

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dan kegagalan suatu proyek konstruksi. Keberhasilan suatu proyek biasanya dilihat dari tolak ukur waktu penyelesaian yang singkat dengan biaya yang minimal tanpa meninggalkan mutu dari hasil pekerjaan tersebut. Pengelolaan manajemen proyek diperlukan untuk memastikan waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan kontrak yang sudah disepakati atau bahkan lebih cepat dari yang direncanakan, sehingga biaya yang dikeluarkan bisa memberikan keuntungan.

Pelaksanaan proyek konstruksi tentu memerlukan hubungan kerjasama yang baik antara pemilik proyek (*owner*), konsultan dan kontraktor. Pemilik proyek dalam hal ini tentu menginginkan pelaksanaan proyek konstruksi berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah disepakati yang tertuang didalam kontrak. Oleh karena itu, seorang kontraktor harus mampu mengelola proyek konstruksi secara sistematis yang bertujuan untuk dapat menyelesaikan proyek dalam jangka waktu yang tersedia sehingga proyek tidak mengalami keterlambatan.

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.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut pihak kontraktor perlu membuat alternatif lain dalam pengerjaan proyek. Salah satu alternatif untuk mengatasi keterlambatan adalah melakukan percepatan proyek dengan menambahkan jam kerja kerja lembur.

Pada Proyek Pembangunan Rumah Jabatan Wakapolda Bali ini, penulis melakukan pengamatan terhadap pelaksanaan proyek tersebut. Dari pengamatan data yang didapat yaitu pada *Time Schedule* Rencana dengan *Time Schedule* Realisasi ditemukan keterlambatan pelaksanaan proyek yang terjadi pada minggu ke – 10. Karena terjadi keterlambatan maka diperlukan metode yang dapat mempercepat pelaksanaan proyek agar supaya pelaksanaan proyek selesai pada waktu yang telah disepakati. Cara yang dipakai adalah dengan penambahan jam kerja lembur dengan metode yang digunakan adalah metode *Time Cost Trade Off (TCTO)* yang menggunakan program *Microsoft Project*. Dengan program *Microsoft Project* kita akan melakukan percepatan proyek dengan penambahan jam kerja lembur, menganalisis seberapa besar pengaruh percepatan waktu penyelesaian terhadap biaya pelaksanaan proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalahan dari penelitian ini adalah :

1. Kegiatan apa saja yang dapat dipercepat pada saat pelaksanaan proyek ?
2. Bagaimana perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan proyek sebelum dipercepat dan sesudah dipercepat ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian tersebut sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kegiatan yang dapat dipercepat dengan cara penambahan jam kerja lembur dengan metode *Time Cost Trade Off* menggunakan program *Microsoft Project*.
2. Untuk mengetahui perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan proyek sebelum dipercepat dan sesudah dipercepat ?

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan akan menimbulkan masalah dan akan mencari solusi dari permasalahan tersebut. Dari pembahasan yang dilakukan akan membuahkan hasil atau nilai yang diinginkan. Hasil atau nilai pembahasan ini akan menimbulkan manfaat penelitian baik dari segi *external* dan *internal*.

1.4.1 External

Manfaat penelitian secara *external* adalah bagi para pembaca, penelitian ini berguna sebagai acuan didalam melakukan pengawasan dan pengendalian didalam suatu proyek. Pengendalian ini diperlukan bila mana proyek tersebut mengalami kemunduran dari realisasi yang direncanakan.

1.4.2 Internal

Manfaat penelitian secara *internal* adalah bagi penyusun dapat mengaplikasikan ilmu, sekaligus memberikan tambahan wawasan dan pengalaman di bidang pengendalian biaya dan waktu suatu proyek konstruksi dengan metode *Time Cost Trade Off (TCTO)* dan menggunakan program *Microsoft Project*.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari ruang lingkup penelitian yang terlalu luas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Metode yang digunakan untuk mencari biaya dan waktu optimal adalah metode *Time Cost Trade Off (TCTO)* menggunakan program *Microsoft Project*.
2. Alternatif percepatan dengan cara penambahan jam kerja lembur.
3. Harga satuan dan volume tidak berubah selama pelaksanaan proyek.
4. Jam kerja normal adalah delapan jam/hari (08.00 s/d 17.00) dengan istirahat satu jam (12.00 s/d 13.00)
5. Penambahan jam kerja lembur selama dua jam (18.00 s/d 20.00)
6. Upah lembur mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 35 Tahun 2021.
7. Laporan harian dan mingguan yang ditinjau adalah pada minggu 1 sampai dengan minggu 10 dengan progres realisasi adalah 50,202 %.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah kerangka penulisan rencana penelitian yang meliputi beberapa elemen penting mulai dari judul, isi, hingga daftar pustaka guna menjelaskan tentang apa, mengapa dan bagaimana penelitian ini dilakukan.

Berikut ini adalah sistematika penulisan dari penelitian ini adalah :

I. Pendahuluan

Pendahuluan ini memberikan gambaran mengenai topik penelitian yang akan disajikan. Latar belakang masalah adalah maksud dan alasan penelitian ini dilakukan yang akan memunculkan beberapa rumusan masalah untuk bisa

diselesaikan. Rumusan masalah akan dijadikan sebagai penentu hal yang akan dilakukan dalam penelitian . Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam perumusan masalah ini akan dijawab dalam proses penelitian dan tertuang secara sistematis dalam laporan ini. Tujuan penelitian ini merupakan rumusan masalah yang akan menjadi arah dari suatu penelitian. Jika permasalahan sudah terjawab berarti tujuan dari penelitian sudah tercapai. Manfaat penelitian ini adalah bentuk kontribusi dari penelitian yang dibuat yang nantinya akan berguna bagi para membacanya baik *external* dan *internal*. Batasan masalah adalah ruang lingkup atau batasan-batasan dari penelitian yang akan menjadi acuan dalam analisis penulis agar tidak menimbulkan persepsi yang berbeda bagi para pembaca.

II. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini tinjauan pustaka membahas tentang penelitian terdahulu yang digunakan sebagai landasan penelitian ini, landasan teori, pengembangan hipotesis dan kerangka pemikiran yang akan digunakan sebagai dasar untuk memperkuat gagasan dan menjadi pedoman dalam proses penelitian agar dapat menghasilkan tujuan penelitian sebagai kesimpulan yang diharapkan.

III. Metode Penelitian

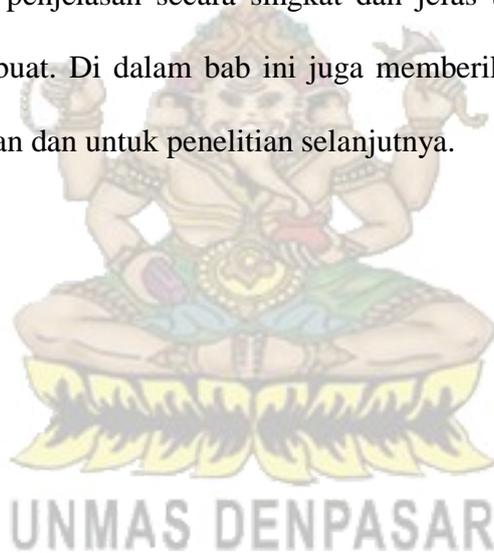
Pada bab III metode penelitian ini dibahas mengenai tahapan proses penelitian yang berupa tabel, diagram *flowchart*, dan rumus-rumus secara terperinci dan sistematis. Metode penelitian ini nantinya akan dijadikan acuan didalam penulisan penelitian tersebut.

IV. Pembahasan

Di bab IV ini akan ditampilkan analisis-analisis yang dilakukan untuk memecahkan rumusan masalah yang terdapat pada bab I yang mengacu pada metode penelitian yang sudah dibuat sebelumnya. Data yang didapatkan diolah, dihitung dan dijelaskan secara rinci pada bab ini.

V. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran adalah kesimpulan dari penelitian yang dilakukan yang memberikan penjelasan secara singkat dan jelas terkait dengan hasil dari penelitian yang dibuat. Di dalam bab ini juga memberikan saran atas penelitian yang telah dilakukan dan untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

2.1.1 Pengertian Proyek

Kata proyek berasal dari bahasa Latin “*projectum*” dari kata kerja “*proicere*” yang berarti untuk membuang sesuatu ke depan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), proyek merupakan rencana pekerjaan dengan sasaran khusus (pengairan, pembangkit tenaga listrik, dan sebagainya) dan dengan waktu penyelesaian yang tegas. Menurut Kerzner (2009), proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) dengan batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi membutuhkan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu). Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur.

2.1.2 Tujuan Proyek

Tujuan proyek adalah untuk merealisasikan suatu ide yang dikembangkan melalui beberapa tahapan proyek yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya yang terbatas. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk mencapai tujuan proyek konstruksi yaitu batasan besar anggaran yang dikeluarkan, waktu (jadwal) yang ditentukan, dan spesifikasi (mutu). Ketiga hal tersebut menjadi parameter yang penting bagi setiap pihak dalam proyek.

2.1.3 Jenis Proyek

Proyek didalam pengerjaannya, selalu ada batasan (*time*, *scope* dan *budget*) yang mempengaruhi kesuksesan pelaksanaan proyek. Perubahan terhadap salah satu faktor akan mempengaruhi faktor yang lain. Seluruh aktivitas yang terdapat pada proyek merupakan sebuah mata rantai yang dimulai sejak dituangkannya ide, direncanakan, kemudian dilaksanakan, sampai benar-benar memberikan hasil yang sesuai dengan perencanaannya semula.

Jenis-jenis kegiatan proyek tersebut secara garis besar terkait dengan pengkajian aspek ekonomi, keuangan, permasalahan lingkungan, desain *engineering*, marketing, manufaktur, dan lain-lain. Namun, pada kenyataannya, tidaklah dapat membagi-bagi proyek pada satu jenis tertentu saja, karena pada umumnya kegiatan proyek merupakan kombinasi dari beberapa jenis kegiatan sekaligus. Akan tetapi, jika ditinjau dari aktivitas yang paling dominan yang dilakukan pada sebuah proyek, maka kita dapat mengkategorikan proyek sebagai berikut:

a. Proyek Konstruksi Perumahan (*Residential Construction*)

Jenis proyek konstruksi adalah proyek perumahan yang mana proyek ini melibatkan pembangunan, perbaikan, dan pemodelan ulang struktur untuk tujuan perumahan orang, perlengkapan, atau peralatan. Contoh proyek konstruksi bangunan perumahan / *residential* adalah apartemen, panti jompo, asrama, dll.



Gambar 2. 1 Contoh Proyek Konstruksi Perumahan

Sumber : asfagroup.com, 2022

b. Proyek Konstruksi Bangunan Gedung (*Building Construction*)

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.

Segmen ini memiliki sedikit pesaing karena kompleksitas dan tingginya biaya bangunan komersial dan institusional serta membutuhkan lebih banyak kemampuan dalam hal bangunan komersial dan kelembagaan dibandingkan dengan proyek perumahan.



Gambar 2. 2 Contoh Proyek Konstruksi Bangunan

Sumber : bacahape.com, 2022

c. Proyek Konstruksi Bangunan Industri (*Industrial Construction*)

Konstruksi Bangunan Industri merupakan jenis konstruksi khusus yang melibatkan struktur bangunan yang memerlukan spesialisasi tingkat tinggi, serta keterampilan teknis dalam perencanaan, konstruksi, dan desain. Biasanya, jenis konstruksi ini dilakukan oleh perusahaan industri.

Contoh proyek konstruksi bangunan industri misalnya pada industri kimia, membangun kilang minyak, industri pembangkit listrik, membangun struktur pembangkit listrik tenaga nuklir, dan pembangkit listrik tenaga air, pembangkit listrik tenaga surya, kilang minyak, dan industri yang merupakan bangunan industri khusus.



Gambar 2. 3 Contoh Proyek Konstruksi Bangunan Industri

Sumber : pixabay.com, 2022

d. Proyek Konstruksi Teknik Sipil (*Heavy Engenering Construction*)

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 jembatan, jalan, sistem drainase, dan jaringan pipa.



Gambar 2. 4 Contoh Proyek Konstruksi Bangunan Industri

Sumber : kibrispdr.org, 2021

e. Proyek Jalan Raya (*Highway Construction*)

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

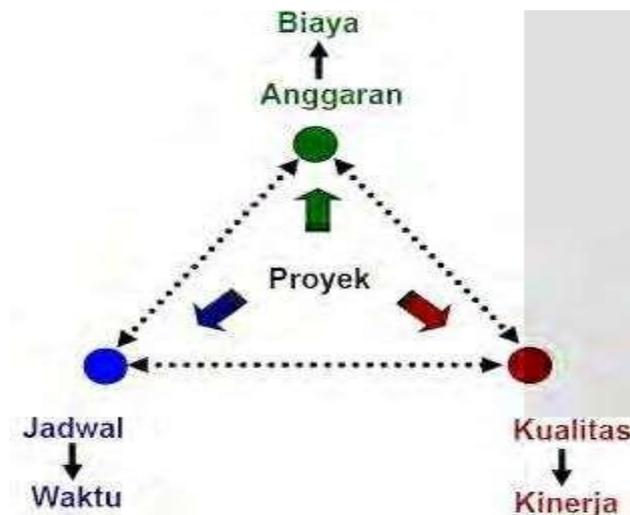


Gambar 2. 5 Contoh Proyek Jalan Raya

Sumber : awrm.co.id, 2021

2.1.4 Alat Ukur Keberhasilan Proyek

Dalam proses mencapai keberhasilan proyek terdapat tiga sasaran pokok, yaitu besarnya biaya anggaran yang dialokasikan, jadwal kegiatan, dan mutu yang harus dipenuhi untuk mencapai suatu keberhasilan proyek. Hubungan biaya, waktu, dan mutu digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. 6 Sasaran Proyek dan Tiga Kendala

Sumber : Soeharto, 1995

a. Biaya

Biaya adalah modal yang harus dikeluarkan untuk merealisasikan suatu proyek. Proyek dikatakan berhasil jika proyek yang dilaksanakan dapat selesai tepat waktu, tepat guna, dan tepat biaya. Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Alat ukur berdasarkan biaya adalah RAB dan RAP yaitu sebagai berikut:

1. RAB (Rencana Anggaran Biaya)

RAB (Rencana Anggaran Biaya) adalah perhitungan biaya bangunan berdasarkan gambar bangunan dan spesifikasi pekerjaan konstruksi yang akan di bangun. Didalam RAB ini terdiri dari uraian pekerjaan, volume, satuan, harga satuan, dan jumlah harga, sehingga dengan adanya RAB dapat dijadikan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan. Biaya pada RAB sudah termasuk bahan, upah tenaga, keuntungan kontraktor (*profit*), dan pajak. Berikut merupakan contoh dari RAB proyek:

1 m3 Beton -K 125, Site Mix , Tanpa bekisting, Pakai Vibrator

No	Komponen	Satuan	Koef	Harga Satuan	Total
A.	Tenaga				
	Pekerja / knek	org/hr	1,65	91.611,00	151.158,15
	Tukang Batu	org/hr	0,275	124.254,00	34.169,85
	Kepala Tukang Batu	org/hr	0,028	131.625,00	3.685,50
	Mandor / pengawas	org/hr	0,083	156.897,00	13.022,45
Jumlah Harga Tenaga					202.035,95
B.	Material				
	@Semen Tiga Roda 50 kg	kg	276,00	1.600,56	441.754,56
	Pasir Beton/Kasar/Hitam	kg	828,00	206,84	171.262,93
	Agregat Kasar	kg	1.012,00	210,56	213.091,35
	Air Bersih untuk Pencampuran Beton	liter	215,00	100,00	21.500,00
Jumlah Harga Material					847.608,84
C.	Alat				
	Concrete Mixer 0.3-0.6 m ³ , 15 HP, Kap. 500 Liter	jam	0,442	150.697,46	66.573,18
	Concrete Vibrator, 10 HP, Kap. -	jam	0,442	154.922,63	68.439,71
Jumlah Harga Alat					135.012,89
Total A+B+C					1.184.657,68
Profit 10 %					118.465,77
Nila Harga Satuan Pekerja					1.303.123,44
Dibulatkan					1.303.100,00

Gambar 2.7 Contoh RAB

Sumber : nandikasuryacitizen.blogspot.com, 2022

2. RAP (Rencana Anggaran Pelaksanaan)

RAP (Rencana Anggaran Pelaksanaan) adalah perhitungan banyaknya biaya sesungguhnya untuk penyelesaian dari suatu proyek. RAP juga terdiri dari uraian pekerjaan, volume, satuan, harga satuan, dan jumlah harga. Namun yang membedakan adalah dalam RAP ini hanya termasuk bahan dan upah tenaga tidak termasuk keuntungan kontraktor dan pajak. Berikut adalah contoh dari RAP proyek:

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)			
PROYEK	: PABRIK JAMU TERPADU - MAGELANG		
PEKERJAAN	: PENGADAAN DAN PEMASANGAN KONSTRUKSI BAJA		
NILAI KONTRAK	: Rp 99.380.000,00		
TONASE BAJA	: 99,38 Ton		
TIME SCHEDULE	: 75 HARI KERJA		
Arsitekta.com			
NO	URAIAN	RAP	TOTAL RAP
A. BIAYA PERSIAPAN			Rp 20.100.000
A.1.	Survei lokasi,shopdrawing,photo copy/mal & approval material	Rp 7.500.000	
A.2.	Brak kerja (gudang)	Rp 3.500.000	
A.3.	Penginapan/kost tukang (2 bin x 25 org @ 125.000/org)	Rp 6.250.000	
4.4.	Keamanan dan jaga	2,00 bin Rp 750.000	Rp 1.500.000
A.5.	Bongkar muat (KB-KB)	90,00 ton Rp 15.000	Rp 1.350.000

Gambar 2.8 Contoh RAP

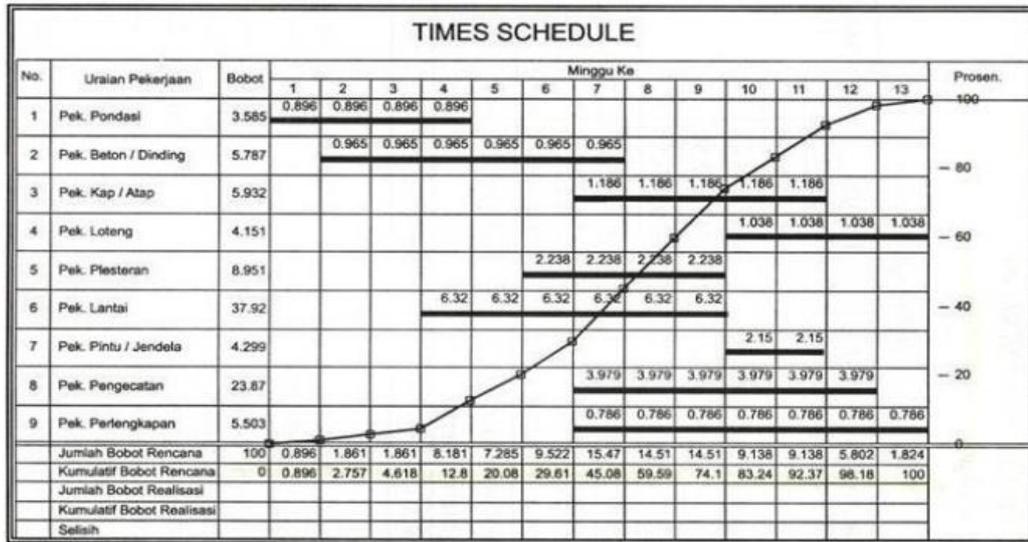
Sumber : arsitekta.com, 2021

b. Waktu

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Perencanaan suatu waktu proyek disebut dengan *schedule* sebagai acuan rencana pekerjaan. Dalam pelaksanaan proyek ada yang disebut dengan *time schedule* rencana dan *time schedule* realisasi yaitu sebagai berikut:

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. Berikut adalah contoh dari *time schedule* rencana:



Gambar 2. 9 Contoh *Time Schedule* Rencana

Sumber : sarif023.wordpress.com, 2020

2. *Time Schedule* Realisasi

Time schedule realisasi merupakan penjadwalan dari tiap item pekerjaan dalam bentuk *barchart* pada masa pelaksanaan untuk memantau progress realisasi proyek. *Time schedule* realisasi terdiri dari item pekerjaan, bobot, durasi, *predecessor* (hubungan keterkaitan antar pekerjaan), progres realisasi mingguan dan progres realisasi komulatif.

Berikut adalah contoh dari *time schedule* realisasi:



Gambar 2. 10 Contoh *Time Schedule* Realisasi

Sumber : ilmuteknik.id, 2020

c. Mutu/Kualitas

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

NO	MATERIAL / SPESIFIKASI	FOTO	LOCATION
7	Keramik 20 x 20 polish / un polish		Dinding / Lantai Kamar Mandi pembantu / Gudang
8	Ulin Deck 0,9 x 12 x 200 cm		Pool Deck
9	Pintu Panel Kayu kamper		Semua area
10	Kusen Kamper		Semua area

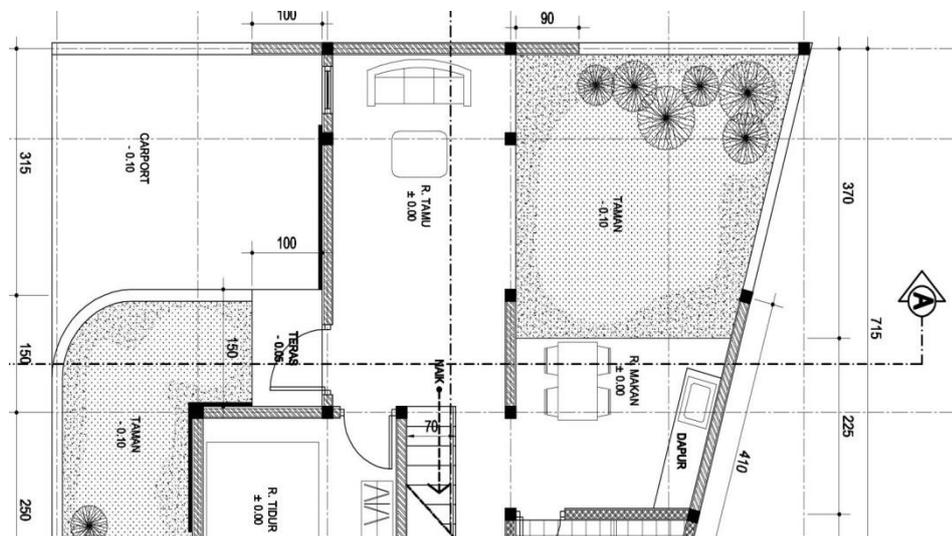
Gambar 2. 11 Contoh Spesifikasi Teknis (RKS)

Sumber : Dokumen Penulis, 2022

1

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. 12 Contoh gambar kerja

Sumber : arsitekhijau.com, 2020

2.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran dalam jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hirarki (arus kegiatan) vertikal maupun horizontal (Soeharto, Iman. 1999).

Manajemen proyek merupakan kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan, dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam kurun waktu tertentu dan dengan sumber daya yang tertentu pula. Dalam manajemen proyek dipergunakan personel perusahaan untuk ditempatkan pada tugas tertentu dalam proyek (Santosa, Budi. 2009).

2.2.1 Perencanaan Proyek

Perencanaan merupakan salah satu fungsi vital dalam kegiatan manajemen proyek. Perencanaan dikatakan baik bila seluruh proses kegiatan yang ada didalamnya dapat diimplementasikan sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan dengan tingkat penyimpangan minimal serta akhir maksimal

2.2.2 Pelaksanaan Proyek

Tujuan dari tahap pelaksanaan adalah untuk mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek yang sudah dirancang oleh konsultan perencana dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, serta dengan kualitas yang telah disyaratkan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah merencanakan, mengkoordinasikan, dan mengendalikan semua operasional di lapangan.

Pengendalian proyek secara umum meliputi :

- a. Pengendalian jadwal waktu pelaksanaan.
- b. Pengendalian organisasi lapangan.
- c. Pengendalian tenaga kerja.
- d. Pengendalian peralatan dan material.

2.2.3 Pengawasan Proyek

Tujuan dari pengawasan proyek adalah untuk menjamin agar bangunan yang telah sesuai dengan dokumen kontrak dan semua fasilitas bekerja sebagaimana mestinya. Kegiatan yang dilakukan adalah :

- a. Mempersiapkan data-data pelaksanaan, baik berupa data-data selama pelaksanaan maupun gambar pelaksanaan (*as build drawing*).
- b. Meneliti bangunan secara cermat dan memperbaiki kerusakan-kerusakan.
- c. Mempersiapkan petunjuk operasional/pelaksanaan serta pedoman pemeliharaan.
- d. Melatih staf untuk melaksanakan pemeliharaan. Pihak yang terlibat adalah konsultan pengawas, pemakai, pemilik.

2.2.4 Monitoring/Evaluasi Proyek

Tujuan utama dari pelaporan kemajuan untuk menangkap setiap variasi negatif dari rencana sedini mungkin untuk menentukan apakah tindakan korektif yang diperlukan. *Work breakdown structure* (WBS) berfungsi sebagai dasar untuk membandingkan terhadap aktual kinerja. *Tracking and baseline Gantt chart* dan *Control chart* adalah alat yang biasa digunakan untuk menunjukkan status jadwal proyek. *Grafik Gantt* memberikan gambaran singkat dari status proyek pada laporan tanggal (*report date*).

2.2.5 Pengendalian Proyek

Jadwal waktu pelaksanaan proyek yang telah direncanakan biasanya tidak terlepas dari kesalahan-kesalahan yang dapat menyebabkan keterlambatan. Hasil

perencanaan jadwal waktu proyek hendaknya mempunyai kecermatan dan akurasi yang tinggi untuk mempermudah pelaksanaannya. Setiap perubahan dari rencana yang telah dibuat selalu dilakukan evaluasi dan pembaharuan penjadwalan dengan tetap mengacu pada *baseline* yang telah ditetapkan. Bila terjadi perubahan mendasar terhadap jadwal proyek yang dapat menyebabkan keterlambatan, maka solusinya perlu diantisipasi dengan kompensasi paling minimal. Agar hasil pengendalian jadwal optimal, maka dibuatkan diagram alir untuk melakukan pengendalian jadwal yang berhubungan dengan kinerja waktu, biaya dan alokasi sumber daya

2.2.6 Pelaporan Proyek

Bentuk-bentuk pelaporan proyek diusahakan dengan prinsip-prinsip: mudah dibaca, diperbaharui, dan sederhana, dengan jumlah yang sesuai kebutuhan, ada pemisahan terhadap laporan-laporan karena ada perhatian khusus terhadap jadwal induk, jadwal material, jadwal peralatan, dan jadwal tenaga kerja.

Pengendalian jadwal proyek yang dibuat secara administratif memudahkan tindakan koreksi bila terjadi penyimpangan. Agar proyek dapat diselesaikan sesuai rencana, maka perlu ada laporan yang nantinya digunakan untuk memonitor dan memperbaharui penjadwalan proyek aktual. Fungsi laporan ini nantinya sangat penting sebagai informasi dalam pengambilan keputusan selanjutnya (*decision support system*) dalam kaitan penjadwalan waktu, apakah perlu dilakukan tindakan untuk mempercepat jadwal dari rencana dengan harapan adanya penghematan biaya atau untuk mengatasi keterlambatan proyek. Laporan-laporan proyek terdiri dari laporan harian, mingguan dan bulanan.

1. Laporan Harian

Laporan harian adalah laporan yang dibuat oleh pelaksana lapangan yang berisi uraian kegiatan yang dilakukan dalam satuan hari. Berikut ini hal penting yang harus ditulis dalam laporan harian proyek.

2. Laporan Mingguan

Laporan mingguan adalah laporan yang berisi tentang pelaporan *Progress* atau bobot pekerjaan (realisasi pekerjaan) secara mingguan.

3. Laporan Bulanan

Laporan bulanan adalah laporan proyek yang berisi tentang pelaporan *progress* atau bobot pekerjaan (realisasi pekerjaan) secara Bulanan. Jenis laporan proyek yang paling lengkap adalah laporan bulanan karena terdiri dari beberapa informasi penting yang dirangkum dalam satu buku. Berikut ini isi dari laporan bulanan pada proyek:

2.3 Jenis – Jenis Penjadwalan Proyek

2.3.1 *Bar Chart* (**Bagan Balok**)

Barchart ditemukan oleh Hendry I. Gantt dan Frederick W. Taylor pada awal 1900 dalam bentuk bagan balok, bagan balok sebagai representasi dari durasi setiap kegiatan atau menunjukkan sebagai lamanya waktu kegiatan. Format bagan balok berisi informasi yang mudah dibaca, jelas dan efektif untuk komunikasi serta dapat dibuat secara mudah dan sederhana. (Husen, 2010)

Bagan balok terdiri dari 2 sumbu, yaitu vertical dan horizontal. Sumbu horisontal menyatakan jenis kegiatan pekerjaan proyek, sedangkan sumbu vertikal menyatakan satuan durasi atau kurun waktu yang ditulis dalam hari, minggu, atau

bulan.

No	Urutan Pekerjaan	Minggu ke												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Pek. Pondasi	█												
2	Pek Beton		█											
3	Pek. Kap						█							
4	Pek. Loteng									█				
5	Pek. Plesteran					█								
6	Pek. Lantai			█										
7	Pek. Pintu									█				
8	Pek. Pengecatan						█							
9	Pek. Perlengkapan						█							

Gambar 2.13 Contoh Diagram Batang (*Gant Chart*)

(Sumber: Yurry, 2008)

2.3.2 Kurva S

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm untuk mengamati proyek sejak awal mulainya proyek hingga akhir proyek. Dengan menggunakan kurva S kita dapat melihat kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan juga bobot pekerjaan yang di presentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah kita akan mengetahui apakah terjadi perlambatan atau percepatan pada jadwal proyek. Dari grafik tersebut dapat menjadikan informasi awal dalam melakukan tindakan koreksi terhadap proses pengendalian waktu. Tetapi informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. Untuk perbaikan yang lebih lanjut dan mendetail dapat dikombinasikan menggunakan metode lain. (Husen, 2010)

2.3.4 *Critical Path Method (CPM)*

CPM (*Critical Path Method*) 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.

Dalam metode CPM dikenal dengan adanya lintasan kritis, yaitu lintasan yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama. Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, Iman. 1999). Lintasan kritis (*Critical Path*) melalui tiap-tiap aktivitas yang jumlah waktu pelaksanaannya paling lama. Jadi, lintasan kritis adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, digambar dengan anakpanah tebal (Badri, Sofwan. 1997).

Lintasan kritis suatu proyek merupakan lintasan dalam suatu jaringan kerja sedemikian sehingga kegiatan pada lintasan ini memiliki kelambanan nol. Sedangkan lintasan kritis adalah jalur atau jalan yang dilalui atau dilintasi yang paling menentukan berhasil atau gagalnya suatu pekerjaan. Dengan kata lain lintasan kritis adalah lintasan yang paling menentukan dalam penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Lintasan kritis memiliki arti penting dalam pengelolaan proyek karena lintasan kritis merupakan waktu atau durasi penentu penyelesaian proyek. Penundaan atau keterlambatan tugas dalam kategori lintasan kritis menyebabkan penundaan penyelesaian proyek secara keseluruhan. Keterlambatan tugas dalam

kategori lintasan *non*-kritis tidak akan menunda penyelesaian proyek.

Menurut Charles, Kirkpatrick.A. dan Levin Richard (1972) CPM merupakan metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek. CPM merupakan sistem yang paling banyak dipergunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Dengan CPM, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek dianggap dan diketahui dengan pasti, demikian pula hubungan antara sumber yang digunakan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.

Komponen-komponen CPM

1. Diagram Network

Variabel kegiatan untuk membuat *diagram network* adalah kurun waktu, tanggal mulai dan tanggal berakhir. Bila kegiatan tersebut dijumlahkan kembali akan menjadi lingkup proyek keseluruhan.

- a. Peristiwa atau kejadian dan *milestone*, adalah suatu titik waktu dimana semua kegiatan yang sebelumnya sudah selesai dan kegiatan sesudah itu dapat dimulai. Peristiwa dalam proyek adalah titik awal dimulainya proyek dan peristiwa akhir adalah titik dimana proyek selesai. Salah satu peristiwa atau *event* yang penting dinamakan tonggak kemajuan atau *milestone*.
- b. *Node* i dan *node* j, yang berada diekor anak panah adalah *node* i, sedangkan yang dikepala adalah *node* j. Tetapi *node* j akan menjadi *node* i untuk setiap kegiatan berikutnya.
- c. Kecuali pada kegiatan awal maka sebelum suatu kegiatan dapat dimulai, kegiatan terdahulu harus sudah selesai.

- d. *Dummy* merupakan anak panah yang hanya menjelaskan hubungan ketergantungan antara dua kegiatan, tidak membutuhkan sumber daya dan tidak membutuhkan waktu.
- e. Penyajian grafis jaringan kerja tidak membutuhkan skala, kecuali untuk keperluan tertentu.

Lintasan kritis adalah lintasan yang terdiri dari kegiatan-kegiatan kritis, peristiwa-peristiwa kritis, dan *dummy*. Tujuan mengetahui lintasan kritis adalah untuk mengetahui dengan cepat kegiatan dan peristiwa yang tingkat kepekaannya paling tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan, sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat prioritas kebijaksanaan proyek, yaitu terhadap kegiatan kritis dan hampir kritis. Dalam mengidentifikasi jalur kritis perhitungan waktu pada suatu jaringan kerja dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu :

1. Perhitungan Maju

Hitungan maju adalah cara perhitungan pada waktu mulai dari selesai suatu kegiatan dalam rangkaian jaringan kerja hanya mempergunakan EETi, EETj, dan L. Aturan dalam hitungan maju.

2. Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu paling akhir kegiatan masih dapat dimulai dan mengakhiri masing-masing kegiatan. Hitungan mundur dimulai dari ujung kanan suatu jaringan kerja atau waktu akhir penyelesaian proyek. Aturan dalam hitungan mundur

3. Tenggang Waktu Kegiatan

Tenggang waktu kegiatan adalah jangka waktu yang merupakan ukuran batas toleransi keterlambatan kegiatan. Dengan ukuran ini dapat diketahui karakteristik pengaruh keterlambatan terhadap penyelenggaraan proyek dan terhadap pola kebutuhan sumber daya dan biaya.

a) Syarat menghitung tenggang waktu kegiatan adalah:

- Telah ada *network diagram* yang tepat yaitu terdiri dari kegiatan, peristiwa, dan *dummy* (bila diperlukan) yang jumlahnya tepat, hubungan logika antar kegiatan memenuhi persyaratan, dan nomor-nomor peristiwanya memenuhi persyaratan.
- Lama kegiatan perkiraan masing-masing telah ditentukan.
- Telah dihitung EET dan LET semua peristiwa.

b) *Float*

Float merupakan sejumlah waktu yang tersedia dalam suatu kegiatan, sehingga memungkinkan penundaan atau perlambatan kegiatan secara sengaja / tidak sengaja, tetapi penundaan tersebut tidak menyebabkan proyek menjadi terlambat dalam penyelesaiannya.

2.4. Sumber Daya

Sumber daya adalah suatu nilai potensi yang dimiliki oleh suatu materi atau unsur tertentu dalam kehidupan.

2.4.1 Sumber Daya Proyek

Sumber daya proyek adalah sarana yang merupakan kebutuhan untuk menjalankan proyek agar dapat mencapai tujuan dan sasaran proyek secara efektif dan efisien.

Sumber daya proyek terdiri dari :

- e. Biaya
- f. Waktu
- g. Sumber daya manusia
- h. Material
- i. Peralatan

2.4.2 Sumber Daya Kegiatan

Sumber daya kegiatan adalah sumber daya yang dipakai dalam kegiatan pelaksanaan proyek.

Sumber daya kegiatan terdiri dari :

- a. Sumber daya manusia
- b. Sumber daya alat
- c. Sumber daya bahan

2.5 Percepatan Proyek

Percepatan Proyek adalah pemendekan sebuah aktivitas melalui suatu proses yang disengaja, sistematis, dan analitis dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis (Ervianto, 2003).

Percepatan pelaksanaan berarti memperpendek waktu pelaksanaan proyek. Besarnya atau jumlah umur proyek sama dengan jumlah yang ada pada lintasan kritis. Percepatan pelaksanaan pekerjaan berarti upaya memperpendek lintasan kritis pada jaringan kerja suatu proyek. Ada dua alasan mengapa proyek dilakukan percepatan :

1. Kegiatan proyek diharapkan selesai lebih cepat dikarenakan alasan tertentu
2. Kegiatan proyek mengalami keterlambatan pelaksanaan.

Dengan dipercepatnya waktu suatu proyek pasti akan menyebabkan perubahan terhadap biaya dan waktu yang meliputi :

- a. Kurun waktu normal (*Normal time*)

Merupakan kurun waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai, dengan cara yang efisien, tidak adanya kerja lembur, menyewa peralatan yang lebih canggih, dan usaha-usaha khusus lainnya.

- b. Kurun waktu dipercepat (*Crash time*)

Merupakan waktu tercepat untuk menyelesaikan kegiatan yang secara teknis masih mungkin dilakukan. Dalam hal ini dianggap sumber daya bukan merupakan hambatan.

- c. Biaya normal (*Normal cost*)

Merupakan biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.

- d. Biaya untuk waktu dipercepat (*Crash cost*)

Merupakan jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu yang sudah dipercepat. *Crash cost* yang dimaksud adalah total dari besarnya biaya/upah pekerja yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu dipercepat (*Crash time*)

2.5.1 Cara – Cara Percepatan Proyek

Ada beberapa macam cara yang dapat digunakan untuk melaksanakan percepatan penyelesaian waktu proyek. Cara-cara tersebut antara lain :

1. Penambahan Jumlah Jam Kerja (Kerja Lembur)

Kerja lembur (working overtime) dapat dilakukan dengan menambah jam kerja perhari, tanpa menambah pekerja. Penambahan ini bertujuan untuk memperbesar produksi selama satu hari sehingga penyelesaian suatu aktivitas akan lebih cepat. Yang perlu diperhatikan didalam penambahan jam kerja adalah lamanya waktu yang bekerja seseorang dalam suatu hari, maka produktivitas orang tersebut akan menurun karena terlalu lelah.

2. Penambahan Tenaga Kerja

Penambahan tenaga kerja dimaksudkan sebagai penambahan jumlah pekerja dalam satu unit pekerja untuk melaksanakan suatu aktifitas tertentu tanpa menambahkan jam kerja. Dalam penambahan jumlah jam kerja yang perlu diperhatikan adalah ruang kerja yang tersedia apakah terlalu sesak atau cukup lapang, karena penambahan tenaga kerja pada suatu aktivitas tidak boleh mengganggu pemakaian tenaga kerja untuk aktifitas yang lain yang sedang berjalan pada saat yang sama. Selain itu, harus diimbangi dengan penambahan tenaga pengawasan karena ruang kerja yang kurang akan menurunkan produktivitas kerja.

3. Pergantian atau Penambahan Peralatan

Penambahan peralatan dimaksudkan untuk menambah produktivitas. Namun, perlu diperhatikan adanya penambahan biaya langsung untuk mobilitas dan demobilitas alat tersebut. Durasi proyek juga dapat dipercepat dengan pergantian peralatan yang mempunyai produktivitas yang lebih tinggi. Juga perlu diperhatikan luas lahan untuk menyediakan tempat bagi peralatan tersebut dan

pengaruhnya terhadap produktivitas terhadap tenaga kerja.

4. Pemilihan Sumber Daya Manusia yang Berkualiatas

Yang dimaksud dengan sumber daya manusia yang berkualitas adalah tenaga kerja yang mempunyai produktivitas yang tinggi dengan hasil yang baik. Dengan memperkerjakan tenaga kerja yang berkualitas, maka aktivitas akan lebih cepat diselesaikan.

5. Penggunaan Metode Konstruksi yang Efektif

Metode konstruksi berkaitan erat dengan sistem kerja dan tingkat penguasaan pelaksana terhadap metode tersebut serta ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan. Metode konstruksi yang tepat dan efektif akan mempercepat penyelesaian aktifitas yang bersangkutan.

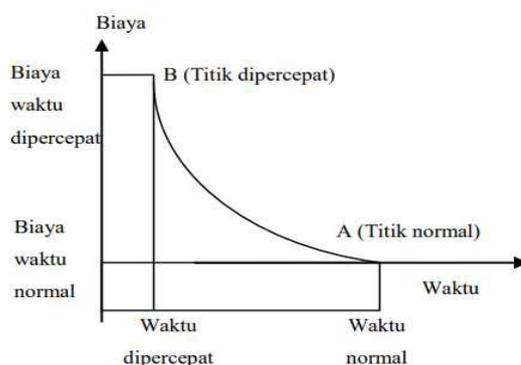
2.6 Metode *Time Cost Trade Off*

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 tenaga kerja, pergantian atau penambahan peralatan, pemilihan sumber daya manusia yang berkualitas, maupun penggantian metode yang lebih efektif.

Percepatan waktu penyelesaian tentu akan berdampak terhadap biaya 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 berakibat pada meningkatnya biaya pelaksanaan proyek tersebut.



Gambar 2.16 Grafik hubungan waktu-biaya normal

(Sumber: Imam Soeharto, 1997)

Metode pertukaran waktu dan biaya (*Time Cost Trade Off Method*) memberikan alternatif kepada perencana proyek untuk dapat menyusun perencanaan terbaik sehingga upaya mengoptimalkan waktu dan biaya dalam menyelesaikan suatu proyek, penyelesaian penugasan sumber daya untuk mengefisiensikan alokasi sumber daya juga diperlukan, sehingga dapat dihasilkan sumber daya yang diinginkan dengan penambahan biaya yang paling optimum (Buluatie, Nurhadinata. 2013). Dalam penyusunan sebuah *schedule* proyek konstruksi diharapkan menghasilkan *schedule* yang realistis berdasarkan estimasi yang wajar. Salah satu cara mempercepat durasi proyek adalah dengan analisa *time cost trade off*. Dengan mereduksi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh

terhadap waktu penyelesaian proyek. *Time Cost Trade Off* adalah suatu proses yang disengaja, sistematis dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis. Selanjutnya melakukan kompresi dimulai pada lintasan kritis yang mempunyai nilai *cost slope* terendah. Kompresi terus dilakukan sampai lintasan kritis mempunyai aktivitas-aktivitas yang telah jenuh sebelumnya (Ervianto, Wulfram I. 2004).

2.7 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*.

2.8 Tahapan Analisis Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek Dengan Penambahan Jam Kerja Lembur

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

1. Pengumpulan Data

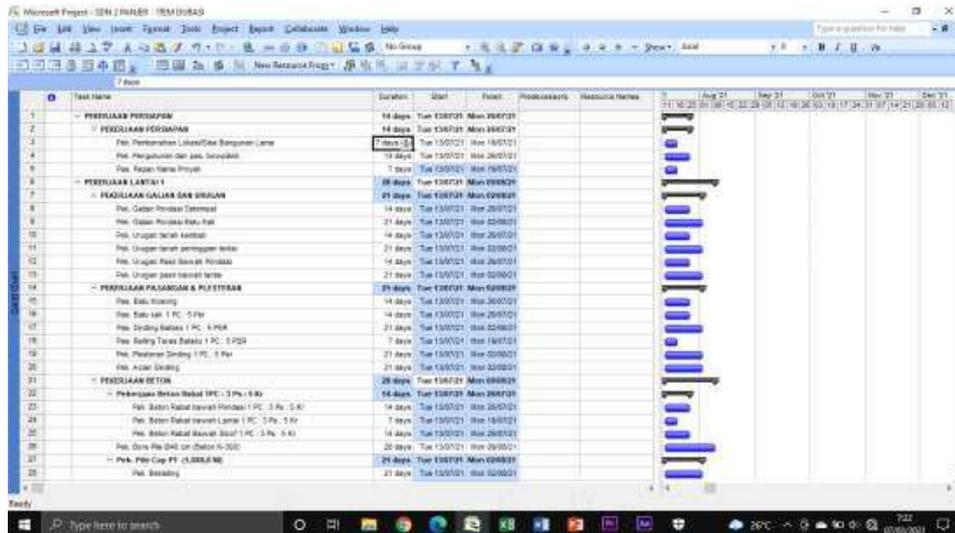
Berdasarkan sumbernya, data dapat dikelompokkan menjadi dua yakni data primer dan data sekunder. Data Primer atau data asli merupakan data yang dikumpulkan dan berasal dari sumber asli. Data ini harus dicari melalui narasumber atau responden yaitu orang yang menjadi obyek penelitian atau orang yang menjadi 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 diolah 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:

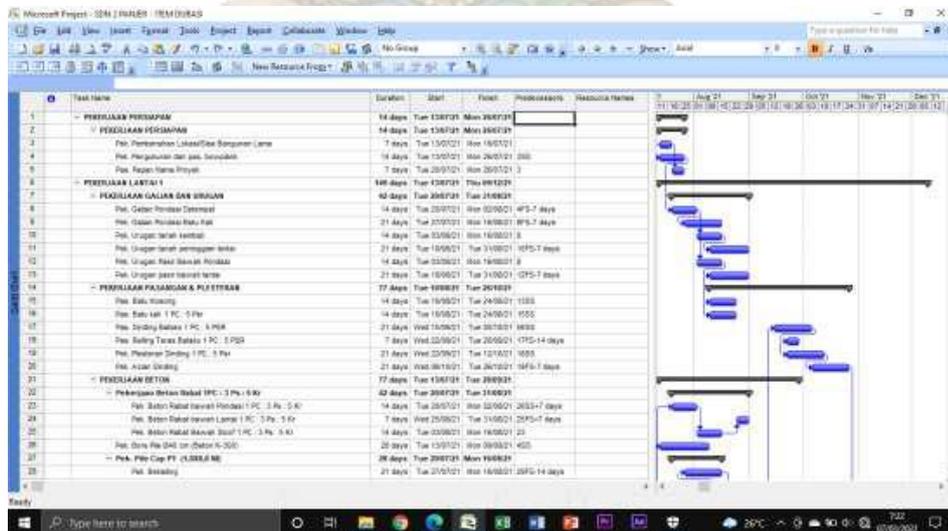
a) Tahap pertama dalam menginput data ke *Microsoft Project* adalah dengan mengatur waktu mulai, waktu selesai, durasi pekerjaan perhari, dan hari libur.

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



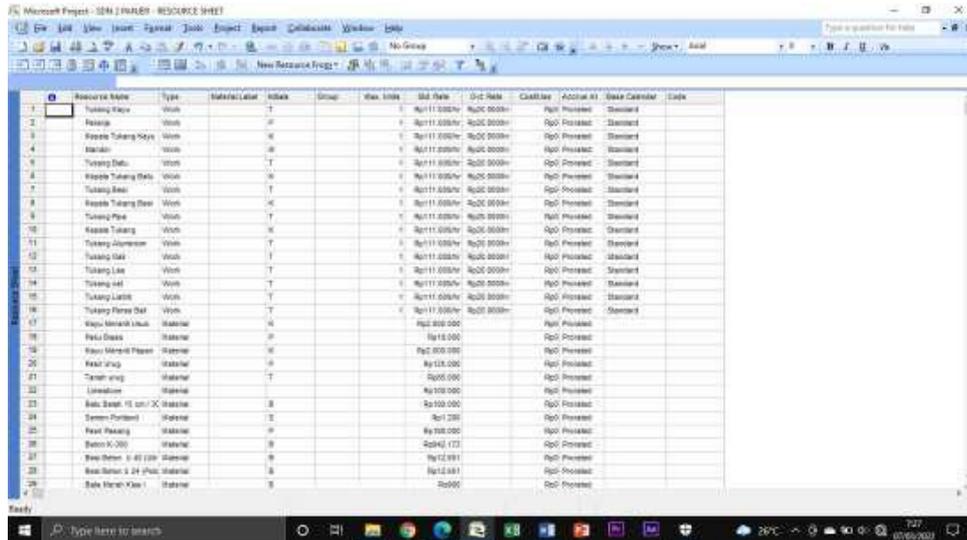
Gambar 2.19 *Input Durasi Pekerjaan*
 Sumber: Dokumen Penulis, 2022

d) Penambahan *predessecor*.



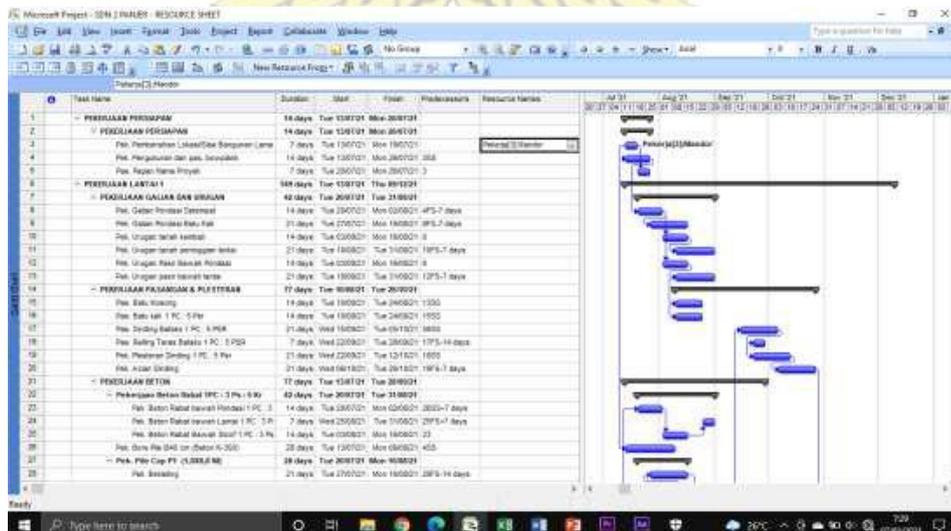
Gambar 2.20 *Input Predessecor*
 Sumber: Dokumen Penulis, 2022

e) Input seluruh sumber daya pelaksanaan yang dibutuhkan.



Gambar 2.21 Input Sumber Daya Pelaksanaan
Sumber: Dokumen Penulis, 2022

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



Gambar 2.22 Input Sumber Daya Pada Tiap Item Pekerjaan
Sumber: Dokumen Penulis, 2022

3. Mencari lintas dan kegiatan kritis

Dari lintasan dan kegiatan 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.

