyek bergantung pada sejauh mana proyek tersebut dapat memenuhi kriteria keberhasilan proyek. Kriteria tersebut antara lain : kualitas proyek, manfaat proyek, jangka waktu penyelesaian dan biaya yang dikeluarkan. Oleh sebab itu, agar suatu proyek dapat berjalan dengan baik dan memenuhi kriteria diperlukan kesiapan sumber daya manusia yang akan menanganinya (Soeharto,1999).

Karakteristik suatu proyek konstruksi dapat dilihat dalam tiga sudut pandang, yaitu membutuhkan organisasi, unik, dan membutuhkan sumber daya (Ervianto, 2008). Menurut Soeharto (1997) proyek ialah suatu kegiatan yang dilakukan demi mencapai sasaran dan tujuan tertentu, yang dalam prosesnya

dibatasi oleh sumber daya dan waktu yang diperlukan. Secara umum terdapat 3 batasan (*triple constraint*) yang menunjukkan keberhasilan pada proyek (Soeharto, 1997):

1. *On time* (tepat waktu), penyelesaian suatu proyek sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan.
2. *On specification* (tepat spesifikasi/kualitas), pemilik proyek menginginkan pekerjaan dengan mutu yang bagus dari spesifikasi yang telah ditetapkan.
3. *On budget* (tepat anggaran/biaya).

Manajemen proyek yang baik diperlukan untuk mengetahui sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat terpenuhi, sehingga perpaduan ketiganya dapat sejalan dengan keinginan (Soeharto, 1997). Sasaran proyek pada tiga kendala dapat dilihat seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Hubungan Tiga Kendala (*Triple Constraint*) (Soeharto,1999)

Gambar 3.1 menunjukkan tentang rangkaian antara biaya, mutu, dan waktu, dimana yang telah ditetapkan dalam dokumen kontrak untuk menentukan suatu keberhasilan proyek konstruksi dapat dilihat dari kesesuaian mutu, biaya, dan waktu. Dalam upaya mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan dari proyek konstruksi, terdapat batasan-batasan yaitu *Tiple Constraint* atau tiga kendala pada proyek konstruksi yang terdiri dari: anggaran atau biaya (*cost*), mutu (*quality*), waktu (*time*).

3.2.1. Jenis Proyek Konstruksi

Seiring dengan perkembangan dan kemajuan teknologi dalam bidang proyek konstruksi, menuntut industri jasa konstruksi untuk memenuhi kebutuhan kehidupan manusia yang semakin beragam dengan membangun proyek-proyek konstruksi yang sesuai dengan kebutuhan tersebut. Proyek konstruksi untuk bangunan perkantoran atau sekolah dan perumahan akan sangat berbeda dengan konstruksi bangunan jalan, begitu juga dengan konstruksi bangunan pabrik, bendungan, jembatan dan proyek sipil lainnya.

Menurut Ervianto (2008), proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi dua jenis kelompok bangunan yaitu:

1. Bangunan sipil: bendungan, jalan, jembatan, dan infrastruktur lainnya. Ciri-ciri dari kelompok bangunan ini adalah:
 - a. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang luas dan kondisi pondasi yang sangat berbeda satu sama lain dalam suatu proyek.
 - b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang luas dan kondisi pondasi yang sangat berbeda satu sama lain dalam suatu proyek.
 - c. Manajemen dibutuhkan untuk memecahkan masalah
2. Bangunan gedung: kantor, rumah, pabrik dan lain-lain. Ciri-ciri dari kelompok bangunan ini adalah:
 - a. Proyek konstruksi menghasilkan tempat orang untuk bekerja atau tempat tinggal.
 - b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang relatif sempit dan pondasi umumnya sudah diketahui.
 - c. Manajemen sangat dibutuhkan, terutama untuk pelaksanaan pekerjaan.

Kedua kelompok bangunan tersebut direncanakan dan dilaksanakan oleh disiplin ilmu perencanaan dan pelaksana yang berbeda.

3.2.2. Ciri-Ciri Proyek Konstruksi

Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi tentu telah memiliki tujuan dan sasaran yang jelas. Secara umum proyek konstruksi memiliki aktivitas dengan jangka waktu yang telah ditetapkan dan mempunyai ciri-ciri yang berbeda pada

tiap-tiap proyek konstruksi. Adapun ciri-ciri pada proyek konstruksi, yaitu (Soeharto, 1999):

1. Memiliki tujuan yang telah ditetapkan yaitu hasil kerja akhir.
2. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, biaya, waktu, dan anggaran biaya telah ditetapkan.
3. Bersifat sementara karena pada umumnya proyek dilaksanakan dengan jangka waktu yang pendek.
4. Mempunyai titik awal dan titik akhir.
5. Merupakan aktivitas non rutin, tidak berulang-ulang.

3.2.3. Perencanaan Proyek Konstruksi

Dalam dunia konstruksi, untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan, maka dibutuhkan perencanaan yang tepat dalam proyek konstruksi. Perencanaan ialah alur dalam manajemen proyek yang mempunyai sasaran dan tujuan, serta mempersiapkan program teknis dan administratif untuk diimplementasikan.

Menurut Husen (2011) secara umum perencanaan ialah suatu langkah dalam manajemen proyek yang dasar tujuan dan sasaran serta menyiapkan segala program administratif dan teknis agar dapat diimplementasikan. Perencanaan memiliki tujuan melakukan usaha untuk memenuhi persyaratan dengan spesifikasi proyek yang ditetapkan dalam batasan biaya, waktu, dan mutu ditambah lagi dengan terjaminnya faktor keselamatan (*safety*).

Perencanaan merupakan bagian dari suatu proses, ini berarti perencanaan tersebut mengalami tahap-tahapan pengerjaan tertentu. Tahap-tahap pada pekerjaan itu disebut dengan proses. Dalam membuat suatu perencanaan minimal meliputi (Dimiyati dan Nurjaman, 2014):

1. Menetapkan tujuan
Tujuan sebagai acuan yang memberikan gambaran arah gerak dari kegiatan yang akan dilakukan.
2. Menetapkan sasaran

Dalam mewujudkan suatu tujuan yang telah ditetapkan, perlu dilakukan pencapaian sasaran yang tepat.

3. Mempelajari posisi awal terhadap tujuan

Mempelajari terhadap situasi awal terhadap sasaran dan tujuan yang akan dicapai untuk mengetahui sejauh mana posisi dan kesiapan proyek.

4. Memilih alternatif

Memilih alternatif yang paling sesuai untuk suatu kegiatan yang hendak dilakukan memerlukan kejelian dan pengkajian perlu dilakukan agar alternatif yang dipilih tidak merugikan kelak.

3.3. Pengendalian Pelaksanaan Proyek

Dalam pelaksanaan proyek dibutuhkan pengendalian untuk kesesuaian antara pelaksana dan perencana. Dengan perencanaan dan pengendalian pada kegiatan proyek, maka resiko terjadinya keterlambatan jadwal yang berakibatkan pembengkakan biaya pada proyek dapat dihindari (Ervianto, 2004). Menurut (Husen, 2011) pengendalian proyek merupakan salah satu fungsi dalam manajemen proyek pada proses kegiatan yang berpengaruh pada hasil akhir dengan tujuan mengurangi penyimpangan terhadap proyek. Dalam proses pengendalian proyek terdapat tiga langkah pokok, yaitu (Santosa, 2009):

1. Menetapkan standar pekerjaan pada kegiatan yang akan dikendalikan. Standar ini dapat berupa biaya yang direncanakan, spesifikasi teknis, jadwal serta kebutuhan sumber daya.
2. Mengevaluasi pekerjaan aktual dengan standar pekerjaan seperti pengeluaran yang telah dilakukan kemudian dibandingkan dengan spesifikasi, jadwal dan biaya yang direncanakan sebelumnya.
3. Mengambil tindakan evaluasi, apabila terdapat penyimpangan yang signifikan pada pekerjaan aktual pada perencanaan sebelumnya dan mengambil tindakan koreksi untuk mengatasi penyimpangan yang terjadi. Tindakan koreksi dapat berupa perubahan rencana pekerjaan atau penambahan sumber daya.

Pengendalian waktu ialah proses pengecekan pada pekerjaan yang dilakukan apakah sudah sesuai dengan alokasi dana dan waktu yang telah direncanakan sebelumnya. Pembengkakan biaya akan berpengaruh terhadap lamanya waktu penyelesaian proyek, maka dari itu diperlukan laporan harian atau mingguan dan bulanan untuk mengetahui hasil pekerjaan dan waktu dalam menyelesaikan setiap pekerjaan yang ada di proyek serta membandingkan dengan jadwal yang telah direncanakan. (Santosa, 2009). Hasil evaluasi berguna untuk mengambil tindakan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang terdapat pada pelaksanaan proyek. Pada kegiatan proyek terdapat sekitar 20% merupakan kegiatan perencanaan dan selebihnya merupakan kegiatan pengendalian (Husen, 2011). Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengendalian jadwal, yaitu (Santosa, 2009):

1. Faktor penyebab yang berpengaruh pada perubahan jadwal dan memastikan perubahan yang dilakukan telah disetujui.
2. Menetapkan perubahan dari jadwal.
3. Mengambil tindakan apabila terdapat perbedaan pelaksanaan dari perencanaan yang telah dibuat.

Fungsi pengendalian proyek ialah memantau dan mengamati semua kegiatan proyek agar pekerjaan sesuai dengan perencanaan dan memberikan penjelasan kepada pekerja mengenai apa saja yang akan mereka laksanakan demi mencapai performa yang maksimal, sehingga masing-masing mengetahui sejauh mana prestasi telah dicapai. Hal ini perlu diperhatikan karena dalam pelaksanaan proyek memiliki keterbatasan sumber daya, sehingga peran pengendalian menjadi sangat penting.

3.3.1. Penjadwalan Proyek Konstruksi

Penjadwalan proyek ialah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan tiap-tiap kegiatan dalam menyelesaikan suatu proyek hingga mendapatkan hasil yang optimal serta memperhatikan batasan-batasan yang ada. Dalam membantu pelaksanaan evaluasi proyek penyusunan kegiatan dalam proses penjadwalan direncanakan lebih terperinci dan detail. Hasil perencanaan

merupakan salah satu elemen dari penjadwalan proyek yang dapat memberikan informasi terkait dengan jadwal rencana dan kemajuan proyek (Husen, 2011).

Dalam rangka menetapkan kegiatan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek dalam waktu tertentu merupakan pengertian dari penjadwalan proyek, dimana setiap kegiatan harus terlaksanakan supaya proyek selesai tepat waktu dengan biaya yang ekonomis (Callahan, 1992). Menurut Dinariana dan Mirawati (2011) kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang berupa persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek ditunjukkan dan dilihat dari kurva S (*S-curve*). Informasi mengenai kemajuan proyek diterima dari visualisasi kurva S dengan membandingkannya terhadap jadwal yang telah direncanakan. Hal inilah yang dapat diketahui apakah terdapat keterlambatan atau percepatan jadwal proyek pada kondisi lapangan yang ada serta mengambil tindakan koreksi dalam pelaksanaan proyek.

3.3.2. Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu ialah proses pengecekan pada pekerjaan yang dilakukan apakah sudah sesuai dengan alokasi dana dan waktu yang telah direncanakan sebelumnya. Pembengkakan biaya akan berpengaruh terhadap lamanya waktu penyelesaian proyek, maka dari itu diperlukan laporan harian, atau mingguan dan bulanan untuk mengetahui hasil pekerjaan dan waktu dalam menyelesaikan setiap pekerjaan yang ada di proyek serta membandingkan dengan jadwal yang telah direncanakan (Santosa, 2009). Hasil evaluasi berguna untuk mengambil tindakan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang terdapat pada pelaksanaan proyek. Pada kegiatan proyek terdapat sekitar 20% merupakan kegiatan perencanaan dan selebihnya merupakan kegiatan pengendalian (Husen, 2011). Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengendalian jadwal, yaitu (Santosa, 2009):

1. Faktor penyebab yang berpengaruh pada perubahan jadwal dan memastikan perubahan yang dilakukan telah disetujui.
2. Menetapkan perubahan dari jadwal.

3. Mengambil tindakan apabila terdapat perbedaan pelaksanaan dari perencanaan yang telah dibuat.

Fungsi pengendalian proyek ialah memantau dan mengamati semua kegiatan proyek agar pekerjaan sesuai dengan perencanaan dan memberikan penjelasan kepada pekerja mengenai apa saja yang akan mereka laksanakan demi mencapai performa yang maksimal, sehingga masing-masing mengetahui sejauh mana prestasi telah dicapai. Hal ini perlu diperhatikan karena dalam pelaksanaan proyek memiliki keterbatasan sumber daya, sehingga peran pengendalian menjadi sangat penting.

3.3.3. Pengendalian Biaya

Pengendalian biaya merupakan segala usaha dan upaya yang direncanakan oleh seluruh staf perusahaan agar biaya pelaksanaan proyek mejadi efisien dan sesuai dengan perencanaan (Dipohusodo, 1996). Menurut Ervianto (2002), unsur utama yang dimiliki dalam biaya konstruksi serta faktor yang harus diperhatikan pada proses pengendalian ialah biaya material, biaya upah dan biaya alat.

Pengendalian biaya dilakukan untuk mengetahui apakah biaya yang dikeluarkan sudah sesuai dengan perencanaan selama pekerjaan sedang berlangsung. Semua penyebab penyimpangan harus diketahui sehingga dapat mengambil langkah-langkah untuk melakukan perbaikan. Pengendalian biaya pada pelaksanaan proyek berkaitan dan dipengaruhi oleh (Soeharto, 1999):

1. Pengendalian waktu pelaksanaan proyek (efek dari pembiayaan yang tidak langsung)
2. Pengendalian mutu dan hasil pelaksanaan proyek (efek dari pekerjaan ulang, *finishing*, pembongkaran dan lain-lain yang terdapat penambahan biaya, yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung).

Pengendalian sistem *management* proyek yang bersangkutan, yang tidak konsisten dalam pelaksanaan dan penerapan efek (efek penambahan biaya infektivitas dari cara sistem kerja dan infisiensi realisasi biaya pekerjaan dari yang seharusnya).

3.4. Dunia Usaha Jasa Konstruksi

Dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek memang tidak lepas dari yang namanya sistem rekayasa perencanaan pada pekerjaan konstruksi. Perkembangan jasa konstruksi sangat bergantung terhadap kondisi ekonomi. Dalam hal ini ada terdapat beberapa tujuan dan kriteria dalam pembangunan struktur pada sektor industri, yaitu (Istimawan, 2004):

1. Penggunaan tenaga kerja lebih diutamakan dalam pelaksanaan konstruksi dari pada penggunaan mesin.
2. Pada pelaksanaan konstruksi menggunakan material atau bahan bangunan dari dalam negeri.
3. Melibatkan pengusaha dengan modal terbatas yang berperan sebagai pemasok material, subkonraktor dan lain sebagainya. Perkembangan jasa konstruksi bergantung terhadap kondisi ekonomi apabila kondisi ekonomi sedang memburuk, maka meningkatnya biaya konstruksi dan mejadi tidak sesuai dengan perencanaan awal yang berhubungan dengan investasi dan keuntungan serta mengakibatkan kualitas dan kuantitas dari kegiatan pekerja menjadi berkurang.

Produktivitas merupakan permasalahan yang sering muncul dalam dunia konstruksi sehingga produktivitas perlu diperhatikan dengan baik, terutama pada produktivitas tenaga kerja. Landasan terpenting untuk bisa bekerja dengan sebaik-baiknya dan aman bagi kepentingan umum merupakan kesadaran dari pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan konstruksi, terutama para kontraktor pelaksananya. Unsur yang terdapat dalam konstruksi salah satunya ialah kepercayaan dan tanggung jawab, karena telah menyangkut atas kepercayaan yang diberikan dan diterima dalam kesepakatan. Berjalannya proses manajemen konstruksi yang baik merupakan bentuk tanggung jawab dalam pengembangan konstruksi. Dalam keseluruhan proses konstruksi hal inilah yang akan menciptakan tanggung jawab yang profesional. (Istimawan, 2004).

Dalam usaha jasa konstruksi tidak difokuskan bagi yang memiliki kemauan dan kemampuan serta keberanian saja, namun harus berani menanggung tersiko yang akan dihadapi nantinya. Pada umumnya kebanyakan orang beranggapan

bahwu usaha jasa konstruksi dapat dilaksanakan dengan cara mencari keuntungan saja, tetapi dalam usaha ini pihak-pihak yang terlibat harus mengambil langkah dalam menangani permasalahan yang muncul. Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam usaha jasa konstruksi, yaitu (Istimawan, 2004):

1. Terbiasa untuk dapat berpola pikir profesionalisme. Terlebih apabila hanya memperhitungkan untung dan rugi saja, tanpa adanya berpikir dari kesalahan dalam pelaksanaan konstruksi sebelumnya, peningkatan profesionalisme harus diupayakan dalam hal ini. Usaha jasa konstruksi tidak hanya identik dengan pihak yang mencari untung sebesar-besarnya saja dan lepas dari tanggung jawab, dalam kondisi demikian pihak lain yang ikut terlibat dituntut untuk mengalihkan kepercayaan terhadap pihak lain yang lebih mampu untuk menanganinya.
2. Penentuan kemampuan dan kualitas sumber daya manusia (tenaga kerja) sangat penting, keberhasilan dan kelangsungan hidup perusahaan bergantung terhadap profesionalisme dalam pengelolaannya. Faktor peralatan berupa mesin dan fasilitas yang memadai serta pendanaan yang besar tidak dapat menjamin terlaksananya keberhasilan usaha jasa konstruksi dalam tujuan fungsional yang diharapkan.
3. Mekanisme proses produksi dipengaruhi oleh campur tangan dari berbagai pihak, pihak pemilik (pemberi tugas) beserta konsultannya mengendalikan para kontraktor, subkontraktor, pemasok material, mandor serta tenaga kerjanya. Memperhatikan dan menaati peraturan dan perundang-undangan yang telah menjadi keputusan pemerintah setempat harus diperhatikan dan ditaati oleh pengusaha konstruksi. Pihak pengusaha konstruksi selain dalam mencari keuntungan sendiri (*stockholder*), tetapi harus memperhatikan juga kepentingan pihak lain dalam jangka panjang (*stakeholder*). Dalam melaksanakan proses konstruksi pengusaha harus bertanggung jawab dalam segala aspek yang berdampak terhadap lingkungan.
4. Keterbukaan dari berbagai pihak yang terlibat dalam usaha konstruksi, dalam mengelola pembangunan pihak-pihak yang terdiri dari pemilik proyek, konsultan, kontraktor harus memiliki tanggung jawab dan semangat secara

profesional terhadap posisinya masing-masing. Hubungan interaksi dari berbagai pihak dikendalikan oleh lembaga kebersamaan tersebut sehingga dapat tercapainya hasil usaha konstruksi yang optimal.

5. Pada umumnya perubahan dan perkembangan kondisi ekonomi berdampak terhadap usaha konstruksi, adanya strategi dalam meraih keuntungan dalam jangka waktu panjang merupakan sifat yang harus dimiliki dalam pengelolaan usaha konstruksi, meskipun persaingan perusahaan-perusahaan intensif dan ketat, namun belum tentu sebanding dengan kemajuan teknologi yang dapat membawa perubahan besar terhadap pelaksanaak usaha konstruksi yang mereka jalankan.

Dalam dunia kostruksi persaingan akan mendorong perusahaan jasa konstruksi untuk mempersiapkan kiat-kiat demi mempertahankan usaha tersebut. Pihak pemberi tugas atau konsumen mengawasi kegiatan dalam peningkatan efesiensi dan produktivitas yang bersumber pada pengelolaan manajemen yang baik. Peningkatan produktivitas sumber daya manusia dan pengelolaan manajemen perlu dilakukan dan teroganisir. Memperkecil penyebab kegagalan konstruksi dilihat dari segi kegagalan-kegagalan konstruksi yang terjadi sebelumnya yang dijadikan sebagai gambaran untuk mengambil langkah yang tepat kedepannya. Oleh sebab itu diharapkan tidak terdapat kecurangan pada saat pelelangan atau pada saat pelaksanaan dalam usaha konstruksi, dengan demikian tidak ada pihak yang dirugikan dalam penyelenggaraan konstruksi (Istimawan, 2004).

3.5. Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan suatu kegiatan mengendalikan, merencanakan, mengarahkan, mengorganisasikan sumber daya organisasi untuk mendapatkan tujuan tertentu pada perusahaan dalam jangka waktu tertentu dengan sumber daya tertentu pula (Nurhayati, 2010). Menurut Husen (2011) manajemen proyek ialah pengetahuan terhadap memimpin organisasi yang mencakup atas aktivitas pelaksanaan, perencanaan, pengorganisasian, pengendalian sumber daya yang terbatas dalam upaya mendapatkan sasaran serta tujuan yang efisien dan efektif.

Sedangkan menurut Ervianto (2005) manajemen konstruksi ialah bagaimana agar manajer proyek dapat diaplikasikan secara tepat supaya sumber daya bisa terlibat didalamnya. Dalam proyek konstruksi sumber daya dapat dikelompokkan menjadi *method, money, machines, material, manpower*. Kegiatan yang terdapat pada manajemen proyek yaitu pengorganisasian, pelaksanaan, pengendalian, dan perencanaan yang diarahkan oleh pemimpin organisasi dalam mencapai tujuan dan sasaran serta memperkirakan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan. (Husen, 2011).

Dalam manajemen proyek, salah satu kegiatan awal yang sangat berpengaruh dalam suatu proses perencanaan ialah penetapan waktu penyelesaian karena penetapan waktu ini sebagai acuan bagi perencanaan yang lain, yaitu (Siswanto, 2007)

1. Penyusunan jadwal (*scheduling*).
2. Rencana anggaran biaya (*budgeting*).
3. Sumber daya manusia yang dibutuhkan (*manpower planning*).
4. Sumber organisasi yang lain.
5. Proses pengendalian (*controlling*).

Terdapat ruang lingkup dalam suatu manajemen proyek, adapun ruang lingkup manajemen ialah sebagai berikut (Soeharto, 1999):

1. Perencanaan

Dalam perencanaan proyek untuk menentukan langkah-langkah kegiatan yang diperlukan untuk mencapai sasaran pada kegiatan yang akan datang, dibutuhkan penentuan keputusan dalam membuat perencanaan. Adapun perencanaan proyek yang lengkap yaitu:

- a. Menetapkan sasaran proyek.
- b. Menetapkan strategi pelaksanaan.
- c. Menetapkan organisasi proyek serta pengisian tenaga kerja yang dibutuhkan dalam jangka waktu tertentu untuk menentukan siapa yang akan melaksanakan pekerjaan tersebut.
- d. Menentukan pekerjaan yang akan dikerjakan serta menjabarkan lingkup proyek Struktur Rincian Pekerjaan (SRK).

- e. Menyusun jadwal pelaksanaan proek pada tiap-tiap pekerjaan yang akan dikerjakan dan berkaitan satu sama lain untuk menentukan kapan pekerjaan tersebut akan dimulai.
 - f. Merencanakan keperluan dan pengeluaran anggaran perencanaan yang tepat dengan dibentuk secara sistematis.
2. Mengorganisir
Dalam susunan organisasi, dibuat susunan kegiatan secara optimal yang mengacu pada tujuan tercapainya penggunaan sumber daya.
 3. Pengendalian
Pengendalian merupakan suatu standar yang sesuai dengan usaha yang sistematis pada sasaran rancangan, perencanaan dalam suatu sistem informasi dapat dianalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, serta mengambil tindakan pembetulan yang dibutuhkan agar sumber daya dapat digunakan.

3.6. Tujuan Manajemen Proyek

Perencanaan yang tepat agar tercapainya kelancaran dalam pelaksanaan pengerjaan proyek serta tercapainya tujuan manajemen proyek merupakan hal yang harus dilakukan dalam hal merencanakan manajemen proyek. Adapun beberapa tujuan manajemen proyek adalah sebagai berikut (Handoko, 1999) :

1. Tepat Anggaran (*on budget*) yaitu anggaran yang telah ditetapkan dan harus dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang ada.
2. Tepat spesifikasi (*on spesification*) dimana spesifikasi yang telah ditentukan harus dijalankan pada proyek yang akan dilaksanakan.
3. Tepat waktu (*on time*) yaitu sasaran utama proyek salah satu nya ialah jadwal dan waktu, keterlambatan akan mengakibatkan kerugian seperti, kehilangan, penambahan biaya, dan kesempatan produk memasuki pasar.

3.7. Manajemen Pekerjaan

Menurut Ervianto (2002), manajemen pekerjaan ialah sebuah pengendalian, pelaksanaan, perencanaan dan koordinasi dalam suatu pekerjaan dari awal mulai

hingga berakhirnya pekerjaan untuk menjamin pekerjaan telah dilaksanakan tepat biaya, tepat mutu dan tepat waktu. Dari beberapa definisi diatas dapat dilihat bahwa konsep manajemen pekerjaan mengandung hal-hal sebagai berikut (Soeharto, 1999):

1. Menetapkan pengertian manajemen berdasarkan fungsinya, yaitu mengorganisir, merencanakan, memimpin serta mengendalikan sumber daya berupa material, biaya dan manusia.
2. Pada suatu kegiatan yang dilaksanakan dalam jangka waktu pendek, dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan secara spesifik, memerlukan metode dan teknik pengelolaan yang khusus, terutama pada aspek pengendalian dan perencanaan.
3. Menerapkan pendekatan sistem (*system approach to management*).
4. Memiliki hirarki (arus kegiatan) horizontal disamping hirarki vertikal.

3.8. Produktivitas

Dalam bidang industri konstruksi, produktivitas merupakan faktor dasar yang mempengaruhi kemampuan bersaing. Peningkatan tingkat produktivitas berhubungan terhadap waktu yang diperlukan, khususnya berasal dari pengurangan biaya yang dikonsumsi oleh para pekerja bangunan (Ervianto, 2002). Menurut Ravianto (1985), produktivitas adalah konsep yang keterkaitan terhadap hasil kerja dengan satuan waktu yang diperlukan dalam menghasilkan produk seseorang tenaga kerja. Dalam organisasi, sumber daya manusia merupakan elemen yang paling penting harus diterima dan diakui oleh manajemen. Peningkatan produktivitas hanya dapat dilakukan oleh manusia. Oleh sebab itu tenaga kerja adalah faktor utama dalam mengukur produktivitas.

Dengan menekan segala macam biaya sekecil mungkin termasuk dalam memanfaatkan sumber daya manusia dan meningkatkan keluaran sebesar-besarnya, maka peningkatan produktivitas dapat dicapai (Ravianto, 1985). Produktivitas tenaga kerja memperlihatkan kemampuan seseorang tenaga kerja atau pekerja untuk menghasilkan sejumlah keluaran dalam satu satuan waktu tertentu. Ukuran efisiensi pemanfaatan tenaga kerja tersebut dapat merupakan produktivitas tenaga

kerja. Hal ini mengingat bahwa secara nyata, seorang pekerja dalam melakukan pekerjaannya, belum tentu memanfaatkan seluruh kemampuan yang dimilikinya. Produktivitas tenaga kerja adalah pencerminan dari mutu tenaga kerja. Perubahan (peningkatan) produktivitas kerja dapat terjadi karena pengaruh beberapa hal yaitu (Ravianto, 1985):

1. Sumber daya alam yang tersedia dalam mutu yang lebih baik atau jumlah yang lebih besar.
2. Sumber daya modal fisik tersedia dalam mutu yang lebih baik atau jumlah yang lebih banyak.
3. Mutu modal manusia itu sendiri yang meningkat, dan kondisi dan lingkungan kerja yang lebih baik.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (3.1)$$

Dimana :

Output = Kuantitas hasil pekerjaan (m^2/m^3)

Input = Jumlah waktu (menit)

Pengertian produktivitas sangat bereda dengan produksi. Namun, produksi adalah salah satu komponen dari usaha produktivitas, selain hasil keluaran dan kualitasnya. Produksi adalah suatu kegiatan yang berkaitan dengan hasil keluaran dan umumnya dinyatakan dalam volume produksi, sedangkan produktivitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan sumber daya (masukan dalam menghasilkan tingkat perbandingan antara keluaran dan masukan).

Dalam meningkatkan kemampuan serta dalam pemanfaatan kemampuan dan pemanfaatan sumber-sumber yang relatif terbatas, salah satu aspek pentingnya adalah mempergunakan sumber-sumber tersebut seefisien mungkin, penggunaan sumber seefisien mungkin lebih cenderung kearah peningkatan produktivitas tenaga kerja. Produktivitas tenaga kerja adalah perbandingan antara hasil kerja yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja persatuan waktu (Kussriyanto, 1986).

3.8.1. Profil Produktivitas

Profil kecenderungan naik turunnya produktivitas tenaga kerja (*direct labor*) selama proses konstruksi digambarkan sebagai pola umum yang dikenal dengan profil produktivitas. Ada beberapa hal yang mencakup profil produktivitas adalah sebagai berikut (Soeharto, 2001):

1. Mobilisasi

Dari masa konstruksi, kondisi yang terjadi pada langkah awal ini berlangsung sebesar 10-15%, produktivitas berkurang (+/-10%). Dalam hal ini pekerja membutuhkan waktu pengenalan dan penyesuaian pekerjaan. Pada masa menanjak (*build up*) terdapat kesulitan dalam mengikuti kenaikan jumlah kegiatan secara tepat dengan kenaikan jumlah pekerja yang dibutuhkan sehingga mengakibatkan pengaturan yang kurang efisien.

2. Periode puncak

Pada periode ini produktivitas dicapai secara optimal, dikarenakan telah terbiasa dengan pekerjaan maupun kondisi lapangan atau medan yang dihadapi sehingga jumlah tenaga kerja tidak bertambah.

3. Periode menurun

Periode ini dihitung setelah akhir pekerjaan konstruksi, produktivitas cenderung mengalami penurunan. Menurunnya produktivitas disebabkan oleh:

- a. Terdapat perencanaan yang kurang tepat. Contohnya masa kontrak belum berakhir sedangkan pekerjaan menipis, sehingga menyebabkan kelebihan tenaga kerja.
- b. Pekerjaan mulai berkurang dan tentu tersedia lapangan kerja berikutnya karena munculnya sikap mental atau semangat yang mengendor.
- c. Konsep yang kurang matang (terlambatnya demobilisasi). Sering dijumpai supervisi yang ingin menahan pekerjaan yang berlebihan dengan menunggu sampai hasil kerjanya menyakinkan.

Bertolak balik dari hal-hal yang menyebabkan menurunnya produktivitas., dengan demikian apabila faktor tersebut telah diperhitungkan sebelumnya, dapat mengambil tindakan pendekatan pengelolaan dengan sebaik-baiknya. Mencari informasi dan data terakhir mengenai angka indeks produktivitas di daerah proyek

merupakan langkah pertama yang dapat dilakukan, selanjutnya menganalisis dan meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi indeks tersebut dan faktor yang nantinya mungkin berlaku terhadap proyek (*appicalbe*). Bila besar angka produktivitas telah dapat diperkirakan dari sifat-sifat dan kondisi tersebut, kemudian angka ini dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan total tenaga kerja, serta fasilitas (perumahan sementara, transportasi, *cattering*, dan lain-lain). Oleh sebab itu, peningkatan program pelatihan dan keterampilan lebih difokuskan dalam hal ini, karena dapat secara efektif pencapaian produktivitas mengalami kenaikan dari tenaga kerja tersebut (Soeharto, 2011).

3.8.2. Aspek – Aspek dalam Produktivitas

Dalam meningkatkan produktivitas dibutuhkan beberapa kegiatan aspek kegiatan didalamnya. Aspek-aspek tersebut dapat menghasilkan produktivitas yang lebih bagi para pekerja. Terdapat tiga aspek penting dalam produktivitas kerja, yaitu (Stefanus dan Suryotomo, 2007):

1. Efektivitas, ialah suatu ukuran yang menggambarkan seberapa jauh sasaran dapat tercapai, baik secara waktu maupun secara kualitas. Tingkat efektivitas semakin besar jika persentase sasaran yang dapat tercapai semakin tinggi, demikian juga sebaliknya.
2. Efisiensi, suatu tolak ukur dalam membandingkan penggunaan masukan yang telah direncanakan dengan masukan yang sebenarnya terlaksanakan. Tingkat efisiensi semakin tinggi jika masukan yang sebenarnya digunakan itu semakin besar penghematannya.
3. Kualitas, merupakan tolak ukur yang menyatakan sejauh mana pemenuhan spesifikasi, persyaratan, dan harapan konsumen. Kualitas ialah bagian dari ukuran produktivitas. Kualitas sulit diukur secara matematis melalui rasio *output/input*, tetapi kualitas *input* dan kualitas proses akan meningkatkan kualitas *output*.

3.8.3. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Dalam proyek konstruksi agar kegiatan berjalan lancar sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan maka perlu dilakukan perhatian khusus terhadap produktivitas pekerja untuk mendapatkan hasil yang baik. Terdapat beberapa faktor penghambat dalam mencapai produktivitas yang efektif, maka perencana harus mempertimbangkan faktor apa saja yang bisa terjadi. Adapun faktor-faktor yang mejadi penghambat produktivitas pekerjaan yaitu (Pamuji, 2008):

1. Tingkat upah

Produktivitas yang tinggi memungkinkan untuk meningkatkan upah pekerja yang tinggi pula. Salah satu faktor yang mempengaruhi keputusan para pekerja dalam memilih tempat kerja ialah tingkat upah tenaga kerja. Pemberian upah yang setimpal akan memotivasi pekerja untuk bekerja dengan lebih giat lagi karena mereka merasa dalam proses produksi di proyek, partisipasinya dihargai oleh pihak perusahaan (kontraktor).

2. Pengalaman dan keterampilan kerja

Apabila pekerja tersebut semakin sering melaksanakan pekerjaan yang sama maka keterampilan dan pengalaman kerja akan semakin bertambah.

3. Pendidikan dan keahlian

Pekerja dapat bekerja lebih efektif jika mereka pernah mengikuti suatu pendidikan khusus dan mempunyai keahlian yang dapat digunakan secara langsung atau pernah mengikuti dasar pelatihan khusus (*training*) dibandingkan dengan pekerja yang tidak mengikuti pendidikan khusus..

4. Usia pekerja

Usia pekerja yang usianya lebih muda relatif memiliki produktivitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pekerja yang usianya lebih tua (lanjut) dikarenakan dalam pekerjaan konstruksi dibutuhkan pekerja yang usianya lebih muda dan mempunyai tenaga lebih besar.

5. Pengadaan barang

Pekerjaan para pekerja akan terhenti sesaat jika barang material (batu bata, semen, besi) datang ke lokasi karena pekerja harus memindahkan dan mengangkat material barang tersebut ke tempat yang telah disediakan seperti

gudang. Produktivitas pekerjaan akan terhenti jika material yang dibutuhkan tidak ada di lokasi proyek pada saat pekerjaan sedang berlangsung dan akan menunggu suplai material atau barang tersebut.

6. Cuaca

Produktivitas akan menurun yang disebabkan oleh musim kemarau dan suhu udara yang meningkat, sedangkan pada musim hujan kondisi tanah menjadi penghambat terhadap pekerjaan yang menyangkut galian tanah dan pondasi sehingga tidak dapat melakukan pengecoran disaat kondisi hujan karena menyebabkan mutu beton hasil pengecoran berkurang.

7. Jarak material

Mengangkut material membutuhkan tenaga yang ekstra karena jarak material yang jauh dengan tempat dilaksanakannya pekerjaan menyebabkan produktivitas pekerjaan menjadi menurun.

8. Hubungan kerja sama antar pekerja

Tujuan yang diinginkan akan mudah tercapai apabila adanya komunikasi dan hubungan kerja sama yang baik dan selaras antara sesama pekerja dengan mandor.

9. Faktor manajerial

Gaya kepemimpinan yang bijaksana akan berpengaruh terhadap faktor manajerial pada semangat para pekerja, karena dengan adanya manajemen yang baik sebagai penggerak dalam produksi diharapkan akan tercapainya tingkat produktivitas, laju prestasi serta kinerja operasi yang diinginkan.

10. Efektivitas jam kerja

Efektivitas jam kerja perlu diperhatikan karena jam kerja yang dipakai secara optimal akan mendapatkan produktivitas yang optimal pula, seperti ketetapan jam mulai dan jam selesai kerja serta jam istirahat yang tepat.

Menurut Ervianto (2005) faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek dapat diklasifikasikan menjadi empat kategori utama, yaitu:

1. Metode dan teknologi, terdiri atas faktor: desain rekayasa, metode konstruksi, urutan kerja, pengukuran kerja.

2. Manajemen lapangan, terdiri atas faktor: perencanaan dan penjadwalan, tata letak lapangan, komunikasi lapangan, manajemen material, manajemen peralatan, manajemen tenaga kerja.
3. Lingkungan kerja, terdiri atas faktor: keselamatan kerja, lingkungan fisik, kualitas pengawasan, keamanan kerja, latihan kerja, partisipasi.
4. Faktor manusia, terdiri atas faktor: tingkat upah pekerja, kepuasan kerja, intensif, pembagian keuntungan, hubungan kerja mandor-pekerja.

3.8.4. Peningkatan Produktivitas

Mengurangi jam kerja yang tidak efektif merupakan salah satu cara yang berpotensi dalam meningkatkan produktivitas. Kemampuan individu, sikap individu dalam bekerja serta manajemen maupun organisasi kerja merupakan kesempatan utama dalam meningkatkan produktivitas. Terdapat tiga tahap tindakan dalam meningkatkan produktivitas individual, yaitu (Muchdarsyah, 1992):

1. Mengenai faktor makro utama bagi peningkatan produktivitas.
2. Menentukan prioritas dan mengukur pentingnya setiap faktor.
3. Merencanakan tahapan untuk meningkatkan kemampuan pekerja dan memperbaiki sikap mereka sebagai sumber utama produktivitas.

Menurut Handoko (1999), untuk meningkatkan produktivitas dapat dilakukan pendekatan sebagai berikut:

1. Pendekatan menggunakan sistem ketenagakerjaan yang dipakai
 - a. Pengurangan atau peningkatan jumlah tenaga kerja.
 - b. Melakukan kerja lembur untuk melakukan crash program.
2. Menggunakan pendekatan manajemen
 - a. Memperbaiki metode operasi secara menyeluruh
 - b. Peningkatan atau pengurangan variasi produk untuk tiap-tiap tenaga kerja
 - c. Memperbaiki organisasi, pengawasan dan perencanaan.

Dalam meningkatkan produktivitas mempunyai kondisi yang berbeda-beda pada tiap proyek, kelengkapan indikasi variabel tenaga kerja serta analisis produktivitas dapat mempengaruhi dalam perencanaan tenaga kerja (Istimawan, 2004). Salah satu yang menjadi tanggung jawab seorang manajer ialah

meningkatkan produktivitas kerjanya, agar mendapatkan waktu produktif dan efisien. Sering terjadi pemborosan waktu, tenaga dan uang pada area dengan jumlah pekerja yang cukup besar (Oglesby, 1989). Bila seseorang yang teroganisir melakukan pekerjaan yang berulang-ulang, maka terjadi pengurangan jam kerja dan biaya dalam menyelesaikan pekerjaan berikutnya (Istimawan, 2004).

3.8.5. Tenaga Kerja

Faktor produktivitas tenaga kerja dilapangan menjadi peran penting terhadap produktivitas secara keseluruhan. Pemilik proyek, konsultan, kontraktor, subkontraktor dan pihak lain yang ikut terlibat di dalamnya merupakan sumber daya tenaga kerja (*input*) yang digunakan dalam proyek konstruksi.

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, yang menjadi salah satu faktor penentu suatu keberhasilan ialah tenaga kerja. Perencanaan jumlah tenaga kerja dibutuhkan dalam suatu proyek, dengan mengkonversikan lingkup proyek dari jumlah jam-orang menjadi jumlah tenaga kerja. Kebutuhan rata-rata jumlah tenaga kerja secara teoritis dapat dihitung dari total lingkup proyek yang dinyatakan dalam jam-orang atau bulan-orang dibagi dengan waktu pelaksanaan. Pada tahap pelaksanaan biasanya pihak-pihak yang ikut terlibat didalamnya lebih beragam, oleh sebab itu diperlukan koordinasi terpadu untuk mendapatkan keserasian serta keseimbangan kerja (Soeharto, 1999).

3.9. Tiang Pancang

Tiang pancang ialah bagian-bagian dari konstruksi yang terbuat dari kayu, baja, dan beton, yang digunakan untuk meneruskan (mendistribusikan) beban-beban yang ada dipermukaan ke tingkatan permukaan yang lebih rendah didalam massa tanah. Tiang pancang memiliki fungsi untuk mentransfer atau meneruskan beban-beban dari konstruksi di atasnya ke lapisan tanah keras yang terletak sangat dalam (Bowles, 1991).

Pada umumnya dalam proses pelaksanaan tiang pancang dipancangkan tegak lurus ke dalam tanah, tetapi ada juga yang dipancangkan miring (*battle pile*) untuk dapat menahan gaya yang bekerja secara horizontal. Kemiringan sudut yang

dapat dicapai oleh tiang pancang tergantung dari alat yang digunakan serta menyesuaikan dengan perencanaan. Tiang pancang pada umumnya digunakan (Bowles, 1991):

1. Mengangkat beban-beban konstruksi di atas permukaan tanah kedalam atau melalui sebuah lapisan tanah. Dalam hal ini beban lateral dan beban vertikal boleh terlibat.
2. Untuk melawan gaya guling, gaya desakan keatas, seperti untuk telapak ruangan bawah tanah dibawah bidang batas air jenuh untuk menopang kaki-kaki menara terhadap guling.
3. Menempatkan endapan-endapan tak berkohesi yang bebas lepas melalui kombinasi perpindahan isi tiang pancang dan getaran dorongan. Tiang pancang ini dapat ditarik keluar kemudian.
4. Mengontrol penurunan/lendutan apabila kaki-kaki yang tersebar atau telapak terletak pada tanah tepi atau didasari oleh sebuah lapisan yang kemampatannya tinggi.
5. Sebagai faktor keamanan rambahan di bawah tumpuan jembatan atau pir, khususnya jika erosi merupakan persoalan yang potensial.
6. Dalam konstruksi lepas pantai untuk meneruskan beban-beban di atas permukaan air melewati air dan kedalaman tanah yang mendasari air tersebut. Dalam hal ini mengenai tiang pancang yang ditanamkan sebagai dan yang terpengaruh oleh beban vertikal maupun beban lateral.

3.10. Idle Time

Idle time merupakan waktu menganggur yang terjadi selama proses pekerjaan sedang berlangsung, penyebab dari dari *idle time* ini yaitu, menunggu muata, hujan, menunggu dokumen, alat rusak dan lain sebagainya (Nasution, 1999). Menurut Baroto (2002) *idle time* ialah perbedaan atau selisih yang terjadi antara *cycle time* (CT) dan *stasiun time* (ST) atau CT dikurangi ST.

3.11. Waste

Waste merupakan proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream mapping* dalam segala kegiatan pekerjaan yang tidak memberikan nilai tambah. Dilihat dari sudut pandang *lean*, sepanjang proses *value stream* terdapat semua jenis pemborosan yang mentransformasikan *input* menjadi *output* harus dihilangkan demi meningkatkan nilai produk (jasa atau barang) kemudian meningkatkan *suctomer value* (Vincent dan Avanti, 2011).

Menurut Gasperz (2011) secara umum terdapat beberapa *waste* pada sistem produksi, yaitu:

1. Produksi berlebih

Produksi berlebih merupakan jenis pemborosan yang paling mempengaruhi dibandingkan jenis pemborosan lainnya. Hal ini terjadi karena suatu produk yang diproduksi melebihi kapasitas kebutuhan pelanggan yang berakibat terjadi penumpukan pada produk sehingga diperlukan penyimpanan, pengangkutan, pemeriksaan, serta bisa mengakibatkan kecacatan. Variasi produk yang di produksi oleh perusahaan termasuk dari bagian produksi berlebih (*over production*).

2. Waktu menunggu (*Delay*)

Waiting time merupakan ketidak seimbangan yang disebabkan oleh lintasan produksi sehingga terjadi keterlambatan tampak melalui orang-orang yang sedang menunggu peralatan, mesin dan bahan baku.

3. Transportasi

Transportasi merupakan pergerakan disekitar rantai produksi yang menyebabkan pemborosan. Transpotasi terjadi pada tahap proses aliran pengolahan, pembuatan, serta pengiriman ke pelanggan.

4. Pemrosesan berlebih

Pemborosan yang terjadi diakibatkan oleh proses yang berlebihan yang tidak diinginkan oleh konsumen. Menciptakan limbah dalam produksi yang cukup sering terjadi dikarenakan perusahaan membuat spesifikasi produk diluar keinginan pelanggan.

5. Gerakan

Gerakan merupakan pemborosan yang diakibatkan oleh gerakan yang tidak diperlukan oleh seorang mekanik ataupun operator seperti mencari alat atau bahan, dan berjalan. Dikatakan limbah ketika melihat seorang operator yang aktif bergerak dan terlihat sibuk sehingga melakukan pergerakan yang tidak dibutuhkan.

6. Inventaris

Inventaris merupakan kategori pemborosan yang klasik, semua inventaris termasuk dalam pemborosan kecuali jika dilihat dari segi penjualan. Inventaris dapat berupa *work in process*, *raw materials* atau *finished goods*.

7. Produk cacat

Ketidakpuasan konsumen terhadap produk sehingga produk dikembalikan ke perusahaan selain itu proses yang tidak baik, hal ini menyebabkan pemborosan dan dapat disebut dengan *scrap*.

8. Desain yang rusak

Desain yang tidak memenuhi kebutuhan konsumen serta terjadi penambahan *feature* yang tidak perlu menyebabkan terjadinya pemborosan.

3.12. Value Stream Mapping

Value stream mapping merupakan metode visual untuk memetakan aliran informasi dan material dengan tujuan menyiapkan *performace* yang lebih baik dalam usulan *future state map* (Rother dan Shock, 2003). Prinsip dasar *value stream mapping* adalah memetakan proses kegiatan untuk perbaikan di masa yang akan datang, dengan penerapan pemetaan *value stream* maka dapat diidentifikasi nilai tambah (*waste*) serta kegiatan yang dianggap tidak memberikan nilai tambah seperti pemborosan karena pekerjaan perbaikan yang sering (Elizar, 2017). *Value stream* mengumpulkan segala informasi disetiap prosesnya seperti pemanfaatan sumber daya, waktu siklus, pengaturan waktu, bekerja dalam proses yang tersedia, kebutuhan tenaga kerja, dan alur informasi dari bahan baku sampai dengan terselesaikan dengan baik yang tidak bernilai tambah. Dalam hal ini teknik perekaman sederhana berbeda dengan *value stream* (Bhosale, 2015).

Pihak manajer dapat mengukur dan mengidentifikasi sumber *waste* konstruksi secara efisien dan efektif dengan menggunakan konsep *value stream mapping*. Terdapat beberapa langkah dalam pembuatan *value stream mapping* diantaranya yaitu:

1. Menetapkan produk tunggal, atau keluarga produk yang akan dipetakan.
Menentukan produk/jasa jika terdapat beberapa pilihan didalamnya, pilihlah sebuah produk ataupun jasa yang telah memenuhi kriteria, produk atau jasa mempunyai volume produksi yang tinggi serta biaya yang paling mahal dibandingkan dengan produk atau jasa yang lainnya, dan produk atau jasa tersebut memiliki kriteria penting bagi perusahaan.
2. Menggambarkan aliran proses, penggunaan simbol-simbol dalam memetakan suatu proses, dimulai dari akhir proses dengan apa yang dikirim kepada konsumen dan tarik ke belakang, mengidentifikasi aktifitas-aktifitas yang utama, posisikan aktifitas tersebut dalam sebuah urutan.
3. Menambahkan aliran material pada peta yang dibuat, pergerakan ditunjukkan dari semua material diantara aktifitas-aktifitas, informasi yang terkumpul di dokumentasikan secara elektronik maupun manual. Menghubungkan data-data proses yang telah dikumpulkan untuk mendapatkan hasil yang sesuai, apabila memungkinkan untuk dicari data-data berikut ini mungkin dibutuhkan, apa yang memberikan stimulasi kepada proses, waktu set up, dan waktu proses per unit, takt rate (rata-rata permintaan pelanggan), presentasi cacat yang terjadi, jumlah tenaga kerja yang diperlukan, persentase downtime, jumlah WIP. Memasukkan data-data yang berhasil dikumpulkan ke dalam *value stream mapping*.
4. Melakukan verifikasi untuk membandingkan antara *value stream mapping* yang telah dibuat dengan keadaan sebenarnya.

Value stream mapping merupakan pemetaan yang didasarkan pada realita atau kenyataan proses produksi yang ada saat ini. Hal ini perlukan untuk mengidentifikasi pemborosan dan proses nyata dari produksi. Dengan begitu dapat terlihat dengan jelas letak aktifitas yang tidak memeberikan nilai tambah pada konsumen (Bhosale, 2015).

3.13. Time Study

Time study ialah metode yang berhubungan dalam perencanaan sebuah stasiun kerja yang ingin dicapai baik oleh pihak perancang maupun pihak perusahaan dan merupakan suatu pendekatan yang megarahkan *engineer* dalam memilih suatu metode. Dalam menetapkan lama waktu yang diperlukan dengan standar pengukuran waktu yang telah ditentukan untuk setiap kegiatan yang melibatkan mesin, manusia atau kombinasi aktivitas merupakan aspek utama dari *time study* yang memiliki keragaman prosedur didalamnya (Yulianto, 2009).

Menurut Mundel (1994) aktivitas *time study* bagi perusahaan bersifat memberikan nilai terutama bila aktivitas *time study* diarahkan pada tujuan pencapaian secara menyeluruh. Tujuan pihak manajemen yang ingin dicapai lebih dikhususkan pada hasil yang didapatkan dalam strategi perusahaan untuk memberdayakan sistem yang telah dimiliki, dimana didalamnya terdapat penggunaan sumber daya, bahan baku, peralatan, informasi, bahan bakar yang digunakan oleh perusahaan dalam aktivitas pekerjaannya, seberapa besar sumber daya yang dapat dihemat dari sebuah aktivitas yang menghasilkan *output* tertentu merupakan ukuran efektivitas dari teknik *time study*. Ada dua macam teknik pengukuran *time study* diantaranya, yaitu:

a. Pengukuran waktu secara langsung

Pengukuran dilaksanakan secara langsung dengan mengamati pekerjaan yang dilaksanakan oleh operator dan mencatat waktu dibutuhkan oleh pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya, elemen-elemen kerja terlebih dahulu dibagi menjadi operasi kerja yang sedetail mungkin dengan syarat masih bisa diukur dan diamati. Pengukuran dengan cara langsung ini dapat menggunakan metode jam henti (*stopwatch time study*) dan *sampling* kerja (*work sampling*).

b. Pengukuran waktu secara tidak langsung

Pengukuran dengan cara melakukan perhitungan waktu kerja dimana pengamat tidak berada di lokasi pekerjaan yang di ukur. Pengukuran dengan cara tidak langsung ini dengan menggunakan data waktu baku (*standatd data*) dan data waktu gerakan (*Predetermined time system*).

Dalam pengukuran aktivitas *time study* kriteria-kriteria yang harus terpenuhi ialah aktivitas tersebut dilakukan dengan cara berulang-ulang serta seragam, isi atau macam pekerjaan harus homogen, hasil pekerjaan (*output*) dapat dihitung secara nyata (kuantitatif) baik dengan cara menyelusruh ataupun untuk masing-masing elemen pekerjaan yang sedang berlangsung dan pekerjaan tersebut cukup banyak dilakukan serta sifatnya teratur sehingga akan memadai untuk dilakukan pengukuran dan perhitungan waktu bakunya (Wingnjosoebroto, 1995).

3.14. Standard Time

Pedoman yang dijadikan sebagai waktu dalam suatu proses konstruksi ialah *standard time*, dari masing-masing proyek nilai yang didapat memiliki perbedaan karena terdapat perbedaan kondisi manajemen, kondisi lapangan, dan kemampuan tenaga kerja. Hal yang sering terjadi dalam menentukan *standard time* ialah apabila melakukan penambahan waktu, dan hal tersebut tidak dapat ditentukan dengan tepat. *Standard time* merupakan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan yang seharusnya dapat dicapai oleh tenaga kerja dengan *standard rating*. Pekerja telah memenuhi *standard performance*, dimana hasil yang dicapai secara alamiah tanpa adanya kerja berlebih atau menggunakan penggantian orang (*shift*) dalam menyelesaikan pekerjaannya (Mundel, 1994).

Tujuan utama dari dikembangkannya waktu standar (*standar time*) ialah dapat membantu menentukan waktu yang terlaksanakan terutama pada proses pekerjaan yang terjadi dalam siklus manajemen, yaitu proses penetapan tujuan, menentukan beban kerja, perencanaan program, menentukan sumber yang diperlukan, menetapkan otoritas dalam penggunaan sumber daya yang dimiliki, melaksanakan aktivitas, membandingkan antara aktivitas dengan perencanaan awak, mengevaluasi secara aktual dan rencana serta membandingkan tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan yang dilakukan (Mundel, 1994).

Menurut Mundel (1994) pihak manajemen menetapkan *standard time* yang digunakan sebagai koefisien numerik untuk mengkonversikan pernyataan-pernyataan yang bersifat kuantitatif dari setiap pekerjaan yang dilakukan dalam pernyataan kuantitatif mengenai penggunaan sumber daya yang digunakan, hal ini

di khususkan pada penggunaan pekerja/staf sebagai sumber daya. Penggunaan sumber daya yang waktunya bersamaan dengan penggunaan staf, maka jumlah sumber daya yang digunakan tersebut dapat ditetapkan dari *standard time* yang telah ditentukan. Ada beberapa manfaat penggunaan waktu standar yang digunakan oleh perusahaan, yaitu:

1. Menentukan permintaan peralatan dan tenaga kerja. Dalam perencanaan yang dilakukan dari pihak manajemen demi menghasilkan *output* yang telah ditargetkan harus dilakukan pengujian kelayakan sesuai dengan sumber daya yang digunakan. Jumlah *output* yang ditargetkan maupun faktor yang dapat mempengaruhi kebutuhan atas sumber daya harus dilakukan perubahan jika perencanaan yang dibuat tidak layak.
2. Memeri batasan penggunaan sumber daya bagi para pekerja yang diperlukan. Dalam menyusun penjadwalan kegiatan, menyusun standar upah tenaga kerja, menetapkan tujuan pengawasan oleh supervisor, menyediakan dasar yang baik dalam penyusunan upah tenaga kerja merupakan manfaat dari standar yang telah ditetapkan
3. Membantu membandingkan kinerja dengan perencanaan yang sesuai dengan penggunaan sumber daya dan beban kerja. Untuk memprediksi kinerja sebuah waktu aktivitas, waktu standar tersebut memiliki kaitan yang erat dan saling berpengaruh terhadap waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.
4. Pengukuran produktivitas secara keseluruhan. Produktivitas sebuah organisasi dapat diukur dari perbandingan *output* yang dihasilkan secara menyeluruh dengan *input* yang digunakan pada waktu tertentu. Waktu standar yang ditetapkan harus konsisten dalam pengukuran tingkat produktivitas, jika pengukuran produktivitas total dilakukan dalam lingkup kegiatan yang kecil maupun secara kelompok maka akan mempermudah dalam penentuan tingkat upah tenaga kerja.

BAB IV

METODE PENELITIAN



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

BAB IV

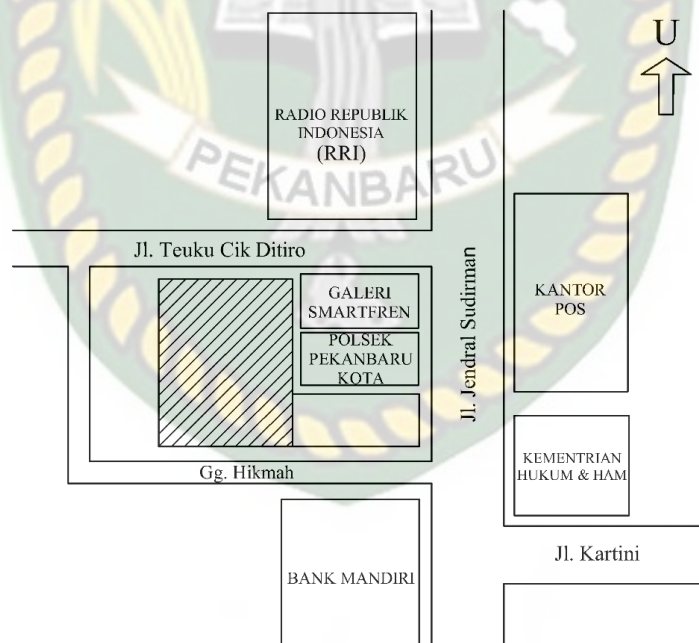
METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Dalam penyusunan penelitian ini hanya dikhususkan pada analisa produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang, namun peneliti tidak membahas tentang faktor kondisi tanah dan keputusan yang diambil oleh pihak manajemen konstruksi dan kontraktor dalam mengatasi waktu keterlambatan dan kendala dilapangan.

4.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada Pembangunan Gedung Bank BCA KCU Pekanbaru ini terletak di Jl. Jendral Sudirman No. 448 Kota Pekanbaru. Agar lebih jelas denah lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1. Lokasi Penelitian

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa lokasi penelitian berada pada daerah yang diarsir. Bank BCA KCU Pekanbaru terletak di antara Bank Mandiri Syariah dan Galeri Smartfren serta berhadapan dengan Kantor Pos Indonesia dan beberapa kantor lainnya.

4.3 Teknik Penelitian

Pada tugas akhir ini teknik penelitian menggunakan teknik deskriptif yaitu menguraikan kondisi atau peristiwa yang sedang terjadi pada saat pengamatan. Metode pengumpulan data menggunakan metode observasi secara langsung ke lokasi penelitian melalui pihak konsultan manajemen konstruksi. Data yang diperoleh merupakan data primer dimana data ini berupa pengamatan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan pemancangan dan data sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian ini ialah *shop drawing* dimana gambar yang diperlukan adalah denah rencana pondasi dan detail pondasi.

4.4 Tahap Penelitian

Tahap penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti secara garis besar selama berlangsungnya penelitian, dengan tujuan agar penelitian ini lebih terarah. Adapun beberapa tahapan dalam pelaksanaan penelitian untuk penyusunan tugas akhir ini, diantaranya yaitu :

1. Persiapan

Mempersiapkan gambaran tentang objek penelitian yang akan dilakukan berdasarkan bidang yang dipilih, selanjutnya mencari permasalahan dan lokasi penelitian yang akan dilakukan.

2. Pengumpulan data

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya yaitu:

- a. Data primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara melakukan observasi/pengamatan secara langsung ke lokasi penelitian, kemudian membagi mejadi beberapa elemen aktivitas pekerjaan serta mencatat pekerjaan yang dihasilkan dan waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, kemudian melakukan wawancara langsung kepada pengawas lapangan dari pihak manajemen konstruksi dengan tujuan untuk melengkapi data yang dibutuhkan. Wawancara dilakukan di lapangan atau lokasi penelitian pada saat pekerjaan sedang berlangsung.

b. Data sekunder

Data sekunder yang diperlukan berupa *shop drawing* yaitu berupa gambar rencana pondasi dan detail pondasi yang diberikan oleh pihak manajemen konstruksi.

3. Pengolahan dan analisa data

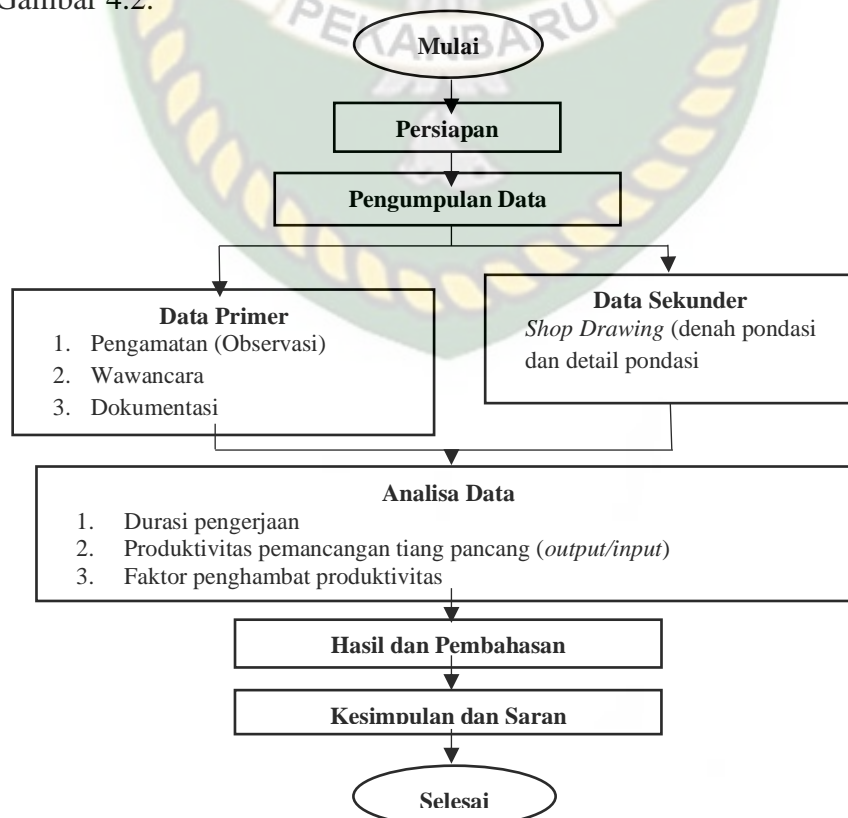
Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan tahap analisa data, yaitu menghitung nilai produktivitas dari waktu dan pekerjaan yang dihasilkan pada saat pengamatan, kemudian menghitung persentase faktor yang menghambat produktivitas dilihat dari segi *idle time* yang terdapat dilapangan.

4. Hasil dan pembahasan

Membahas hasil-hasil yang telah disederhanakan dalam bentuk tabel dan grafik, dengan tujuan agar hasil analisa lebih mudah dipahami oleh pembaca.

5. Kesimpulan dan saran

Membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta memberikan saran untuk pembaca terkait produktivitas pemancangan tiang pancang. Tahapan pelaksanaan penelitian, dapat dilihat pada bagan alir Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Bagan Alir Penelitian

4.5. Cara Analisa

Setelah pengumpulan data dilakukan, kemudian data tersebut dianalisa dengan cara:

1. Menghitung durasi pekerjaan pemancangan tiang pancang berdasarkan waktu yang telah dilihat dan dicatat pada saat pekerjaan sedang berlangsung. Setiap pekerjaan pemancangan di mulai dari mobilisasi alat ke titik pemancangan, ikat tiang pancang 1, angkat tiang pancang 1, tekan tiang pancang 1, angkat tiang pancang 2, las sambungan 1, tekan tiang pancang 2, angkat tiang pancang 3, las sambungan 3, tekan tiang pancang 3, angkat tiang pancang 4, las sambungan 4, tekan tiang pancang 4, potong tiang pancang yang memiliki durasi pengerjaan yang berbeda-beda di setiap titik pancangnya. Durasi ini yang akan digunakan untuk menghitung nilai produktivitas tiap pekerjaan pemancangan. Perhitungan dimulai dari awal pekerjaan hingga selesainya pekerjaan tersebut.
2. Menghitung produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang, yaitu dengan cara membagi *output* dengan *input* yang didapat di lapangan, yang mana *output* berupa hasil kegiatan yang didapatkan saat pengamatan dan *input* berupa *standar time* pada saat dilakukan pengamatan. Untuk lebih jelasnya cara menghitung produktivitas dapat dilihat di Persamaan 3.1 pada sub Bab 3.8 tentang menghitung produktivitas. Perhitungan produktivitas pekerjaan pemancangan menggunakan data kedalaman tiang yang telah di pancang, data kedalaman tiang pancang di dapat dari pengamatan langsung pada saat pengerjaan, kemudian dibagi dengan hasil dari *standar time*.
3. Menghitung persentase faktor - faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang berdasarkan *idle time* yang didapatkan selama pengamatan berlangsung. Dari *idle time* ini terdapat beberapa kasus yang menjadi penghambat produktivitas.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

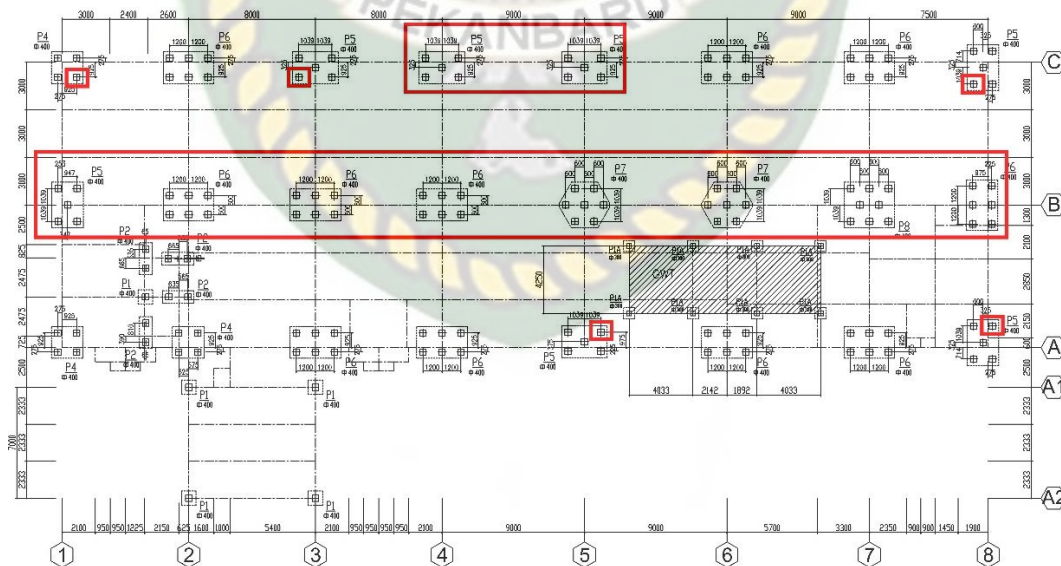
**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Deskripsi Umum

Struktur pondasi yang digunakan pada proyek pembangunan gedung Bank BCA KCU Pekanbaru yaitu pondasi tiang pancang. Pekerjaan pemancangan dilakukan dengan menggunakan alat *hydraulic static pile driver* dengan kapasitas tekan sebesar 360 ton. Material tiang pancang yang digunakan berukuran 40 x 40 cm dengan panjang per tiangnya yaitu 8 m serta menggunakan mutu beton K-500. Kuat tekan yang telah direncanakan untuk tiap-tiap struktur pondasi gedung ini yaitu sebesar 249 ton. Pekerjaan pemancangan yang ditinjau sebanyak 61 pondasi tiang pancang dengan beragam kedalaman dan waktu yang dihasilkan, mulai dari kedalaman 11,5 m hingga 32 m dan waktu mulai dari 29,23 menit hingga 124,24 menit, karena pekerjaan pemancangan akan dihentikan apabila telah mencapai kuat tekan rencana yaitu sebesar 249 ton. Pengamatan pekerjaan pondasi yang dilakukan dapat dilihat seperti pada Gambar 5.1



Gambar 5.1. Pekerjaan Pondasi tiang pancang yang diamati

Gambar 5.1. menunjukkan bahwa pengamatan yang dilakukan dapat dilihat pada area yang telah diberi garis merah. Pondasi yang diamati sebanyak 61 *pile* yang menghasilkan kedalaman dan waktu yang beragam.

5.2 Proses Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang

Pekerjaan pemancangan tiang pancang dilakukan dengan cara bergantian dari pondasi satu ke pondasi lainnya. Dalam penelitian ini alat yang digunakan untuk pemancangan tiang pancang adalah alat *hydraulic static pile driver* dengan kapasitas 360 ton. Material tiang pancang yang digunakan berukuran 40 x 40 cm dengan panjang satu tiang nya 8 m dan memakai mutu beton K-500.

Pada tahap pertama yang dilakukan dalam pekerjaan pemancangan tiang pancang adalah mobilisasi alat ke titik pemancangan. Proses pengerjaan mobilisasi alat ke titik pemancangan dapat dilihat pada Gambar 5.2



Gambar 5.2. Mobilisasi alat ke titik pemancangan (Dokumentasi, 2019)

Gambar 5.2 menunjukkan proses mobilisasi alat ke titik pemancangan. Alat pancang bergerak dari satu titik menuju titik pancang lain yang telah diberi tanda sebelumnya. Setelah selesai mobilisasi alat dan alat telah berada di titik yang akan di pancang maka tahap selanjutnya adalah pengikatan tiang pancang. Dengan menggunakan *sling* (tali baja) pengikatan dilakukan secara kurang lebih 1,5 m dari ujung tiang. Proses pengikatan tiang pancang dapat dilihat pada Gambar 5.3



Gambar 5.3. Pengikatan Tiang Pancang (Dokumentasi, 2019)

Gambar 5.3 menunjukkan bahwa proses pengikatan tiang pancang dilakukan oleh 2 orang pekerja. Penempatan tiang yang terlalu rapat antara tiang yang satu dengan yang lainnya ditempat penyimpanan tiang pancang dapat menyulitkan ketika hendak dilakukan pengikatan tiang pancang, sehingga durasi ikat bertambah, bila dirasa perlu maka dilakukan mobilisasi *crane*. Supaya tidak terjadi pemindahan dan pengangkatan tiang kembali yang menyebabkan tiang pecah/rusak atau patah akibat pengangkatan sebaiknya penempatan tiang pancang diletakkan sedekat mungkin dengan lokasi pemancangan. Kondisi fisik tiang pancang yang akan digunakan harus diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan tiang dalam keadaan baik, tidak retak-retak ataupun keropos serta diberi tanda ukuran panjangnya setiap 1 m dengan menggunakan cat.

Setelah pengerjaan pengikatan tiang pancang telah selesai, maka dilanjutkan dengan pengangkatan tiang pancang. *Sling* yang telah dikaitkan pada tiang pancang kemudian dikaitkan pada anker *mobile crane* setelah itu tiang pancang dari posisi horizontal dengan perlahan diangkat menjadi posisi vertikal dan diangkat menuju ke alat pancang. Proses pengangkatan tiang pancang dapat dilihat pada Gambar 5.4



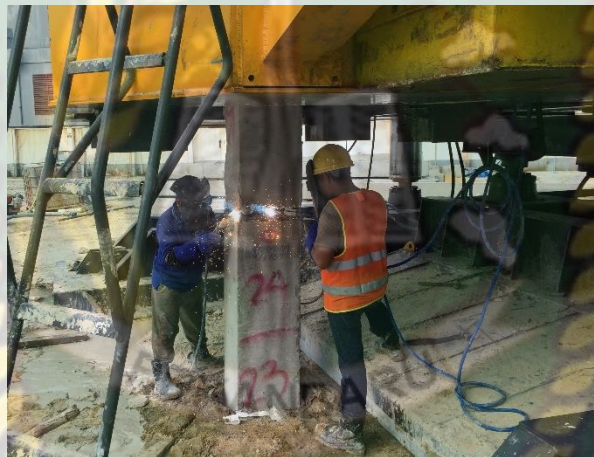
Gambar 5.4. Pengangkatan Tiang Pancang (Dokumentasi, 2019)

Gambar 5.4 menunjukkan proses pengangkatan tiang pancang yang diarahkan oleh pekerja untuk dimasukkan perlahan ke dalam lubang pengikat tiang yang disebut dengan *grip*, kemudian sistem akan naik dan memegang atau mengikat tiang tersebut. Sebelum memulai pekerjaan pemancangan, harus diperhatikan terlebih dahulu apakah alat HSPD dalam keadaan rata atau tidak dengan bantuan nivo, selain itu harus dipastikan juga bahwa tidak adanya lapisan keras yang dapat mengganggu pemancangan. Apabila terdapat lapisan keras maka dilakukan pembersihan lokasi terlebih dahulu. Tahap selanjutnya yaitu penekanan tiang pancang ke dalam tanah. Proses penekanan tiang pancang dapat dilihat pada Gambar 5.5



Gambar 5.5. Penekanan Tiang Pancang (Dokumentasi, 2019)

Gambar 5.5 menunjukkan proses penekanan tiang pancang ke dalam tanah yang dikendalikan oleh operator di dalam kabin. Penekanan tiang yang dilakukan memiliki batas pada bagian pangkal mesin yaitu sekitar 1 m di atas permukaan tanah. Apabila sudah mencapai batas, penekanan dihentikan dan dilakukan pengambilan tiang pancang sambungan seperti pada awal permulaan pemancangan tiang pertama. Grip bergerak naik ke atas untuk mengambil tiang pancang sambungan yang telah siap di dekat ujung mesin. Kemudian dilakukan penyipatan agar sambungan antar tiang pancang tepat berhimpitan. Selanjutnya dilanjutkan dengan pengelasan sambungan. Proses pengelasan dapat dilihat pada Gambar 5.6



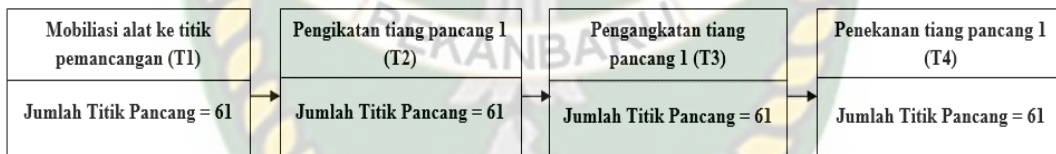
Gambar 5.6. Pengelasan Tiang Sambungan (Dokumentasi, 2019)

Gambar 5.6 menunjukkan proses pengelasan tiang sambungan yang dilakukan oleh 2 orang pekerja. Pengelasan dilakukan secara penuh mengelilingi bagian plat baja sampai benar-benar tersambung antara tiang *lower* dan *upper*. Apabila terdapat sela kosong antara tiang, maka sela terlebih dahulu diisi dengan potongan-potongan besi hingga padat. Setelah tiang pancang disambung, kemudian ditekan hingga mencapai daya dukung yang telah ditentukan. Dalam pelaksanaan di proyek, tidak semua tiang pancang yang ditekan langsung rata dengan tanah, tiang yang masih tersisa di atas permukaan tanah perlu dilakukan pemotongan. Proses pemotongan tiang dapat dilihat pada Gambar 5.7



Gambar 5.7. Pemotongan Tiang Pancang (Dokumentasi, 2019)

Gambar 5.7 menunjukkan proses pemotongan tiang pancang yang masih tersisa di atas permukaan tanah untuk akses mobilisasi alat ke titik pemancangan selanjutnya. Proses ini dilakukan oleh 4 orang pekerja dengan menggunakan palu dan pahat. Proses pemancangan tiang pancang dengan pendekatan *value stream mapping* pada aliran proses pemancangan dapat dilihat seperti Gambar 5.8



Gambar 5.8. Aliran Proses Pemancangan Tiang Pancang

Gambar 5.8 menunjukkan aliran proses pemancangan tiang pacang mulai dari mobilisasi alat ke titik pemancangan atau disebut dengan T1 sampai penekanan tiang pancang atau disebut dengan T4. Apabila proses pemancangan belum mencapai kuat tekan yang diinginkan yaitu sebesar 249 ton maka perlu dilakukan penambahan tiang pancang. Proses penambahan tiang pancang selanjutnya dapat dilihat seperti Gambar 5.9.

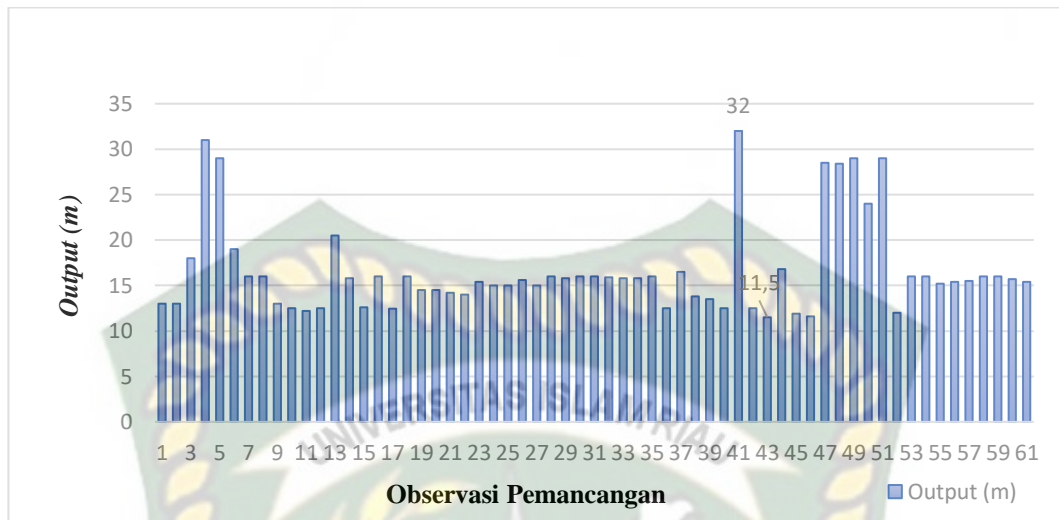


Gambar 5.9. Aliran Proses Pemancangan Tiang Pancang Sambungan

Gambar 5.9 menunjukkan aliran proses pemancangan tiang pancang sambungan dari proses sebelumnya, dalam proses pemancangan tidak semua titik pancang menggunakan 4 tiang pancang, penambahan tiang dilakukan apabila kuat tekan belum mencapai yang telah direncanakan yaitu sebesar 249 ton, penambahan tiang akan dihentikan setelah mencapai kuat tekan rencana sebesar 249 ton kemudian jika terdapat sisa tiang yang masih ada di atas permukaan tanah selanjutnya dilakukan pemotongan, agar alat pancang bisa bergerak ke titik berikutnya.

5.3. Output

Nilai *output* merupakan hasil dari suatu pekerjaan yang diperoleh selama pengamatan sedang berlangsung dengan mencatat kedalaman tiang pancang yang dihasilkan dari pekerjaan pemancangan. Hasil pengamatan *output* untuk pekerjaan pemancangan tiang pancang ini menggunakan satuan meter di setiap observasi. *Output* yang dihasilkan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 5.10.



Gambar 5.10. Kedalaman Pemancangan Tiang Pancang

Gambar 5.10 menunjukkan grafik perbandingan antara *output* dengan observasi pemancangan yang dilakukan. Dapat dilihat *output* tertinggi terjadi pada observasi pemancangan ke-41 dengan *output* yang dihasilkan sebesar 32 m, disebabkan pada saat penekanan tiang pancang baru mencapai kuat tekan rencana sebesar 249 ton di kedalaman 32 m. Sedangkan *output* terendah terjadi pada observasi pemancangan ke-43 dengan *output* yang dihasilkan sebesar 11,5 m, karena pada kedalaman 11,5 m sudah mencapai kuat tekan rencana sebesar 249 ton. Hasil *output* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A-5.

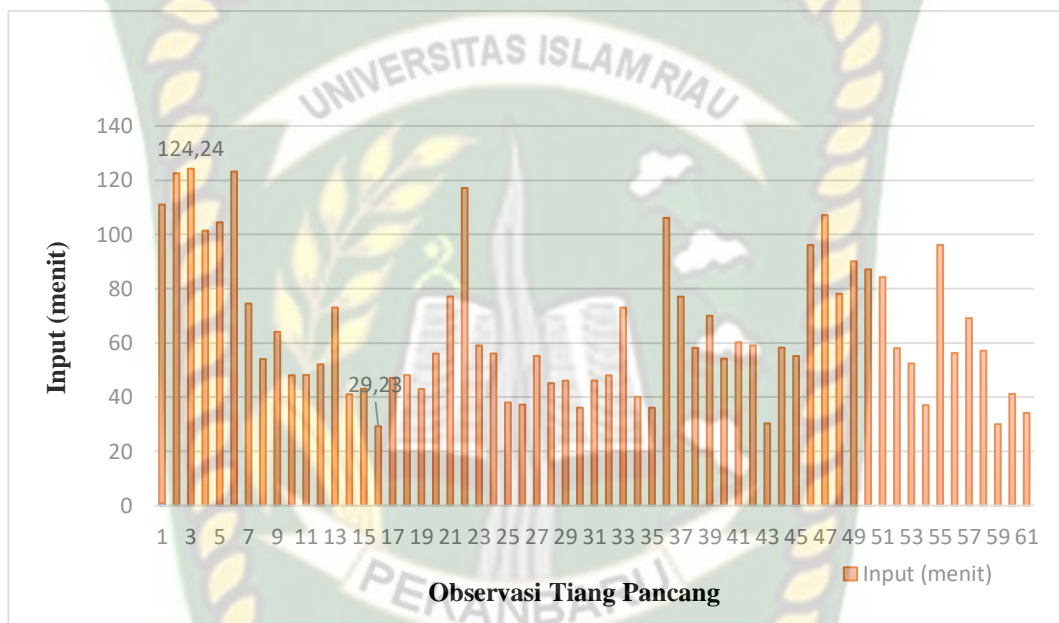
5.4. *Input*

Pada penelitian ini dilakukan observasi lapangan untuk mendapatkan nilai *input* pekerjaan pemancangan, nilai *input* berupa hasil *standard time* dari observasi pemancangan tiang pancang, mulai dari pekerjaan mobilisasi alat ke titik yang dituju (T1) hingga pemotongan sisa tiang pancang (T14) yang proses nya dapat dilihat seperti Gambar 5.8 dan Gambar 5.9. Hasil *input* untuk pekerjaan pemancangan ini menggunakan satuan menit disetiap observasi. Berikut hasil analisa untuk total *input* satu titik pemancangan.

$$\text{Total } \textit{input} \text{ observasi 1} = T1 + T2 + T3 + T4 + T5 + T6 + T7 + T14 + T15$$

$$\begin{aligned}
 &= 2,13 + 1,02 + 15,21 + 2,07 + 7,07 + 24,09 + 2,01 + 51,01 \\
 &\quad + 5,21 \\
 &= 110,22 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Hasil *input* yang didapatkan pada observasi pemancangan tiang pancang dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 5.11



Gambar 5.11. Waktu Pemancangan Tiang Pancang

Gambar 5.11 menunjukkan grafik perbandingan *output* dan *input* di setiap observasi pemancangan yang dilakukan. Nilai *input* tertinggi terjadi pada observasi pemancangan ke-3 sebesar 124,24 menit, disebabkan karena mobilisasi alat ke titik pemancangan memiliki jarak yang cukup jauh, serta terdapat *idle time* yang disebabkan oleh penyusunan letak tiang. Observasi ke-3 ini menghasilkan *output* sebesar 18 m. Sedangkan nilai *input* terendah terjadi pada observasi ke-16 sebesar 29,23 menit, disebabkan karena pada observasi ini hanya menggunakan 2 tiang pancang dan 1 las sambungan. *Output* yang dihasilkan pada observasi ke-3 ini sebesar 16 m . Selanjutnya untuk hasil perhitungan total *input* tiap satu titik pemancang dapat dilihat pada Lampiran A-5.

5.5. Hasil Analisis Produktivitas Proses Pemancangan Tiang Pancang

Hasil perhitungan produktivitas tiap observasi diperoleh dari rumus pada Bab 3 persamaan 3.1 dihitung dengan analisa sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \frac{13}{110,22} = 0,118 \text{ m/menit}$$

Analisis produktivitas diperoleh sebesar 0,118 m/menit. Selanjutnya analisis konversi dalam satuan jam dapat dilihat seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \text{Hasil Produktivitas (m/menit)} \times 60 \text{ menit} \\ &= 0,118 \times 60 = 7,077 \text{ m/ jam} \end{aligned}$$

Selanjutnya untuk hasil perhitungan produktivitas pemancangan tiang pancang dapat dilihat pada Tabel 5.1

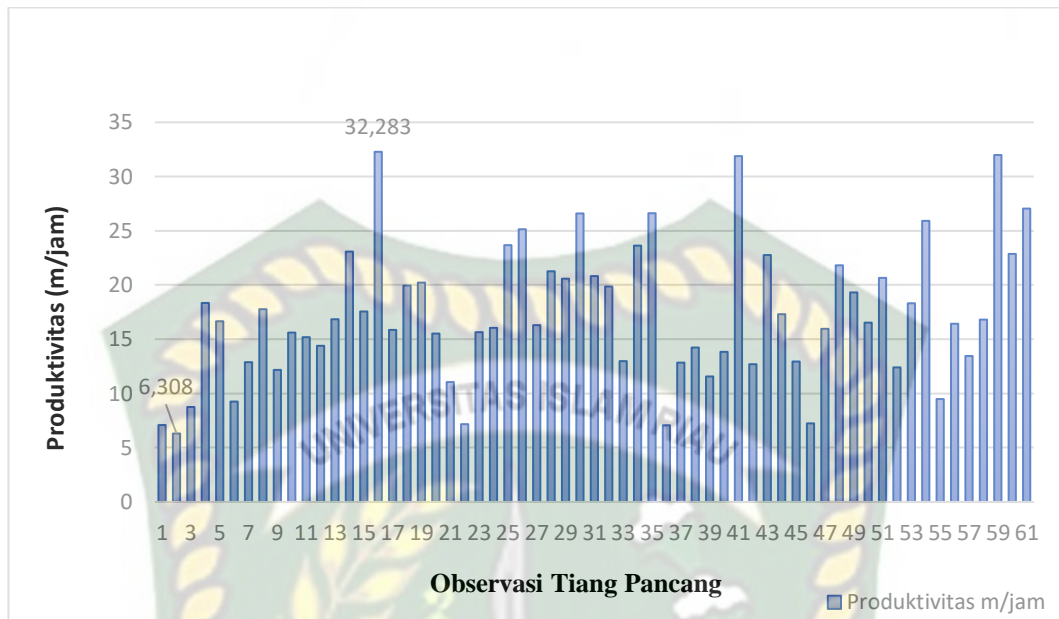
Tabel 5.1. Produktivitas Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang

Observasi	No. Pile	Output (m)	Input (menit)	Produktivitas	
				m/menit	m/jam
1	1 as 1-C	13	110,22	0,118	7,077
2	03 AS 3-C	13	123,66	0,105	6,308
3	06 AS 5-C	18	124,24	0,145	8,693
4	09 AS 8-C	31	101,50	0,305	18,330
5	10 AS 8-A	29	108,49	0,267	16,040
6	07 AS 5-A	19	125,45	0,151	9,087
7	05 AS 4-B	16	76,00	0,211	12,630
8	12 AS 1-B	16	56,14	0,285	17,100
9	13 AS 1-B	13	64,56	0,201	12,080
10	14 AS 1-B	12,5	50,20	0,249	14,940
11	15 AS 1-B	12,2	50,11	0,243	14,608
12	16 AS 1-B	12,5	53,35	0,234	14,058
13	17 AS 2-B	20,5	75,17	0,273	16,363
14	18 AS 2-B	15,8	44,11	0,358	21,492
15	19 AS 2-B	12,6	46,11	0,273	16,396
16	20 AS 2-B	16	29,23	0,547	32,283
17	21 AS 2-B	12,45	49,50	0,252	15,091
18	22 AS 2-B	16	51,10	0,313	18,787
19	23 AS 3-B	14,5	46,05	0,315	18,893
20	24 AS 3-B	14,5	56,11	0,258	15,505
21	25 AS 3-B	14,2	79,38	0,179	10,733
22	26 AS 3-B	14	120,20	0,116	6,988
23	29 AS 4-B	15,4	61,14	0,252	15,113
24	30 AS 4-B	15	57,56	0,261	15,636
25	31 AS 4-B	15	39,32	0,381	22,889
26	32 AS 4-B	15,6	39,19	0,398	23,884
27	33 AS 4-B	15	58,19	0,258	15,467

Lanjutan Tabel 5.1

28	34 AS 5-B	16	47,26	0,339	20,313
29	35 AS 5-B	15,8	49,17	0,321	19,280
30	36 AS 5-B	16	38,58	0,415	24,883
31	37 AS 5-B	16	49,01	0,326	19,588
32	38 AS 5-B	15,9	57,45	0,277	16,606
33	39 AS 5-B	15,8	73,02	0,216	12,983
34	40 AS 5-B	15,8	40,11	0,394	23,635
35	41 AS 6-B	16	36,06	0,444	26,622
36	42 AS 6-B	12,5	106,11	0,118	7,068
37	43 AS 6-B	16,5	77,05	0,214	12,849
38	44 AS 6-B	13,8	58,15	0,237	14,239
39	45 AS 6-B	13,5	70,01	0,193	11,570
40	46 AS 6-B	12,5	54,19	0,231	13,840
41	47 AS 7-B	32	60,21	0,531	31,888
42	48 AS 7-B	12,5	59,06	0,212	12,699
43	49 AS 7-B	11,5	30,31	0,379	22,765
44	51 AS 7-B	16,8	58,23	0,289	17,311
45	52 AS 7-B	11,9	55,15	0,216	12,947
46	53 AS 7-B	11,6	96,09	0,121	7,243
47	55 AS 8-B	28,5	107,12	0,266	15,963
48	56 AS 8-B	28,4	78,10	0,364	21,818
49	57 AS 8-B	29	90,07	0,322	19,318
50	58 AS 8-B	24	87,11	0,276	16,531
51	59 AS 8-B	29	84,23	0,344	20,658
52	60 AS 8-B	12	58,04	0,207	12,405
53	61 AS 5-C	16	52,41	0,305	18,317
54	62 AS 5-C	16	37,04	0,432	25,918
55	63 AS 5-C	15,2	96,13	0,158	9,487
56	64 AS 5-C	15,4	56,24	0,274	16,430
57	65 AS 4-C	15,5	69,12	0,224	13,455
58	66 AS 4-C	16	57,10	0,280	16,813
59	67 AS 4-C	16	30,01	0,533	31,989
60	68 AS 4-C	15,7	41,19	0,381	22,870
61	69 AS 4-C	15,4	34,16	0,451	27,049
Rata-rata		16,660	64,218	0,290	17,375

Tabel 5.1 menunjukkan hasil analisis produktivitas pada pekerjaan pemancangan tiang pancang. Berdasarkan dari hasil perhitungan nilai rata-rata produktivitas dari 61 pekerjaan pondasi tiang pancang yang telah dilakukan pengamatan didapat nilai sebesar 17,375 m/jam, dengan *input* sebesar 64,218 menit. Produktivitas pekerjaan tiang pancang dalam bentuk grafik dapat dilihat seperti pada Gambar 5.12



Gambar 5.12. Produktivitas Pemancangan Tiang Pancang

Gambar 5.12 menunjukkan bahwa produktivitas pemancangan tiang pancang dari 61 observasi pemancangan memiliki nilai yang bervariasi. Produktivitas yang tertinggi terjadi pada observasi ke 16 pondasi 20 as 2-B dengan nilai produktivitasnya adalah sebesar 32,283 m/jam, total panjang tiang pancang 16 m, dan total durasi aktivitasnya selama 29,23 menit. Sedangkan produktivitas terendah terjadi pada observasi ke 2 pondasi 3 as 3-C dengan nilai produktivitas adalah sebesar 6,308 m/jam, total panjang tiang pancang 13 m, dan total durasi aktivitasnya sebesar 123,66 menit.

5.6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pemancangan Tiang Pancang

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan secara langsung di lapangan. Faktor yang mempengaruhi produktivitas pemancangan tiang pancang dilihat dari segi *idle time* yang terjadi pada saat pengamatan sedang berlangsung. *Idle time* di dapat dari waktu kosong yang mungkin terjadi dari keseluruhan aktivitas selama proses pemancangan tiang pancang kemudian dicatat waktu dan penyebabnya. Penyebab dan lamanya *idle time* pemancangan tiang pancang dapat dilihat pada Tabel 5.2 :

Tabel 5.2. Penyebab dan Lamanya *Idle Time*

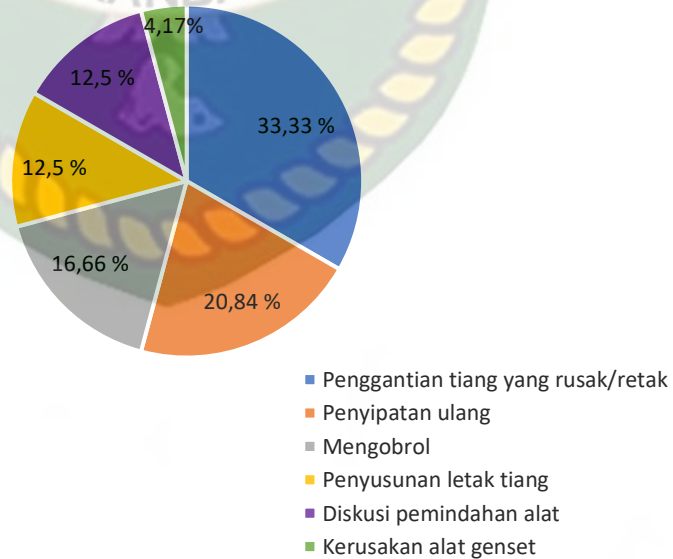
No.	No. Pile	Durasi (menit)	Keterangan
1.	1 as 1-C	5,21	Penyipatan ulang
2.	6 as 5-C	33,11	Penyusunan letak tiang
3.	12 as 1-B	10,08	Penggantian tiang yang rusak/retak
4.	13 as 1-B	10,02	Penggantian tiang yang rusak/retak
5.	14 as 1-B	11,04	Penggantian tiang yang rusak/retak
6.	18 as 2-B	4,28	Diskusi pemindahan alat
7.	25 as 3-B	4,01	Mengobrol
8.	26 as 3-B	47,10	Penyusunan letak tiang
9.	29 as 4-B	9,14	Penggantian tiang yang rusak/retak
10.	30 as 4-B	12,03	Penggantian tiang yang rusak/retak
11.	33 as 4-B	13,09	Penyusunan letak tiang
12.	34 as 5-B	11,01	Penggantian tiang yang rusak/retak
13.	37 as 5-B	11,21	Penggantian tiang yang rusak/retak
14.	39 as 5-B	6,31	Diskusi pemindahan alat
15.	40 as 5-B	4,26	Penyipatan ulang
16.	42 as 6-B	59,16	Kerusakan alat genset
17.	45 as 6-B	11,07	Penggantian tiang yang rusak/retak
18.	46 as 6-B	2,09	Mengobrol
19.	48 as 7-B	5,11	Penyipatan ulang
20.	49 as 7-B	5,31	Diskusi pemindahan alat
21.	55 as 8-B	2,19	Penyipatan ulang
22.	63 as 5-C	2,03	Mengobrol
23.	64 as 5-C	2,22	Mengobrol
24.	65 as 4-C	2,14	Penyipatan ulang

Tabel 5.2 menunjukkan penyebab dan lamanya *idle time* saat pengamatan pemancangan tiang pancang sedang berlangsung. Dari keterangan yang tercatat terdapat enam macam kasus yang terjadi pada saat pengamatan, diantaranya penyipatan ulang, penyusunan letak tiang, penggantian tiang yang rusak/retak, diskusi pemindahan alat, mengobrol, dan kerusakan alat genset dengan durasi yang bervariasi. Serta *idle time* yang memiliki waktu yang cukup lama terdapat pada kerusakan alat genset sebesar 59,26 menit, dan *idle time* yang memiliki waktu terendah terdapat pada kasus mengobrol sebesar 02,15 menit. Hasil persentase dari *idle time* dapat dilihat pada Tabel 5.3

Tabel 5.3. Persentase Penyebab *Idle Time*

No.	Penyebab <i>Idle Time</i>	Jumlah Kasus	Persentase (%)
1	Penggantian tiang yang rusak/retak	8	33,33
2	Penyusunan letak tiang	3	12,50
3	Diskusi pemindahan alat	3	12,50
4	Penyipatan ulang	5	20,84
5	Mengobrol	4	16,66
6	Kerusakan alat genset	1	4,17
Total		24	100

Tabel 5.3 menunjukkan terdapat total 24 kasus *idle time* pada saat pekerjaan pemancangan tiang pancang. Penyebab *idle time* paling sering terjadi terdapat pada kasus penggantian tiang yang rusak/retak tercatat 8 kasus, penyusunan letak tiang terapat 3 kasus, diskusi pemindahan alat terdapat 3 kasus, penyipatan terdapat 5 kasus, mengobrol terdapat 4 kasus, dan kerusakan alat genset terdapat 1 kasus yang terjadi pada saat pengamatan sedang berlangsung. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pemancangan tiang pancang dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 5.12



Gambar 5.12. Persentase Kasus *Idle Time*

Gambar 5.12 menunjukkan persentase kasus *idle time* terbesar di akibatkan oleh penggantian tiang yang rusak/retak sebesar 33,33 %. Kerusakan ini rata-rata terjadi pada saat melakukan penekanan tiang pancang sambungan, letak kerusakan/retak terdapat di bagian ujung tiang pancang, penggantian tiang harus dilakukan karena tiang yang retak/rusak tidak dapat digunakan dan harus diganti dengan tiang pancang dengan kondisi yang tidak rusak/retak. Kemudian kasus *idle time* yang jarang terjadi yaitu kerusakan alat genset dengan persentase sebesar 4,17%, karena kerusakan alat genset terjadi hanya sekali selama pengamatan sedang berlangsung.

5.7. Hasil Wawancara

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan secara langsung dan tidak tertulis kepada pengawas lapangan dari pihak manajemen konstruksi untuk melengkapi data yang dibutuhkan. Adapun pertanyaan dan hasil wawancara dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel. 5.4. Hasil wawancara

No.	Pertanyaan	Hasil Wawancara
1.	Berapa kapasitas tekan alat <i>hydraulic static pile driver</i> yang digunakan?	Kapasitas tekan alat <i>hydraulic static pile driver</i> yang digunakan sebesar 360 ton
2.	Berapa ukuran dimensi serta mutu beton maetial tiang pancang yang digunakan?	Ukuran dimensi tiang pancang yang digunakan pada gedung ini yaitu 40 x 40 cm dengan panjang 8 m per tiangnya dan memakai mutu beton K-500
3.	Kapan pekerjaan pemancangan per <i>pile</i> nya akan dihentikan?	Pekerjaan pemancangan per <i>pile</i> nya akan dihentikan dan berpindah ke <i>pile</i> selanjutnya apabila telah mencapai kuat tekan rencana yaitu sebesar 249 ton atau 11 mpa pada <i>dial pressure</i> alat HSPD dengan menggunakan 4 silinder.
4.	Berapa <i>pile</i> yang akan dipancang dan direncanakan per harinya?	Target <i>Pile</i> yang akan dipancang sebanyak 10 <i>pile</i> per harinya
5.	Apa langkah yang diambil dalam menangani beberapa material tiang pancang yang rusak atau retak?	Langkah yang diambil dalam menangani beberapa material tiang pancang yang rusak atau retak

Lanjutan Tabel 5.4.

		adalah dengan melaporkan ke pihak perusahaan yang memproduksi material tiang pancang tersebut, agar dapat melakukan evaluasi dan pengecekan ke lapangan terhadap tiang pancang yang rusak/retak.
--	--	--

Tabel 5.4 menunjukkan beberapa pertanyaan dan hasil wawancara yang dilakukan sebelumnya kepada pengawas lapangan dari pihak manajemen konstruksi. Wawancara dilakukan dilapangan atau dilokasi penelitian pada saat pekerjaan sedang berlangsung untuk melengkapi dalam mengumpulkan data pada penyusunan tugas akhir ini.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil produktivitas pekerjaan pemancangan tiang pancang tertinggi terjadi pada titik pancang 20 as 2-B sebesar 32,283 m/jam, sedangkan produktivitas terendah terjadi pada titik pancang 3 as 3-C sebesar 6,308 m/jam.
2. Faktor yang paling sering terjadi dan mempengaruhi produktivitas dalam proses pemancangan tiang pancang pada penelitian ini yaitu penggantian tiang yang rusak/retak dengan persentase sebesar 33,33% serta faktor yang jarang terjadi yaitu kerusakan alat genset sebesar 4,17%.

6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini maka dapat diambil saran sebagai berikut.

1. Untuk kasus yang sejenis pada penelitian selanjutnya sebaiknya peneliti melakukan penelitian untuk jenis alat pancang yang berbeda untuk hasil pengkajian yang lebih luas.
2. Metode dan penelitian seperti ini juga dapat dilakukan pada proyek jalan maupun jembatan, agar dapat mengetahui produktivitas pengerjaan di proyek tersebut.
3. Penggunaan aplikasi yang membantu dalam observasi dapat digunakan dalam penelitian seperti ini.
4. Untuk peneliti selanjutnya dapat meninjau dari segi daya dukung pondasi tiang pancang.

DAFTAR PUSTAKA



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

MOHD ABDURRAHMAN MAGRIBI { 153110631 }

**ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN BANK BCA KCU KOTA PEKANBARU**

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Bhosale, Pooja, Sulanke, and Hemant. 2015. *Value Stream Mapping : Case Study on Residential Construction Sector*. International Journal of Engineering Sciences & Research Technology. NO. 353-360
- Bowles, J.E, 1991, *Konstruksi Pekerjaan Fondasi Tiang Pancang*. Jakarta
- Callahan, M.T. 1992. *Construction Project Scheduling*, New York : McGraw, Hill
- Dimiyati, Hamdan dan Kadar Nurjaman. (2014). *Manajemen Proyek*, Pustaka Setia, Bandung.
- Dinariana dan Mirawati. 2011. *Evaluasi Pengendalian Biaya dan Waktu dengan menggunakan Metode Earned Value pada Proyek Student Boarding House President University*. Universitas Persada Indonesia YAI, Jakarta.
- Dipohusodo, I. 1996. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi Pertama, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Elizar, (2017). The Concept of Value Stream Mapping to Reduce of Work-time Waste as Applied the Smart Construction Management. AIP Conference Proceedings. 1903, 070010.
- Ervianto, Wulfram I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi Offset. Yogyakarta
- Ervianto, Wulfram I. 2008. *Pengukuran Produktivitas Kelompok Pekerja Bangunan dalam Proyek Konstruksi*, Yogyakarta.
- Fellenius, H.B, 2009. *Basic of Foundation Design, Electronic Edition*, British Columbia.
- Fitriane, Anisa Rizki. 2019. *Pengaruh Dimensi Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Kolom Bangunan Gedung*. Fakultas Teknik. Universitas Islam Riau.
- Gasperz, Vincent. 1998. *Production Planning and Inventory Control*. PT. Sun. Jakarta.

- Handoko, T. Hani. 1999. *Manajemen*. BPFE Yogyakarta, Yogyakarta.
- Husen, Abrar. 2011. *Manajemen Proyek*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Istimawan, Dipohusodo. 2004. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*, Cetakan Ketujuh Kanisius, Yogyakarta.
- Kerzner, Harold. 2006. *Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, And Controlling*. John and Wiley. Inc. Ninth Edition. New Jersey
- Khalidi. 2017. *Analisa Produktivitas Pile Driver Diesel Hammer Pada Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang Pada Proyek Penggandaan Jembatan Kureng Cut Kota Banda Aceh*. Teknik Sipil. Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh
- Kussriyanto, Bambang. 1986. *Meningkatkan Produktivitas Karyawan*, Edisi II. Jakarta: Penerbit LPPM dan PT. Pustaka Binaan.
- Muchdarsyah, Sinungan, 1992. *Produktivitas Apa dan Bagaimana*, Jakarta : Bumi Aksara.
- Mundel, Marvin, E. Dan David L. Dunner (1994), *Motion & Time Study: Improving Productivity*, Seventh edition, Prentice-Hall Publishing Company, USA.
- Nasution, Arman Hakim. 1999. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Guna Wijaya. Jakarta.
- Nurhayati. 2010. *Manajemen Proyek*. Jogjakarta: Graha Ilmu.
- Oglesby. Dkk. 1989. *Productivity Improvement In Construction*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Pamuji. 2008. *Pengukuran Produktivitas Pekerja Sebagai Dasar Perhitungan Upah Kerja Pada Anggaran Biaya*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Plicher, Roy. 1992, *Principles Of Construction Management*, Me Graw – Hill Companies, New York.
- Ravianto, J. 1985. *Produktivitas dan Tenaga Kerja Indonesia*, Lembaga Sarana Informasi Usaha dan Produktivitas, Jakarta.
- Riyanto, J. (1986). *Produktivitas dan Tenaga Kerja*, Jakarta : SIUP

- Rother, M. and Shook, J. Learning to See. 2003. *The Lean Enterprise Institute*, Brookline MA.
- Santosa, Budi. 2009. *Management Proyek Konsep dan Implementasi*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Santoso, Rizky Ahmad. 2019. *Produktivitas Aliran Proses Pengerjaan Beton Bertulang Kolom Pada Proyek Pembangunan Gedung Kejaksaan Tinggi Riau*. Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
- Siswanto, 2007. *Operations Research*. Erlangga, Jakarta.
- Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*, Jilid 1. Jakarta: Erlangga
- Stefanus, Andy Samuel dan Suryotomo, Rachmat. 2007. *Studi Tentang Produktivitas Pekerjaan Pasangan Dinding Setengah Bata Lantai Dua pada Proyek Perumahan*. Bachelor Tesis, Petra Christian University.
- Tigor, Ezar Adelpho. 2011. *Analisa Produktivitas Proses Pemasangan Tiang Pancang (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Apartemen City View di Kawasan Medan Polonia*. Skripsi, Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Universitas Kristen Petra. 2009. *Landasan Teori Pengukuran Kerja*. Surabaya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu. Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, Edisi Pertama. PT. Guna Widya. Jakarta
- Yulianto. 2009. *Time and motion study*. [Http://www.Ittelkom.ac.id/Library/index.Option=comarticle&id=604:timeandmotionstudy.doc](http://www.Ittelkom.ac.id/Library/index.Option=comarticle&id=604:timeandmotionstudy.doc).