

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, dimana tujuan dari proyek tersebut adalah tercapainya waktu, mutu dan biaya sesuai dengan rencana yang telah ditentukan. Untuk mencapai tujuan tersebut maka diperlukan suatu manajemen konstruksi untuk mengatur atau manajemen dalam proses pembangunan sebuah gedung dengan menggunakan sumber daya dan waktu yang seefektif dan seefisien mungkin. Manajemen merupakan suatu faktor yang sangat penting dalam dunia pembangunan, baik dilihat secara fungsi dari manajemen itu sendiri maupun arti dari pentingnya manajemen dari sisi administrasi dalam suatu organisasi. Dalam pelaksanaannya sering kita temui bahwa suatu perencanaan proyek konstruksi yang sudah direncanakan sedemikian rupa tidak berbanding lurus dengan keadaan lapangan (Daulasi dkk, 2016).

Dalam proyek konstruksi sendiri terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap pemeliharaan. Pada tahap perencanaan proyek konstruksi meliputi kegiatan studi kelayakan, persiapan dokumen hingga penjadwalan. Penjadwalan proyek konstruksi merupakan suatu tahap penyusunan pekerjaan-pekerjaan sesuai dengan tahapan atau urutan pekerjaan dan durasi masing-masing pekerjaan yang dibuat dalam bentuk bar chart. Perencanaan proyek yang

dibuat dengan tujuan agar proyek dapat selesai sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.



Dalam suatu proyek konstruksi, permasalahan pada tahap pelaksanaan merupakan sesuatu yang sulit untuk dihindari yang berakibat pada tidak sesuainya pelaksanaan dengan rencana yang telah di rancang sebelumnya. Salah satu permasalahan yang sering terjadi pada proyek konstruksi adalah keterlambatan. Dalam mengatasi permasalahan tersebut pihak kontraktor perlu membuat alternatif lain dalam pengerjaan proyek. Salah satu alternatif untuk mengatasi keterlambatan adalah dengan melakukan percepatan proyek, baik dengan menambahkan jam kerja atau penambahan sumber daya.

Pada analisis ini proyek yang dipilih sebagai studi kasus adalah Pembangunan Gedung Lt.III (6 RKB, Tangga) SDN 2 Panjer. Studi kasus yang diangkat merupakan lokasi Kerja Praktek dan berdasarkan pengamatan penulis serta data *Time Schedule* Rencana dengan *Time Schedule* Realisasi yang bersumber dari laporan mingguan ditemukan perbedaan waktu realisasi dengan rencana, dimana realisasi mengalami keterlambatan pada minggu ke-12 yang diakibatkan oleh produktifitas pekerja menurun karena keterlambatan dalam pembayaran gaji pekerja, dimana adapun pekerjaan – pekerjaan yang mengalami keterlambatan adalah pekerjaan kolom lantai satu minggu pembesian balok, sehingga perlu dilakukan percepatan waktu penyelesaian dengan metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) dan menganalisis seberapa besar pengaruh percepatan waktu penyelesaian terhadap biaya pelaksanaannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah, yaitu:

1. Kegiatan – kegiatan apa saja yang dapat dipercepat pada Proyek Pembangunan Gedung Lt.III (6 RKB, Tangga) SDN 2 Panjer?
2. Berapa biaya dan waktu proyek setelah dilakukan percepatan pada Proyek Pembangunan Gedung Lt.III (6 RKB, Tangga) SDN 2 Panjer?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Mengetahui kegiatan – kegiatan apa saja yang dapat dipercepat pada Proyek Pembangunan Gedung Lt.III (6 RKB, Tangga) SDN 2 Panjer
2. Mengetahui berapa biaya dan waktu proyek setelah dilakukan percepatan pada Proyek Pembangunan Gedung Lt.III (6 RKB, Tangga) SDN 2 Panjer

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dapat diambil dari penelitian ini, yaitu:

1.4.1 Manfaat Internal

Menambah wawasan terkait mengatasi keterlambatan yang terjadi pada proyek konstruksi dengan melakukan percepatan waktu pelaksanaan dan menganalisis pengaruhnya terhadap biaya pelaksanaan (*Time cost trade off*) serta menambah keterampilan dan wawasan dalam menggunakan *Microsoft Project*.

1.4.2 Manfaat Eksternal

2. Menambah wawasan pembaca terkait penerapan metode *Time Cost Trade Off* dalam mengatasi keterlambatan proyek yang berbasis Program *Microsoft Project*

3. Dapat digunakan bagi peneliti selanjutnya apabila akan dilakukan penelitian lanjutan dan dapat digunakan oleh pengusaha jasa kontraktor sebagai referensi dalam mengatasi keterlambatan suatu proyek konstruksi

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat diselesaikan secara sistematis dan terstruktur maka perlu adanya batasan masalah, yaitu:

1. Data proyek adalah dari minggu ke-1 dengan progress 0% sampai minggu ke 12 dengan progres 57,68%.
2. Analisis dilakukan mulai pada minggu ke 12 hingga proyek berakhir
3. Pada percepatan waktu penyelesaian ini menggunakan percepatan dengan penambahan jam kerja dengan durasi kerja lembur 2 jam per hari.
4. Analisis dilakukan pada pengaruh percepatan waktu penyelesaian terhadap biaya langsung (*direct cost*) dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Project*.
5. Upah jam lembur berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 35 Tahun 2021

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari karya tulis yang berisi gambaran secara singkat, padat, dan jelas terkait arah penelitian yang dilakukan. Untuk itu pendahuluan memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat serta batasan masalah dalam suatu penelitian.

Bab II Tinjauan Pustaka

Merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah laporan penelitian, karena pada bab ini juga diungkapkan pemikiran atau teori-teori yang melandasi dilakukannya

penelitian. Tinjauan pustaka dapat diartikan sebagai kegiatan yang meliputi mencari, membaca dan menelaah laporan-laporan penelitian dan bahan pustaka yang memuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini merupakan bab yang berisi tentang metode penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisa data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah yang akan dibahas oleh peneliti yang meliputi data antara lain: (1) prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, (2) waktu penelitian, (3) sumber data, dan (4) dengan langkah apa data - data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan dianalisis.

Bab IV Analisa Dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang proses penyelesaian penelitian yang alurnya menggunakan informasi pada bab metodologi penelitian sebagai acuan. Data yang didapatkan diolah, dihitung dan dijelaskan secara rinci pada bab ini.

Bab V Penutup

Bab ini membahas tentang kesimpulan dari hasil analisis permasalahan serta memberikan masukan berupa saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya dilaksanakan satu kali dan memiliki durasi yang umumnya pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Proyek konstruksi Gould (2002) dalam Eka D annyanti (2010), dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu bangunan yang membutuhkan sumber daya, baik berupa biaya, tenaga kerja, material dan peralatan dimana suatu proyek konstruksi dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang.

Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Keberhasilan dari suatu proyek diukur dari keberhasilan biaya, waktu dan mutu.

2.2 Tujuan Proyek Konstruksi

Suatu proyek dapat dikatakan mencapai tujuannya bila berhasil mencapai ketepatan waktu, efisien biaya, serta sesuai dengan mutu yang direncanakan. Menurut Ervianto (2005), menyatakan bahwa pelaksanaan suatu proyek konstruksi bertujuan untuk mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek yang sudah

dirancang oleh konsultan perencana dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, serta dengan mutu yang telah diisyaratkan.

2.3 Jenis – Jenis Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005) Proyek konstruksi memiliki karakteristik dan sifat yang berbeda satu sama lain, tetapi proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, antara lain:

2.3.1 Proyek konstruksi perumahan (*Residential Construction*)

Proyek jenis ini mencakup proyek pembangunan tempat tinggal seperti rumah, perumahan, villa, ataupun apartemen. proyek ini melibatkan pembangunan, perbaikan, dan pemodelan ulang struktur untuk tujuan perumahan orang, perlengkapan, atau peralatan.



Gambar 2.1 Proyek konstruksi perumahan (*Residential Construction*)
(Sumber: kompas, 2021)

2.3.2 Proyek konstruksi bangunan gedung

Jenis proyek konstruksi ini mencakup kebutuhan proyek gedung komersial / institusional. Contoh proyek konstruksi bangunan gedung diantaranya pembangunan sekolah, stadion olahraga, pusat perbelanjaan, universitas, rumah sakit, stadion, toko ritel, gudang, pabrik, gedung pencakar langit dan proyek lain dengan berbagai ukuran dan jenis.



Gambar 2.2 Proyek konstruksi bangunan gedung
(Sumber: Fajar Taufik, 2020)

2.3.3 Proyek konstruksi bangunan industri (*Industrial Construction*)

Jenis konstruksi ketiga adalah konstruksi industri khusus yang melibatkan struktur bangunan yang memerlukan spesialisasi tingkat tinggi, serta keterampilan teknis dalam perencanaan, konstruksi, dan desain. Contoh proyek konstruksi bangunan industri misalnya pada industri kimia dapat membangun kilang minyak dan industri pembangkit listrik dapat membangun struktur pembangkit listrik tenaga nuklir, dan pembangkit listrik tenaga air, pembangkit listrik tenaga surya, kilang minyak, dan industri yang merupakan contoh bangunan industri khusus.



Gambar 2.3 Proyek konstruksi bangunan industri
(Sumber: Fajar Taufik, 2020)

2.3.4 Proyek konstruksi teknik sipil (*Heavy Construction*)

Jenis konstruksi yang kelima adalah proyek sarana dan prasarana dan konstruksi berat yang meliputi pembangunan dan peningkatan perkeretaapian, komunikasi dan jalan, perkeretaapian di dalam kota. Jenis konstruksi ini umumnya dilakukan untuk kepentingan umum dan sering dilakukan oleh instansi pemerintah maupun perusahaan swasta besar. Beberapa contoh proyek konstruksi bangunan sipil ini termasuk terowongan, jembatan, sistem transit, sistem drainase, dan jaringan pipa.



Gambar 2.4 Proyek konstruksi teknik sipil
(Sumber: Kompas, 2021)

2.3.5 Proyek konstruksi jalan raya (*Highway Construction*)

Proyek konstruksi jalan raya meliputi perbaikan, struktur konstruksi, dan perubahan jalan raya, gang, area parkir, landasan pacu, dan jalan tol. Segmen ini mencakup semua konstruksi yang terkait dengan proyek pembangunan jalan raya.



Gambar 2.5 Proyek konstruksi jalan raya
(Sumber: Kompas, 2021)

2.4 Alat Ukur Keberhasilan Proyek

Suatu proyek dapat dikatakan berhasil atau mencapai tujuan sesuai rencana apabila telah tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu. Ketiga hal tersebut merupakan faktor keberhasilan proyek konstruksi. Ketiga faktor tersebut memiliki alat ukur keberhasilannya masing – masing, yaitu:

2.4.1 Biaya

Biaya adalah pengeluaran modal yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk berupa barang atau jasa. Dalam proyek konstruksi biaya adalah anggaran yang dikeluarkan oleh pemilik (*owner*) kepada penyedia jasa konstruksi sesuai dengan RAB (Rencana Anggaran Biaya) yang telah disusun sebelumnya. Adapun tolak ukur keberhasilan biaya, yaitu:

1. RAB (Rencana Anggaran Biaya)

Menurut Tri Joko (2018) Rencana anggaran biaya adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan, alat dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau Proyek tersebut. RAB terdiri dari uraian pekerjaan, volume pekerjaan, satuan pekerjaan, harga satuan dan jumlah harga.

RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

PEKERJAAN : RUMAH TINGGAL TYPE 27/60

JENIS PEKERJAAN		VOL	SAT.	HARGA SATUAN Rp.	JUMLAH HARGA Rp.	KET.
I. PEKERJAAN TANAH, PONDASI DAN BETON						
1	Pekerjaan Galian Tanah	22,10	m3	50.800,00	1.122.680,00	
2	Pekerjaan Urugan Tanah Kembali	7,37	m3	29.800,00	219.526,67	
3	Pekerjaan Pemadatan Tanah Per 20 cm	7,37	m3	45.100,00	332.236,67	
4	Pekerjaan Urugan Pasir Urug t= 5 cm	1,30	m3	242.200,00	314.860,00	
5	Pekerjaan Pondasi Batu Kali 1 : 5	13,00	m3	772.200,00	10.038.600,00	
6	Pekerjaan Sloof 15/20					
	- Beton K-175	0,98	m3	921.800,00	898.755,00	
	- Pembesian	110,70	kg	13.100,00	1.450.104,50	
	- Bekisting	13,00	m2	122.200,00	1.588.600,00	
7	Pekerjaan Kolom (15/15)					
	- Beton K-175	0,78	m3	921.800,00	718.658,33	
	- Pembesian	85,24	kg	13.100,00	1.116.630,90	
	- Bekisting	20,79	m2	118.100,00	2.455.299,00	
8	Pekerjaan Ring Balok (15/15)					
	- Beton K-175	0,73	m3	921.800,00	674.066,25	
	- Pembesian	80,21	kg	13.100,00	1.050.751,00	
	- Bekisting	9,75	m2	128.500,00	1.252.875,00	
				JUMLAH I.	23.233.643,31	
II. PEKERJAAN LANTAI						
1	Pekerjaan Lantai 30x30 cm	24,00	m2	187.600,00	4.502.400,00	
2	Pekerjaan Lantai KM/WC, 20x20 Unpolish	3,00	m2	188.200,00	564.600,00	
3	Pekerjaan Beton Tumbuk 1:3:5 untuk Lantai Jalan Masuk	0,2	m3	765.200,00	133.910,00	
4	Pekerjaan Urugan Pasir Bawah Lantai t= 5 cm	1,36	m3	242.200,00	329.089,25	
				JUMLAH II.	5.529.999,25	
III. PEKERJAAN DINDING						
1	Pekerjaan Dinding Batako, Camp. 1 : 5	84,05	m2	75.300,00	6.328.588,50	
2	Pekerjaan Plesteran 1 : 5, tebal 15 mm	168,09	m2	54.900,00	9.228.141,00	
3	Pekerjaan Acian	168,09	m2	32.200,00	5.412.498,00	
				JUMLAH III.	20.969.227,50	
IV. PEKERJAAN KUSEN, PINTU DAN JENDELA						
1	Pekerjaan Kusen Type P1	4,00	unit	949.000,00	3.796.000,00	
2	Pekerjaan Kusen Type P2	1,00	unit	350.000,00	350.000,00	
3	Pekerjaan Kusen Type J1	2,00	unit	725.000,00	1.450.000,00	
4	Pekerjaan Kusen Type J2	1,00	unit	404.000,00	404.000,00	
				JUMLAH IV.	6.000.000,00	
V. PEKERJAAN ATAP & PLAFOND						
1	Pekerjaan Rangka Plafond Besi Hollow 60 x 60 cm	27,00	m2	161.300,00	4.355.100,00	
2	Plafond GRC Board	27,00	m2	40.000,00	1.080.000,00	
3	Pekerjaan Atap Baja Ringan	32,80	m2	162.000,00	5.313.600,00	
4	Pekerjaan Penutup Atap Genteng Beton	32,80	m2	125.000,00	4.100.000,00	
5	Pekerjaan Bubungan Atap	5,00	m'	107.000,00	535.000,00	
				JUMLAH V.	15.383.700,00	
VI. PEKERJAAN PENGECATAN						
1	Pekerjaan pengecatan Plafond	27,00	m2	20.200,00	545.400,00	
2	Pekerjaan pengecatan Dinding Dalam	63,1	m2	20.200,00	1.273.610,00	
3	Pekerjaan pengecatan Dinding Luar	38,90	m2	22.600,00	879.140,00	
				JUMLAH VI.	2.698.150,00	

Gambar 2.6 Rencana Anggaran Biaya
(Sumber: Dokumen penulis, 2022)

2. RAP (Rencana Anggaran Pelaksanaan)

Rencana anggaran pelaksanaan adalah perhitungan banyaknya biaya sesungguhnya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek konstruksi. RAP berfungsi agar pihak kontraktor tahu biaya yang sebenarnya dalam konstruksi tersebut. Sama seperti RAB, RAP terdiri dari uraian pekerjaan, volume pekerjaan, satuan pekerjaan, harga satuan dan jumlah harga.

2.4.2 Waktu

Waktu proyek atau biasa disebut umur proyek merupakan salah satu atribut proyek yang sangat penting dalam manajemen proyek. Kegagalan mengelola waktu proyek akan berakibat pada penyelesaian proyek yang tidak tepat waktu. Untuk menghindari keterlambatan tersebut maka sebelum proyek konstruksi dilaksanakan perlu dilakukan penjadwalan (*Time Schedule*) untuk manajemen pelaksanaan setiap pekerjaan agar terlaksana efektif dan efisien. *Time Schedule* sendiri dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. *Time Schedule* Rencana

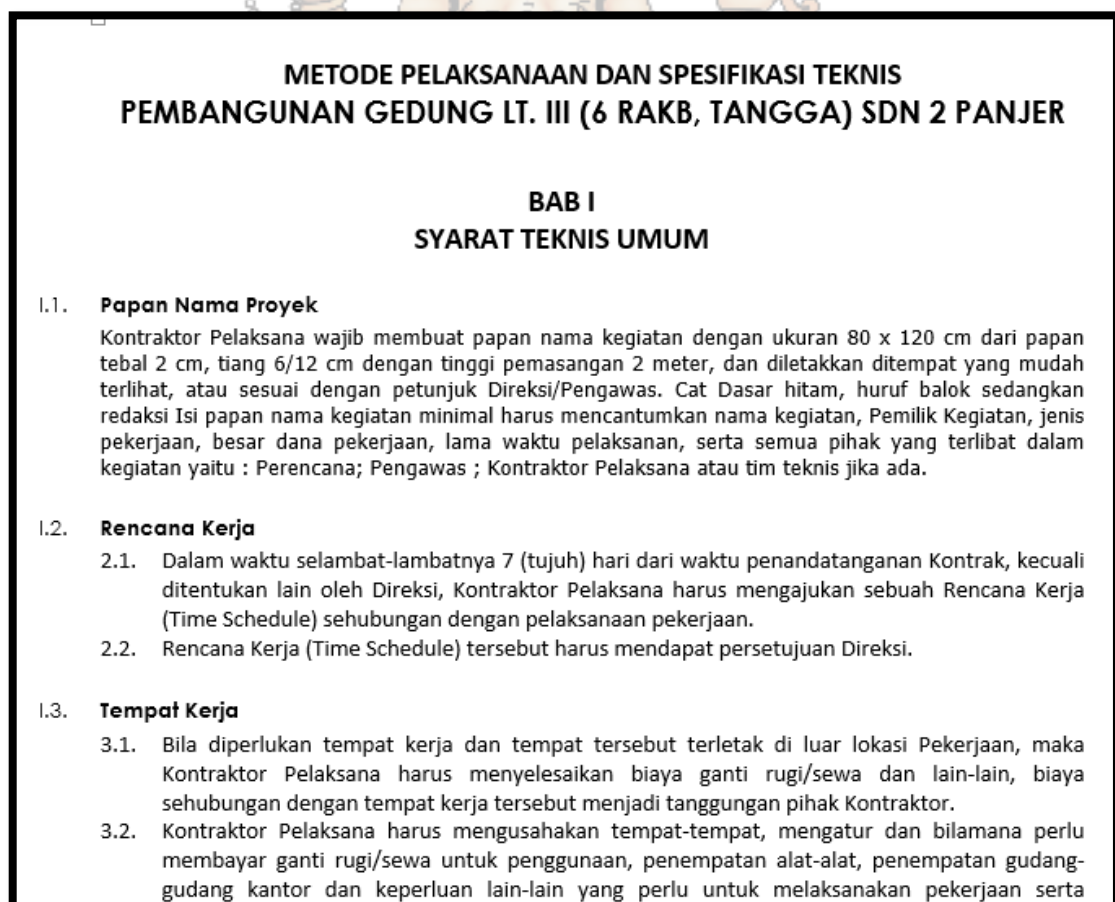
Time schedule rencana merupakan penjadwalan dari tiap item pekerjaan dalam bentuk *barchart* pada masa perencanaan. *Time schedule* rencana terdiri dari item pekerjaan, bobot, durasi, *predecessor* (hubungan keterkaitan antar pekerjaan), progres rencana mingguan dan progres rencana kumulatif.

2.4.3 Mutu

Mutu adalah kualitas dari produk atau bangunan yang memiliki spesifikasi dan kriteria yang sesuai dengan tujuan dilaksanakannya proyek tersebut. Mutu merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan suatu proyek konstruksi. Adapun beberapa alat atau dokumen yang menjadi acuan dalam pengendalian mutu, yaitu:

1. Spesifikasi Teknis (RKS)

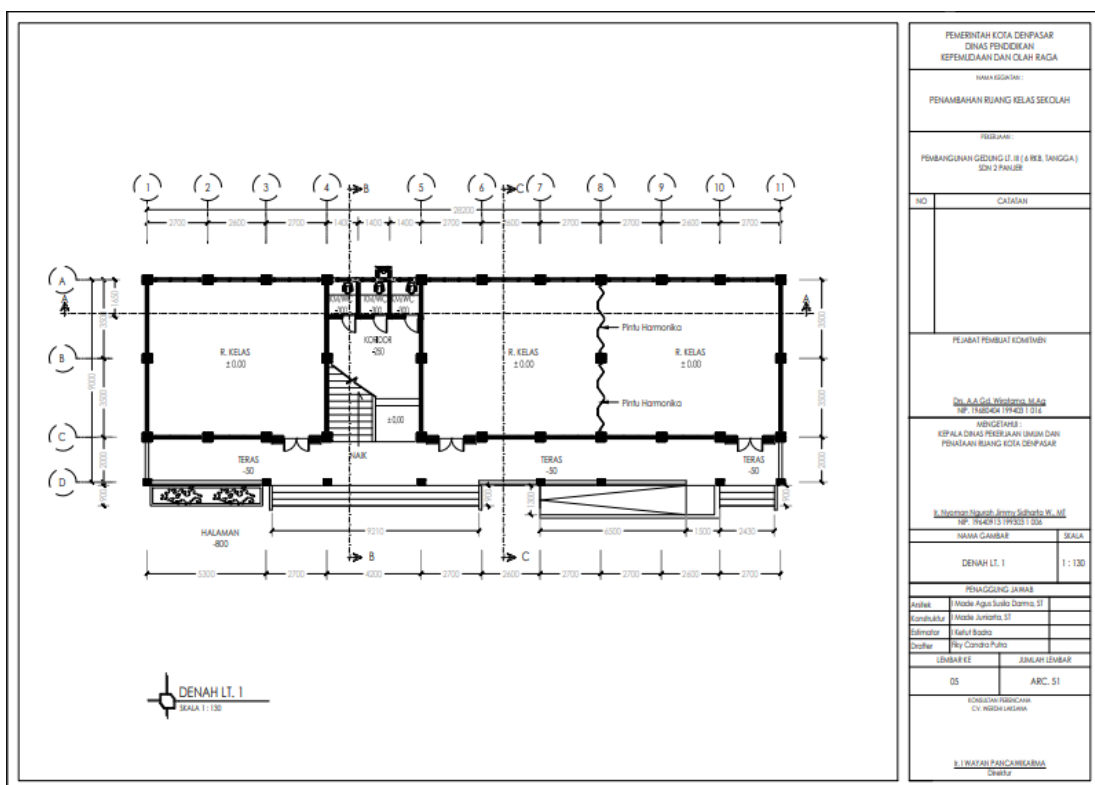
Spesifikasi teknis berisikan uraian yang disusun dengan lengkap dan jelas mengenai suatu proyek yang hendak dikerjakan sehingga bisa mencapai harapan semua pihak yang terlibat di dalamnya.



Gambar 2.9 Spesifikasi Teknis
(Sumber: Dokumen penulis, 2022)

2. Gambar Kerja

Gambar kerja adalah gambar acuan yang dipakai untuk mewujudkan ide rancangan ke dalam bentuk fisik. Oleh karena itulah, setiap pihak yang terlibat dalam proyek harus bisa memahami gambar kerja yang telah dibuat. Gambar kerja yang benar-benar akurat dan detail akan sangat membantu mewujudkan sebuah proyek dengan tepat.



Gambar 2.10 Gambar Kerja
(Sumber: Dokumen penulis, 2022)

2.4.4 Kinerja

Kinerja adalah hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dapat dicapai oleh seorang pekerja dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya sebagai pekerja sesuai dengan tanggung jawab yang dibebankan atau diberikan kepadanya. Alat ukur dari kinerja adalah produktivitas tenaga kerja.

Produktivitas tenaga kerja merupakan tingkat kemampuan tenaga kerja dalam menghasilkan produk . Produktivitas tenaga kerja menunjukkan adanya kaitan antara output (hasil kerja) dengan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk dari seorang tenaga kerja. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk menghitung produktivitas tenaga kerja, salah satunya yaitu:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Vol.Pekerjaan}}{\text{Durasi}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Sedangkan untuk menghitung kebutuhan tenaga kerja dapat menggunakan rumus:

$$N = \frac{\text{koefisien} \times \text{Vol.Pekerjaan}}{\text{Durasi}} \dots\dots\dots (2.2)$$

2.5 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya yang terdiri dari manusia, mesin dan material dengan seefektif dan seefisien mungkin guna mencapai tujuan akhir, yaitu mutu, waktu, dan biaya.

Sedangkan menurut PMI (*Project Management Institute*) dikutip dari Soeharto (1999) dalam Dannyanti Eka (2010) Manajemen proyek adalah ilmu dan seni tentang memimpin dan mengorganisasikan segala jenis sumber daya dalam suatu proyek konstruksi yang terdiri dari manusia, material dan alat dengan menggunakan teknik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan, yaitu mutu, waktu, dan biaya, serta memenuhi keinginan pihak proyek terkait seperti arsitek maupun pemilik proyek.

Ervianto (2002) menyatakan bahwa manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal

perencanaan hingga berakhirnya proyek untuk menjamin proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu.

2.5.1 Perencanaan

Perencanaan merupakan salah satu fungsi vital dalam kegiatan manajemen proyek. Manajemen harus membuat langkah-langkah proaktif dalam melakukan perencanaan yang komprehensif agar sasaran dan tujuan dapat dicapai. Pada tahap perencanaan proyek meliputi kegiatan studi kelayakan, pembuatan dokumen – dokumen proyek seperti *Time Schedule*, RAB, Gambar Kerja dan dokumen proyek lainnya.

Perencanaan adalah proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Diperlukan cara memilih dan menentukan langkah-langkah kegiatan di masa datang yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Oleh sebab itu fungsi pengendalian adalah memantau dan mengkaji (bila perlu mengadakan koreksi) agar langkah-langkah kegiatan tersebut terbimbing ke arah tujuan yang telah ditetapkan (Imam Soeharto, 1997).

2.5.2 Pelaksanaan

Pelaksanaan proyek adalah tahap kedua dari pelaksanaan proyek konstruksi, dimana pada tahap ini segala kegiatan yang berhubungan langsung dengan proyek terlaksana untuk mencapai tujuan akhir proyek. Pelaksanaan proyek sendiri terlaksana berdasarkan dokumen perencanaan seperti RAB, *Time Schedule*, RKS, dan Gambar kerja.

2.5.3 Pengawasan

Pengawasan proyek konstruksi adalah suatu kegiatan yang dilakukan pada suatu proyek konstruksi dengan tujuan untuk meminimalkan kesalahan yang ada di lapangan sehingga dapat mengakibatkan pembongkaran dan pengulangan pekerjaan yang tidak perlu karena kesalahan gambar ataupun mutu pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan. Pekerjaan pengawasan dilakukan oleh seorang konsultan pengawas. Lingkup tugas Konsultan Pengawas adalah memberikan layanan keahlian kepada *owner* (Pemberi Tugas) dan Tim Pengelola Teknis dalam melaksanakan tugas-tugas koordinasi dan pengendalian seluruh kegiatan teknis pembangunan tahap pelaksanaan konstruksi dan masa pemeliharaan, baik yang menyangkut aspek manajemen maupun teknologi.

2.5.4 Pengendalian

Pengendalian proyek adalah sistem yang mengatur semua kegiatan dalam proyek dengan tujuan agar semua terlihat berfungsi secara optimal, sehingga pelaksanaan tepat waktu sesuai dengan jadwal proyek (*time schedule*), serta membuat terkoordinasi dengan baik agar dapat menghasilkan pekerjaan dengan kualitas yang sesuai dengan yang direncanakan.

Sebagai salah satu fungsi dan proses kegiatan dalam manajemen proyek yang sangat mempengaruhi hasil akhir proyek adalah pengendalian yang mempunyai tujuan utama adalah meminimalisasi segala penyimpangan yang dapat terjadi selama proses berlangsungnya proyek. pengendalian membutuhkan standar atau tolak ukur sebagai pembanding, alat ukur kinerja dan tindakan koreksi yang akan dilakukan bila terjadi penyimpangan. Kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian dapat

berupa pengawasan, pemeriksaan serta tindakan koreksi, yang dilakukan selama proses implementasi.

2.5.5 Pelaporan

Pelaporan proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengendalikan dan memantau progress pekerjaan lapangan. Adapun beberapa jenis dokumen laporan pada proyek konstruksi, yaitu:

1. Laporan Harian

Laporan harian berisi sumber daya yang digunakan dan pekerjaan yang dikerjakan pada hari tersebut.

2. Laporan Mingguan

Laporan mingguan bersikan uraian pekerjaan serta progress pelaksanaan masing-masing pekerjaan pada minggu tersebut.

3. Laporan Bulanan

Laporan bulanan adalah rekapitulasi dari seluruh laporan mingguan pada bulan tersebut.

4. *Time Schedule Realisasi*

Berisi rekapitulasi dari progress realisasi mingguan berdasarkan laporan mingguan yang kemudian di akumulasi menjadi progres realisasi komulatif. Pada *Time Schedule Realisasi* juga dapat diketahui maju mundurnya proyek berdasarkan *kurva s* realisasi.

2.6 Jenis – Jenis Penjadwalan

Penjadwalan proyek adalah kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan dan untuk mengetahui kebutuhan sumber daya bahan dan tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas (Iwawo, 2016).

Dalam proyek konstruksi terdapat beberapa jenis model instrumen penjadwalan yang biasa digunakan baik untuk proyek yang berskala kecil sampai besar baik yang bersifat formal maupun non formal. Secara umum dalam proyek konstruksi sering kita temukan jenis penjadwalan berupa penjadwalan diagram *Kurva-S* yang berfungsi memproyeksikan kemajuan progres bobot pekerjaan dan waktu pelaksanaan. Namun jika dikaji secara luas model penjadwalan memiliki beberapa jenis dan fungsi yang dapat digunakan dalam proses perencanaan maupun selama proses konstruksi berlangsung, antara lain:

2.6.1 *Kurva - S*

Kurva S merupakan model penjadwalan yang berfungsi untuk memberikan informasi berupa bobot pekerjaan dengan *index* dari 0 - 100% berdasarkan waktu durasi proyek sehingga hubungan kedua sumbu tersebut membentuk *kurva* yang berbentuk S. *Kurva-S* umumnya berguna dalam monitoring kemajuan pekerjaan dalam pelaksanaan konstruksi guna bermanfaat dalam memberikan bukti laporan atas proses administrasi pembayaran kepada pihak pemilik proyek berdasarkan kemajuan proyek yang telah dikerjakan serta dapat mengetahui kemajuan kinerja waktu pelaksanaan proyek apakah proyek mengalami kemajuan waktu pekerjaan atau keterlambatan/varian.

2.6.2 CPM (*Critical Path Method*)

Menurut Dannyanti Eka (2010) *Network planning* (Jaringan Kerja) pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan atau divisualisasikan dalam diagram *network*. Sehingga dapat dikatakan bagian pekerjaan yang harus diprioritaskan agar dapat dijadikan dasar untuk pekerjaan selanjutnya, dan dapat juga terlihat bahwa pekerjaan tidak dapat dimulai jika pekerjaan sebelumnya tidak selesai. *Network planning* merupakan dasar dari penjadwalan dengan metode CPM (*Critical Path Method*).

Menurut Iwawo (2016) *Critical Path Method* (CPM) merupakan model kegiatan proyek yang digambarkan dalam bentuk jaringan. Kegiatan yang digambarkan sebagai titik pada jaringan dan peristiwa yang menandakan awal atau akhir dari kegiatan digambarkan sebagai busur atau garis antara titik. Jaringan yang telah dibuat pada CPM dapat direfleksikan sebagai dasar penjadwalan proyek.

Hasil dari CPM adalah berupa suatu lintasan yang terdiri dari beberapa item pekerjaan dari awal proyek dimulai hingga selesai, dimana seluruh item pekerjaan pada lintasan kritis tersebut bersifat tetap atau tidak bisa berubah baik waktu mulai maupun waktu selesai.

Menurut Badri (1997) dalam Dannyanti Eka (2010), manfaat yang didapat jika mengetahui lintasan kritis adalah sebagai berikut :

1. Penundaan pekerjaan pada lintasan kritis menyebabkan seluruh pekerjaan proyek tertunda penyelesaiannya.
2. Proyek dapat dipercepat penyelesaiannya, bila pekerjaan-pekerjaan yang ada pada lintasan kritis dapat dipercepat.

3. Pengawasan atau kontrol dapat dikontrol melalui penyelesaian jalur kritis yang tepat dalam penyelesaiannya dan kemungkinan di *trade off* (pertukaran waktu dengan biaya yang efisien) dan crash program (diselesaikan dengan waktu yang optimum dipercepat dengan biaya yang bertambah pula) atau dipersingkat waktunya dengan tambahan biaya lembur.
4. *Time slack* atau kelonggaran waktu terdapat pada pekerjaan yang tidak melalui lintasan kritis. Ini memungkinkan bagi manajer/pimpro untuk memindahkan tenaga kerja, alat, dan biaya ke pekerjaan-pekerjaan di lintasan kritis agar efektif dan efisien.

2.6.3 PERT (*Program Evaluation and Review Technique*)

PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) adalah sebuah model perencanaan dan pengendalian sebuah proyek. PERT direkayasa untuk menghadapi situasi dengan kadar ketidak pastian (*uncertainty*) yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan Soeharto, (1999) dalam Dannyanti Eka (2010). Dalam analisis PERT digunakan distribusi peluang berdasarkan tiga perkiraan waktu untuk setiap kegiatan, antara lain:

1. Perkiraan waktu paling optimis (a) Merupakan waktu perkiraan kegiatan terbaik yang dapat diharapkan bila segala sesuatu kondisinya berjalan baik, dan hal ini dapat dicapai hanya sekitar 1% dari waktu.
2. Waktu Realistis (m) Merupakan perkiraan waktu terbaik, yang didasarkan pada modus waktu.

3. Waktu Pesimis (b) Merupakan waktu terjelek yang masih beralasan untuk diharapkan, andaikata segala sesuatu kondisi berjalan buruk, dan hal ini dapat terjadi kira-kira 1% dari waktu.

2.7 Jenis-jenis Percepatan Proyek

Pada suatu proyek konstruksi tentunya tidak dapat dihindarkan dari yang namanya keterlambatan, baik yang dikarenakan faktor internal maupun eksternal proyek. Sehingga dalam mengatasi keterlambatan tersebut diperlukan suatu metode untuk mempercepat pelaksanaan proyek yang mengalami keterlambatan tersebut agar dapat selesai sesuai dengan waktu rencana. Adapun beberapa metode yang dapat dilakukan untuk melakukan suatu percepatan diantaranya:

2.7.1 *Fast Track*

Fast track pada proyek konstruksi secara umum adalah penyelesaian pelaksanaan proyek yang lebih cepat dari pada waktu normal atau yang bisa dilakukan dengan menerapkan strategi tumpang tidih (*parallel*) atau memulai pekerjaan lebih cepat dari rencana.

Untuk mencapai hasil seperti yang diharapkan pada pembangunan yang di *fast track*, sebelum pelaksanaan perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Perencanaan yang dibuat harus sistematis dan efektif.
2. Kemampuan manajemen yang menangani pekerjaan, terutama manajemen logistiknya menerapkan metode *Just In Time*, agar tidak terjadi keterlambatan bahan.

3. Penggunaan tenaga kerja untuk merealisasi percepatan waktu menuntut tenaga kerja yang memiliki produktifitas stabil serta tenaga kerja tersebut memiliki kemampuan *multi skill*.
4. Koordinasi antar *site manager*, pengawas lapangan dan pelaksana perlu dilakukan sepanjang waktu pembangunan agar bisa menekan hal-hal yang bersifat ketidakpastian waktu yang mungkin timbul.

Keunggulan *fast track* adalah waktu pelaksanaan proyek dapat dipercepat tanpa menambah biaya. Dan kerugiannya adalah harus menyediakan terlebih dahulu material dan tenaga kerja dilapangan baru bisa dilaksanakan *fast track*, sehingga untuk beberapa proyek konstruksi metode *fast track* agak sulit untuk dilaksanakan. Pada perhitungan biaya pada proyek yang menerapkan metode *fast track*, yang dihitung adalah pembiayaan normal atau sesuai dengan rencana karena tidak ada penambahan sumber daya pada pelaksanaannya. Perbedaan hanya terjadi pada biaya tidak langsung karena waktu pembangunan menjadi lebih cepat dari rencana.

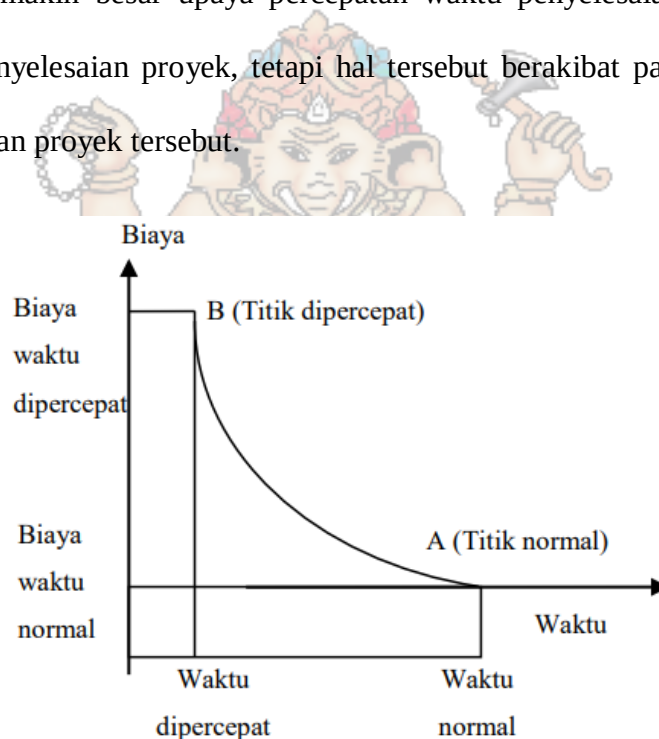
2.7.2 Pertukaran Waktu dan Biaya (*Time Cost Trade Off*)

Analisis *Time Cost Trade Off* adalah analisis yang dilakukan pada masa pelaksanaan proyek, dimana analisis ini dilakukan untuk melakukan percepatan penyelesaian proyek terhadap proyek yang mengalami keterlambatan atau memerlukan percepatan, yang dapat dilakukan dengan penambahan jam kerja, penambahan sumber daya, maupun dengan penggantian metode konstruksi yang lebih efektif.

Percepatan waktu penyelesaian tentu akan berdampak terhadap biaya pelaksanaan proyek. Biaya total proyek adalah penjumlahan dari biaya langsung dan

biaya tak langsung yang digunakan selama pelaksanaan proyek. Besarnya biaya ini sangat tergantung oleh lamanya waktu durasi penyelesaian proyek, keduanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tidak dapat dihitung dengan rumus tertentu, tetapi umumnya makin lama proyek berjalan makin tinggi komulatif biaya tak langsung yang diperlukan (Imam Soeharto, 1997).

Waktu dan biaya pada suatu proyek konstruksi saling berkaitan satu sama lain, dimana semakin besar upaya percepatan waktu penyelesaian maka semakin cepat waktu penyelesaian proyek, tetapi hal tersebut berakibat pada meningkatnya biaya pelaksanaan proyek tersebut.



Gambar 2.11 Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan
(Sumber: Imam Soeharto, 1997)

2.8 Cara Percepatan Dengan Metode *Time Cost Trade Off*

Dalam melakukan percepatan waktu pelaksanaan pihak pelaksana harus menyiapkan strategi atau cara terbaik dalam percepatan waktu pelaksanaan tanpa meningkatkan resiko terutama dari segi biaya. Cara yang paling sering digunakan

dalam percepatan proyek konstruksi dapat berupa melakukan penambahan sumber daya maupun penambahan jam kerja.

2.8.1 Penambahan Sumber Daya

Penambahan sumber daya merupakan cara yang cukup sering digunakan dalam proyek konstruksi, baik penambahan sumber daya manusia ataupun penggantian alat. Tetapi percepatan pelaksanaan proyek dengan menggunakan cara penambahan sumber daya ini tentu akan berdampak besar pada biaya pelaksanaan sehingga akan terjadi pembengkakan biaya pelaksanaan yang tidak sesuai dengan rencana. Sehingga dalam penerapannya penambahan sumber daya harus dibarengi dengan perhitungan dan strategi yang baik untuk mengurangi dampak resiko biaya yang dapat ditimbulkan. Adapun beberapa sumber daya yang dapat ditambahkan atau diganti dengan tujuan mempercepat proyek diantaranya:

1. Penambahan Sumber Daya Manusia

Penambahan sumber daya manusia atau tenaga kerja merupakan salah satu cara mempercepat proyek yang cukup sering digunakan, tetapi sulitnya mencari tenaga kerja yang handal dan diperlukannya lokasi proyek yang luas untuk menampung tenaga kerja tambahan menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan perlunya pertimbangan lebih dalam melakukan percepatan dengan menggunakan penambahan tenaga kerja.

2. Penggantian Alat

Penggantian alat atau penambahan alat guna mempercepat pelaksanaan suatu proyek konstruksi kerap digunakan pada suatu proyek konstruksi, tetapi dalam pengadaannya diperlukan biaya yang besar untuk pengadaan alat dan operator.

2.8.2 Penambahan Jam Kerja

Menurut Peraturan Pemerintah No. 35 Tahun 2021 Tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja Dan Waktu Istirahat, Dan Pemutusan Hubungan Kerja Pasal 1 Ayat 7, menyatakan bahwa

“Waktu kerja lembur adalah waktu kerja yang melebihi 7 (tujuh) jam sehari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu atau 8 (delapan) jam sehari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu atau waktu kerja pada hari istirahat mingguan dan/atau pada hari libur resmi yang ditetapkan pemerintah”.

Waktu Kerja Lembur hanya dapat dilakukan paling lama 4 (empat) jam dalam 1 (satu) hari dan 18 (delapan belas) jam dalam 1 (satu) minggu (PP No. 35 Tahun 2021). Untuk pemberian upah lembur sesuai dengan PP No. 35 Tahun 2021 menyatakan Perusahaan yang mempekerjakan Pekerja/Buruh melebihi waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 21 ayat (2) wajib membayar Upah Kerja Lembur dengan ketentuan:

- a. untuk jam kerja lembur pertama sebesar 1,5 (satu koma lima) kali Upah sejam; dan
- b. untuk setiap jam kerja lembur berikutnya, sebesar 2 (dua) kali Upah sejam.

2.8.2.1 Crash Cost

Crash Cost merupakan suatu biaya langsung yang dikeluarkan untuk menyelesaikan kegiatan dengan waktu percepatan. *Crash cost* merupakan bagian daripada percepatan waktu dengan metode *Crashing* tetapi dalam penerapannya sering terjadi *Trade Off* (Pertukaran waktu dan biaya). Semakin cepat suatu proyek makan semakin besar pula biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Rumus *crash cost* penambahan jam kerja lembur adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya upah lembur total} = \frac{\text{Jumlah pekerja} \times \text{total waktu lembur} \times \text{biaya lembur}}{\text{hari}}$$

...(2.3)

$$\text{Crash cost} = \text{biaya langsung normal} + \text{biaya upah lembur total} \dots \dots \dots (2.4)$$

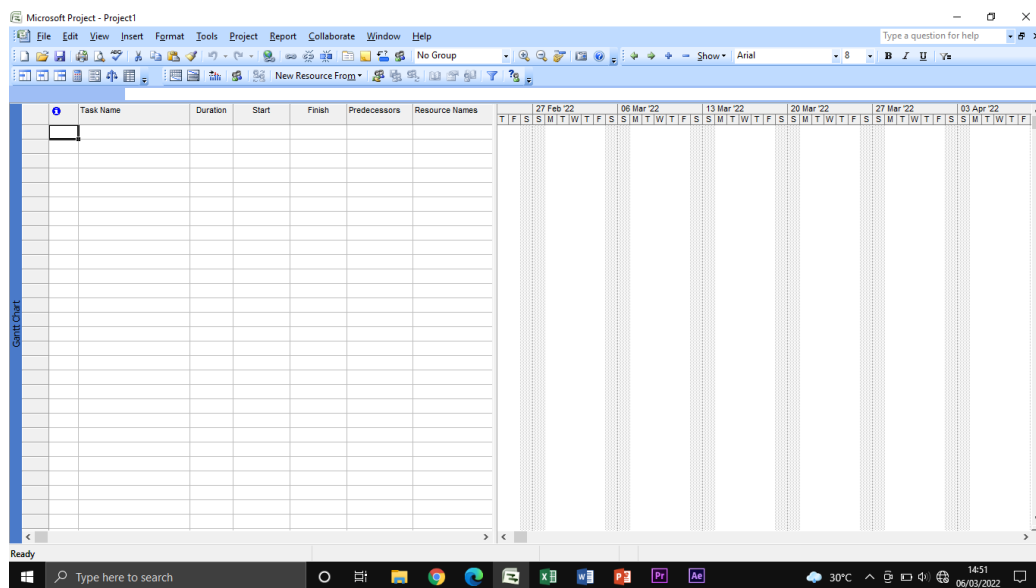
2.8.2.2 Cost Slope

Cost slope merupakan penambahan biaya langsung per satuan waktu. Pada dasarnya perlu dicari kegiatan kritis yang akan dipercepat yang memiliki *cost slope* yang terkecil.

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Biaya dipercepat} - \text{Biaya Normal}}{\text{Waktu normal} - \text{Waktu dipercepat}} \dots \dots \dots (2.3)$$

2.9 Microsoft Project

Program *Microsoft Project* adalah sebuah aplikasi program dari *Microsoft* yang berguna untuk pengolah lembar kerja manajemen suatu proyek, pencarian data, serta pembuatan grafik. *Microsoft Project* pada proyek konstruksi biasanya digunakan dalam penyusunan jadwal suatu proyek (*scheduling*) maupun penjadwalan ulang (*rescheduling*), untuk mencari CPM (*Critical Path Method*), PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), *Gantt Chart*, untuk melakukan pemantauan terhadap sumber daya proyek, melakukan updating proyek, hingga pengontrolan dan pemantauan proyek. Program *Microsoft project* memiliki beberapa macam tampilan layar, namun sebagai *default* setiap kali membuka file baru, yang akan ditampilkan adalah *Gantt Chart View*.



Gambar 2.12 Tampilan Layar *Microsoft project*

Sumber: Dokumen Penulis, 2022

2.10 Tahapan Analisis Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek Dengan Penambahan Jam Kerja

Adapun tahapan – tahapan yang harus dilakukan dalam percepatan penyelesaian proyek dengan penambahan jam kerja lembur berbasis Program *Microsoft Project*, yaitu:

1. Pengumpulan Data

Berdasarkan sumbernya, data dapat dikelompokkan menjadi dua yakni data primer dan data sekunder. Data Primer atau data asli merupakan data yang dikumpulkan dan berasal dari sumber asli. Data ini harus dicari melalui narasumber atau responden yaitu orang yang menjadi obyek penelitian atau orang yang menjadi sarana memperoleh informasi atau data. Contoh data primer yakni hasil wawancara. Sedangkan Data Sekunder adalah data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah diolah sebelumnya. Contoh data sekunder

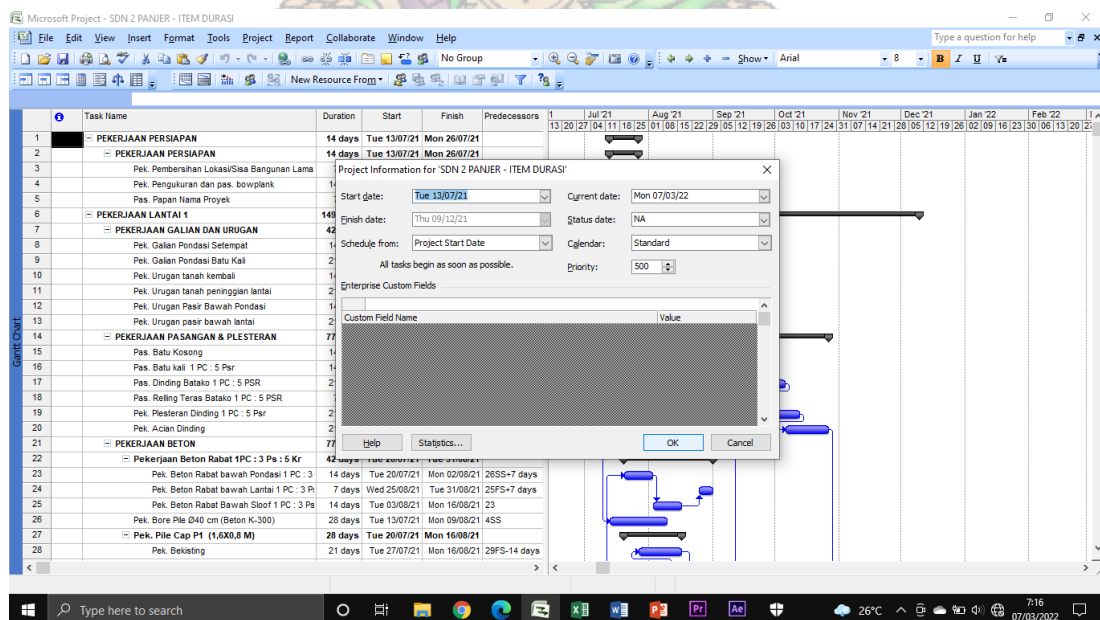
antara lain catatan atau dokumentasi perusahaan, publikasi pemerintah seperti buku, laporan, berita, analisis oleh media, situs web, jurnal, dan lainnya.

Dalam melakukan analisis percepatan waktu, data sekunder merupakan data yang paling utama atau sering dipergunakan karena dalam pelaksanaan analisis data atau dokumen proyek seperti RAB, *Time Schedule*, dan dokumen pendukung lain merupakan data yang akan dioleh untuk memperoleh waktu percepatan pelaksanaan.

2. Input Data Pada Program *Microsoft Project*.

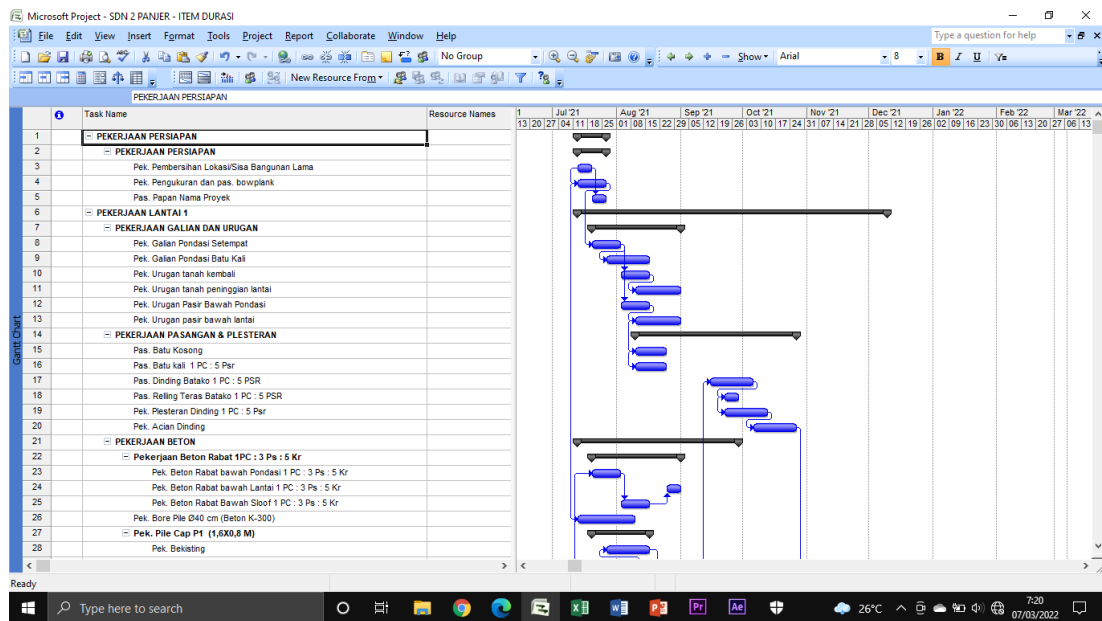
Adapun tahapan – tahapan dalam input data yang telah diperoleh kedalam *Microsoft Project*, yaitu:

- Tahap pertama dalam menginput data ke *Microsoft Project* adalah dengan mengatur waktu mulai, waktu selesai, durasi pekerjaan perhari, dan hari libur.



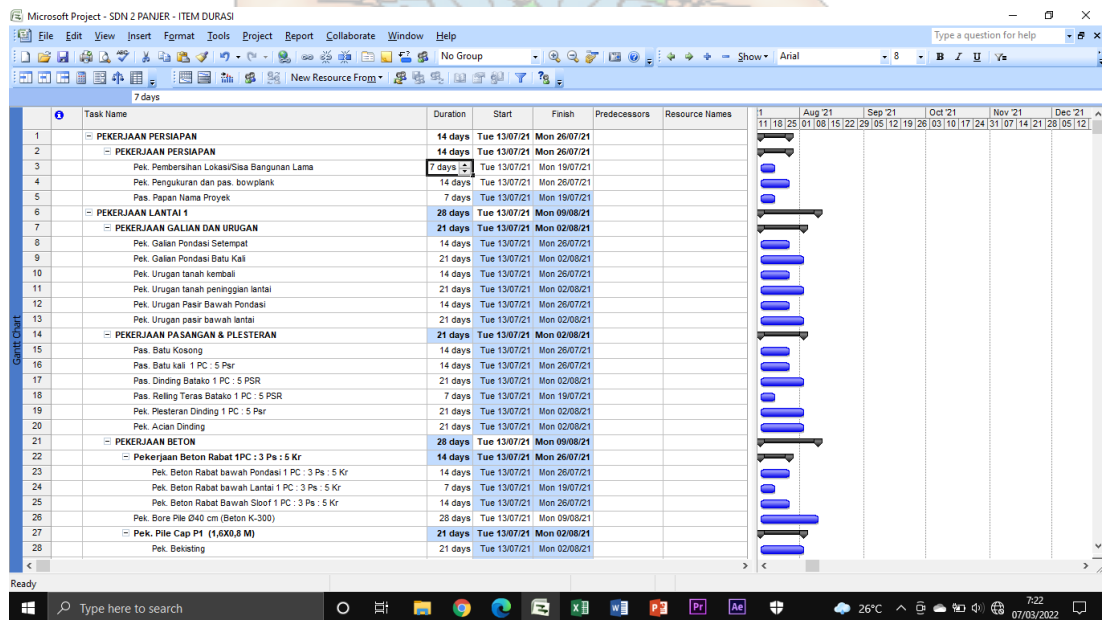
Gambar 2.13 *Input* waktu mulai dan waktu selesai proyek
Sumber: Dokumen Penulis, 2022

b) *Input* seluruh item pekerjaan sesuai dengan RAB (Rencana Anggaran Biaya).



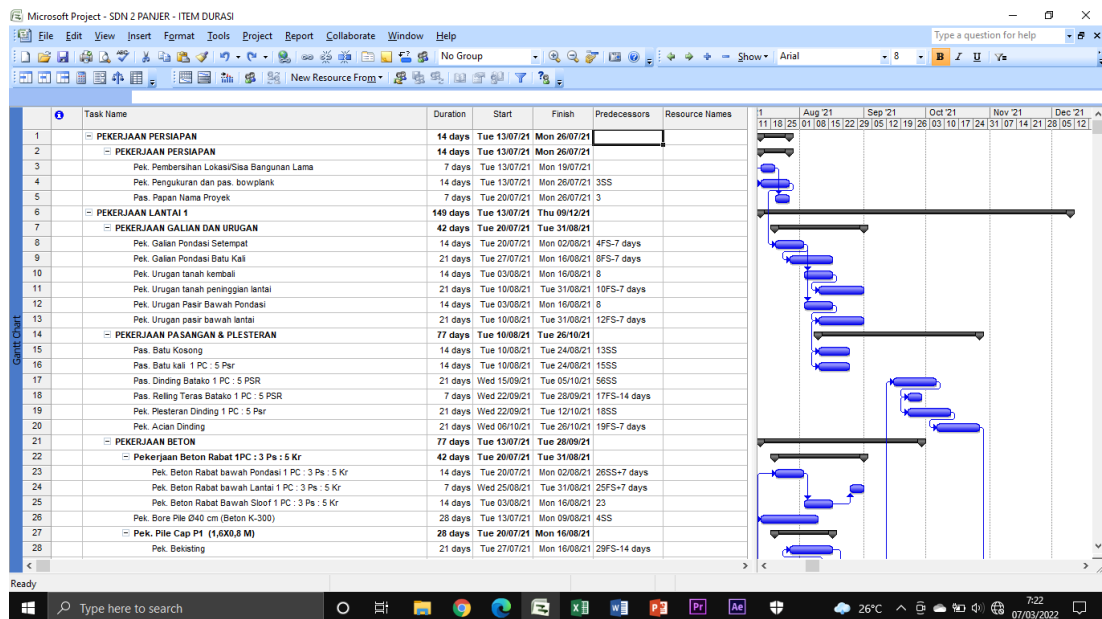
Gambar 2.14 *Input* Seluruh Item Pekerjaan
Sumber: Dokumen Penulis, 2022

c) Memasukkan durasi dari tiap item pekerjaan sesuai dengan *Time Schedule*.



Gambar 2.15 *Input* Durasi Pekerjaan
Sumber: Dokumen Penulis, 2022

d) Penambahan *predessecor*.



Gambar 2.16 Input Predessecor
Sumber: Dokumen Penulis, 2022

e) Input seluruh sumber daya pelaksanaan yang dibutuhkan.

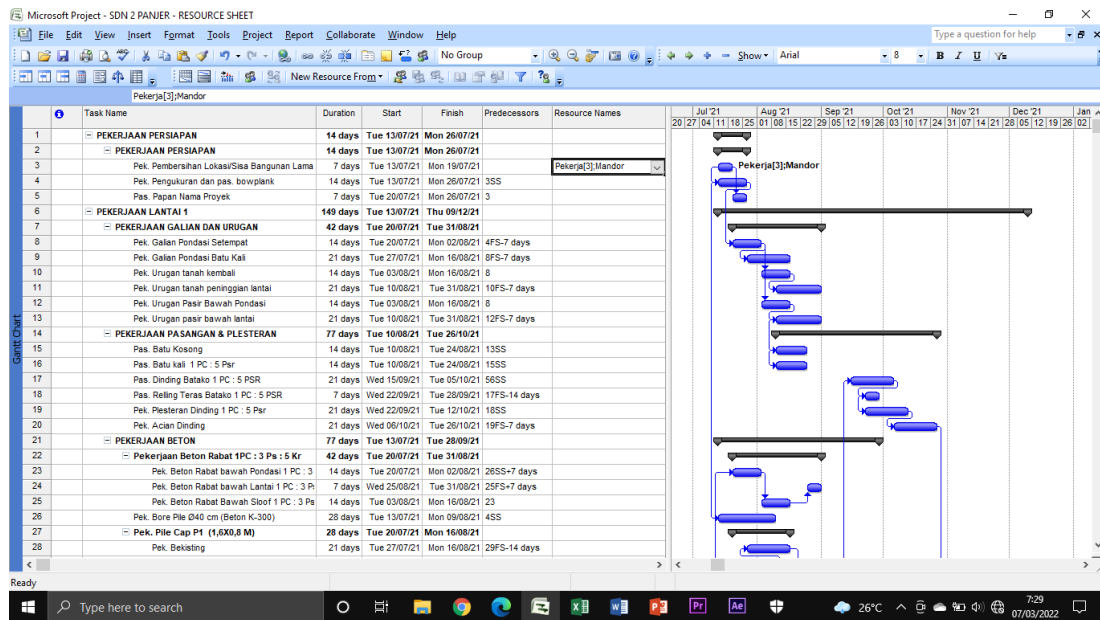
Microsoft Project - SDN 2 PANIER - RESOURCE SHEET

Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar	Code
1 Tukang Kayu	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
2 Pekerja	Work		P		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
3 Kepala Tukang Kayu	Work		K		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
4 Mandor	Work		M		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
5 Tukang Batu	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
6 Kepala Tukang Batu	Work		K		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
7 Tukang Besi	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
8 Kepala Tukang Besi	Work		K		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
9 Tukang Pipa	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
10 Kepala Tukang	Work		K		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
11 Tukang Aluminium	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
12 Tukang Gali	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
13 Tukang Las	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
14 Tukang cat	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
15 Tukang Listrik	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
16 Tukang Paras Bali	Work		T		1	Rp111.000/hr	Rp20.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
17 Kayu Meranti Usuk	Material		K			Rp2.000.000		Rp0	Prorated		
18 Paku Biasa	Material		P			Rp18.000		Rp0	Prorated		
19 Kayu Meranti Papan	Material		K			Rp2.000.000		Rp0	Prorated		
20 Pasir Urug	Material		P			Rp125.000		Rp0	Prorated		
21 Tanah urug	Material		T			Rp85.000		Rp0	Prorated		
22 Limestone	Material					Rp100.000		Rp0	Prorated		
23 Batu Belah 15 cm / 3C	Material		B			Rp180.000		Rp0	Prorated		
24 Semen Portland	Material		S			Rp1.200		Rp0	Prorated		
25 Pasir Pasang	Material		P			Rp180.000		Rp0	Prorated		
26 Beton K-300	Material		B			Rp942.172		Rp0	Prorated		
27 Besi Beton U 40 (Ulr	Material		B			Rp12.601		Rp0	Prorated		
28 Besi Beton U 24 (Polc	Material		B			Rp12.601		Rp0	Prorated		
29 Bata Merah Klas I	Material		B			Rp900		Rp0	Prorated		

Gambar 2.17 Input Sumber Daya Pelaksanaan

Sumber: Dokumen Penulis, 2022

- f) Memasukkan sumber daya yang dibutuhkan pada tiap item pekerjaan sesuai dengan analisa pekerjaan.



Gambar 2.18 Input Sumber Daya Pada Tiap Item Pekerjaan

Sumber: Dokumen Penulis, 2022

3. Mencari lintas kritis

Dari lintasan kritis dapat diketahui mana item pekerjaan yang bersifat tetap atau pelaksanaannya tidak dapat ditunda maupun dipercepat.

4. Penambahan jam kerja

Penambahan jam kerja lembur pada item pekerjaan yang yang dapat dipercepat dari minggu tinjauan hingga berakhirnya proyek untuk mengetahui durasi akhir percepatan proyek.