

**ANALISIS PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA
TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK
PEMBANGUNAN RUSUN POLRESTA BUKITTINGGI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil



Oleh :

YODI FEBRIAN

20180057

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT

2024

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA
TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK
PEMBANGUNAN RUSUN POLRESTA BUKITTINGGI

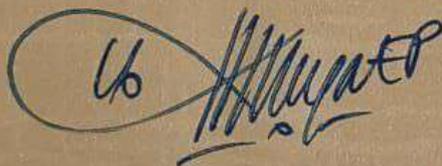
Oleh:

YODI FEBRIAN

20180057

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Ir. Surya Eka Priana, S.T., M.T.

NIDN. 1016026603



Jon Hafnil, S.T., M.T.

NIDN. 1010066601

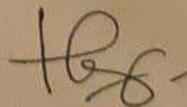
Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat,

Ketua Program Studi
Teknik Sipil,



Masril, S.T., M.T.

NIDN. 1005057407



Helga Yermadona, S.Pd., M.T.

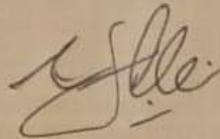
NIDN. 1013098502

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah di pertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 20 Agustus 2024 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukitinggi 27 Agustus 2024

Mahasiswa,

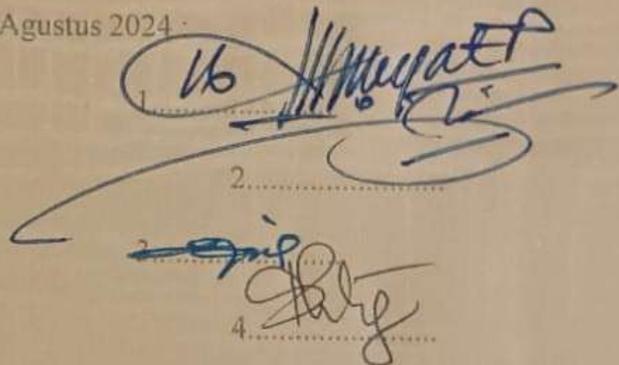


Yodi Febrian

20180057

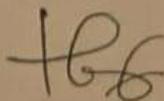
Disetujui Tim Penguji Skripsi Tanggal 27 Agustus 2024 :

1. Ir. Surya Eka Priana, S.T.,M.T.
2. Jon Hafnil, S.T.,M.T.
3. Dr. Eng., Ir., Masril, S.T, M.T.
4. Ana Susanti Yusman, S.T.,M. Eng.



1.
2.
4.

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Sipil,



Helga Yermadona, S.Pd.,M.T.

NIDN. 1013098502

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Yodi Febrian
Tempat dan Tanggal Lahir : Beringin, 26 Februari 2002
NIM : 20180057
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan pihak manapun.

Bukittinggi 27 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Yodi Febrian

20180057

ABSTRAK

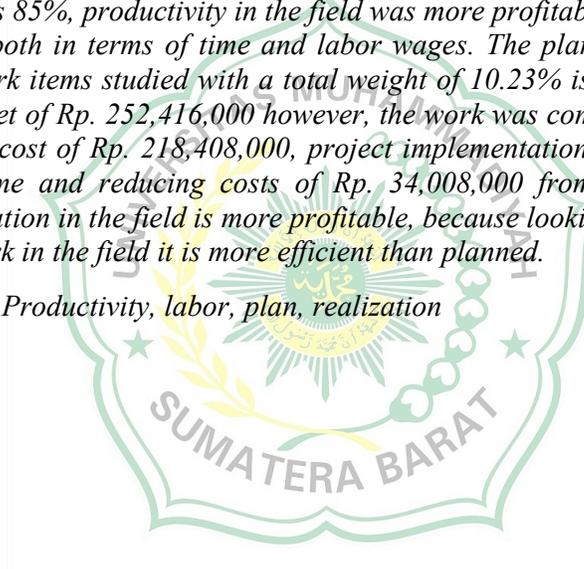
Proyek adalah pekerjaan sementara, dan dilakukan untuk mencapai tujuan yang direncanakan dan menghasilkan hasil dan manfaat yang diinginkan. Keberhasilan proyek konstruksi seringkali tergantung pada produktivitas tenaga kerja, biaya, dan waktu pelaksanaan. Produktivitas tenaga kerja akan menentukan keberhasilan suatu proyek, dengan produktivitas yang tinggi akan mendukung penyelesaian proyek yang tepat waktu sehingga penggunaan biaya lebih efisien. Perencanaan produktivitas tenaga kerja dari proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi dibuat berdasarkan RAB dan time schedule. Saat proyek dilaksanakan produktivitas tenaga kerja di lapangan berbeda dari produktivitas tenaga kerja yang direncanakan. Sehingga ditemukan upah tenaga kerja, dan waktu pekerjaan dari realisasi pekerjaan di lapangan berbeda dari yang direncanakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang produktivitas tenaga kerja di lapangan, upah tenaga kerja, dan waktu pelaksanaan. Penelitian ini dilakukan Untuk mengetahui produktivitas tenaga kerja, selisih biaya tenaga kerja, dan waktu pekerjaan. Hasil penelitian terdapat perbedaan antara produktivitas tenaga kerja di lapangan dan produktivitas tenaga kerja pada perencanaan, khususnya beberapa item pekerjaan yang diteliti pada Proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi tersebut. Produktivitas tenaga kerja untuk beberapa item pekerjaan yang diteliti adalah 85%, produktivitas di lapangan lebih menguntungkan dibandingkan dengan produktivitas pada perencanaan, baik dari segi waktu ataupun upah tenaga kerja. Waktu yang direncanakan untuk menyelesaikan beberapa item pekerjaan yang diteliti dengan bobot total 10.23% adalah 56 hari dengan anggaran biaya upah tenaga kerja sebesar Rp. 252.416.000 namun, pekerjaan tersebut diselesaikan dalam waktu 49 hari dengan biaya upah tenaga kerja sebesar Rp. 218.408.000, pelaksanaan proyek di lapangan, menghemat waktu sebanyak 7 hari dan mengurangi biaya sebesar Rp.34.008.000 dari yang direncanakan. Oleh karena itu pelaksanaan di lapangan lebih menguntungkan, karena melihat dari durasi dan waktu pekerjaan di lapangan lebih efisien dari pada yang direncanakan.

Kata kunci : Produktifitas, tenaga kerja, rencana, realisasi

ABSTRACT

Projects are temporary work, and are undertaken to achieve planned goals and produce desired results and benefits. The success of a construction project often depends on labor productivity, costs, and implementation time. Labor productivity will determine the success of a project, with high productivity supporting project completion on time so that costs are used more efficiently. Labor productivity planning for the Bukittinggi Police Flats Development project is made based on the RAB and time schedule. When the project is implemented, labor productivity in the field is different from the planned labor productivity. So it was found that labor wages and work time from actual work in the field were different from what was planned. Therefore, it is necessary to conduct research on labor productivity in the field, labor wages, and implementation time. This research was conducted to determine labor productivity, differences in labor costs, and work time. The research results show a difference between labor productivity in the field and labor productivity in planning, especially several work items examined in the Bukittinggi Police Flats Development Project. Labor productivity for several work items studied was 85%, productivity in the field was more profitable than productivity in planning, both in terms of time and labor wages. The planned time to complete several work items studied with a total weight of 10.23% is 56 days with a labor wage budget of Rp. 252,416,000 however, the work was completed within 49 days at a labor cost of Rp. 218,408,000, project implementation in the field, saving 7 days of time and reducing costs of Rp. 34,008,000 from planned. Therefore, implementation in the field is more profitable, because looking at the duration and time of work in the field it is more efficient than planned.

Keywords: *Productivity, labor, plan, realization*



KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala kemudahana dan berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat (UM Sumatra Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Eng., Ir., Masril, S.T, M.T. , selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatra Barat.
2. Bapak Hariyadi, S. Kom, M. Kom. , selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatra Barat.
3. Ibu Helga Yermadona, S.PD., M.T. , selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil UM Sumatra Barat.
4. Ibu Selpa Dewi, S.T, M.T. , selaku Dosen Pembimbing Akademik UM Sumatra Barat.
5. Bapak Ir. Surya Eka Priana, S.T, M.T. , selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
6. Bapak Jon Hafnil, S.T, M.T. , selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatra Barat.
8. Orang tua, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moral, doa, dan kasih sayang yang sangat berharga bagi penulis.
9. Teman-teman seperjuangan dan semua orang yang terlibat dalam mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat

bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa teknik sipil.

Bukittinggi, 27 Juli 2024

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR NOTASI.....	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Alat Berat	5
2.2.1 Definisi Alat Berat	5
2.2.2 Klasifikasi Alat Berat	5
2.2.3 Pemilihan Alat Berat	6
2.2.4 Efisiensi Kerja Alat Berat	8
2.2.5 Sifat-Sifat Tanah	9
2.3 Produktivitas	11
2.3.1 Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas.....	13
2.3.2 Produktivitas Tenaga Kerja	17
2.3.3 Produktivitas <i>Excavator</i>	18
2.4 Biaya Proyek	20

2.4.1 Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan	20
2.4.2 Proses Penyusunan Perkiraan Biaya dan Anggaran.....	21
2.4.3 Harga Satuan Pekerjaan	22
2.5 Waktu Proyek.....	22
2.5.1 Perencanaan Waktu Pelaksanaan dan Penggunaan Tenaga Kerja	31
2.5.2 Waktu Pelaksanaan	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian.....	34
3.2 Data Penelitian	35
3.2.1 Jenis Dan Sumber Data	35
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data	35
3.3 Metode Analisis Data.....	36
3.4 Bagan Alir Penelitian.....	37
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Umum	38
4.2 Perhitungan Produktivitas Terhadap <i>Triple Konstrain</i>	38
4.2.1 Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Waktu	38
4.2.2 Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Biaya.....	43
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian	47
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Efisiensi kerja	8
Tabel 2.2. Konversi Tanah	10
Tabel 2.3. Konversi Tanah	11
Tabel 2.4. Faktor <i>Bucket Excavator</i>	19
Tabel 2.5. Waktu Gali Excavator (detik)	19
Tabel 2.6. Waktu Putar Excavator (detik)	19



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Peta Lokasi	34
Gambar 3.2. Bagan alir penelitian	37
Gambar 4.1. Bart Chart Perbandingan Rencana Dan Realisasi Durasi Pekerjaan.46	
Gambar 4.2. Bart Chart Perbandingan Rencana Dan Realisasi Upah Pekerja.....	46



DAFTAR NOTASI

P	= Produktivitas tenaga kerja
V	= Kuantitas pekerjaan
n	= Jumlah tenaga kerja yang digunakan
T	= Durasi Pekerjaan
Q	= produksi alat per jam (m^3/jam)
q	= kapasitas per siklus (m^3)
q1	= kapasitas <i>bucket</i> (m^3)
k	= faktor <i>bucket</i>
E	= faktor efisiensi kerja total
Ws	= waktu siklus (menit)
Wg	= waktu menggali (menit)
Wp	= waktu putar (menit)
Wb	= waktu buang/ muat (menit) Untuk menentukan factor <i>bucket</i>
N	= Jumlah Tenaga Kerja
k	= Koefisien Tenaga Kerja dalam Analisa Harga Satuan
T	= Lama Pekerjaan



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek adalah pekerjaan sementara, dan dilakukan untuk mencapai tujuan yang direncanakan dan menghasilkan hasil dan manfaat yang diinginkan. Keberhasilan proyek konstruksi seringkali tergantung pada produktivitas tenaga kerja, biaya, dan waktu pelaksanaan.

Produktivitas merupakan hubungan antara hasil kerja dengan suatu satuan waktu yang diperlukan untuk menciptakan produk dari seorang pekerja. Produktivitas tenaga kerja akan menentukan keberhasilan suatu proyek, dengan produktivitas yang tinggi akan mendukung penyelesaian proyek yang tepat waktu sehingga penggunaan biaya lebih efisien.

Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan jadwal berfungsi sebagai pedoman dan alat untuk mengontrol waktu pelaksanaan kegiatan proyek, biaya, dan hasil kegiatan kerja dan alat. Khususnya, untuk manajemen kinerja, sangat penting untuk menggunakan rencana anggaran dan rencana waktu selama pelaksanaan. Hal ini dikarenakan jika hasil kerja pekerja di lokasi tidak sesuai dengan rencana maka dapat menyebabkan kerugian, dan pimpinan atau pengawas lokasi akan memutuskan untuk menambah atau mengurangi kegiatan untuk memperoleh kualitas produk kegiatan yang maksimal.

Perencanaan produktivitas tenaga kerja dari proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi dibuat berdasarkan RAB dan *time schedule*. Namun, saat proyek dilaksanakan produktivitas tenaga kerja dari proyek tersebut berbeda dari produktivitas tenaga kerja yang direncanakan. Sehingga ditemukan ongkos pekerjaan, dan waktu pekerjaan dari realisasi pekerjaan di lapangan berbeda dari yang direncanakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang produktivitas tenaga kerja di lapangan, ongkos pekerjaan, dan waktu pelaksanaan, pengamatan dilakukan hanya pada beberapa item pekerjaan pada proyek pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi.

Maka dari hal inilah penulis memilih judul **Analisis Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa produktivitas tenaga kerja dalam proyek pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi untuk beberapa item pekerjaan?
2. Berapakah selisih waktu dan biaya tenaga kerja dalam pelaksanaan beberapa item pekerjaan di Proyek pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka batasan masalah dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan pada pekerjaan Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi
2. Penelitian ini hanya fokus pada item pekerjaan :
 - a. Pekerjaan Galian Tanah Eksisting
 - b. Pekerjaan Urugan Tanah Kembali
 - c. Pekerjaan Pengeboran *Bore Pile*
 - d. Pekerjaan Penulangan *Bore Pile*
 - e. Pekerjaan Penulangan *Pile Cap*
 - f. Pekerjaan Penulangan *Tie Beam*
3. Hanya produktivitas tenaga kerja, biaya tenaga kerja, dan waktu pelaksanaan berdasarkan perencanaan dan realisasi di lapangan yang akan dibandingkan dalam penelitian ini.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui produktivitas tenaga kerja dalam Proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi.
2. Untuk mengetahui selisih biaya tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan beberapa item pekerjaan dalam proyek pembangunan Rusun Polres Bukittinggi.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Agar dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengestimasi biaya tenaga kerja dan durasi proyek pembangunan konstruksi, khususnya untuk beberapa item pekerjaan yang telah disebutkan.
2. Menambah pengetahuan tentang manajemen proyek. Hasilnya dapat digunakan sebagai referensi bagi yang tertarik dengan topik tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan memberikan gambaran umum tentang ide-ide dan konsep-konsep yang mendukung penelitian serta presentasi literatur terkait tentang efek produktivitas tenaga kerja pada biaya pelaksanaan proyek dan jadwal.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan membahas metode pengumpulan data, variabel yang diteliti dan menampilkan flowchart untuk penyusunan skripsi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisis dan pembahasan data yang telah dikumpulkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini akan menyajikan kesimpulan dan saran dari rumusan masalah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan umum

Kondisi ideal bagi pelaksana konstruksi yaitu ketika seluruh komponen kontrak konstruksi dengan pengguna jasa diuraikan secara jelas dalam surat perjanjian, syarat umum kontrak, syarat khusus kontrak, spesifikasi teknis, gambar rencana, dan daftar kuantitas. Pelaksana konstruksi biasanya berasumsi bahwa seluruh informasi dalam kontrak sesuai dengan kondisi ideal, namun selama masa pelaksanaan sering kali tidak sesuai dengan asumsi tersebut.

Perbedaan kondisi ini dapat meningkatkan biaya pelaksanaan proyek, termasuk pembayaran kepada pelaksana konstruksi, tergantung kesepakatan yang telah diatur dalam kontrak (Abduh, Wirahadikusumah, Soekirno, 2007). Parameter penting dalam penyelenggaraan proyek konstruksi, yang sering dijadikan sebagai sasaran proyek adalah anggaran dan jadwal. Keberhasilan dalam menjalankan proyek tepat waktu dan biaya yang telah direncanakan adalah salah satu tujuan terpenting bagi pemilik dan kontraktor. Pelaksanaan proyek yang tidak sesuai dengan rencana, dapat mengakibatkan keterlambatan proyek.

Keterlambatan akan menyebabkan kerugian bagi pihak-pihak terkait terutama pemilik dan kontraktor, karena umumnya disertai konflik, tuntutan waktu dan biaya, serta penyimpangan kualitas penyelesaian proyek (Saleh, 2005).

2.2 Alat Berat

2.2.1 Definisi Alat Berat

Secara umum, alat berat adalah alat yang dibuat untuk mempermudah pelaksanaan suatu proyek konstruksi yang sifatnya berat. Dengan menggunakan alat berat, suatu proyek dapat menekan biaya waktu pelaksanaan, menekan biaya, dan meningkatkan mutu pekerjaan.

2.2.2 Klasifikasi Alat Berat

Klasifikasi alat berat dapat dikategorikan menjadi 2 (dua). klarifikasi tersebut antara lain adalah klasifikasi fungsional alat bera dan klasifikasi operasional alat berat.

1. Klasifikasi Fungsional Alat Berat

Klasifikasi fungsional alat berat adalah pembagian alat berdasarkan fungsi-fungsi utama alat. Kholil (2012), klasifikasi alat berat berdasarkan fungsinya dapat dibagi sebagai berikut.

- a. Alat pengolah lahan, seperti dozer, scraper, dan motor grader
- b. Alat penggali, seperti excavator, front shovel, backhoe, dragline, dan clamshell.
- c. Alat pengangkut material, seperti belt truck dan wagon.
- d. Alat pemindah material, seperti loader dan dozer.
- e. Alat pemadat, seperti tamping roller, pneumatic-tired roller, compactor, dan lain-lain.
- f. Alat pemroses material seperti crusher.
- g. Alat penempatan akhir material, seperti concrete spreader, asphalt paver, motor grader, dan alat pemadat.

2. Klasifikasi Operasional Alat Berat

Klasifikasi operasional alat berat adalah pengorepasian alat berdasarkan pergerakannya. Berdasarkan pergerakannya alat berat dapat dibagi sebagai berikut.

- a. Alat dengan penggerak, seperti crawler atau roda kelabang dan ban karet.
- b. Alat statis, seperti tower crane, batching plant, dan crusher plant.

2.2.3 Pemilihan Alat Berat

Pemilihan alat berat dilakukan pada tahap perencanaan, dimana jenis, jumlah dan kapasitas alat merupakan factor-faktor penentu. Apabila terjadi kesalahan dalam pemilihan alat berat maka akan terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan. Biaya proyek yang membengkak dan hasil yang tidak sesuai dengan rencana Produktivitas yang kecil dan tenggang waktu yang dibutuhkan untuk pengadaan alat lain yang lebih sesuai merupakan hal yang menyebabkan biaya lebih besar.

Beberapa factor dalam pemilihan alat berat sehingga kesalahan dalam pemilihan tersebut dapat dihindari. Factor-faktor tersebut antara lain :

1. Berdasarkan fungsi yang harus dilaksanakan. Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya seperti menggali, mengangkut, meratakan permukaan, pemadatan dan lainnya.

2. Kapasitas peralatan pemilihan alat berat didasarkan pada volume total atau berat material yang harus diangkut harus sesuai sehingga pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan.

3. Cara operasi, alat berat dipilih berdasarkan arah (*horizontal* maupun *vertical*) dan jarak gerakan, kecepatan, frekuensi gerakan.

4. Pembatasan dalam metoda yang dipakai. Pembatasan yang mempengaruhi pemilihan alat berat antara lain peraturan lalu lintas, biaya dan pembongkaran. Selain itu metode konstruksi yang dipakai dapat membuat pemilihan alat berubah.

5. Ekonomi. Selain biaya investasi atau biaya sewa peralatan, biaya operasi dan pemeliharaan merupakan factor penting di dalam pemilihan alat berat.

6. Jenis proyek atau pekerjaan. Ada beberapa jenis proyek atau pekerjaan yang umumnya menggunakan alat berat. Pekerjaan tersebut antara lain proyek gedung, pelabuhan jalan, jembatan, irigasi, pembukaan hutang, pertambangan dan perminyakan.

7. Jenis tanah dan daya dukung tanah. Jenis tanah dilokasi pekerjaan dan jenis material yang akan dikerjakan dapat mempengaruhi alat berat yang akan dipakai. Tanah dapat dalam kondisi padat lepas, keras atau kembang.

8. Kondisi lapangan. kondisi dengan medan yang sulit dan medan yang baik merupakan factor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

Selain itu yang perlu diperhatikan dalam menyusun rencana kerja alat berat antara lain:

1. Volume pekerjaan yang harus diselesaikan dalam batas waktu tertentu.

2. Menentukan jenis dan jumlah alat berat yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi.

3. Menentukan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam sekali waktu.

2.2.4 Efisiensi Kerja Alat Berat

Produktivitas alat pada kenyataan dilapangan tidak sama pada kondisi ideal alat dikarenakan hal-hal seperti topografi, keahlian operator, pengoperasian dan pemeliharaan alat, dan lain-lain. Produktivitas standart alat pada kondisi ideal dikalikan suatu factor yang disebut efisiensi kerja. Besarnya nilai efisiensi kerja ini sulit ditentukan secara tepat, tetapi pengalaman-pengalaman dapat ditentukan efisiensi kerja yang mendekati kenyataan sebagai pendekatan dapat digunakan table berikut :

Tabel 2.1. Efisiensi Kerja

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.52

Selain dengan menggunakan factor efisiensi kerja diatas, dapat juga digunakan berdasarkan pengalaman pemakaian peralatan dilingkungan DPU(Departemen Pekerjaan Umum), maka besaran factor-factor yang mempengaruhi hasil produksi peralatan, ditetapkan sebagai berikut:

1. Faktor peralatan
 - Untuk peralatan yang masih baru = 1,00
 - Untuk peralatan yang baik (lama) = 1,00
 - Untuk peralatan yang rusak = 0,80
2. Faktor operator
 - Untuk operator kelas I = 1,00
 - Untuk operator kelas II = 1,00

Untuk operator kelas III	= 0,70
3. Faktor material	
Faktor <i>kohesif</i>	= 0,75 – 1,00
Faktor non <i>kohesif</i>	= 0,60 – 1,00
4. Faktor manajemen dan sifat manusia	
Sempurna	= 1,00
Baik	= 0,92
Sedang	= 0,82
Buruk	= 0,75
5. Faktor cuaca	
Baik	= 1,00
Sedang	= 0,80
6. Factor kondisi lapangan	
Berat	= 0,70
Sedang	= 0,80
Buruk	= 1,00

2.2.5 Sifat-Sifat Tanah

Sebelum pelaksanaan pekerjaan tanah, perlu diketahui sifat dari tanah yang akan diolah. Pekerjaan tanah yang berhubungan dengan pemindahan, pembuangan dan penempatan akan merubah sifat-sifat tanah tersebut karena mengalami perubahan dalam volume dan kepadatannya. Berikut adalah kondisi tanah yang mempengaruhi volume :

1. Keadaan Asli (Insitu)

Adalah keadaan material yang masih alami dan belum mengalami gangguan teknologi (digali, dipindahkan, dipadatkan, dll).

2. Keadaan Gembur (Loose)

Adalah material yang telah digali dari tempat asalnya (kondisi asli). Tanah akan mengalami perubahan volume yaitu mengembang dikarenakan adanya penambahan rongga udara diantara butiran-butiran material.

3. Keadaan Padat (Compact)

Suatu kondisi dimana material mengalami proses pemadatan, dimana akan menyusutnya volume tanah. Perubahan volume tersebut terjadi karena hilangnya rongga udara diantara butiran-butiran material tersebut.

Sifat-sifat tanah seperti dipengaruhi oleh keadaan tanah asli tersebut, karena bila tanah dipindahkan dari tempat aslinya, maka akan terjadi perubahan isi dan kepadatannya dari keadaan yang asli. Oleh sebab itu dari data-data tanah diatas dikonversikan pada tabel berikut:

Tabel 2.2. Konversi Tanah

Jenis Tanah	Kondisi Tanah Semula	Kondisi Tanah yang Akan dikerjakan		
		Asli	Lepas	Padat
Tanah Pasir	(A)	1,00	1,11	0,95
	(B)	0,90	1,00	0,86
	(C)	1,05	1,17	1,00
Tanah Biasa	(A)	1,00	1,25	0,90
	(B)	0,80	1,00	0,63
	(C)	1,11	1,59	1,00
Tanah Liat	(A)	1,00	1,18	1,08
	(B)	0,85	1,00	0,91
	(C)	0,93	1,09	1,00
Tanah Campur Kerikil	(A)	1,00	1,13	1,03
	(B)	0,88	1,00	0,91
	(C)	0,97	1,10	1,00
Kerikil	(A)	1,00	1,65	1,22
	(B)	0,70	1,00	0,74
	(C)	0,77	1,10	1,00

Tabel 2.3. Konversi Tanah

Jenis Tanah	Kondisi Tanah Semula	Kondisi Tanah yang Akan dikerjakan		
		Asli	Lepas	Padat
Kerikil Kasar	(A)	1,00	1,65	1,22
	(B)	0,70	1,00	0,74
	(C)	0,77	1,10	1,00
Pecahan	(A)	1,00	1,70	1,31
Cadas/Batuan	(B)	0,61	1,00	0,77
Keras	(C)	0,82	1,30	1,00
Pecahan Granit	(A)	1,00	1,75	1,40
	(B)	0,57	1,00	0,80
	(C)	0,71	1,24	1,00
Pecahan Batu	(A)	1,00	1,75	1,40
	(B)	0,57	1,00	0,80
	(C)	0,71	1,24	1,00
Batuan hasil peledakan	(A)	1,00	1,80	1,30
	(B)	0,56	1,00	0,72
	(C)	0,77	1,38	1,00

Keterangan : (A) Tanah Asli
 (B) Tanah Lepas
 (C) Tanah Padat

2.3 Produktivitas

Produktivitas adalah bagaimana menghasilkan atau meningkatkan hasil barang atau jasa setinggi mungkin dengan memanfaatkan sumber daya secara efisien. Dapat dikatakan bahwa pengertian produktivitas memiliki dua dimensi yaitu efektivitas dan efisien (Pratama, 2019).

Secara umum produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik dengan masukan sebenarnya. Misalnya saja, produktivitas adalah

ukuran efisiensi produktif. Suatu perbandingan antara output dan input, masukan sering dibatasi dengan masukan tenaga kerja, sedangkan keluaran diukur dalam kesatuan fisik bentuk mental. Produktivitas juga diartikan sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang atau jasa. (Jusmidah, 2016).

Istilah produktivitas mempunyai arti yang berbeda-beda untuk setiap individu. Secara umum produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik (barang-barang atau jasa) dengan masukan yang sebenarnya. Misalnya saja, “produktivitas“ adalah ukuran efisiensi produktif. Suatu perbandingan antara hasil keluaran (output) dan masukan (input). (Hutasoit, Sibi, & Inkiriwang, 2017).

Produktivitas tenaga kerja adalah besar volume pekerjaan yang dapat dihasilkan oleh seorang pekerja atau suatu tim kerja dalam tenggang waktu tertentu. Yang berarti, produktivitas tenaga kerja adalah jumlah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja atau suatu tim kerja untuk menghasilkan suatu volume pekerjaan tertentu. Selain itu, produktivitas tenaga kerja menunjukkan kemampuan seorang pekerja untuk menghasilkan sejumlah keluaran dalam satu satuan waktu tertentu. Produktivitas tenaga kerja dapat merupakan ukuran efisiensi pemanfaatan tenaga kerja. Hal ini mengingatkan bahwa secara nyata, dalam melakukan pekerjaannya, seorang pekerja belum tentu dapat memanfaatkan seluruh kemampuan yang dimiliki. (Hernandi & Tamtana, 2020).

Menurut Swasta pada penelitian (Jumliati, 2015) produktivitas adalah konsep yang menggambarkan hubungan antara hasil dengan sumber yang dipakai untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Terdapat dua aspek penting dalam produktivitas yaitu aspek efisiensi dan aspek efektivitas. Pertama dari aspek efisiensi, efisiensi itu berkaitan dengan kemampuan untuk menghasilkan produk lebih banyak dibanding dengan input yang minimum, menghasilkan sesuatu berkualitas tinggi dengan waktu yang sesingkat mungkin dan pengeluaran seminimal mungkin. Kedua dari aspek efektivitas, efektivitas itu berkaitan dengan tingkat produksinya dapat dicapai atau tidak. Efisiensi dan efektivitas yang tinggi dapat menghasilkan produktivitas yang tinggi begitu pula sebaliknya.

Produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara output dan input, atau dapat dikatakan sebagai rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang

digunakan. Di dalam proyek konstruksi, rasio dari produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi yang dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, biaya material, metode, dan alat. Kesuksesan dari suatu proyek konstruksi salah satunya tergantung pada efektifitas pengelolaan sumber daya, dan pekerja adalah salah satu sumber daya yang tidak mudah untuk dikelola. Upah yang diberikan sangat tergantung pada kecakapan masing-masing pekerja dikarenakan setiap pekerja memiliki karakter masing-masing yang berbeda-beda satu sama lainnya. (Fardila & Adwayah, 2021).

Produktivitas pada hakekatnya merupakan nilai banding antara hasil produksi dan faktor-faktor produksi yang dalam hal ini adalah peralatan dan tenaga kerja disamping modal dan sistem manajemennya sendiri. Produktivitas adalah kuantitas pekerjaan per jam tenaga kerja dan secara umum produktivitas merupakan perbandingan antara output dan input

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (2.1)$$

(Sumber : Sedarmayanti, 2001).

2.3.1 Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas

Semua faktor yang mempengaruhi produktivitas dipandang sub system untuk menunjukkan dimana potensi produktivitas dan cadangan disimpan. Faktor-faktor tersebut antara lain :

Menurut Kaming dalam Wulfram I Ervianto (2005) faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek 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, tingkat upah kerja, kepuasan kerja, pembagian keuntungan, hubungan kerja mandor-pekerja.

Menurut Husen Abrar (2010) :

1. Kuantitas atau jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam suatu proyek.
2. Tingkat keahlian tenaga kerja.
3. Latar belakang kebudayaan dan pendidikan termasuk pengaruh faktor lingkungan dan keluarga terhadap pendidikan formal yang diambil tenaga kerja.
4. Kemampuan tenaga kerja untuk menganalisis situasi yang terjadi dalam lingkup pekerjaannya dan sikap moral yang diambil pada keadaan tersebut.
5. Minat tenaga kerja yang tinggi terhadap pekerjaan yang ditekuninya.
6. Struktur pekerjaan, keahlian dan umur (kadang-kadang jenis kelamin)

Menurut Iman Soeharto (1995)

Variabel-variabel yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan dapat dikelompokkan menjadi :

1. Kondisi fisik lapangan dan saran bantu

Kondisi fisik ini berupa iklim, musim atau keadaan cuaca. Misalnya pada daerah tropis dengan kelembaban udara yang tinggi dapat mempercepat rasa lelah tenaga kerja, sebaliknya di daerah dingin, bila musim hujan tiba produktivitas tenaga kerja lapangan akan menurun. Untuk kondisi fisik lapangan kerja seperti rawa-rawa, padang pasir atau tanah berbatu keras, besar pengaruhnya terhadap produktivitas. Hal ini sama akan dialami di tempat kerja dengan keadaan khusus seperti dekat dengan unit yang sedang beroperasi, yang biasanya terjadi pada proyek perluasan instalasi yang telah ada, yang sering kali dibatasi oleh bermacam-macam peraturan keselamatan dan terbatasnya ruang gerak, baik untuk pekerja maupun peralatan.

Sedangkan untuk kurang lengkapnya sarana bantu seperti peralatan akan menaikkan jam orang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sarana bantu diusahakan siap pakai dengan jadwal pemeliharaan yang tepat.

2. Kepenyeliaan , perencanaan dan koordinasi

Yang dimaksud dengan supervisi atau penyelia adalah segala sesuatu yang berhubungan langsung dengan tugas pengelolaan para tenaga kerja, memimpin para pekerja dalam pelaksanaan tugas, termasuk menjabarkan perencanaan dan pengendalian menjadi langkah-langkah pelaksanaan jangka pendek, serta mengkoordinasikan dengan rekan atau penyelia lain yang terkait. Keharusan memiliki kecakapan memimpin anak buah bagi penyelia, bukanlah sesuatu hal yang perlu dipersoalkan lagi. Melihat lingkup tugas dan tanggung jawabnya terhadap pengaturan pekerjaan dan penggunaan tenaga kerja, maka kualitas penyelia besar pengaruhnya terhadap produktivitas secara menyeluruh.

3. Komposisi pekerja

Pada kegiatan konstruksi seorang penyelia lapangan memimpin satu kelompok kerja yang terdiri dari bermacam-macam pekerja lapangan (labor craft), seperti tukang batu, tukang besi, tukang pipa, tukang kayu, pembantu (helper) dan lain-lain. Komposisi kelompok kerja berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja secara keseluruhan. Yang dimaksud dengan komposisi kelompok kerja adalah:

- a. Perbandingan jam-orang penyelia dan pekerja yang dipimpinnya.
- b. Perbandingan jam-orang untuk disiplin-disiplin kerja.

Perbandingan jam-orang penyelia terhadap total jam-orang kelompok kerja yang dipimpinnya, menunjukkan indikasi besarnya rentang kendali yang dimiliki. Untuk proyek pembangunan industri yang tidak terlalu besar kompleks dan berukuran sedang ke atas, perbandingan yang menghasilkan efisiensi kerja optimal dalam praktek berkisar antara 1:10-15. jam-orang yang berlebihan akan menaikkan biaya, sedangkan bila kurang akan menurunkan produktivitas.

4. Kerja lembur

Sering sekali kerja lembur atau jam kerja yang panjang lebih dari 40 jam per minggu tidak dapat dihindari, misalnya untuk mengejar sasaran jadwal, meskipun hal ini akan menurunkan efisiensi kerja.

5. Ukuran besar proyek

Penelitian menunjukkan bahwa besar proyek (dinyatakan dalam jam-orang) juga mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan, dalam arti semakin besar ukuran proyek produktivitas menurun.

6. Pekerja langsung versus kontraktor

Ada dua cara bagi kontraktor utama dalam melaksanakan pekerjaan dilapangan yaitu dengan merekrut langsung tenaga kerja dan memberikan direct hire (kepenyeliaan) atau menyerahkan paket kerja tertentu kepada subkontraktor. Dari segi produktivitas umumnya subkontraktor lebih tinggi 5-10% dibandingkan pekerja langsung. Hal ini disebabkan tenaga kerja subkontraktor telah terbiasa dalam pekerjaan yang relatif terbatas lingkup dan jenisnya, ditambah lagi prosedur kerjasama telah dikuasai dan terjalin lama antara pekerja maupun dengan penyelia. Meskipun produktivitas lebih tinggi dan jadwal penyelesaian pekerjaan potensial dapat lebih singkat, tetapi dari segi biaya belum tentu lebih rendah dibanding memakai pekerja langsung, karena adanya biaya overhead (lebih) dari perusahaan subkontraktor

7. Kurva pengalaman

Kurva pengalaman atau yang sering dikenal dengan *learning curve* didasarkan atas asumsi bahwa seorang atau sekelompok orang yang mengerjakan pekerjaan relatif sama dan berulang-ulang, maka akan memperoleh pengalaman dan peningkatan keterampilan.

8. Kepadatan tenaga kerja

Di dalam batas pagar lokasi yang nantinya akan dibangun instalasi proyek, yang disebut juga dengan *battery limit*, ada korelasi antara jumlah tenaga kerja konstruksi, luas area tempat kerja dan produktivitas. Korelasi ini

dinyatakan sebagai kepadatan tenaga kerja (*labour density*), yaitu jumlah luas tempat kerja bagi setiap kepadatan tenaga kerja. Jika kepadatan ini melewati tingkat jenuh, maka produktivitas tenaga kerja menunjukkan tanda-tanda menurun. Hal ini disebabkan karena dalam lokasi proyek tempat buruh bekerja, selalu ada kesibukan manusia, gerakan peralatan serta kebisingan yang menyertai. Semakin tinggi jumlah pekerja per area atau semakin turun luas area per pekerja, maka semakin sibuk kegiatan per area, akhirnya akan mencapai titik dimana kelancaran pekerjaan terganggu dan mengakibatkan penurunan produktivitas.

2.3.2 Produktivitas Tenaga Kerja

Dalam suatu proyek konstruksi salah satu hal yang menjadi faktor penentu keberhasilan adalah kinerja tenaga kerja yang akan mempengaruhi produktivitas. Produktivitas menggambarkan kemampuan tenaga kerja dalam menyelesaikan suatu kuantitas pekerjaan per satuan waktu. Produktivitas dalam bidang konstruksi secara luas didefinisikan sebagai output per hari tenaga kerja, sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \frac{V}{T \times n} \quad (2.2)$$

Dimana :

P = Produktivitas tenaga kerja yaitu besarnya kuantitas pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh seorang tenaga kerja setiap hari

V = Kuantitas pekerjaan

n = Jumlah tenaga kerja yang digunakan

T = Durasi Pekerjaan

(sumber : Cornelia, 2005)

2.3.3 Produktivitas *Excavator*

Produktivitas atau kapasitas alat adalah besarnya keluaran (output) volume pekerjaan tertentu yang dihasilkan alat per-satuan waktu. Untuk memperkirakan produktivitas alat, diperlukan :

- a. kinerja alat yang diberikan oleh pabrik pembuat alat.
- b. Faktor efisiensi alat, operator, kondisi lapangan dan material

Produktivitas alat dihitung berdasarkan volume per-siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam. (Priana, 2019)

$$Q = \frac{q \times 60 \times E}{W_s} \quad (2.3)$$

Dimana:

Q = produksi alat per jam (m³/jam)

q = kapasitas per siklus (m³) = q1 x k

q1 = kapasitas bucket (m³)

k = faktor bucket

E = faktor efisiensi kerja total

Ws = waktu siklus (menit) $w_g + 2(w_p) + w_b$

Wg = waktu menggali (menit)

Wp = waktu putar (menit)

Wb = waktu buang/ muat (menit) Untuk menentukan factor bucket diperlukan

data yang sesuai dengan apa yang dikerjakan *excavator* di lapangan, berikut merupakan tabel 2.4 yaitu kondisi pemuat *bucket* pada *excavator*.

Tabel 2.4. Faktor *Bucket Excavator*

Kondisi Pemuatan		Faktor
Ringan	Menggali dan memuat dari <i>stockpile</i> atau material yang telah dikeruk oleh <i>excavator</i> lain, yang tidak diperlukan gaya gali dan dapat dimuat munjung dalam <i>bucket</i> . Pasir, tanah berpasir, tanah kolodial dengan kadar air sedang.	0,8 – 1,0
	Pada kondisi ini menggali dan memuat <i>stockpile</i> lepas dari tanah yang keras untuk digali dan dikeruk tetapi dapat dimuat hampir munjung. Pasir kering, tanah berpasir, tanah campuran, tanah liat, grever yang belum disaring, pasir yang telah memadat dan sebagainya, atau menggali dan memuat grevel langsung dari bukit grevel asli	0,6 – 0,8

Tabel 2.5 Waktu Gali *Excavator* (detik)

Kedalaman (m)	Kondisi galian (detik)			
	Ringan	Rata - rata	Agak sulit	sulit
0 – 2	6	9	15	30
0 - 4	7	11	17	28
> 4	8	13	19	26

Tabel 2.6 Waktu Putar *Excavator* (detik)

Sudut Putar	Waktu putar (detik)
45 - 90	4 – 7
90 - 180	5 - 8

2.4 Biaya Proyek

Biaya merupakan salah satu aspek terpenting dalam proyek harus dapat memajemen pemakaian anggaran, rancangannya harus sudah di atas kertas dan

harus mempunyai schedule yang selanjutnya memprediksikan persyaratan akan sumber tenaga kerja, peralatan dan material, tetapi juga membutuhkan suatu sistem pengendalian yang dinamis untuk menghadapi keberlangsungan pelaksanaan pekerjaan tersebut.

1. Biaya Langsung (*direct cost*)

Biaya langsung adalah semua biaya yang langsung berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan. Biaya-biaya yang dikelompokkan dalam biaya langsung adalah biaya bahan/material, biaya pekerja/upah dan biaya peralatan (equipment). (Nurdiana, 2015).

2. Biaya Tidak Langsung (*indirect cost*)

Biaya tak langsung adalah semua biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan tetapi biaya ini harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. (Nugraha, Natan dan Sutjipto, 1985). Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya tak langsung adalah biaya overhead, biaya tak terduga (*contingencies*), keuntungan/profit, pajak dan lainnya.

2.4.1 Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

Menurut Bachtiar Ibrahim, (1993) Rencana Anggaran Biaya adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut. Tujuan dan pembuatan rencana anggaran pelaksanaan adalah untuk memberikan gambaran lebih jauh tentang hal-hal yang berhubungan dengan besarnya biaya yang akan dikeluarkan berguna sebagai pedoman dalam pelaksanaan.

Menurut (Ibrahim, 2001) Yang dimaksud dengan Rencana Anggaran Biaya (*Begrooting*) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan Bangunan atau Proyek tersebut.

Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) suatu proyek adalah kegiatan yang harus dilakukan sebelum proyek dilaksanakan. RAB adalah

banyaknya biaya yang dibutuhkan baik upah maupun bahan dalam sebuah pekerjaan proyek konstruksi. Daftar ini berisi volume, harga satuan, serta total harga dari berbagai macam jenis material dan upah tenaga yang dibutuhkan untuk pelaksanaan proyek tersebut. (Nugroho, Beeh, & Astuningdyas, 2009).

Aspek anggaran biaya ini masih mencakup erat dengan aspek sebelumnya, yakni keuangan. Dimana, pada aspek kali ini memiliki kaitan terhadap suatu perencanaan dan pengendalian proyek yang baik. Dengan pemilihan metode pelaksanaan yang baik, anggaran biaya dalam berbagai pembiayaan seperti material, upah, dan lain-lain dapat ditekan sedemikian rupa sehingga menghasilkan anggaran biaya yang rendah namun dengan tetap menjamin kualitas yang baik. Selain mengenai perencanaan yang baik, aspek anggaran biaya ini juga berkaitan erat dengan proses pengendalian pelaksanaan proyek oleh Quality Control, Quantity Control serta pihak pengendali proyek yang lainnya. Pengendalian yang baik harus didasarkan pada perencanaan yang baik, sehingga dalam pelaksanaannya, suatu hasil yang didapatkan akan tetap terjaga kualitas dari segi mutu, biaya dan waktu pelaksanaan proyek.

2.4.2 Proses Penyusunan Perkiraan Biaya Dan Anggaran

Untuk mempermudah dalam penyusunan Anggaran pada proyek, hendaknya diperlukan pemahaman akan disiplin ilmu teknik dan Engineering bagi tim proyek yang akan menyusunnya. Anggaran menunjukkan perencanaan penggunaan dana untuk melaksanakan pekerjaan dalam kurun waktu tertentu.

Dalam penyelenggaraan proyek, suatu anggaran yang disusun rapi yaitu anggaran yang dikaitkan dengan rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan, akan merupakan patokan dasar atau pembanding dalam kegiatan pengendalian. Anggaran dapat menjadi tidak sesuai dengan kenyataan. Bila perbedaan sudah terlalu besar maka penggunaan anggaran sebagai alat perencanaan dan pengendalian menjadi tidak ampuh lagi.

Oleh karenanya anggaran perlu disesuaikan, bila hal ini memang diperlukan dari segi pengendalian dan perencanaan. Jadi penyesuaian disini adalah untuk membuat anggaran tetap terhadap situasi akhir. Dengan demikian sifat-sifat ketat dan realistik dari suatu anggaran tetap terjaga.

2.4.3 Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan adalah salah satu faktor penting dalam menentukan biaya proyek, setelah quantities pekerjaan. Dalam proses menghitung biaya proyek, maka quantities pekerjaan yang telah selesai dihitung akan ditransfer ke dalam nilai uang melalui harga satuan. Harga satuan pekerjaan konstruksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain : time schedule (waktu pelaksanaan yang ditetapkan), metode pelaksanaan yang dipilih, produktivitas sumber daya yang digunakan.

Produktivitas suatu kegiatan sangat berkaitan dengan biaya kegiatan tersebut. Karena produktivitas menunjukkan berapa output atau hasil pekerjaan per satuan waktu untuk setiap sumber daya digunakan. Dengan demikian bila produktivitasnya tinggi, maka akan menjamin turunnya biaya per satuan output yang dihasilkan. Harga satuan suatu pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa unsur yaitu :

1. Upah tenaga kerja (Labors)
2. Bahan (material)
3. Alat (equipments)

2.5 Waktu Proyek

Manajemen waktu merupakan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, dan pengawasan produktivitas waktu. Manajemen waktu bertujuan kepada produktivitas yang berarti rasio output dengan input. Tampak dan dirasakan seperti membuang-buang waktu dengan mengikuti fungsi manajemen dalam mengelola waktu. Merencanakan terlebih dahulu penggunaan waktu bukanlah suatu pemborosan melainkan memberikan pedoman dan arah bahkan pengawasan terhadap waktu. (Aryani, Rafie, & Syahrudin, 2016).

Menurut Clough and Scars (1991) Manajemen Waktu Proyek mencakup segala proses yang dibutuhkan untuk memastikan bahwa proyek tepat pada waktunya. Sistem manajemen waktu proyek bertumpu pada berjalan atau tidaknya perencanaan dan penjadwalan proyek, dimana dalam perencanaan dan penjadwalan tersebut telah disediakan pedoman yang spesifik untuk menyelesaikan aktivitas proyek dengan lebih cepat dan efisien.

Manajemen waktu termasuk kedalam proses yang diperlukan untuk memastikan waktu penyelesaian proyek. Sistem manajemen waktu berpusat pada berjalan atau tidaknya perencanaan dan penjadwalan proyek. Dimana dalam perencanaan dan penjadwalan tersebut telah disediakan pedoman yang spesifik untuk menyelesaikan aktivitas proyek dengan lebih cepat dan efisien.

Yunita Afliana Messah dkk (2013:159) berpendapat penyebab keterlambatan proyek dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. *Non-Excusable Delays* (Keterlambatan Yang Tidak Dapat Dimaafkan).

a. Identifikasi, durasi, dan rencana urutan kerja yang tidak lengkap dan tidak tersusun dengan baik.

Identifikasi aktivitas proyek merupakan tahap awal dari penyusunan jadwal proyek. Identifikasi yang tidak lengkap akan mempengaruhi durasi proyek dan mengganggu urutan kerja.

b. Ketidakpastian perencanaan tenaga kerja.

Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan tiap tahapan pelaksanaan proyek berbeda-beda, tergantung dari besar dan jenis pekerjaannya. Perencanaan yang tidak sesuai dengan kebutuhan di lapangan dapat menimbulkan persoalan perekrutan tenaga kerja.

c. Kualitas tenaga kerja yang buruk.

Kurangnya keahlian dan keterampilan pekerja dapat mengakibatkan produktivitas rendah sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam menyelesaikan proyek.

d. Keterlambatan penyediaan alat/material akibat kelalaian kontraktor.

Salah satu faktor yang mendukung dalam pelaksanaan proyek secara langsung adalah tersedianya peralatan dan material yang akan digunakan.

e. Jenis peralatan yang digunakan tidak sesuai dengan proyek.

Peralatan merupakan salah satu sumber daya yang digunakan secara langsung di dalam pelaksanaan proyek. Perencanaan jenis peralatan harus disesuaikan dengan karakteristik dan besarnya proyek sehingga tujuan dari pekerjaan proyek dapat tercapai.

f. Mobilisasi sumber daya yang lambat.

Mobilisasi yang dimaksud dalam hal ini adalah pergerakan supplier ke lokasi proyek, antar lokasi dalam proyek, dan dari dalam lokasi ke luar lokasi proyek. Hal ini sangat dipengaruhi oleh penyediaan jalan proyek dan waktu pengumuman alat ataupun material.

g. Banyak hasil pekerjaan yang harus diulang/diperbaiki karena cacat/salah.

Faktor ini lebih mengarah pada mutu atau kualitas pelaksanaan pekerjaan, baik secara struktur atau penyelesaian akhir yang dipengaruhi gambar proyek, penjadwalan proyek, dan kualitas tenaga kerja. Pada dasarnya semua perbaikan/pengulangan akibat cacat atau salah memerlukan tambahan waktu.

h. Kesulitan finansial.

Perputaran arus uang baik arus masuk maupun arus keluar harus direncanakan dengan baik penggunaannya, agar tidak menimbulkan kesulitan untuk proyek itu sendiri. Kesulitan pembiayaan oleh kontraktor ini, terutama yang berkaitan dengan kewajiban pembayaran ke pemasok material dan pembayaran upah tenaga kerja. Hal ini akan menyebabkan tersendatnya dukungan sumber daya yang ada dan membuat pelaksanaan pekerjaan menjadi terhambat.

i. Kurangnya pengalaman kontraktor.

Pengalaman kontraktor berpengaruh dalam penanganan masalah dalam bekerja bisa mengakibatkan keterlambatan proyek. Kontraktor yang sudah berpengalaman dengan mudah mengatasi permasalahan yang timbul, lain halnya dengan kontraktor yang kurang pengalaman akan membutuhkan waktu yang lebih banyak.

j. Koordinasi dan komunikasi yang buruk dalam organisasi kontraktor.

Komunikasi adalah kunci awal bagi keberhasilan kerja tim. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, koordinasi memerlukan komunikasi yang baik agar masing-masing kelompok tidak terjadi pekerjaan tumpang tindih.

k. Metode konstruksi/teknik pelaksanaan yang tidak tepat atau salah.

Kesalahan dan ketidaktepatan dalam memilih metode konstruksi, walaupun mungkin tidak sampai menimbulkan kegagalan penyelesaian struktur seringkali berdampak lebih lamanya waktu penyelesaian yang diperlukan.

l. Kecelakaan yang terjadi pada pekerja.

Kurangnya kontrol keselamatan kerja yang ada di dalam proyek dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja terhadap pekerja. Hal ini dapat berdampak pada penderita secara fisik, hilangnya semangat kerja, dan trauma akibat kecelakaan yang pada akhirnya dapat mengakibatkan turunnya produktivitas kerja.

m. Keterlambatan pengiriman material, keterlambatan fabrikasi material.

Keterlambatan dalam hal pengiriman dan fabrikasi oleh penyedia jasa menjadi tanggung jawab penyedia jasa sepenuhnya. Keterlambatan pengiriman material dapat menyebabkan keterlambatan dalam proyek konstruksi.

n. Kegagalan membuat kesepakatan volume CCO (*Change Contract Order*).

Salah satu tugas dari penyedia jasa adalah membuat perubahan volume atau CCO, semakin lama penyedia jasa menyelesaikan CCO semakin besar juga resiko keterlambatan waktu pekerjaan yang akan terjadi.

o. Kesalahan dan ketidaklengkapan dalam melakukan survey dan estimasi lapangan.

Survey dan estimasi lapangan adalah langkah awal dan krusial dalam berlangsungnya pekerjaan, jika survey yang dilakukan oleh penyedia jasa molor, akan berimbas pada mundurnya kegiatan konstruksi.

2. Excusable Delays (Keterlambatan Yang Dapat Dimaafkan).

a. Terjadinya hal-hal yang tidak terduga seperti banjir, gempa bumi, tanah longsor, kebakaran, cuaca buruk.

Cuaca sangat mempengaruhi produktivitas pekerja. Cuaca yang buruk menyebabkan turunnya stamina para pekerja yang berarti menurunnya produktivitas. Produktivitas pekerja yang rendah dan tidak sesuai yang direncanakan akan mengakibatkan mundurnya jadwal proyek. Gempa bumi, banjir, tanah longsor, kebakaran dapat menyebabkan proyek terhenti sementara dan membutuhkan waktu lebih.

b. Lingkungan sosial politik yang tidak stabil.

Aspek sosial politik seperti kerusuhan, perang, keadaan sosial yang buruk dapat mengakibatkan hambatan dalam pekerjaan proyek karena perbaikan pekerjaan akibat kerusakan yang terjadi memerlukan tambahan waktu yang akan memperpanjang jadwal proyek secara keseluruhan.

c. Respon dari masyarakat sekitar yang tidak mendukung adanya proyek.

Respon dari masyarakat sekitar proyek yang berbeda-beda, ada yang mendukung dan ada pula yang menolak. Dengan adanya respon negatif dari masyarakat sekitar menyebabkan adanya demo yang berakibat pada berhentinya kegiatan proyek sesaat yang berarti mundurnya jadwal pelaksanaan proyek.

d. Kekurangan atau ketidaklengkapan dalam gambar desain.

Gambar desain merupakan tanggung jawab dari konsultan perencana. Kekurangan atau ketidaklengkapan dalam gambar desain dapat mengakibatkan hasil yang kurang memuaskan. Saat menguji konsep desain, penting untuk dapat menampilkan fiturnya dengan kekurangan yang seminimal mungkin.

e. Kerusakan material selama pengiriman.

Pengiriman material tidak sepenuhnya tanggung jawab penyedia jasa atau kontraktor, namun ada tanggung jawab supplier juga disana.

f. Dokumen kontrak yang tidak lengkap.

Ini merupakan tanggung jawab dari pengguna jasa maupun kontraktor. Dokumen kontrak yang tidak lengkap dapat menyebabkan ketidakjelasan dalam pelaksanaan kontrak dan berpotensi menimbulkan sengketa di kemudian hari. Dalam membuat kontrak, para pihak diberikan kebebasan untuk menentukan isi maupun bentuk dari kontrak tersebut.

g. Gambar kontrak yang tidak sesuai dengan lapangan.

Sama halnya dengan gambar desain yang merupakan tanggung jawab dari konsultan perencana. Dalam konteks konstruksi,

gambar kontrak yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan dapat mengakibatkan kesulitan dalam pelaksanaan proyek. Kontraktor

seringkali harus menyesuaikan gambar kontrak dengan kondisi lapangan, rencana kerja, dan instruksi situs terbaru dari pemilik proyek.

h. Perubahan desain.

Sebenarnya ini merupakan tanggung jawab dari penyedia jasa atau kontraktor,

namun setiap perubahan desain harus tetap dengan persetujuan konsultan perencana.

i. Perubahan mutu material/bahan.

Biasanya perubahan ini merupakan permintaan dari pengguna jasa. Perubahan mutu material atau bahan dalam proyek konstruksi dapat memiliki dampak signifikan terhadap kualitas dan keandalan struktur bangunan.

j. Keterlambatan dalam persetujuan desain/gambar (*Working Drawing*).

Cepat atau tidaknya proses persetujuan terletak dari keputusan pengguna jasa. Keterlambatan dalam persetujuan desain atau gambar kerja (*working drawing*) dapat menjadi salah satu faktor penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi.

3. Compensable Delays (Keterlambatan Yang Layak Mendapatkan Ganti Rugi).

a. Penetapan pelaksanaan jadwal proyek yang amat ketat.

Jadwal proyek seringkali ditentukan oleh pemilik untuk kepentingan pemakaian yang mendesak. Kesalahan-kesalahan akan timbul karena adanya tekanan waktu sehingga memerlukan perbaikan-perbaikan. Akibatnya jadwal yang telah direncanakan akan berubah dan memerlukan tambahan waktu.

b. Persetujuan ijin kerja yang lama.

Persetujuan izin kerja merupakan hal yang lazim dalam melaksanakan suatu aktivitas pekerjaan seperti gambar dan contoh

bahan. Proses persetujuan ijin ini akan menjadi kendala yang bisa memperlambat proses pelaksanaan pekerjaan apabila untuk mendapatkan izin tersebut diperlukan waktu yang cukup lama untuk mengambil keputusan.

c. Perubahan lingkup pekerjaan/detail konstruksi.

Permintaan pemilik untuk mengganti lingkup pekerjaan pada saat proyek sudah terlaksana akan berakibat pembongkaran ulang dan perubahan jadwal yang telah dibuat kontraktor. Setiap pembongkaran ulang dalam pelaksanaan proyek memerlukan tambahan waktu penyelesaian.

d. Sering terjadi penundaan pekerjaan.

Kondisi finansial pemilik yang kurang baik dapat berakibat penundaan atau penghentian pekerjaan proyek yang bersifat sementara, yang secara langsung berakibat pada mundurnya jadwal proyek.

e. Keterlambatan penyediaan material.

Dalam pelaksanaan proyek, sering terjadi adanya beberapa material yang disiapkan oleh pemilik. Masalah akan terjadi apabila pemilik terlambat menyediakan material kepada kontraktor dari waktu yang telah dijadwalkan. Proyek tidak dapat dilanjutkan, produktivitas pekerja rendah karena menganggur yang mengakibatkan keterlambatan proyek.

f. Dana dari pemilik yang tidak mencukupi.

Proyek dapat berhenti dan mengalami keterlambatan karena dana dari pemilik proyek tidak cukup.

g. Sistem pembayaran pemilik ke kontraktor yang tidak sesuai kontrak.

Pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi membutuhkan biaya terus menerus sepanjang waktu pelaksanaannya, yang menuntut kontraktor sanggup menyediakan dana secara konsisten agar

kelancaran pekerjaan tetap terjaga. Pembayaran termin dari pemilik yang tidak sesuai kontrak dapat merugikan pihak kontraktor karena akan mengacaukan semua sistem pendanaan proyek tersebut dan mempengaruhi kelancaran pekerjaan kontraktor.

h. Cara inspeksi/kontrol pekerjaan birokratis oleh pemilik.

Cara inspeksi dan kontrol yang terlalu birokratis dapat membuat kebebasan kontraktor dalam bekerja menjadi lebih terbatas. Keterbatasan inilah yang pada akhirnya akan menyebabkan pelaksanaan pekerjaan berjalan dengan lambat.

i. Konflik atau kerancuan pada dokumen kontrak.

Ini merupakan tanggung jawab dari pengguna jasa karena sebagai pihak yang menyetujui kontrak. Konflik atau kerancuan pada dokumen kontrak dalam proyek konstruksi dapat menjadi sumber masalah yang serius.

j. Spesifikasi pelaksanaan yang tidak sempurna/tidak jelas.

Ini juga merupakan tanggung jawab dari pengguna jasa. Dalam proyek konstruksi, spesifikasi pelaksanaan yang tidak sempurna atau tidak jelas dapat menjadi sumber konflik dan masalah.

k. Adanya kesalahan kerja/kerusakan yang dilakukan oleh Kontraktor-Kontraktor sebelumnya.

Hal ini di luar kendali dari penyedia jasa atau kontraktor yang menyebabkan terlambatnya proses pekerjaan. Kesalahan kerja atau kerusakan yang dilakukan oleh kontraktor sebelumnya dapat menjadi sumber konflik dalam proyek konstruksi. Hal ini dapat terjadi karena adanya tanggung jawab terkait perbaikan kerusakan atau kesalahan yang dilakukan sebelumnya. Selain itu, kerusakan yang tidak diperbaiki dengan baik dapat berdampak pada kelancaran pelaksanaan proyek konstruksi.

l. Perbedaan kondisi bawah tanah (terdapat utilitas seperti pipa gas, PDAM, dan kabel PLN).

Ini merupakan tanggung jawab bersama karena melibatkan pihak luar. Perbedaan kondisi bawah tanah, seperti adanya utilitas seperti pipa gas, PDAM, dan kabel PLN, dapat menjadi sumber potensial konflik dalam proyek konstruksi. Hal ini karena perbedaan kondisi bawah tanah dapat mempengaruhi perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi, terutama dalam hal penggalian dan penempatan pondasi.

m. Kondisi fisik di lapangan (akibat alam) yang berbeda dengan kondisi.

Ini juga merupakan tanggung jawab bersama karena di luar kendali pihak yang terlibat. Kondisi fisik di lapangan yang berbeda dengan kondisi alam dapat memiliki dampak signifikan pada proyek konstruksi.

n. Kesalahan perhitungan perencanaan.

Ini merupakan tanggung jawab dari penyedia jasa atau kontraktor namun dikarenakan kesalahan dari konsultan perencana.

2.5.1 Perencanaan Waktu Pelaksanaan dan Penggunaan Tenaga Kerja

Sebelum proyek konstruksi dilaksanakan, perlu direncanakan waktu dan jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Perencanaan penggunaan jumlah tenaga baik serta waktu pelaksanaan yang tepat dapat meminimalisir penggunaan biaya sehingga dapat menghasilkan keuntungan bagi seorang kontraktor. Dalam suatu perencanaan waktu dan penggunaan jumlah tenaga kerja diperlukan Analisa Harga Satuan sebagai pedoman dalam perencanaan tersebut.

Menurut Iman Soeharto, perencanaan waktu pelaksanaan dan jumlah tenaga kerja dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{K \times V}{n} \quad (2.4)$$

Dimana :

N = Jumlah Tenaga Kerja

k = Koefisien Tenaga Kerja dalam Analisa Harga Satuan

V = Kuantitas Pekerjaan

T = Lama Pekerjaan

2.5.2 Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan proyek adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan pembangunan suatu proyek mulai dari tahap persiapan hingga selesai. Penjadwalan aktivitas-aktivitas proyek pada dasarnya adalah menentukan pada saat kapan suatu aktivitas harus mulai dan berakhir dengan durasinya masing-masing, yang telah diurutkan menjadi jadwal pelaksanaan proyek (Budiman Proboyo, MT,2004).

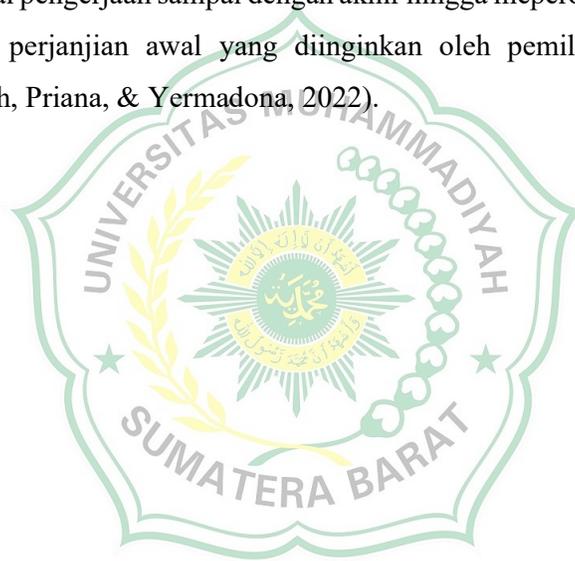
Dalam perencanaan pekerjaan konstruksi, waktu pelaksanaan pekerjaan harus direncanakan sebaik mungkin karena sangat mempengaruhi dalam hal memperkirakan biaya pekerjaan. Waktu pelaksanaan yang dibutuhkan untuk mengerjakan suatu pekerjaan ditentukan oleh jumlah tenaga kerja yang mengerjakannya. Dalam memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan suatu item pekerjaan penting harus diketahui besarnya volume pekerjaan suatu item pekerjaan dan juga tenaga kerja yang diperlukan untuk mengerjakannya. Maka dari itu sebagai dasar dalam perencanaan tersebut digunakanlah Analisa Harga Satuan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut. (Purwanto, Alfandi, & Tiana, 2019).

Penentuan waktu pelaksanaan proyek konstruksi pada dokumen penawaran dan dokumen kontrak umumnya berasal dari waktu yang tersisa dari proses akhir pelelangan sampai dengan proses akhir penutupan tahun anggaran pemerintahan. (Chakim & Priadi, 2021).

Dalam manajemen proyek konstruksi, pengelolaan waktu sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dan kegagalan suatu proyek. Pengelolaan

proyek secara sistematis diperlukan untuk memastikan waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan kontrak atau bahkan lebih cepat sehingga biaya yang dikeluarkan bisa memberikan keuntungan. Dengan demikian, waktu pelaksanaan proyek konstruksi memegang peranan penting dalam menentukan kesuksesan suatu proyek, dan pengelolaan waktu yang baik sangat diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut.

Dalam suatu proyek konstruksi pasti sangat berhubungan dengan Manajemen konstruksi yang berperan dalam pelaksanaan suatu proyek pembangunan dan bertujuan dalam mengelola pelaksanaan proyek konstruksi yang mencakup waktu pelaksanaan, biaya, hingga mutu bangunan konstruksi dari awal pengerjaan sampai dengan akhir hingga memperoleh hasil yang sesuai dengan perjanjian awal yang diinginkan oleh pemilik proyek (Owner). (Fauziah, Priana, & Yermadona, 2022).



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di proyek pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi, Belakang Balok, Kec. Aur Birugo Tigo Baleh, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat.

Nama Pekerjaan	: Proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi
Lokasi Pekerjaan	: Kota Bukittinggi
Konsultan Perencana	: PT GUBAHREKA CONSULTANT
Konsultan Pengawas	: PT SYNRA ENGINEERING
Kontraktor Pelaksana	: PT NHK JAYA MANDIRI
Nomor Kontrak	: Nomor SP/14/V/2023
Tanggal Kontrak	: 17 Mei 2023
Nilai Kontrak	: Rp 21.188.873.141,22
Sumber Dana	: Dipa Resta Bukittinggi - APBN
Tahun Anggaran	: 2023
Waktu Pelaksanaan	: 180 (Seratus Delapan Puluh) Hari Kalender



Gambar 3.1. Peta Lokasi
Sumber : Google Maps (11-11-2023)

3.2 Data Penelitian

3.2.1 Jenis dan Sumber Data

1. Data Sekunder

Data-data pendukung Seperti *Time Schedulle*, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Analisa Harga Satuan, Gambar Rencana.

2. Data Primer

Data-data yang dikumpulkan atau diperoleh dari pengamatan di Proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi.

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan, maka berikut metode pengumpulan data digunakan, yaitu:

1. Studi Literatur

Metode ini mencakup pengumpulan informasi pendukung dengan mencari data dari berbagai sumber, termasuk buku-buku pendukung dan informasi yang ditelusuri di media web.

2. Wawancara

Kegiatan ini dilaksanakan untuk mengumpulkan informasi yang tidak dapat ditemukan di buku atau di internet. Orang yang diwawancarai termasuk staf yang bekerja di lapangan, termasuk para pekerja di lapangan, seperti mandor, pekerja, dan pelaksana proyek.

3. Dokumentasi

Tahap ini digunakan untuk mencatat aktivitas di lapangan, mempermudah penyusunan, dan berfungsi sebagai bukti pengamatan.

4. Observasi

Observasi dilaksanakan untuk memantau kinerja kegiatan lapangan guna memperoleh data-data yang diperlukan.

3.3 Metode Analisis Data

Semua data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk mencapai keputusan optimal. Berikut proses pengolahan dan analisis data yaitu :

1. Menghitung waktu pelaksanaan pekerjaan

$$T = \frac{K \times V}{n}$$

Dimana :

N = Jumlah Tenaga Kerja

k = Koefisien Tenaga Kerja dalam Analisa Harga Satuan

V = Volume Pekerjaan

T = Lama Pekerjaan

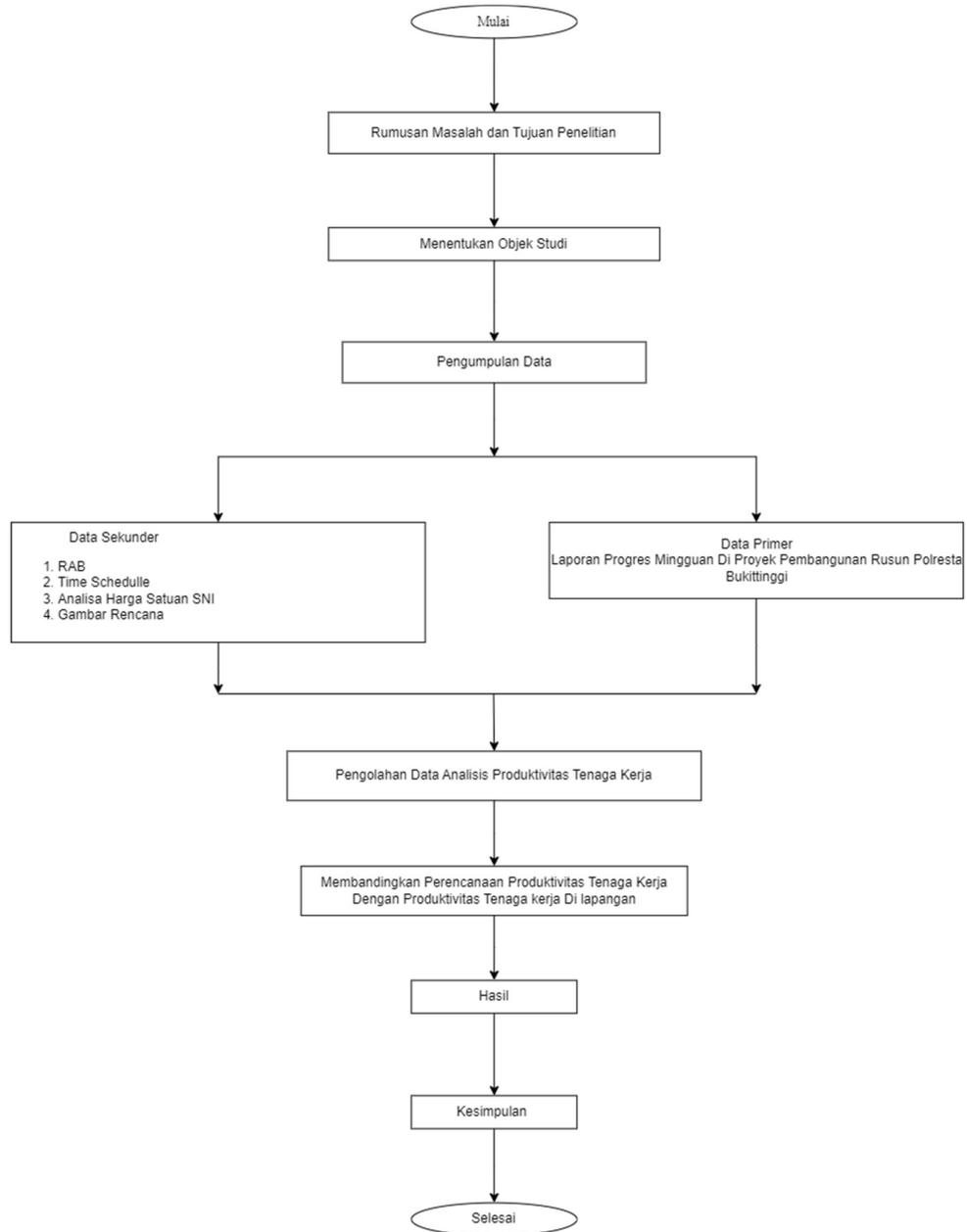
2. Menghitung ongkos pekerjaan

Ongkos Pekerjaan = Total Upah x Durasi Pekerjaan

3. Perbandingan hasil perhitungan rencana dan realisasi di lapangan.



3.4 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2. Bagan alir penelitian

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Dalam pelaksanaan konstruksi, waktu dan biaya saling berhubungan. Dengan perencanaan konstruksi yang efisien, penggunaan biaya dan waktu dapat diminimalkan. Setelah perencanaan selesai, kontraktor dapat mengestimasi biaya dan durasi pekerjaan, memungkinkan kontrol yang lebih baik atas pekerjaan di lapangan. Perencanaan juga mencakup estimasi biaya dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan. Selain itu, perencanaan membantu mengatur produktivitas harian dan mengontrol biaya di lapangan.

4.2 Perhitungan Produktivitas Terhadap Triple Konstrai

4.2.1 Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Waktu

Waktu pelaksanaan pekerjaan harus dipertimbangkan dengan cermat ketika merencanakan proyek konstruksi karena memiliki dampak yang signifikan terhadap estimasi biaya proyek. Jumlah tenaga kerja yang mengerjakan suatu pekerjaan menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan tergantung pada jumlah pekerja dan kuantitas pekerjaan yang dibutuhkan. Oleh karena itu, Analisa Harga Satuan digunakan sebagai dasar dalam perencanaan untuk menghitung durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Perkiraan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu item pekerjaan dapat dihitung sebagai berikut:

1. Pekerjaan Galian Tanah Eksisting

Volume Pekerjaan (V)	: 169,74 m ³
Total Pekerja (n)	: 2 orang
Koefisien Tenaga Kerja (K)	: 0,776 oh (AHSP)
Tipe Alat	: <i>Komatsu Pc 75</i>
Kapasitas <i>Bucket</i> (q1)	: 0,30 m ³
Kapasitas Per siklus (q)	
= q1 x k	: 0,24 m ³

Faktor <i>Bucket</i> (k)	: 0,8 (data dari tabel 2.4)
Faktor Efisiensi (E)	: 0,75 (data dari tabel 2.1)
Waktu Siklus (Ws)	: 22,08 detik = 0,0061 jam
Produktivitas <i>Excavator</i>	: $\frac{q \times 1 \times E}{Ws}$
	: $\frac{0,24 \times 1 \times 0,75}{0,0061}$
	: 29,50 m ³ /jam
Waktu Pelaksanaan	: $\frac{169,74}{29,50}$
	: 5,75 jam

2. Pekerjaan Urugan Tanah Kembali

Volume Pekerjaan (V)	: 169,74 m ³
Total Pekerja (n)	: 2 orang
Koefisien Tenaga Kerja (K)	: 0,776 oh (AHSP)
Tipe Alat	: <i>Komatsu Pc 75</i>
Kapasitas <i>Bucket</i> (q1)	: 0,30 m ³
Kapasitas Per siklus (q)	: 0,24 m ³
= q1 x k	: 0,24 m ³
Faktor <i>Bucket</i> (k)	: 0,8 (data dari tabel 2.4)
Faktor Efisiensi (E)	: 0,75 (data dari tabel 2.1)
Waktu Siklus (Ws)	: 22,08 detik = 0,0061 jam
Produktivitas <i>Excavator</i>	: $\frac{q \times 1 \times E}{Ws}$
	: $\frac{0,24 \times 1 \times 0,75}{0,0061}$
	: 29,50 m ³ /jam
Waktu Pelaksanaan	: $\frac{169,74}{29,50}$
	: 5,75 jam

3. Pekerjaan Pengeboran *Bore Pile*

$$\begin{aligned} \text{Volume Pekerjaan (V)} & : 743,83 \text{ m}^3 \\ \text{Total Pekerja (n)} & : 7 \text{ orang} \\ \text{Koefisien Tenaga Kerja (K)} & : 1,265 \text{ oh (AHSP)} \\ \text{Produktivitas Alat} & : 9,22 \text{ m/jam} \\ \text{Waktu Pelaksanaan} & : \\ \text{Q (per titik)} & : \frac{\text{kedalaman rata - rata}}{k. produksi} \\ & : \frac{3,06}{9,22} = 0,331 \text{ jam/titik} \\ \text{Q (per hari)} & : \frac{\text{jam kerja/hari}}{Q \text{ (per titik)}} \\ & : \frac{8}{0,331} = 24 \text{ titik/hari} \\ \text{Total Pengeboran } Bore Pile & : \frac{\text{jumlah titik}}{Q \text{ (per hari)}} \\ & : \frac{243}{24} = 10,125 \approx 10 \text{ hari} \end{aligned}$$

4. Pekerjaan Penulangan *Bore Pile*

$$\begin{aligned} \text{Volume Pekerjaan (V)} & : 15.576 \text{ kg} \\ \text{Total Pekerja (n)} & : 10 \text{ orang (2 team)} \\ \text{Koefisien Tenaga Kerja (K)} & : 0,039 \text{ oh (AHSP)} \\ \text{Waktu Pelaksanaan} & : \frac{K \times V}{n} \\ & : \frac{0,039 \times 15.576}{20} \\ & : 30,373 \approx 30 \text{ hari} \end{aligned}$$

5. Pekerjaan Penulangan *Pile Cap*

$$\begin{aligned} \text{Tipe } Pile Cap & : PC 1 (80x80x60) \\ \text{Volume Pekerjaan (V)} & : 890,59 \text{ kg} \\ \text{Total Pekerja (n)} & : 10 \text{ orang (2 team)} \end{aligned}$$

Koefisien Tenaga Kerja (K) : 0,039 oh (AHSP)
Waktu Pelaksanaan : $\frac{K \times V}{n}$
: $\frac{0,039 \times 890,59}{20}$
: 1,736 hari

Tipe *Pile Cap* : PC 2 (100x100x60)
Volume Pekerjaan (V) : 130,10 kg
Total Pekerja (n) : 10 orang (2 team)
Koefisien Tenaga Kerja (K) : 0,039 oh (AHSP)
Waktu Pelaksanaan : $\frac{K \times V}{n}$
: $\frac{0,039 \times 130,10}{20}$
: 0,253 hari

Tipe *Pile Cap* ★ : PC 3 (160x80x60)
Volume Pekerjaan (V) : 13.611 kg
Total Pekerja (n) : 10 orang (2 team)
Koefisien Tenaga Kerja (K) : 0,039 oh (AHSP)
Waktu Pelaksanaan : $\frac{K \times V}{n}$
: $\frac{0,039 \times 13.611}{20}$
: 26,541 hari

Tipe *Pile Cap* : PC 4 (180x100x60)
Volume Pekerjaan (V) : 2.254 kg
Total Pekerja (n) : 10 orang (2 team)
Koefisien Tenaga Kerja (K) : 0,039 oh (AHSP)

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pelaksanaan} & : \frac{K \times V}{n} \\ & : \frac{0,039 \times 2.254}{20} \\ & : 4,395 \text{ hari} \end{aligned}$$

Tipe *Pile Cap* : PC 5 (160x160x60)

Volume Pekerjaan (V) : 4.599 kg

Total Pekerja (n) : 10 orang (2 team)

Koefisien Tenaga Kerja (K) : 0,039 oh (AHSP)

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pelaksanaan} & : \frac{K \times V}{n} \\ & : \frac{0,039 \times 4.599}{20} \\ & : 8,968 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Seluruh } Pile \text{ Cap} & : PC1+PC2+PC3+PC4+PC5 \\ & 1,736+0,253+26,541+4,395+8,968 \\ & : 41,893 \approx 42 \text{ hari} \end{aligned}$$

6. Pekerjaan Penulangan *Tie Beam*

Tipe *Tie Beam* : S1 (30x60)

Volume Pekerjaan (V) : 1.636 kg

Total Pekerja (n) : 10 orang (2 team)

Koefisien Tenaga Kerja (K) : 0,039 oh (AHSP)

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pelaksanaan} & : \frac{K \times V}{n} \\ & : \frac{0,039 \times 1.636}{20} \\ & : 3,190 \text{ hari} \end{aligned}$$

Tipe *Tie Beam* : S2 (20x40)

Volume Pekerjaan (V) : 10.967 kg

Total Pekerja (n) : 10 orang (2 team)

$$\begin{aligned}
\text{Koefisien Tenaga Kerja (K)} & : 0,039 \text{ oh (AHSP)} \\
\text{Waktu Pelaksanaan} & : \frac{K \times V}{n} \\
& : \frac{0,039 \times 10.967}{20} \\
& : 21,385 \text{ hari} \\
\text{Total seluruh Tie Beam} & : S1+S2 \\
& : 3,190 + 21,385 \\
& : 24,575 \approx 24 \text{ hari}
\end{aligned}$$

4.2.2 Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Biaya

Jumlah pekerja yang ditugaskan untuk pekerjaan tertentu menentukan biayanya. Variasi gaji untuk pekerja didasarkan pada peran mereka dan tugas pekerjaan mereka. Perhitungan biaya harian tenaga kerja dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pekerjaan Galian Tanah Eksisting

$$\begin{aligned}
\text{Volume Pekerjaan (V)} & : 169.74 \text{ m}^3 \\
\text{Total pekerja (n)} & : 2 \text{ orang} \\
\text{Waktu Pelaksanaan (T)} & : 1 \text{ hari} \\
\text{Upah Tenaga Kerja} & : \\
\text{Operator Alat Berat} & : \text{Rp. } 150.000 \times 1 = \text{Rp. } 150.000 \\
\text{Mandor} & : \text{Rp. } 150.000 \times 1 = \underline{\text{Rp. } 150.000} \\
& \text{Rp. } 300.000
\end{aligned}$$

$$\text{Maka: } 1 \text{ Hari} \times \text{Rp. } 300.000 : \text{Rp. } 300.000$$

Jadi dari perhitungan tersebut, didapatkan upah tenaga kerja dalam waktu 1 hari untuk Pekerjaan Galian Tanah Eksisting adalah Rp. 300.000

2. Pekerjaan Urugan Tanah Kembali

$$\begin{aligned}
\text{Volume Pekerjaan (V)} & : 169.74 \text{ m}^3 \\
\text{Total Pekerja (n)} & : 2 \text{ orang} \\
\text{Waktu Pelaksanaan (T)} & : 1 \text{ hari}
\end{aligned}$$

Upah Tenaga Kerja :

Operator Alat Berat	:	Rp. 150.000 x 1 = Rp. 150.000
Mandor	:	Rp. 150.000 x 1 = <u>Rp. 150.000</u>
		Rp. 300.000

Maka: 1 Hari x Rp. 300.000 : Rp. 300.000

Jadi dari perhitungan tersebut, didapatkan upah tenaga kerja dalam waktu 1 hari untuk Pekerjaan Urugan Tanah Kembali adalah Rp. 300.000

3. Pekerjaan Pengeboran *Bore Pile*

Volume Pekerjaan (V)	:	743,83 m ³
Total Pekerja (n)	:	7 orang (2 team)
Waktu Pelaksanaan (T)	:	10 hari
Upah Tenaga Kerja	:	
Pekerja	:	Rp. 110.000 x 2 = Rp. 220.000
Mekanik	:	Rp. 130.000 x 1 = Rp. 130.000
Operator Alat Berat	:	Rp. 150.000 x 1 = Rp. 150.000
Tukang Listrik	:	Rp. 130.000 x 1 = Rp. 130.000
Kepala Tukang	:	Rp. 142.000 x 1 = Rp. 142.000
Mandor	:	Rp. 150.000 x 1 = <u>Rp. 150.000</u>
		Rp. 922.000
		Rp. 922.000 x 2 = Rp 1.844.000

Maka 10 Hari x Rp. 1.844.000 : Rp. 18.440.000

Jadi dari perhitungan tersebut, didapatkan upah tenaga kerja dalam waktu 10 hari untuk Pekerjaan Pengeboran Bore Pile adalah Rp. 18.440.000

4. Pekerjaan Penulangan *Bore Pile*

Volume Pekerjaan (V)	:	15.576 kg
Total pekerja (n)	:	10 orang (2 team)
Waktu Pelaksanaan (T)	:	30 hari
Upah Tenaga Kerja	:	
Pekerja	:	Rp. 110.000 x 6 = Rp. 660.000
Tukang Besi	:	Rp. 130.000 x 2 = Rp. 260.000

Kepala Tukang	Rp. 142.000 x 1 = Rp. 142.000
Mandor	Rp. 150.000 x 1 = <u>Rp. 150.000</u>
	Rp. 1.212.000
	Rp.1.212.000 x 2 = Rp. 2.424.000
Maka 30 Hari x Rp2.204.000	: Rp. 66.120.000

Jadi dari perhitungan tersebut, didapatkan upah tenaga kerja dalam waktu 30 hari untuk Pekerjaan Penulangan *Bore Pile* adalah Rp. 66.120.000

5. Pekerjaan Penulangan *Pile cap*

Volume Pekerjaan (V)	: 21.486 kg
Total Pekerja (n)	: 10 orang (2 team)
Total waktu Pelaksanaan (T)	: 42 hari
Upah Tenaga Kerja	:
	Pekerja : Rp. 110.000 x 6 = Rp. 660.000
	Tukang Besi Rp. 130.000 x 2 = Rp. 260.000
	Kepala Tukang Rp. 142.000 x 1 = Rp. 142.000
	Mandor Rp. 150.000 x 1 = <u>Rp. 150.000</u>
	Rp. 1.212.000
	Rp.1.212.000 x 2 = Rp. 2.424.000
Maka 42 Hari x Rp2.424.000	: Rp. 101.808.000

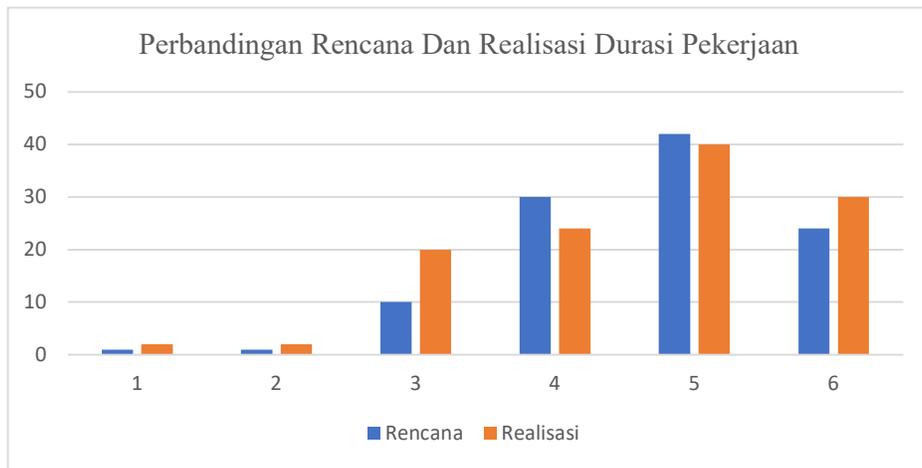
Jadi dari perhitungan tersebut, didapatkan upah tenaga kerja dalam waktu 42 hari untuk Pekerjaan Penulangan *Pile Cap* adalah Rp. 101.808.000

6. Pekerjaan Penulangan *Tie Beam*

Volume Pekerjaan (V)	: 12.603 kg
Total pekerja (n)	: 10 orang (2 team)
Total waktu Pelaksanaan (T)	: 24 hari
Upah Tenaga Kerja	:
	Pekerja : Rp. 110.000 x 6 = Rp. 660.000
	Tukang Besi Rp. 130.000 x 2 = Rp. 260.000

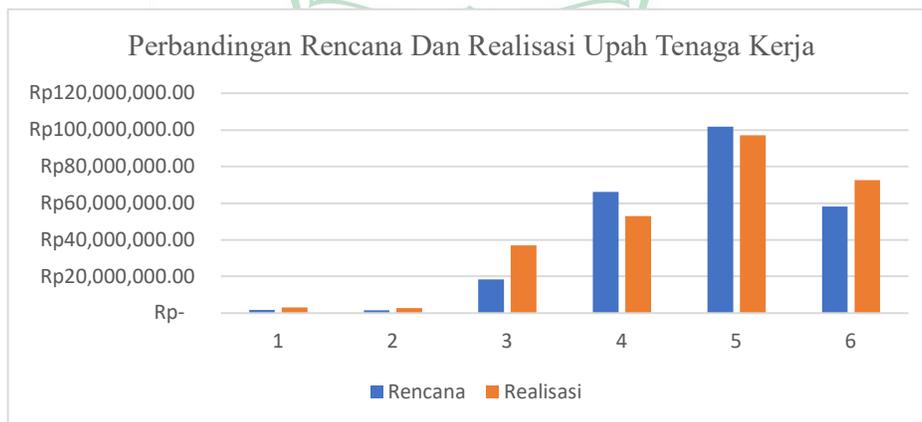
Kepala Tukang Rp. 142.000 x 1 = Rp. 142.000
 Mandor Rp. 150.000 x 1 = Rp. 150.000
 Rp. 1.212.000
 Rp.1.212.000 x 2 = Rp. 2.424.000
 Maka 24 Hari x Rp2.424.000 : Rp. 58.176.000

Jadi dari perhitungan tersebut, didapatkan upah tenaga kerja dalam waktu 24 hari untuk Pekerjaan Penulangan *Tie Beam* adalah Rp. 58.176.000



Gambar 4.1. *Bar Chart* Perbandingan Rencana Dan Realisasi Durasi Pekerjaan

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 4.2. *Bar Chart* Perbandingan Rencana Dan Realisasi Upah Pekerja

Sumber : Hasil Analisa

Keterangan :

1. Pekerjaan Galian Tanah Eksisting
2. Pekerjaan Urugan Tanah Kembali
3. Pekerjaan Pengeboran *Bore Pile*
4. Pekerjaan Penulangan *Bore Pile*
5. Pekerjaan Penulangan *Pile Cap*
6. Pekerjaan Penulangan *Tie Beam*

4.3 Pembahasan Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian terdapat perbedaan signifikan antara produktivitas tenaga kerja di lapangan dan produktivitas tenaga kerja pada perencanaan, khususnya beberapa item pekerjaan yang diteliti diatas pada Proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi tersebut.

Berdasarkan hasil dari analisa didapatkan biaya upah tenaga kerja untuk beberapa item pekerjaan dengan total bobot pekerjaan 10.23% tersebut adalah dengan total Rp. 252.416.000 dengan rencana waktu pelaksanaannya adalah selama 56 hari. Sedangkan realisasi dilapangan didapatkan total Rp. 218.408.000. dan waktu pelaksanaannya 47 hari

Untuk menghitung perbedaan total produktivitas tenaga kerja, kita menggunakan Persamaan 2.1 yang ditunjukkan di bawah ini:

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

$$= \frac{\text{Rp. 252.416.000}}{\text{Rp. 218.408.000}}$$

$$= 85 \%$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, produktivitas tenaga kerja untuk beberapa item pekerjaan yang diteliti adalah 85%, yang berarti produktivitas tenaga kerja di lapangan lebih efisien dari yang direncanakan karena lebih menguntungkan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, produktivitas tenaga kerja untuk beberapa item pekerjaan yang diteliti adalah 85%, produktivitas dilapangan lebih menguntungkan dibandingkan dengan produktivitas pada perencanaan.
2. Waktu yang direncanakan untuk menyelesaikan beberapa item pekerjaan yang diteliti dengan bobot total 10.23% adalah 56 hari dengan anggaran biaya upah tenaga kerja sebesar Rp. 252.416.000 namun pada kenyataannya, pekerjaan tersebut diselesaikan dalam waktu 49 hari dengan biaya upah tenaga kerja sebesar Rp. 218.408.000 Oleh karena itu, pelaksanaan proyek di lapangan lebih efisien, menghemat waktu sebanyak 7 hari dan mengurangi biaya sebesar Rp.34.008.000 dari yang direncanakan.

5.2 Saran

1. Penelitian ini berfokus pada beberapa item pekerjaan pada Proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi. Bagi mereka yang berminat untuk melanjutkan penelitian ini, mereka dapat mempertimbangkan untuk membuat penelitian pada bangunan yang lain.
2. Penelitian mengevaluasi dan membandingkan waktu pelaksanaan dan biaya tenaga kerja berdasarkan perencanaan dan pelaksanaan pada proyek konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Proboyo, B. (2004). Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek Klasifikasi dan Peringkat dari Penyebab-Penyebabnya. *Civil Engineering Dimension*, 1(1), 46-5.
- Messah, Y. A., Widodo, T., & Adoe, M. L. 2013. Kajian Penyebab Keterlambatan
- Priana, S. E. (2019). Alokasi Kebutuhan Alat Berat Pada Proyek Peningkatan Jalan Bandarejo-Koto Tinggi Kabupaten Pasaman Barat. *Rang Teknik Journal*, 2, 150-151.
- Aryani, F., Rafie, & Syahrudin. (2016). *Penerapan Manajemen Waktu Pada Konstruksi Jalan Lingkungan Lokasi Kalimantan Barat*.
- Budi, M. R. (n.d.). Perbandingan Estimasi Anggaran Biaya dan Schedule Proyek Pembangunan Rumah Sakit Al Huda Banyuwangi Menggunakan Metode SNI dan Metode BOW.
- Chakim, A., & Priadi, E. (2021). *Penentuan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Peningkatan Struktur Jalan di Provinsi Kalimantan Barat*.
- Fardila, D., & Adwayah, N. R. (2021). Optimasi Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi dengan Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja. *Inersia*, 17(1), 39.
- Fauziah, U., Priana, S. E., & Yermadona, H. (2022). Analisis Percepatan Waktu Pekerjaan Proyek Konstruksi dengan Optimalisasi Biaya "Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Kandang Tahap II Taman Marga Satwa Budaya Kinantan Bukittinggi". *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 27-32.
- Hernandi, Y., & Tamtana, J. S. (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja Pada Pelaksanaan Konstruksi Gedung Bertingkat. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(2), 299-312.
- Hidayatulloh, U. M. (n.d.). *Perbandingan Biaya dan Waktu Pengerjaan Pasangan Dinding Bata Merah dan Bata Ringan (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit PKU MUHAMMADIYAH TEMANGGUNG)*.
- Hutasoit, J. P., Sibi, M., & Inkiriwang, R. L. (2017). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pasangan Lantai Keramik dan Plesteran Dinding Menggunakan Metode Work Sampling (Studi Kasus : Bangunan Gedung Pendidikan Fakultas Kedokteran). *Jurnal Sipil Statik*, 5(4), 205-214.
- Jusmidah. (2016). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Proyek Pekerjaan Jembatan Amassangan. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 1(1), 47-54.
- Nugroho, A., Beeh, Y. R., & Astuningdyas, H. (2009). Perancangan Aplikasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) (Studi Kasus Pada Dinas Pekerjaan Umum Kota Salatiga). *Jurnal Informatika*, 10(1), 10-18.

- Nurdiana, A. (2015). Analisis Biaya Tidak Langsung Pada Proyek Pembangunan Best Western Star Hotel & Star Apartement Semarang. *Teknik*, 36(2), 105-109.
- Oka, J., & Kartikasari, D. (2017). Evaluasi Manajemen Waktu Proyek Menggunakan Metode Pert dan Cpm Pada Pengerjaan "Proyek Reparasi Crane Lampson" Di Pt Mcdermott Indonesia. *Journal Of Business Administration*, 1(1), 28-36.
- Pratama, R. A., & Nugraheni, F. (n.d.). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Di Lapangan Pada Pekerjaan Kolom.
- Purwanto, S., Alfandi, B., & Tiana, E. s. (2019). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pada Pekerjaan Pembangunan Proyek Masjid Al-Istighfar di Sindang Panon, Kab. Tangerang. *Structure Teknik Sipil*, 1(1), 7-17.



LAMPIRAN





KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa	: YODI FEBRIAN
NIM	: 20180057
Program Studi	: TEKNIK SIPIL
Pembimbing II	: JON HAFNIL ST.MT
Judul	: Analisis Produktivitas tenaga kerja terhadap biaya dan waktu pelaksanaan proyek pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi

No.	Tanggal Konsultasi	Materi dan Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing II
1.	08/02/24	Ta. Bahasan dan persyaratan	
2.		Bahasa dg Triple Constraint	
3.		Tada Bab IV	
4.	26/02	- Tata tulis 4333.	
5.		- Cara di cek dan bali pematian	
6.		tenaga kerja dan HUKUM KERJA	
7.		WTK Pekerjaan Bor Pile	
8.		- Cara bali Varna pekerjaan	
9.	07/07-24	- Periksa dan bali Perhitungan Galian & Tambahan	
10.		Ace Pan has	

Catatan:

- Kartu Konsultasi ini dilampirkan saat pendaftaran seminar
- Dapat diperbanyak bila diperlukan.

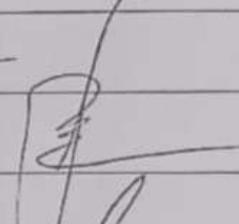
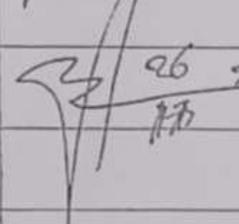
15/08-24 Ace Complete
24/08-24 Ace Jilid

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Helva Yermadona S.Tu, M.T
NIDN : 1013098502

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa	:	YODI FEBRIAN
NIM	:	20180057
Program Studi	:	TEKNIK SIPIL
Pembimbing II	:	JON HAFNIL, S.T, M.T
Judul	:	ANALISIS Produktivitas tenaga kerja terhadap biaya dan waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Rusun Polresta Bukittinggi

No.	Tanggal Konsultasi	Materi dan Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing I
1.	20/11-23	Perbaiki judul dg menambahkan kata kalimat	
2.		metode dan juga dan pernyataan tersebut	
3.		dan juga dan masalah.	
4.	20/11-2	Tambahkan kalimat/paragraf pada hal	
5.		6,8 paragraf juga dan masalah.	
6.			
7.	26/11/22	ACC Revisi	
8.			
9.			
10.			

- Catatan:
- 1 Kartu Konsultasi ini dilampirkan saat pendaftaran seminar
 - 2 Dapat diperbanyak bila diperlukan

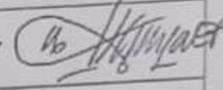
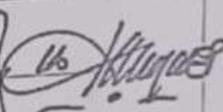
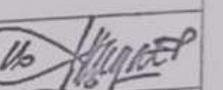
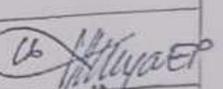
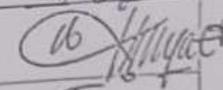
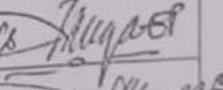
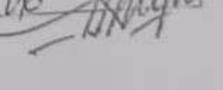
Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil,



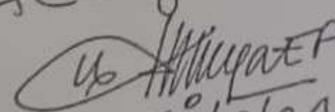
Helga Vermadona S.Pd, M.T
NIDN : 1013098502

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

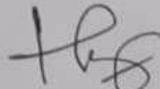
Nama Mahasiswa	: YODI FEBRIAN
NIM	: 20180057
Program Studi	: TEKNIK SIPIL
Pembimbing I	: IR. SURYA EKA PRIANA. MT
Judul	: Analisis produktivitas tenaga kerja Terhadap biaya dan waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Rumah Persegi Bukittinggi

No.	Tanggal Konsultasi	Materi dan Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing I
1.	8/11/23	*. Tambah dampak terhadap biaya. *. Lanjut BAB II.	
2.	16/11/23	*. Perbaiki yg terkoreksi. *. Tambahkan penelitian sebelum nya.	
3.		*. Tambah lagi penjelasan 2 nya.	
4.	23/11/23	* Perbaiki yg terkoreksi.	
5.		ACC Seminar Proposal	
6.	7/2/24.	Perbaiki yg terkoreksi.	
7.	13/6/24	Check lagi perhitungan.	
8.	8/7/24	cek lagi perhitungan.	
9.	12/7/24	ACC Seminar Hasil.	
10.	19/8/24	ACC Sidang Akhir.	

catatan:
1. Kartu Konsultasi ini dilampirkan saat pendaftaran seminar
2. Dapat dipertanyakan bila diperlukan.

ACC Jilid

22/8/24.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil,


Helga Yermadona S.Pd, M.T
NIDN : 1013098502