

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Konstruksi merupakan industri yang besar, dinamis, dan kompleks. Pekerjaan konstruksi melibatkan pembangunan struktur baru, renovasi yang melibatkan penambahan, perubagan, perbaikan, atau pemeliharaan bangunan. Peradaban manusia yang semakin mutakhir menyebabkan pembangunan proyek dikerjakan dengan melibatkan penggunaan *men, materials, money, machines, dan method* yang semakin kompleks dan dengan teknologi yang semakin canggih sehingga terjadi suatu kegiatan yang menghasilkan bentuk fisik berupa bangunan.

Salah satu faktor yang menunjang keberhasilan proyek konstruksi adalah terjaminnya sumber daya manusia atau tenaga kerja. Semakin bagus kualitas tenaga kerja yang dimiliki maka perusahaan jasa konstruksi itu juga akan semakin maju, dan dari proyek itu bisa menguntungkan atau mendapat *profit oriented* yang bagus juga. Tentunya banyak aspek yang dimiliki oleh setiap tenaga kerja dan harus dibudayakan agar dapat mendukung tercapainya tujuan organisasi. Aspek-aspek tersebut meliputi aspek kompetisi, motivasi, loyalitas dan disiplin kerja. Jika aspek sumber daya manusia tersebut dapat terpenuhi, diharapkan kinerja pekerja meningkat sehingga produktivitas juga meningkat.

Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi membutuhkan suatu perencanaan, penjadwalan dan pengendalian yang baik, dimana kondisinya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: sumber daya yang baik kualitas maupun kuantitasnya, ketersediaan material, kondisi alam, letak geografis dan

faktor-faktor lainnya yang berpengaruh pada kemajuan dari proyek tersebut. Selain berpengaruh pada kemajuan proyek, faktor-faktor tersebut juga dapat menyebabkan terlambatnya penyelesaian pekerjaan suatu proyek, sehingga durasi umur proyek menjadi bertambah dari rencana awal yang sudah ditetapkan. Jika suatu proyek mengalami masalah, maka akan berdampak pada pelaksanaan proyek tersebut. Bila pelaksanaan proyek tersebut mengalami kegagalan berarti juga gagalnya tercapai tujuan yang diharapkan sebagaimana yang telah direncanakan dan ini berarti pula terjadi pemborosan-pemborosan terhadap penggunaan waktu maupun biaya.

Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Negeri Badung adalah proyek yang dibangun pada tahun 2019 lalu. Dimana pemilihan proyek ini bertujuan untuk meneliti dan membuat studi kasus tentang pengaruh perubahan waktu proyek terhadap sumber daya manusia yang tersedia. Karena adanya suatu masalah yaitu keterlambatan pelaksanaan proyek, yaitu adanya ketidak sesuaian waktu rencana proyek terhadap waktu pelaksanaan proyek yang dilakukan dilapangan berdasarkan pada data pelaksanaan proyek yang ada. Maka selanjutnya akan ditinjau dan diteliti lebih lanjut dengan cara menggunakan metode *Resource Human Levelling* dengan bantuan *Microsoft Project* yang bertujuan untuk mendapat pemerataan dan pengoptimalisasian penggunaan sumber daya manusia. Dengan begitu akan mendapatkan suatu kesimpulan tentang bagaimana pengaruh dari waktu penyelesaian proyek tersebut terhadap penyediaan sumber daya manusia yang tersedia.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa banyak kebutuhan dan penyediaan sumber daya manusia yang diperlukan pada proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Negeri Badung akibat adanya ketidak sesuaian waktu pelaksanaan proyek dari waktu perencanaannya?
2. Bagaimana perubahan waktu pelaksanaan proyek setelah dilakukan proses *Human Resource Levelling* menggunakan *Microsoft Project 2007*?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui berapa banyak kebutuhan dan penyediaan sumber daya manusia yang diperlukan pada proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Negeri Badung, akibat adanya ketidak sesuaian waktu pelaksanaan proyek dari waktu perencanaannya.
2. Untuk mengetahui bagaimana perubahan waktu pelaksanaan proyek setelah dilakukan proses *Human Resource Levelling* menggunakan *Microsoft Project 2007*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Internal

Hasil penelitian ini diharapkan memperdalam pengetahuan dalam dunia teknik sipil khususnya dalam ilmu manajemen proyek konstruksi. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar Sarjana Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar.

2. Manfaat Eksternal

Dari hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif kepada kalangan industri konstruksi yang nantinya dapat dijadikan sebagai referensi ketika berhadapan dengan masalah penyelesaian waktu proyek dan pengaruhnya terhadap penyediaan sumber daya manusia yang ada. Penelitian ini juga dapat digunakan oleh kalangan akademis untuk menjadi contoh atau referensi untuk sekedar menambah wawasan atau untuk membantu dan memotivasi dalam pembuatan tugas atau penelitian yang serupa.

1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, sebaagai berikut :

1. Penggunaan sumber daya dan jadwal kerja lapangan berdasarkan jam kerja normal dengan 8 jam kerja sehari dimulai pada pukul 08.00 sampai 17.00, dengan waktu istirahat 1 (satu) jam pada pukul 12.00 hingga pukul 13.00. Dalam satu minggu berlaku 7 hari kerja.
2. Durasi dan biaya setiap kegiatan dalam perhitungan normal, diperoleh sesuai dengan *time schedule* rencana.
3. Analisis dilakukan pada pekerjaan struktur dari minggu ke-1 sampai minggu ke-19 sesuai dengan data yang diperoleh dilapangan.

4. Proses perencanaan alokasi sumber daya manusia menggunakan metode *Human Resources Levelling* dengan aplikasi *Microsoft Office Project 2007*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian disusun sebagai berikut:

I. Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari karya tulis yang berisi jawaban apa dan mengapa penelitian itu perlu dilakukan. Bagian ini memberikan gambaran mengenai topik penelitian yang hendak disajikan

1.1. Latar Belakang

Latar belakang adalah dasar atau titik tolak untuk memberikan pemahaman pembaca atau pendengar mengenai apa yang ingin penulis sampaikan.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan salah satu tahap diantara sejumlah tahap penelitian yang memiliki kedudukan yang sangat penting dalam kegiatan penelitian, tanpa rumusan masalah, suatu kegiatan penelitian akan sia-sia dan bahkan tidak membuahkan hasil.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan suatu penelitian adalah untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan dan menemukan jawaban-jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan penelitian tersebut.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sendiri yaitu untuk menyelidiki keadaan, alasan maupun konsekuensi terhadap keadaan tertentu. Keadaan tersebut dapat dikontrol dengan melalui eksperimen maupun berdasarkan observasi.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan ruang lingkup pada suatu penelitian berupaya untuk membatasi suatu penelitian yang lebar dan luas agar penelitian yang dilakukan bisa lebih fokus.

II. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah Proposal/ Skripsi 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 membuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

III. Metode Penelitian

Metode Penelitian merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain: prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, dan dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan di analisis.

IV. Pembahasan

Pembahasan merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk menganalisis data yang didapat serta uraian jawaban pertanyaan penelitian. Dalam pembahasan ini harus sistematis, kerangka berfikir, dan pernyataan penelitian harus selaras agar sesuai dengan tujuan penelitian yang ditetapkan.

V. Simpulan dan Saran

Simpulan merupakan pernyataan singkat, jelas, dan sistematis dari seluruh hasil analisis, pembahasan dalam sebuah penelitian. Sedangkan saran adalah usul dari peneliti yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang menjadi objek penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Proyek

2.1.1. Pengertian Proyek Konstruksi

Pengertian Proyek Konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan sesuatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, meskipun tidak jarang juga melibatkan disiplin lain seperti teknik industri, mesin, elektro, geoteknik, maupun lansekap (Iman Soeharto ,1997).

2.1.2. Jenis-jenis Proyek Konstruksi

Ada beberapa jenis bangunan utama dalam dunia proyek konstruksi, masing-masing dengan persyaratan dan karakteristiknya sendiri, yaitu sebagai berikut :

2.1.2.1. Proyek Konstruksi Perumahan/*Residential Construction*

Jenis proyek konstruksi yang pertama 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, townhouse, kondominium, panti jompo, asrama, dan lain-lain. Selain itu, garasi dan bangunan luar seperti gudang utilitas yang dianggap sebagai bangunan tempat tinggal. Perancangan proyek perumahan hunian biasanya dikerjakan oleh para insinyur dan arsitek dan pembangunannya sendiri dilakukan oleh perusahaan konstruksi yang menyewa subkontraktor untuk melaksanakan pekerjaan mekanik,

struktural dan elektrikal proyek tersebut. Tetapi untuk rumah keluarga tunggal, pembangun biasanya melakukan semua tahap, baik desain maupun konstruksi (Yosua Erik, 2021).



Gambar 2.1. *Proyek Konstruksi Perumahan/Residential Construction*

Sumber: Deni Bahtera, 2020

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

Proyek konstruksi bangunan gedung mencakup bangunan gedung perkantoran, sekolah, pertokoan, rumah sakit, rumah tinggal dan sebagainya. Dari segi biaya dan teknologi terdiri dari yang berskala rendah, menengah, dan tinggi. Biasanya perencanaan untuk proyek bangunan gedung lebih lengkap dan detail. Untuk proyek-proyek pemerintah (di Indonesia) proyek bangunan gedung ini dibawah pengawasan/pengelolaan DPU sub Dinas Cipta Karya. Insinyur dan arsitek khusus umumnya dipekerjakan untuk pembangunan ini dan untuk

merancang bangunan. 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 (Yosua Erik, 2021).



Gambar 2.2. *Proyek Konstruksi Bangunan Gedung*

Sumber: Yosua Erick, 2021

2.1.2.3. 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. Biasanya, jenis konstruksi ini dilakukan oleh perusahaan industri atau perusahaan nirlaba. 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. Ini adalah segmen industri konstruksi yang relatif kecil. Meskipun disebut “konstruksi industri”, ini cukup dapat diartikan dengan “konstruksi komersial”. Alasan utama di balik ini adalah bahwa proyek industri seringkali sangat besar dan dilaksanakan dalam metode skala besar (Yosua Erik, 2021).



Gambar 2.3. *Konstruksi Bangunan Industri*

Sumber: Yosua Erick, 2021

UNMAS DENPASAR

2.1.3. Tujuan Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005), menyatakan bahwa pada tahap pelaksanaan konstruksi bertujuan untuk mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek dan sudah dirancang oleh konsultan perencana dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, serta dengan mutu yang telah diisyaratkan. Menjelaskan tujuan utama proyek adalah untuk mewujudkan sebuah rencana

suatu bangunan fisik agar dapat selesai dengan baik dan sesuai dengan perencanaan yang dibuat, serta dapat memuaskan kebutuhan pelanggan. Tujuan proyek juga dapat dilihat dari berbagai aspek, diantaranya adalah :

2.1.3.1. Biaya

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. Untuk proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal bertahun-tahun, anggarannya bukan ditentukan untuk total proyek, tetapi dipecahkan lagi kominennya, atau periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian penyelesaian bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran perperiode (Ervianto, 2002).

2.1.3.2. Kualitas/Mutu

Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Sebagai contoh, apabila hasil kegiatan proyek tersebut berupa instalasi pabrik, maka kriteria yang dipenuhi adalah pabrik harus mampu beroperasi secara memuaskan dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Sehingga, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan. Ketiga sasaran tersebut erat hubungannya dan bersifat saling terkait. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja, produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan menaikkan mutu, yang selanjutnya berakibat pada naiknya biaya melebihi anggaran. Sebaliknya apabila ingin menekan biaya, maka akan menurunkan mutu, dan waktu pelaksanaannya

dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan jumlah sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi (Ervianto, 2002).

2.1.3.3. Waktu

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan. Beberapa referensi menunjukkan waktu sebagai salah satu kriteria keberhasilan proyek yang paling penting untuk setiap proyek. Waktu adalah kriteria yang digunakan sebagai patokan keberhasilan (Ervianto, 2002).

2.1.3.4. Kinerja

Kinerja Proyek merupakan bagaimana cara kerja proyek tersebut dengan membandingkan hasil kerja nyata dengan perkiraan cara kerja pada kontrak kerja yang disepakati oleh pihak *owner* dan kontraktor pelaksana. Soeharto mengemukakan suatu contoh dimana dapat terjadi bahwa dalam laporan suatu kegiatan dalam proyek berlangsung lebih cepat dari jadwal sebagaimana yang diharapkan. Akan tetapi ternyata biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran. Bila tidak segera dilakukan tindakan pengendalian, maka dapat berakibat proyek tidak dapat diselesaikan secara keseluruhan karena kekurangan dana (Ervianto, 2002).

2.1.4. Alat Ukur Keberhasilan Proyek

Keberhasilan sebuah proyek tentunya bergantung kepada beberapa aspek-aspek pendukung dan dapat dilihat dari berbagai data atau dokumen, seperti:

2.1.4.1. RAB dan RAP

- a. Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang didefinisikan sebagai perkiraan perhitungan atas banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan, alat dan upah serta biaya-biaya lainnya yang berhubungan dengan pelaksanaan suatu pekerjaan atau proyek, dilansir dari bpsdm.pu.go.id. RAB atau Rencana Anggaran Biaya biasanya dibuat sebelum proyek dilaksanakan, untuk itu ia disebut sebagai rencana atau perkiraan atau estimasi biaya dan bukan anggaran yang sebenarnya, yang berdasarkan pelaksanaan (*actual cost*). RAB umumnya dibuat oleh dinas atau instansi pemerintah, perencana proyek, atau kontraktor. Rencana Anggaran Biaya dihitung berdasarkan gambar-gambar rencana dan spesifikasi yang sudah ditentukan, upah tenaga kerja, harga bahan dan alat. Tujuan pembuatan RAB adalah untuk mengetahui harga bagian atau item pekerjaan sebagai pedoman untuk mengeluarkan biaya-biaya dalam masa pelaksanaan pembangunan. Selain itu juga bertujuan supaya bangunan yang akan didirikan dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien. Efektif dan efisien yang dimaksud adalah kemungkinan untuk mendirikan bangunan dengan perhitungan biaya yang tepat dan ekonomis, namun bangunan yang dihasilkan tetap berkualitas sesuai dengan standar yang berlaku. Sedangkan fungsi dari RAB adalah sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan dan sebagai alat pengontrol pelaksanaan pekerjaan. Melalui RAB inilah kita bisa memperhitungkan dan mengetahui secara pasti berapa biaya yang

dibutuhkan untuk mendirikan bangunan sesuai dengan permintaan *owner* (Edelweis Lararenjana, 2021).

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH SATUAN (Rp)
RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)					
PEKERJAAN PEMATANGAN SITE DI KABUPATEN BADUNG TAHUN ANGGARAN 2019					
I	PENATAAN HALAMAN				
	PEMATANGAN SITE				
1	Pek. Pernerataan tanah pematangan site (cut)	m3	2.315,25	5.885,00	13.625.246,25
	SUB JUMLAH I				13.625.246,25
II	PEKERJAAN BANGUNAN PENAHAN TANAH				
1	Pek. Galian tanah menerus	m3	131,80	81.675,00	10.764.765,00
2	Pek. Galian tanah pondasi telapak	m3	24,09	81.675,00	1.967.550,75
3	Pek. Urugan tanah kembali	m3	156,89	29.425,00	4.587.063,25
4	Pek. Beton rabat lantai kerja 5 cm camp. 1 : 2 : 3	m3	0,83	995.091,19	825.925,68
5	Pek. Pas. Batu kali 1 Pc : 5 Psr	m3	289,28	956.851,06	276.797.874,41
6	Pek. Siaran 1 Pc : 2 Psr	m2	180,32	64.001,28	11.540.711,24
7	Pek. Pondasi plat beton penguat (K.250)	m3	4,13	1.010.482,01	4.173.290,69
8	Pek. Pembesian	Kg	717,25	12.358,36	8.864.035,50
9	Pek. Sloof bawah beton penguat (K.250)	m3	3,30	1.010.482,01	3.334.590,63
10	Pek. Pembesian	Kg	500,02	12.358,36	6.179.428,42
11	Pek. Begesting Sloof (2X Pemakaian)	m2	32,99	116.877,75	3.855.796,97
12	Pek. Kolom beton penguat (K.250)	m3	0,29	1.010.482,01	293.039,78
13	Pek. Pembesian	Kg	614,63	12.358,36	7.595.820,34
14	Pek. Begesting kolom (2X Pemakaian)	m2	3,30	240.404,77	793.335,76

Gambar 2.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Sumber: Data Penelitian Proyek, 2021

- b. Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) adalah detail biaya nyata yang digunakan kontraktor di lapangan selama berlangsungnya proyek sampai selesainya kegiatan suatu bangunan yang meliputi kebutuhan material dan tenaga kerja. RAP tidak bisa lepas dari RAB (Rencana Anggaran Biaya). Karena RAP sendiri merupakan penjabaran dari RAB. Disini RAB digunakan untuk mengajukan penawaran pekerjaan tender proyek, sedangkan RAP digunakan untuk menentukan jumlah material dan tenaga dalam pelaksanaan pembangunan. Pada umumnya

kontraktor menyusun RAB tidak seluruhnya berpedoman pada analisa SNI, mereka menghitung RAB dengan perkiraan mereka sendiri berdasarkan besaran m² (meter persegi) lapangan sehingga dapat memperkirakan besaran biaya pengerjaan proyek tersebut. Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) adalah detail biaya nyata yang digunakan kontraktor di lapangan selama berlangsungnya proyek sampai selesainya kegiatan suatu bangunan yang meliputi kebutuhan material dan tenaga kerja. RAP tidak bisa lepas dari RAB (Rencana Anggaran Biaya). Karena RAP sendiri merupakan penjabaran dari RAB. Disini RAB digunakan untuk mengajukan penawaran pekerjaan tender proyek, sedangkan RAP digunakan untuk menentukan jumlah material dan tenaga dalam pelaksanaan pembangunan. Pada umumnya kontraktor menyusun RAB tidak seluruhnya berpedoman pada analisa SNI, mereka menghitung RAB dengan perkiraan mereka sendiri berdasarkan besaran m² (meter persegi) lapangan sehingga dapat memperkirakan besaran biaya pengerjaan proyek tersebut (Ahadi, 2013)

2.1.4.2. CPI dan SPI

- a. *Cost Performance Index* atau di singkat dengan CPI adalah indeks yang menunjukkan produktifitas keuangan/efisiensi biaya (Dwi Kartikasari, 2014).

$$CPI = BCWP / ACWP \dots\dots\dots (2.1)$$

CPI = 0 ; biaya proyek sesuai rencana

CPI > 0 ; biaya lebih kecil dari rencana

$CPI < 0$; biaya lebih besar dari rencana

- b. *Schedule Performance Index* atau disingkat dengan SPI adalah sejumlah angka yang digunakan untuk meninjau prestasi yang ada dibandingkan dengan target yang direncanakan pada kurun waktu tersebut (Dwi Kartikasari, 2014).

$$SPI = BCWP / BCWS \dots\dots\dots (2.2)$$

$SPI = 1$; proyek tepat waktu

$SPI > 1$; proyek tepat waktu

$SPI < 1$; proyek terlambat

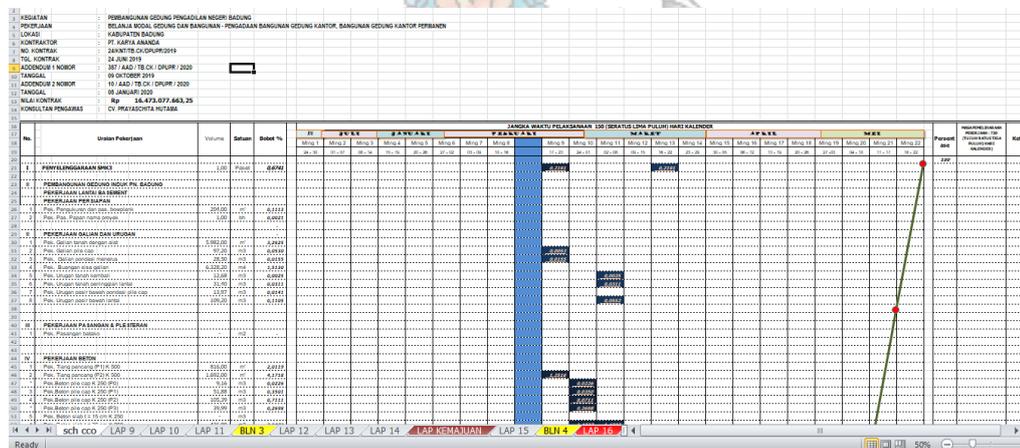
2.1.4.3. *Time Schedule*

Time schedule (jadwal pelaksana) adalah suatu alat pengendali prestasi pelaksanaan proyek secara menyeluruh agar dalam pelaksanaan atau pengerjaan suatu proyek dapat berjalan dengan lancar dan tertata. Di sini menerangkan kapan waktu selesainya pekerjaan, waktu yang dibutuhkan pekerjaan atau durasi kerja dan perkiraan waktu selesainya pekerjaan. Baik untuk pekerjaan pembangunan rumah, gedung, kantor, jalan raya, jembatan dan konstruksi bangunan sipil lainnya sangat membutuhkan penjadwalan yang sesuai. Secara umum, jadwal ini dituangkan dalam bentuk bar chart dan network planning (Farisa Mukti, 2020).

Adapun tujuan dari pembuatan *time schedule* in, yaitu :

1. Dapat mengetahui kapan dimulainya suatu item pekerjaan, lama pekerjaan dan rencana selesainya
2. Sebagai pedoman untuk mempersiapkan sumber daya manusia sesuai dengan waktunya

3. Pedoman untuk penyediaan alat-alat kerja yang sesuai dengan waktunya
4. Sebagai sumber data untuk memantau kecepatan dan keterlambatan progres dari suatu item
5. Pekerjaan dapat dilakukan koreksi langsung di lapangan untuk mempercepat pekerjaan tersebut
6. Pedoman dalam mempersiapkan material pekerjaan yang mana sesuai dengan waktunya



Gambar 2.5 Contoh Time Schedule

Sumber: Data Penelitian Proyek PT. Karya Ananda, 2021

2.1.4.4. Gambar dan RKS

a. Gambar

(Yosua Erick, 2021) Gambar kerja adalah acuan yang disusun untuk mewujudkan sebuah ide menuju realisasi dalam bentuk fisik dan harus bisa dipahami oleh seluruh tenaga kerja yang berkaitan. Gambar ini memiliki istilah lain berupa gambar teknis sebagai suatu disiplin

akademis dalam rangka menghasilkan standar teknis gambar oleh arsitek, desainer interior, insinyur, dan tenaga profesional lain. Bentuk disiplin tersebut dinyatakan dalam sebuah penafsiran standar maupun konvensi dalam tata letak, ukuran teks, proyeksi melihat, simbol, dimensi, notasi, serta geometri deskriptif. Selama proses konstruksi berlangsung, kontraktor akan menerima gambar kerja dari arsitek pada proyek tersebut. Gambar yang ada akan menjadi acuan dari kontraktor dalam mewujudkan fisiknya berdasarkan ide arsitek. Ada beberapa macam atau jenis gambar konstruksi yang dibuat mulai dari proses perencanaan hingga selesainya pekerjaan. Hal ini agar sesuai dengan manfaat dan kebutuhannya dan supaya tidak terjadi miss communication antara perencana maupun pelaksana, yaitu :

1) Gambar Perencanaan (*As Plan Drawing*)

Gambar perencanaan atau *As Plan Drawing* adalah gambar yang dibuat oleh arsitek dan dibantu oleh konsultasi engineer struktur, mekanikal dan elektrikal secara rinci meliputi denah terlihat dan potongan (bila diperlukan) dan seringkali dilengkapi gambar 3D. Gambar perencanaan berisi gagasan seorang perencana yang bertujuan sebagai perangkat komunikasi perencana untuk *owner* atau si pemberi tugas sampai-sampai dia tau sejauh mana bangunan yang bakal direncanakan itu memenuhi kemauan dan kebutuhannya.

2) Gambar Tender (*Construction Bidding*)

Gambar tender ialah gambar yang dibuat setelah gambar perencanaan. Gambar tender lebih menyeluruh dari gambar perencanaan karena sebagai pelengkap dokumen tender yang berisi uraian pekerjaan, spesifikasi teknis untuk lelang untuk para kontraktor, sehingga semua kontraktor dapat memahami dan menghitung analisa volume dan harga suatu gedung yang bakal dibangun.

3) Gambar Konstruksi (*Construction Drawing*)

Tahap selanjutnya adalah gambar konstruksi bangunan untuk memulai pembangunan (konstruksi) setelah pemilihan kontraktor. Gambar ini penyempurnaan dari gambar tender yang biasanya antara uraian pekerjaan, spesifikasi teknis dan gambar ada perbedaan. Setelah disepakati pada ketika tender maka perubahan dituangkan dalam gambar konstruksi ini. Gambar ini menjadi acuan untuk kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan dan menjadi dasar pihak ketiga.

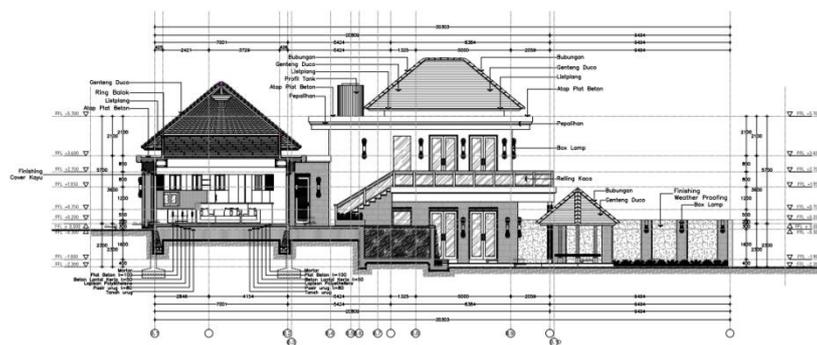
4) Gambar Kerja (*Shop Drawing*)

Gambar kerja dibuat oleh kontraktor atau pelaksana sebagai acuan kerja di lapangan. *Shop drawing* atau gambar kerja adalah gambar teknis lapangan yang dipakai untuk acuan pelaksanaan suatu pekerjaan. Gambar-gambar ini bersifat detail dan menjadi

pedoman pelaksana atau pemborong dalam melaksanakan pekerjaan suatu proyek.

5) Gambar Jadi (*As Built Drawing*)

Gambar jadi atau *As Built Drawing* dibuat oleh kontraktor atau pelaksana dengan persetujuan Penyedia Jasa / *Owner* . Gambar jadi adalah gambar yang dibuat sesuai kondisi terbangun di lapangan setelah mengadopsi semua perubahan yang terjadi (spesifikasi dan gambar) selama proses konstruksi yang menunjukkan dimensi, geometri, dan lokasi yang aktual atas semua elemen proyek. Tujuan gambar ini adalah sebagai pedoman pengoperasian bangunan yang dibuat dari shop drawing dimana telah mengadopsi perubahan yang dilakukan pada saat konstruksi dimana perubahan tersebut ditandai secara khusus.



SECTION B-B
SCALE: 1:125

Gambar 2.6. Gambar Konstruksi Bangunan

Sumber: Data Penelitian Proyek, 2021

b. RKS

Menurut (Budi Suanda, 2014), RKS adalah pedoman penting dalam melaksanakan suatu proyek di samping gambar. Sehingga penting untuk di-*review* dan dipahami seawal mungkin untuk kelancaran pelaksanaan proyek.

RKS adalah bagian dari dokumen kontrak disamping ketentuan kontrak, gambar, dan dokumen lainnya. Sehingga RKS adalah salah satu pedoman penting dalam melaksanakan proyek yang wajib dipenuhi oleh penyedia jasa. Umumnya isi dari RKS terdiri dari tiga bagian, yaitu Umum, Administrasi, dan Teknis. Namun ada pula yang menambahkan dengan bagian Keterangan dan Syarat Pelaksanaan.

Dalam RKS Dijelaskan mengenai pihak-pihak yang terlibat, yaitu pemberi tugas, konsultan, perencana, konsultan pengawas, dan penyedia jasa. Termasuk hak dan kewajiban dari setiap pihak tersebut. Disebutkan juga lampiran-lampiran yang disertakan, dengan menyebutkan macam-macam gambar dan jumlah selengkapnya. Syarat administrasi dalam RKS yaitu penjelasan tentang tata cara proses administrasi yang harus dilakukan selama pelaksanaan pekerjaan. Dalam peraturan administrasi dibedakan pula antara peraturan administrasi keuangan dan teknis. Administrasi keuangan mencakup hal-hal seperti harga penawaran termasuk didalamnya biaya pelelangan, ketentuan apabila terjadi Pekerjaan tambah kurang, persyaratan yang harus dipenuhi dari setiap jenis jaminan yang digunakan.

2.2. Manajemen Proyek

(Muhammad Robith, 2021) Manajemen Proyek adalah merupakan disiplin ilmu yang berfokus pada perencanaan, pengelolaan, dan pengorganisasian untuk dapat mencapai tujuan (*objective*) dari proyek. Istilah proyek disini adalah kegiatan yang sifatnya sementara dan telah ditentukan waktu awal hingga akhir proses pengerjaannya. Dimana, untuk mencapai tujuan tersebut banyak parameter yang harus dikerjakan mulai dari manajemen anggaran, resources, tim proyek, hingga operasional kerja. Salah satu ciri utama dari sebuah proyek adalah sifatnya yang repetitif. Aktivitas yang sesuai untuk menerapkan manajemen proyek adalah yang menghasilkan produk atau jasa dalam jangka waktu tertentu. Dalam mengelola project management yang baik, tentu ada beberapa hal yang perlu dioptimalkan dan memerlukan strategi efektif.

Tujuan dari manajemen proyek konstruksi adalah untuk Mengelola pelaksanaan dari suatu proyek konstruksi sehingga memperoleh hasil yang optimal sesuai dengan persyaratan yang diinginkan oleh pemilik proyek, persyaratan yang diberikan biasanya terkait dengan waktu pelaksanaan, biaya konstruksi, dan mutu bangunan konstruksi, sehingga harus selalu diusahakan adanya pengawasan terhadap waktu, biaya, dan mutu bangunan konstruksi, mulai dari tahap perencanaan sampai tahap pelaksanaan.

2.2.1. Perencanaan Proyek

(Ksatria Budi, 2012) Perencanaan adalah suatu tahapan dalam manajemen proyek yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran sekaligus menyiapkan segala program teknis dan administratif agar dapat di implementasikan. Dimana

tujuan dari perencanaan adalah melakukan usaha untuk memenuhi persyaratan spesifikasi proyek yang ditentukan dalam batasan biaya, mutu, dan waktu ditambah dengan terjaminnya faktor keselamatan. Hal yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat struktur rincian kerja, menetapkan jadwal dan target waktu penyelesaian, membuat milestone atau gantt chart, memperkirakan sumber daya, mencatat hal-hal penting yang harus diperhatikan, hingga membangun pola komunikasi yang baik dengan para *stakeholder*.

2.2.2. Pelaksanaan Proyek

Tahapan manajemen proyek yang selanjutnya adalah *project execution* (Pelaksanaan Proyek) dimana produk yang dikelola dalam proyek akan dikembangkan dan diselesaikan. Selama tahap ini, manajer proyek akan mengalokasikan kembali sumber daya yang dibutuhkan agar tim tetap bekerja. Beberapa tugas khusus selama fase ini meliputi, menugaskan tim, melaksanakan rencana manajemen proyek, melakukan pertemuan, memperbarui jadwal proyek, dan memodifikasi rencana proyek (Feradhita, 2021).

2.2.3. Pengawasan Proyek

Pengawasan proyek mengacu pada pemantauan kemajuan dan kinerja proyek untuk memastikan bahwa semua aktivitas yang terjadi sejalan dengan rencana manajemen proyek yang sudah dibuat. Dengan proses monitoring ini, maka ketika terjadi penyimpangan maka Anda dapat segera mengetahui dan memperbaikinya. Tahap monitoring ini berjalan bersamaan dengan tahap

pelaksanaan untuk memastikan bahwa tujuan dan hasil proyek sesuai dengan yang direncanakan dan ditargetkan di awal. *Project Manager* memastikan tim bekerja sesuai *Key Performance Indicators* (KPI), memantau pekerjaan yang berjalan, dan memastikan bahwa pengerjaan proyek sesuai dengan anggaran yang ditetapkan (Feradhita, 2021).

2.2.4. Pengendalian Proyek

Pengendalian didefinisikan sebagai usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran dan tujuan perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan penyimpangan, kemudian melakukan tindakan koreksi yang diperlukan agar sumber daya dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran dan tujuan. 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 (Monica, 2019).

2.2.5. Pelaporan Proyek

Mengutip dari (PUSBIN-KPK, 2005), Laporan merupakan kumpulan informasi mengenai setiap aktivitas dan pencapaian hasil pelaksanaan pekerjaan yang disusun pada periode-periode tertentu selama masa pelaksanaan pekerjaan secara obyektif dan akuntabel. Laporan yang menyajikan hal-hal berkaitan dengan pelaksanaan proyek pada dasarnya merupakan pertanggungjawaban tugas yang

diberikan pemberi tugas kepada pihak yang diberi tugas. Laporan dimaksudkan untuk mendukung pelaksanaan aktivitas pengendalian, pengawasan, pemantauan, dan pengambilan keputusan. Selain itu, laporan ini juga dapat dipergunakan dan bermanfaat sebagai bahan evaluasi dan pemeriksaan terhadap akuntabilitas kinerja baik dari sisi manajemen proyek maupun hasil pekerjaan tersebut. Selanjutnya, laporan-laporan tersebut akan menjadi suatu catatan sejarah pelaksanaan konstruksi. Ada beberapa jenis Laporan dalam proyek konstruksi, yaitu :

2.2.5.1. Laporan Harian

Pelaksana proyek harus membuat buku harian yang mencatat seluruh rencana dan realisasi kegiatan pekerjaan yang selanjutnya akan dipakai sebagai bahan penyusunan laporan harian. Laporan harian ini mencakup informasi harian mengenai semua kelengkapan yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan, realisasi kemajuan pekerjaan, perbandingan antara realisasi pekerjaan terhadap rencana kerja, dan permasalahan yang ada. Dari laporan harian harus dapat diperoleh informasi sebab-sebab terjadinya keterlambatan pekerjaan. Sebagai tambahan, laporan harian ini merupakan dasar bagi penyusunan pelaporan lainnya. Oleh karena itu, suatu laporan harian yang lengkap dan akurat akan sangat bermanfaat untuk keperluan penyusunan laporan mingguan.

LAPORAN HARIAN									
KEGIATAN		PEMBANGUNAN GEDUNG PENGADILAN NEGERI BADUNG							
LOKASI		KABUPATEN BADUNG							
KONTRAKTOR		PT. KARYA ANANDA							
KONSULTAN PENGAWAS		CV. PRAYASCHITA HUTAMA							
		Hari		: Senin		Tanggal		: 24 Juni 2019	
Tenaga Kerja		Bahan / Material				Peralatan		Pekerjaan yang dikerjakan Hari ini	
Keahlian	Jumlah	Jenis Bahan	Jumlah yang diterima	Jumlah yang ditolak	Jenis	Jumlah	Jenis Pekerjaan	Volume	
Project Manager	1 Orang				Cangkul	bh			
Ahli Arsitek	1 Orang				Pancong	bh	Penyelenggaraan dan penyediaan K3	0,05	Paket
Ahli Struktur	1 Orang				Gunting besi	Bh	Pek. Pengukuran dan pas. Bouwplank	55,00	m ²
Logistik	1 Orang				Concrete mixer	bh			
Mandor	1 Orang				Bekas	bh			
Kepala Tukang Kayu	1 Orang				Omprang	bh			
Tukang Kayu	6 Orang				Ember	bh			
Kepala Tukang Batu					Meteran	2 bh			
Tukang Batu					Waterpas	bh			
Kepala Tukang Besi					Pelu	4 bh			
Tukang Besi					Geragai	4 bh			
Kepala Tukang Cat					Ketam	4 bh			
Tukang Cat					Bata	bh			
Tukang Styre Bali					Umpan-juntan	bh			
Tukang Ukir					Kapak	2 bh			
Pekerja	6 Orang				Cetok	2 bh			
					Hammer	2 bh			
					Amso	5 bh			
					Hummer	bh			
Cuaca		Jam Kerja		Antara jam		Keadaan			
		Dari jam 08.00 s/d jam 12.00		Cerah		Dari jam 13.00 s/d jam 17.00		Cerah	

Gambar 2.7 Laporan Harian

Sumber: Data Penelitian Proyek, 2021

2.2.5.2. Laporan Mingguan

Laporan mingguan berupa tabel perhitungan pencapaian kemajuan fisik pekerjaan (volume dan bobot) setiap mata pembayaran selama satu minggu dengan membandingkan hasil tersebut terhadap Dokumen Kontrak, rencana kerja dan deviasi, hasil minggu yang lalu, dan kumulatif pencapaian kemajuan fisik terakhir. Selain hal tersebut di atas, perlu dicantumkan juga mengenai hasil analisa atas identifikasi permasalahan yang telah dilakukan, dengan mengelompokkan permasalahan, personil, material, peralatan, dan metoda kerja, beserta upaya pemecahan permasalahan yang berupa tindakan nyata sesuai action plan yang telah ditetapkan dalam rapat mingguan. Penyusunan laporan mingguan ini sangat dipengaruhi oleh kelengkapan dan akurasi laporan harian yang bersangkutan serta laporan mingguan sebelumnya.

LAPORAN MINGGU KE 1

KEGIATAN : PEMBANGUNAN GEDUNG PENGADILAN NEGERI BADUNG
 PEKERJAAN : BELANJA MODAL GEDUNG DAN BANGUNAN - PENGADAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR, BANGUNAN GEDUNG KANTOR PERMANEN
 LOKASI : KABUPATEN BADUNG
 TAHUN ANGGARAN : APBD INDIK 2019
 NO. KONTRAK : 24KNT/1B.CK/DPUR/2019
 TANGGAL : 24 JUNI 2019
 KONTRAKTOR : PT. KARYA ANANDA
 KONSULTAN PENGAWAS : CV. PRAYASCHITA HUTAMA

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Sasaran	Bobot %	Persentase	Kemajuan Progres Pekerjaan			Terhadap Bagian Pekerjaan		Ket.
						SID			Terhadap Bagian Pekerjaan	Terhadap Seluruh Pekerjaan	
						Minggu Lalu	Minggu Ini	Minggu Ini			
1	PERYELLENGGARAAN SHK3	1,00	Palet	0,6741	100		0,100	0,100	10,000	0,067	
II. PEMBANGUNAN GEDUNG INDIK PN. BADUNG											
A. PEKERJAAN LANTAI BASEMENT											
PEKERJAAN PERSIAPAN											
1	Pek. Pengukuran dan pas. bowplan	204,00	m	0,1113			100,000	100,000	49,020	0,055	
2	Pek. Pas. Papan nama proyek	1,00	bh	0,0021							
II. PEKERJAAN GALIAN DAN URUGAN											
1	Pek. Galian tanah dengan alat	5,982,00	m ³	3,2625							
2	Pek. Galian pit cap	295,49	m ³	0,1612							

Summary statistics on the right side of the table:
 14,00% 14,20% 14,25%
 14,000 14,200 14,250

Gambar 2.8 Laporan Mingguan

Sumber: Data Penelitian Proyek, 2021

2.2.5.3. Laporan Bulanan

Laporan bulanan secara umum merupakan rangkuman laporan mingguan yang berisi hasil kemajuan pekerjaan bulanan. Penyusunan laporan bulanan ini juga sangat dipengaruhi oleh kelengkapan dan keakurasian laporan mingguan yang telah disusun sebelumnya. Secara garis besar, laporan bulanan merupakan rangkuman informasi mengenai kemajuan pelaksanaan pekerjaan bulanan secara teknis, finansial, dan manajemen lainnya.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Project Details:

- KEGIATAN : PEMBANGUNAN GEDUNG PENGADILAN NEGERI BADUNG
- PEKERJAAN : BELANJA MODAL GEDUNG DAN BANGUNAN - PENGADAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR, BANGUNAN GEDUNG KANTOR PERMANEN
- LOKASI : KABUPATEN BADUNG
- TAHUN ANGGARAN : APBD INDIK 2019
- NO. KONTRAK : 24/KNT/18.CK/DUPR/2019
- TANGGAL : 24 JUNI 2019
- KONTRAKTOR : PT. KARYA ANANDA
- KONSULTAN PENGAWAS : CV. PRAYASCHITA HUTAMA

Report Information:

- BILAN KE : 1 (PERTAMA)
- TANGGAL :

Progress Table:

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Bobot %	Persentase	Kemajuan Progres Pekerjaan			Terhadap Bagian Pekerjaan		Ket.
						Volume Pelaksanaan Pk. Bulan lalu	Volume Pelaksanaan Pk. Bulan ini	S/D Pelaksanaan Pk. S/D Bulan ini	Terhadap Bagian Pekerjaan	Terhadap Seluruh Pekerjaan	
17	PERNYELENGGARAAN SHK3	1,00	Paket	0,67	100	-	0,10	0,10	10,00	0,07	
18	PEMBANGUNAN GEDUNG INDIK PN. BADUNG										
19	PEKERJAAN LANTAI BASEMENT										
20	PEKERJAAN PERSIAPAN										
21	1 Pk. Pengukuran dan pas. bowplank	204,00	m	0,11			154,00	154,00	75,49	0,08	
22	2 Pk. Pas. Papan mama proyek	1,00	Sh	0,00							
23											
24											
266									Deviasi		

Gambar 2.9 Laporan Bulanan

Sumber: Data Penelitian Proyek, 2021

2.3. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan. Yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan atau scheduling adalah pengalokasian waktu yang tersedia melaksanakan masing – masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan – keterbatasan yang ada.

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses monitoring serta updating selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek (Tjolia, 1990).

2.3.1. Manfaat dan Tujuan Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek sendiri mempunyai manfaat seperti :

- a. Menunjukkan hubungan tiap kegiatan lainnya dan terhadap keseluruhan proyek.
- b. Mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan di antara kegiatan.
- c. Menunjukkan perkiraan biaya dan waktu yang realistis untuk tiap kegiatan.
- d. Membantu penggunaan tenaga kerja, uang dan sumber daya lainnya dengan cara hal-hal kritis pada proyek.

Selain memiliki manfaat seperti diatas, penjadwalan proyek juga memiliki tujuan seperti berikut :

- a. Mempermudah perumusan masalah proyek
- b. Menentukan metode atau cara yang sesuai
- c. Kelancaran kegiatan lebih terorganisir
- d. Mendapatkan hasil yang optimum.

2.3.2. Faktor-faktor Penjadwalan Proyek

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam membuat jadwal pelaksanaan proyek adalah :

- a. Kebutuhan dan fungsi proyek tersebut. Dimana dengan selesainya proyek itu proyek diharapkan dapat dimanfaatkan sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan.
- b. Keterkaitannya dengan proyek berikutnya ataupun kelanjutan dari proyek selanjutnya.
- c. Alasan sosial politis lainnya, apabila proyek tersebut milik pemerintah.
- d. Kondisi alam dan lokasi proyek.
- e. Keterjangkauan lokasi proyek ditinjau dari fasilitas perhubungannya.
- f. Ketersediaan dan keterkaitan sumber daya material, peralatan, dan material pelengkap lainnya yang menunjang terwujudnya proyek tersebut.
- g. Kapasitas atau daya tampung area kerja proyek terhadap sumber daya yang dipergunakan selama operasional pelaksanaan berlangsung.
- h. Produktivitas sumber daya, peralatan proyek dan tenaga kerja proyek, selama operasional berlangsung dengan referensi dan perhitungan yang memenuhi aturan teknis.
- i. Cuaca, musim dan gejala alam lainnya.
- j. Referensi hari kerja efektif.

2.3.3. Jenis-jenis Penjadwalan Proyek

Dalam penjadwalan proyek biasanya ada beberapa metode yang digunakan, salah satunya adalah diagram batang atau *Bar Chart*.

Diperkenalkannya diagram batang adalah untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam perencanaan suatu kegiatan yang terdiri dari waktu selesai dan waktu pelaporan. *Network analysis* sebenarnya adalah perbaikan dari metode diagram batang. Metode tersebut menyajikan secara jelas hubungan ketergantungan antara bagian kegiatan dengan kegiatan lain, dan kegiatan yang tidak perlu tergesa-gesa. Metode *Network analysis* tersebut mengalami penyempurnaan secara bertahap, yaitu PERT, CPM, PDM dan terakhir penjadwalan dengan komputer.

2.3.3.1. *Bar Chart*

Bar chart atau lebih dikenal di Indonesia sebagai diagram batang mula-mula dipakai dan diperkenalkan oleh Hendri Lawrence Gantt pada tahun 1917. Metode tersebut bertujuan mengidentifikasi unsur waktu dan urutan untuk merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan waktu pelaporan. Penggambaran *bar chart* terdiri dari kolom dan baris. Pada kolom terdapat urutan kegiatan yang disusun secara bergantian. Baris menunjukkan periode waktu yang dapat berupa jam, hari, minggu ataupun bulan. Penggambaran *bar* (batang) pada setiap baris kegiatan akan menunjukkan waktu mulai dan waktu selesainya kegiatan.

Adapaun keunggulan dan kelemahan penggunaan *bar chart* :

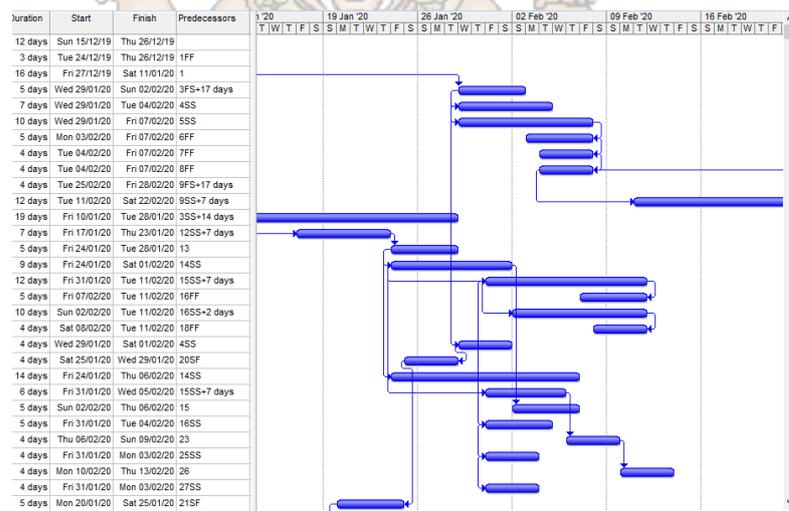
a. Keunggulan

Keunggulan penggunaan *bar chart* pada system penjadwalan adalah mudahnya dibaca dan dimengerti oleh seluruh level baik pelaksana sampai manajer kerana bentuk grafisnya yang sangat sederhana. Pada

awal proyek di mana banyak terjadi perubahan-perubahan rencana, bar chart sangat cocok digunakan karena pada proses pembuatannya sangat mungkin dilakukan revisi berkali-kali.

b. Kelemahan

Kelemahan bar chart terletak pada kurangnya penjelasan akan keterkaitan antar kegiatan, dan tidak dapat secara langsung memberikan informasi mengenai akibat-akibat yang akan terjadi bila ada suatu perubahan. Walaupun memiliki kelemahan, bar chart merupakan suatu penjadwalan proyek yang baik.



Gambar 2.10 Bar Chart

Sumber: Ahadi, 2010

2.3.3.2. Time Shedule (Kurva S)

(Farisa Mukti, 2020) *Time schedule* (jadwal pelaksana) adalah suatu alat pengendali prestasi pelaksanaan proyek secara menyeluruh agar dalam pelaksanaan atau pengerjaan suatu proyek dapat berjalan dengan lancar dan

tertata. Di sini menerangkan kapan waktu selesainya pekerjaan, waktu yang dibutuhkan pekerjaan atau durasi kerja dan perkiraan waktu selesainya pekerjaan.

Pada proyek yang tidak banyak kegiatannya, metode bar chart sering digunakan. Penggunaannya digabungkan dengan kurva S sebagai pemantauan biaya. Disebut kurva S karena bentuknya yang menyerupai huruf S. hal tersebut terjadi karena pada awal proyek (kegiatan persiapan) besarnya kegiatan yang dikeluarkan per satuan waktu cenderung rendah, kemudian meningkat cepat pada pertengahan proyek (kegiatan konstruksi), dan menurun rendah kembali pada akhir proyek (penyelesaian akhir).



Gambar 2.11 Kurva S

Sumber: Hugo, 2020

Kurva S secara grafis adalah penggambaran kemajuan kerja (bobot%) kumulatif terhadap sumbu vertikal terhadap waktu pada sumbu horizontal. Kemajuan kegiatan biasanya diukur terhadap jumlah uang yang tidak dikerluarkan

oleh proyek. Perbandingan kurva S rencana dengan kurva pelaksanaan memungkinkan dapat diketahuinya kemajuan pelaksanaan proyek apakah sesuai, lambat, ataupun dapat lebih dari yang direncanakan. Bobot kegiatan adalah nilai persentase proyek dimana penggunaannya dipakai untuk mengetahui kemajuan proyek tersebut.

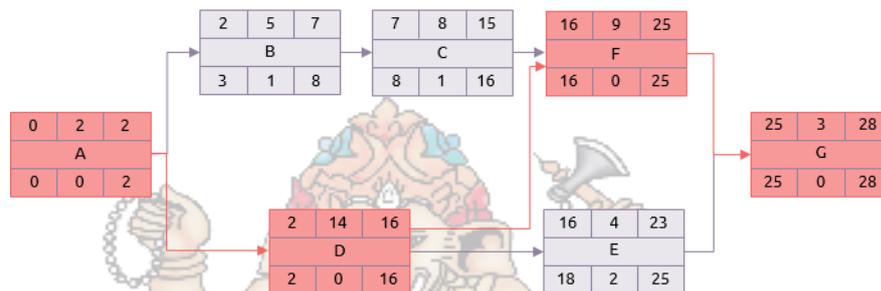
$$\text{Rumus bobot kegiatan} = \frac{\text{Harga Kegiatan}}{\text{Harga total kegiatan}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.3)$$

2.3.3.3. PERT (*Project, Evaluation, and Review Technique*)

Metode PERT dikembangkan oleh *Navy Special Project Office* yaitu biro proyek-proyek khusus angkatan laut Amerika Serikat pada tahun 1957. PERT merupakan singkatan dari Program *Evaluation and Review Technique* atau teknik menilai dan meninjau kembali program. PERT pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian kegiatan yang digambarkan dalam bentuk diagram *network*. Dengan demikian dapat diketahui bagian-bagian kegiatan mana yang harus didahulukan dan kegiatan mana yang menunggu selesainya pekerjaan.

Untuk membuat jaringan kerja kita harus mengetahui semua kegiatan yang terjadi pada suatu proyek, waktu (durasi) setiap kegiatan, dan ketergantungan antar kegiatan (kegiatan pendahulu/*predecessors* dan kegiatan pengikut/*successors*). Urutan-urutan logis seluruh proyek harus diketahui dengan baik. Setiap kegiatan harus diketahui kegiatan pendahulu serta kegiatan pengikutnya. Dengan demikian jaringan kerja dapat terbentuk dari awal proyek

sampai dengan akhir proyek. Diagram PERT memiliki dua komponen utama yaitu aktivitas (*activities*) dan tonggak *event*/acara (*milestones*). Kedua komponen ini ditandai dengan busur dan titik. *Activities* digambarkan pada busur dan *milestones* digambarkan pada titik (lingkaran).



Gambar 2.12. Diagram Network Metode PERT

Sumber: Valentinus, 2021

Penggunaan diagram pert ini juga memiliki kelebihan dan kekurangannya, yaitu :

- a. Kelebihan
 - 1) Merepresentasikan relasi antar aktivitas
 - 2) Sesuai untuk proyek besar
 - 3) Lebih efisien
- b. Kekurangan
 - 1) Sulit dalam pengembangan dan pengelolaan
 - 2) Diagram PERT terdiri dari notasi:

- 3) Panah (Arrow): merepresentasikan kegiatan (activity)
- 4) Simpul (node): merepresentasikan kejadian (event)

2.3.3.4. CPM (*Critical Path Methode*)

(Rama Putra, 2010) Perbedaan mendasar antara metode ini dengan PERT adalah dalam penentuan perkiraan waktu, CPM dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan dan dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan dan dapat menentukan prioritas kegiatan yang harus mendapat perhatian pengawasan yang cermat agar kegiatan dapat selesai sesuai rencana. Metode tersebut lebih dikenal dengan istilah lintasan kritis. Lintasan kritis adalah untuk mengetahui dengan cepat kegiatan-kegiatan yang tingkat kepekaannya tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan.

Metode tersebut memiliki istilah-istilah dan symbol-simbol yang sedikit berbeda dengan PERT, yaitu :

- a. Anak panah (*arrow*), kegiatan (*activity*), job

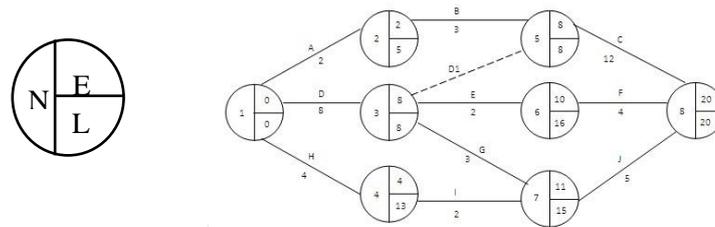
—————→ Anak Panah biasa menunjukkan suatu kegiatan yang dapat dikerjakan manual

—————→ Anak panah tebal menunjukkan suatu kegiatan harus menjadi perhatian (kritis)

-----→ Anak panah putus-putus menunjukkan kegiatan *dummy*

b. Lingkaran kecil (*node*), kegiatan/peristiwa (*event*)

Pada node CPM terbagi menjadi tiga bagian yang terdiri dari nomor node, EET (*Earlies Event Time*), dan LET (*Latest Event Time*).



Gambar 2.13. *Node CPM*

Sumber: *Muhamad Farhan, 2019*

CPM tidak jauh berbeda dengan PERT, akan tetapi CPM lebih baik karena CPM dapat mengontrol keterlambatan kegiatan. Seperti halnya PERT, CPM memiliki kelemahan pada cara pembacaan bagi level manajemen tingkat bawah. Masih banyak penjadwalan yang menggunakan dummy yang sering membingungkan pembacaan. Selain itu juga CPM masih menggunakan aturan ketergantungan selesai mulai, artinya suatu kegiatan harus selesai terlebih dahulu baru kemudian dapat dilanjutkan dengan kegiatan berikutnya.

2.3.3.5. PDM (*Precedence Diagram Methode*)

Metode Precedence Diagram (PDM) diperkenalkan oleh *J.W.Fondahl* dari *Universitas Stanford USA* pada awal decade 60-an. Selanjutnya dikembangkan oleh perusahaan IBM. PDM adalah jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan kegiatan yang bersangkutan tidak memerlukan kegiatan dummy. Pada PDM sebuah kegiatan baru

dapat dimulai tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (*overlapping*).

PDM metode yang digunakan adalah Activity on Node (AON) di mana tanda panah hanya menyatakan keterkaitan antara kegiatan. Kegiatan dari peristiwa pada PDM ditulis dalam bentuk node yang berbentuk kotak segi empat.

Nomor Urut				No. & Nama Kegiatan		No. & Pekerjaan		
E	Nama kegiatan	Waktu Penyelesaian (D)	E	ES/LS EF/LF	FF TF	E	Nama kegiatan	E
S			S			F		L
L	Nama kegiatan	Waktu Penyelesaian	L	Waktu Penyelesaian (D)		FF		L
S			F					F

Gambar 2.14. *Node Kegiatan PDM*

Sumber: Kusnanto, 2020

2.4. *Precedence Diagram Methode (PDM)*

(Soeharto, 1995) Metode PDM (*Precedence Diagram Method*) merupakan jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON (*Activity On Node*). Dalam PDM tidak mengenal kegiatan semu (*dummy*), oleh karena itu metode ini banyak dijumpai pada proyek-proyek yang kaya akan pekerjaan tumpang tindih (*overlapping*).

Kotak (*node*) tersebut menandai suatu kegiatan, dengan demikian harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya, adasapun peristiwa merupakan ujung kegiatan. Setiap node mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir. Ruang dalam node dibagi menjadi bagian-bagian yang berisi keterangan dari kegiatan di antaranya adalah kurun waktu kegiatan (D), identitas

kegiatan (nomor dan nama), mulai dan selesainya kegiatan ES (*Earliest Start*), LS (*Latest Start*), EF(*Earliest Finish*), LF (*Latest Finish*), dan lain-lain.

Pada PDM dikenal 4 macam pembatasan (constrain), yaitu sebagai berikut:

a. Finish to Start (FS)

Finish to Start (FS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya aktivitas berikutnya tergantung pada selesainya aktivitas sebelumnya.

b. Start to Start (SS)

Start to Start yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya aktivitas sesudahnya tergantung pada mulainya aktivitas sebelumnya. Selang waktu antar kedua aktivitas tersebut disebut lag.

c. Finish to Finish (FF)

Finish to Finish yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya aktivitas berikutnya tergantung pada selesainya selesainya aktivitas sebelumnya. Selang waktu dimulainya kedua aktivitas tersebut disebut lag.

Jika $FF(i-j)=0$ artinya kedua aktivitas (i dan j) dapat selesai bersamaan.

d. Start to Finish (SF)

Start to Finish yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya aktivitas berikutnya tergantung pada mulainya aktivitas sebelumnya.

2.4.1. Durasi Kegiatan PDM

Soeharto (1995), menjelaskan durasi (kurun waktu) kegiatan dalam metode jaringan kerja adalah lama waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan dari awal sampai akhir. Cara ini dilakukan apabila durasi dapat diketahui dengan akurat dan tidak terlalu berfluktuasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung durasi kegiatan adalah:

$$D = \frac{V}{Pr.N} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

D = durasi kegiatan (hari)

V = volume kegiatan (m³, m², kg)

Pr = produktivitas kerja rata-rata (m³/hari)

N = jumlah tenaga kerja dan peralatan (orang)

2.4.2. Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja

Penyelenggaraan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja. Jenis ataupun intensitas keterampilan dan keahliannya harus mengikuti tuntutan perubahan kegiatan yang sedang berlangsung.

$$\text{Tenaga kerja} = \text{Volume} \times \text{Koefisien}$$

2.4.3. Identifikasi Jalur Kritis atau Lintasan Kritis

Untuk menentukan kegiatan yang bersifat kritis dilakukan perhitungan ke-depan (*forward analysis*) untuk mendapatkan nilai earliest start dan perhitungan

ke-belakang (*backward analysis*) untuk mendapatkan earliest finish. Besarnya nilai dari perhitungan tersebut adalah sebagai berikut :

$$ES_j = ES_i + SS_{ij} \text{ atau } SS_j = EF_i + FS_{ij} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$EF_j = ES_i + SF_{ij} \text{ atau } EF_j = EF_i + FF_{ij} \text{ atau } ES_j + D_j \dots\dots\dots (2.6)$$

Perhitungan *backward analysis* untuk mendapatkan *latest start* (LS) dan *latest finish* (LF) sebagai kegiatan *successor* yaitu J dan yang dianalisis dalam I.

Besarnya nilai LS dan LF dihitung sebagai berikut :

$$LF_i = LF_j - LF_{ij} \text{ atau } LF_i = LS_j - FS_{ij} \dots\dots\dots (2.7)$$

$$LS_i = LS_i - SS_{ij} \text{ atau } LS_j = LF_j - SF_{ij} \text{ atau } LF_i - D_i \dots\dots\dots (2.8)$$

Jalur kritis ditandai oleh beberapa keadaan :

$$ES = LS$$

$$EF = LF$$

$$LF - ES = \text{durasi kegiatan} \dots\dots\dots (2.9)$$

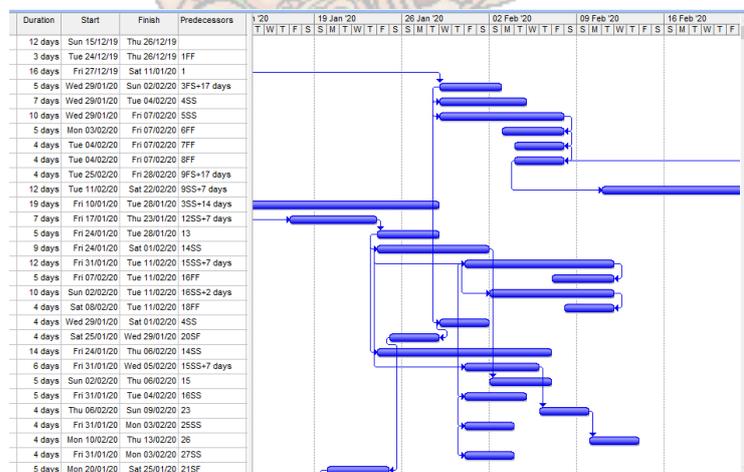
2.5. *Microsoft Project*

Microsoft Project merupakan software administrasi proyek yang digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Kemudahan penggunaan dan keleluasaan lembar kerja serta cakupan unsur-unsur proyek menjadikan software ini sangat mendukung proses administrasi sebuah proyek. Microsoft Project memberikan unsur-unsur manajemen proyek yang sempurna dengan memadukan kemudahan penggunaan, kemampuan, dan fleksibilitas sehingga penggunanya dapat mengatur proyek secara lebih efisien dan efektif. Anda akan mendapatkan informasi,

mengendalikan pekerjaan proyek, jadwal, laporan keuangan, serta mengendalikan kekompakan tim proyek (Fuji Hary, 2015)

2.5.1. *Gantt Chart*

Gantt chart adalah sekumpulan aktifitas yang dilemparkan kedalam kolom *vertical*, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok *horizontal* dibagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas- aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologis pekerjaannya.



Gambar 2.15. *Gantt Chart*

Sumber: Khairina, 2021

2.5.2. Hubungan Logika Antar Pekerjaan

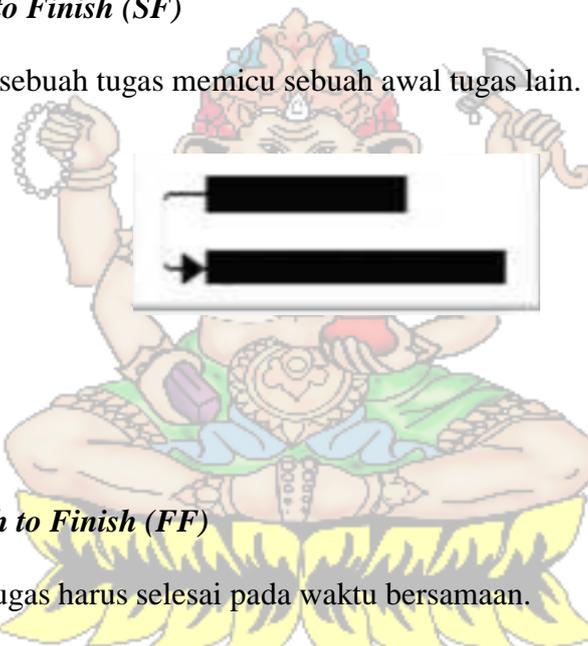
2.5.2.1. *Finish to Start (FS)*

Penyelesaian suatu tugas memicu awal tugas lain.



2.5.2.2. *Start to Finish (SF)*

Awal sebuah tugas memicu sebuah awal tugas lain.



2.5.2.3. *Finish to Finish (FF)*

Dua tugas harus selesai pada waktu bersamaan.



2.5.2.4. *Start to Finish (SF)*

Awal sebuah tugas menandakan selesainya tugas lain.



2.5.3. Perencanaan dan Perkiraan

Dalam *Microsoft Project* perencanaan dan perkiraan yang dimaksud adalah kapan waktu awal proyek akan dilakukakan. Hal ini adalah langkah paling awal dalam melakukan penjadwalan menggunakan *Microsoft Project* agar nantinya waktu atau *scheduling* pada tahap selanjutnya dapat tersusun dan sesuai dengan perencanaan yang diinginkan. Pada tahapan ini akan diatur waktu mulai proyek, penentuan jam kerja dan hari libur, pembuatan uraian pekerjaan, serta membuat durasi kegiatan yang akan dilakukan.

2.5.4. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek yang dilakukan adalah lanjutan dari tahap sebelumnya. Dimana pada tahap ini seluruh data yang sudah dimasukkan akan diproses untuk mencari dan memasukkan kembali beberapa data yang diperlukan, seperti memasukkan hubungan antar uraian kegiatan atau biasa disebut dengan *predecessor*. Pada tahapan ini juga dapat melihat lintasan kritis serta memasukkan analisis PERT.

2.5.5. Sumber Daya

Pada sebuah proyek tentunya tidak akan terlepas dari yang namanya sumber daya. Dalam *Microsoft project* sumber daya dapat diinput atau dimasukkan datanya pada bagian *resource sheet*. Seluruh sumber daya yang diperlukan seperti tenaga kerja maupun material yang digunakan untuk proses pembangunan suatu proyek dapat dimasukkan. Di tahap ini juga bisa dilakukan perataan sumber daya atau disebut dengan *levelling*, dimana ini bertujuan agar mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang digunakan dalam sebuah proyek.

2.5.6. Pengontrolan Proyek

Salah satu fungsi dari penggunaan *Microsoft project* ini adalah digunakan sebagai media *controller* suatu proyek yang dilaksanakan. Biasanya seorang pelaksana lapangan akan menggunakannya sebagai media untuk *update progress* atau mencatat kemajuan proyek dilapangan. Ketika terjadi suatu kendala dalam pengerjaan suatu item pekerjaan, maka akan dapat terlihat dan dapat memberikan solusi terhadap pekerjaan yang bermasalah, entah itu penambahan sumber daya atau penambahan waktu pelaksanaan proyek.

2.5.7. Pelaporan Proyek

Dalam *Microsoft Project* terdapat 2 jenis pelaporan akhir suatu data yang telah diproses sebelumnya, yaitu pelaporan biasa dan pelaporan visual. Pelaporan ini akan menampilkan seluruh item pekerjaan yang akan ditayangkan atau ingin dilihat. Laporan yang dihasilkan juga dapat beberapa jenis contohnya adalah *Microsoft excel* yang akan memuat data serta grafis yang di *export* dari data yang sudah diolah sebelumnya.

2.6. Tahapan Analisa Penjadwalan Metode PDM Menggunakan *Microsoft Project*

Dalam menganalisa data menggunakan metode PDM, akan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu tahapan sebelum dan juga sesudah penggunaan *Microsoft Project*. Ini bertujuan agar mempermudah saat memproses atau mencari hasil yang diinginkan.

2.6.1. Tahapan Sebelum Penggunaan *Microsoft Project*

2.6.1.1. Mengidentifikasi Seluruh Item Pekerjaan

Seluruh item pekerjaan yang terdapat pada data akan diidentifikasi sebagai langkah awal nantinya untuk proses analisis selanjutnya. Item-item pekerjaan yang sudah diidentifikasi lalu dicatat pada kertas atau menggunakan bantuan *software* pada laptop secara terurut dan terperinci, yang nantinya menjadi referensi atau acuan untuk proses selanjutnya.

2.6.1.2. Menganalisis Kebutuhan Sumber Daya

Pada suatu proyek tentunya terdapat banyak sumber daya yang diperlukan, baik sumber daya manusia, material/bahan, maupun lainnya. Seluruh sumber daya yang digunakan pada proyek harus dianalisis terlebih dahulu jenis dan juga jumlah penyediaannya, agar dapat diinput pada proses analisis menggunakan *Microsoft Project*.

2.6.1.3. Menganalisis Durasi Setiap Item Pekerjaan

Durasi setiap item pekerjaan dapat dilihat pada data *Time Schedule* maupun pada data laporan proyek. Secara satu-persatu item pekerjaan dilihat dan di analisa durasi/waktu pengerjaannya. Pada nantinya durasi ini sangat berpengaruh terhadap kemajuan proyek serta penyelesaian akhir waktu proyek.

2.6.1.4. Menganalisis Hubungan Antar Kegiatan (*Predecessor*)

Hubungan antar kegiatan atau *predecessor* dapat dianalisa pada *time schedule* atau dengan menggunakan bantuan kurva-S. Pada proses ini harus dilakukan secara teliti karena akan berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan

proyek, dan juga dapat diatur nantinya pada proses *levelling* yang akan dilakukan.

2.6.1.5. Menganalisis Progres Realisasi Di Lapangan

Pada data pelaporan proyek baik Laporan harian, mingguan, dan bulanan harus dianalisa progress dari setiap item pekerjaannya. Setiap item pekerjaan dianalisa kemajuan atau kemunduran yang terjadi pada proses konstruksi yang dilakukan. Data ini akan berhubungan dengan volume pekerjaan pada RAB serta durasi dari item pekerjaan yang dianalisa.

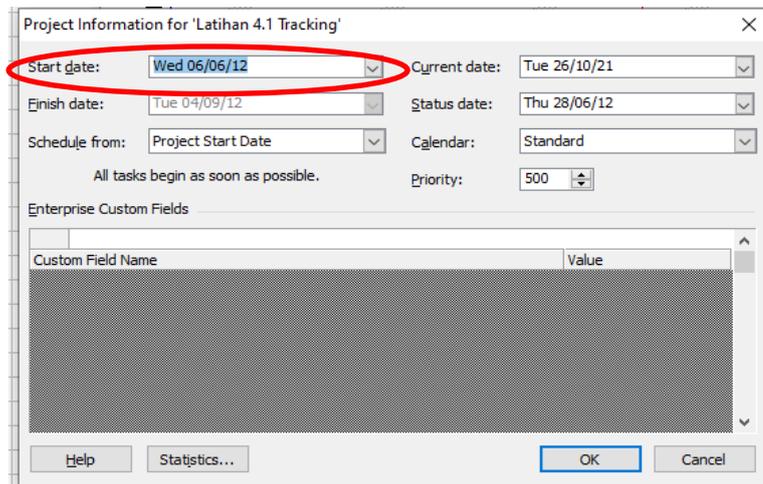
2.6.2. Tahapan Penggunaan *Microsoft Project*

Setelah memasukkan seluruh data pada lembar kerja pada tahapan sebelumnya, maka pada tahapan ini adalah proses dimana melakukan atau menganalisis menggunakan *Microsoft project* itu sendiri. Ada beberapa langkah atau tahapan analisis data yang dilakukan, yaitu :

2.6.2.1. Memasukkan Waktu Mulai Pekerjaan

Dalam sebuah proyek tentunya terdapat jadwal dan perkiraan waktu proyek itu dilaksanakan dan kapan waktu proyek itu sekiranya akan selesai. Pada tahapan ini penulis akan menganalisa dan membuat hal-hal tersebut dan akan dicatat serta diinput nantinya dalam *Microsoft project*. Tanggal yang telah ditentukan pada data perencanaan proyek akan berpengaruh ke semua item hari serta tanggal dari durasi dari setiap item pekerjaan yang dilakukan. Cara menentukan jadwal dimulainya suatu proyek biasanya dapat dilihat pada data *time schedule* suatu proyek. Langkah-langkah untuk memasukkan jadwal pada *Microsoft project* adalah :

- 1) Mencari dan pilih **Tab Project** pada lembar kerja
- 2) Lalu klik pada bagian **Project Information**
- 3) Masukkan tanggal mulai proyek pada kolom **Start Date**



Gambar 2.16. Memasukkan Tanggal Dimulainya Suatu Proyek

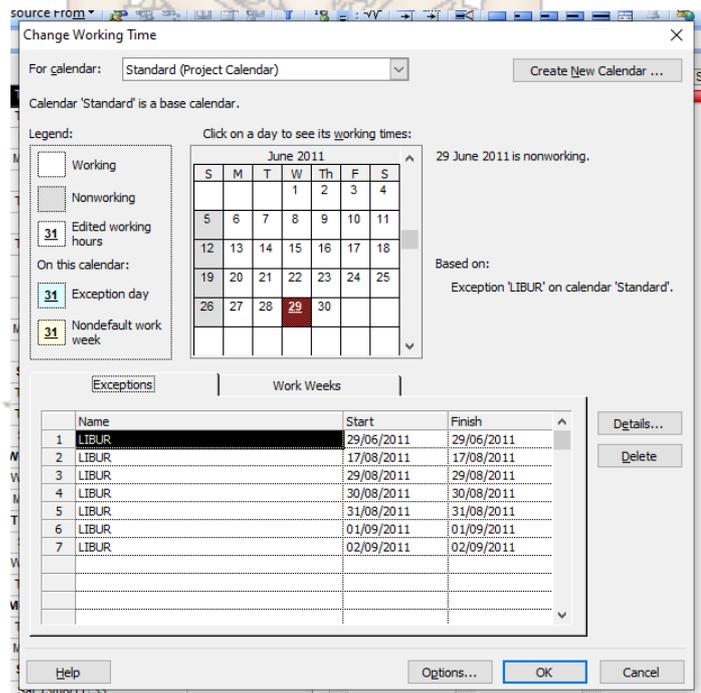
Sumber: Pelatihan Microsoft Project, 2021

2.6.2.2. Memasukkan Jam Kerja dan Hari Libur

Dalam suatu pelaksanaan proyek harus ditentukan jam kerja yang dilakukan oleh tenaga kerja di lapangan. Biasanya jam kerja diatur berpedoman pada peraturan serta undang-undang yang ada. Selain jam kerja juga terdapat hari libur, yang didapat dari hari libur hari raya atau lainnya yang dapat berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek itu sendiri. Adapun langkah-langkah untuk memasukkan jam kerja dan juga hari libur, yaitu :

- 1) Cari dan pilih tab **Tools**
- 2) Pilih pada menu **Change Working Time**
- 3) Untuk mengatur jam kerja pilih pada pilihan **Work Weeks**
- 4) Lalu klik pada pilihan **Details** pada sebelah kanan tampilan

- 5) Pilih hari yang akan dimasukkan jam kerjanya, dan pastikan centang pada bagian *Set day(s) to the specific working time*
- 6) Dan masukkan jam mulai dan jam selesai jam kerja yang sudah ditentukan, lakukan kesemua hari yang dimana merupakan hari kerja.
- 7) Untuk mengatur waktu libur, pilih pada pilihan *Exception*
- 8) Lalu pilih tanggal pada kalender yang dimana merupakan hari libur
- 9) Setelah itu silahkan isi pada tampilan baris pada bagian bawah tentang keterangan hari liburnya.
- 10) Jika sudah semua lalu klik **OK**

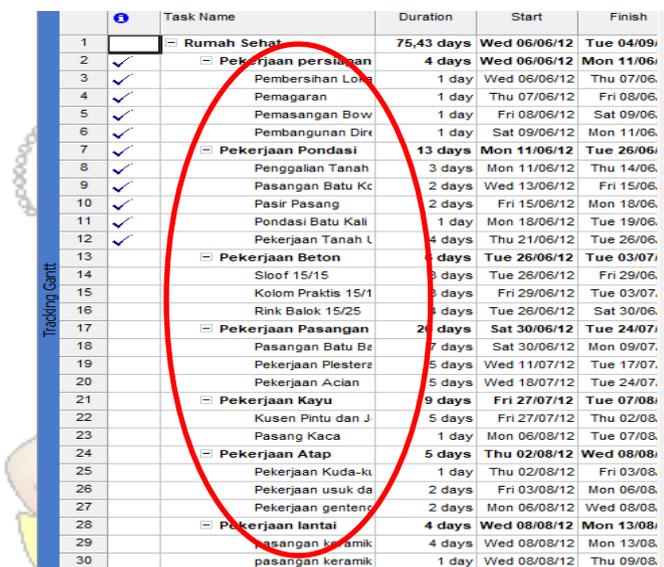


Gambar 2.17. Memasukkan Jam Kerja dan Hari Libur

Sumber: Pelatihan Microsoft Project, 2021

2.6.2.3. Menginput Seluruh Item Pekerjaan

Tahapan pertama adalah memasukkan seluruh item pekerjaan yang didapat dari data RAB yang sudah didapat. Dimana seluruh item pekerjaan dicatat dan ditulis dengan sistematis dan berurutan pada lembar kerja. Tahapan ini menjadi hal utama yang harus diperhatikan karena menjadi dasar dari seluruh tahapan yang dilakukan selanjutnya.



	Task Name	Duration	Start	Finish
1	Rumah Sehat	75,43 days	Wed 06/06/12	Tue 04/09/12
2	Pekerjaan persiapan	4 days	Wed 06/06/12	Mon 11/06/12
3	Pembersihan Lokasi	1 day	Wed 06/06/12	Thu 07/06/12
4	Pemagaran	1 day	Thu 07/06/12	Fri 08/06/12
5	Pemasangan Bow	1 day	Fri 08/06/12	Sat 09/06/12
6	Pembangunan Dir	1 day	Sat 09/06/12	Mon 11/06/12
7	Pekerjaan Pondasi	13 days	Mon 11/06/12	Tue 26/06/12
8	Penggalian Tanah	3 days	Mon 11/06/12	Thu 14/06/12
9	Pasangan Batu Kc	2 days	Wed 13/06/12	Fri 15/06/12
10	Pasir Pasang	2 days	Fri 15/06/12	Mon 18/06/12
11	Pondasi Batu Kali	1 day	Mon 18/06/12	Tue 19/06/12
12	Pekerjaan Tanah L	4 days	Thu 21/06/12	Tue 26/06/12
13	Pekerjaan Beton	9 days	Tue 26/06/12	Tue 03/07/12
14	Stoof 15/15	3 days	Tue 26/06/12	Fri 29/06/12
15	Kolom Praktis 15/1	3 days	Fri 29/06/12	Tue 03/07/12
16	Rink Balok 15/25	4 days	Tue 26/06/12	Sat 30/06/12
17	Pekerjaan Pasangan	20 days	Sat 30/06/12	Tue 24/07/12
18	Pasangan Batu Be	7 days	Sat 30/06/12	Mon 09/07/12
19	Pekerjaan Plester	5 days	Wed 11/07/12	Tue 17/07/12
20	Pekerjaan Aclan	5 days	Wed 18/07/12	Tue 24/07/12
21	Pekerjaan Kayu	9 days	Fri 27/07/12	Tue 07/08/12
22	Kusen Pintu dan J	5 days	Fri 27/07/12	Thu 02/08/12
23	Pasang Kaca	1 day	Mon 06/08/12	Tue 07/08/12
24	Pekerjaan Atap	5 days	Thu 02/08/12	Wed 08/08/12
25	Pekerjaan Kuda-ki	1 day	Thu 02/08/12	Fri 03/08/12
26	Pekerjaan usuk da	2 days	Fri 03/08/12	Mon 06/08/12
27	Pekerjaan genteng	2 days	Mon 06/08/12	Wed 08/08/12
28	Pekerjaan lantai	4 days	Wed 08/08/12	Mon 13/08/12
29	Pasangan keramik	4 days	Wed 08/08/12	Mon 13/08/12
30	pasangan keramik	1 day	Wed 08/08/12	Thu 09/08/12

Gambar 2.18. Menginput Item Pekerjaan

Sumber: Pelatihan Microsoft Project, 2021

Tahapan ini bisa dilakukan pada media kertas, atau juga bisa menggunakan media *Microsoft Excel* atau *Microsoft Project* agar memudahkan penginputan data yang dilakukan nantinya.

2.6.2.4. Menginput Durasi Pekerjaan

Dalam setiap item pekerjaan yang dilakukan harus dilengkapi dengan durasi pekerjaan tersebut. Durasi yang dimaksud adalah dimana waktu pertama

kali pekerjaan itu dilakukan dan juga waktu pekerjaan itu sekiranya selesai dilakukan. Durasi ini juga mempengaruhi predecessor suatu item pekerjaan yang dilakukan. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap waktu selesainya suatu proyek, maka sering kali durasi setiap pekerjaan dapat diatur atau di modifikasi sedemikian rupa agar dapat mengejar waktu penyelesaian proyek. Akan tetapi juga akan berpengaruh terhadap beberapa aspek lainnya seperti sumber daya baik tenaga kerja atau material atau bisa juga berpengaruh terhadap *cost* dari suatu item pekerjaan. Tahapan dari memasukkan durasi suatu pekerjaan adalah sebagai berikut :

- 1) Pastikan lembar kerja menampilkan tampilan **Gantt Chart**
- 2) Masukkan durasi pekerjaan pada kolom **Duration** secara sistematis dan sesuai dengan item pekerjaan yang dibuat

	Task Name	Duration	Start	Finish	Ji M
1	[-] Rumah Sehat	75,43 days	Wed 06/06/12	Tue 04/09/12	
2	[-] Pekerjaan persiapan	4 days	Wed 06/06/12	Mon 11/06/12	
3	Pembersihan Loka	1 day	Wed 06/06/12	Thu 07/06/12	
4	Pemagaran	1 day	Thu 07/06/12	Fri 08/06/12	
5	Pemasangan Bow	1 day	Fri 08/06/12	Sat 09/06/12	
6	Pembangunan Dire	1 day	Sat 09/06/12	Mon 11/06/12	
7	[-] Pekerjaan Pondasi	13 days	Mon 11/06/12	Tue 26/06/12	
8	Penggalian Tanah	3 days	Mon 11/06/12	Thu 14/06/12	
9	Pasangan Batu Kc	2 days	Wed 13/06/12	Fri 15/06/12	
10	Pasir Pasang	2 days	Fri 15/06/12	Mon 18/06/12	
11	Pondasi Batu Kali	1 day	Mon 18/06/12	Tue 19/06/12	
12	Pekerjaan Tanah L	4 days	Thu 21/06/12	Tue 26/06/12	
13	[-] Pekerjaan Beton	6 days	Tue 26/06/12	Tue 03/07/12	
14	Sloof 15/15	3 days	Tue 26/06/12	Fri 29/06/12	
15	Kolom Praktis 15/1	3 days	Fri 29/06/12	Tue 03/07/12	
16	Rink Balok 15/25	4 days	Tue 26/06/12	Sat 30/06/12	

Gambar 2.19. Memasukkan Durasi

Sumber: Pelatihan Microsoft Project, 2021

2.6.2.5. Menginput Hubungan Antar Pekerjaan (*Predecessor*)

Setelah mendapatkan *predecessor* pada analisis data yang dilakukan sebelumnya, maka seluruh data yang didapat diinput dalam lembar kerja *Microsoft project* dalam kolom *Predecessor* dengan sistematis dan sesuai dengan jenis kegiatan yang dilakukan.

	Duration	Start	Finish	Predecessors	Cost	Jur M
1	75,43 days	Wed 06/06/12	Tue 04/09/12		Rp34.610.000,	
2	4 days	Wed 06/06/12	Mon 11/06/12		Rp1.397.000,	
3	1 day	Wed 06/06/12	Thu 07/06/12		Rp425.000	
4	1 day	Thu 07/06/12	Fri 08/06/12	3	Rp452.000	
5	1 day	Fri 08/06/12	Sat 09/06/12	4	Rp252.000	
6	1 day	Sat 09/06/12	Mon 11/06/12	5	Rp268.000	
7	13 days	Mon 11/06/12	Tue 26/06/12		Rp2.884.000,	
8	3 days	Mon 11/06/12	Thu 14/06/12	6	Rp804.000	
9	2 days	Wed 13/06/12	Fri 15/06/12	8	Rp592.000	
10	2 days	Fri 15/06/12	Mon 18/06/12	9	Rp744.000	
11	1 day	Mon 18/06/12	Tue 19/06/12	10	Rp312.000	
12	4 days	Thu 21/06/12	Tue 26/06/12	11	Rp432.000	
13	6 days	Tue 26/06/12	Tue 03/07/12		Rp5.084.000,	
14	3 days	Tue 26/06/12	Fri 29/06/12	12	Rp1.484.000	
15	3 days	Fri 29/06/12	Tue 03/07/12	14	Rp2.256.000	
16	4 days	Tue 26/06/12	Sat 30/06/12	14SS	Rp1.344.000	
17	20 days	Sat 30/06/12	Tue 24/07/12		Rp6.796.000,	
18	7 days	Sat 30/06/12	Mon 09/07/12	16	Rp2.856.000	

Gambar 2.20. Memasukkan *Predecessor*

Sumber: Pelatihan *Microsoft Project*, 2021

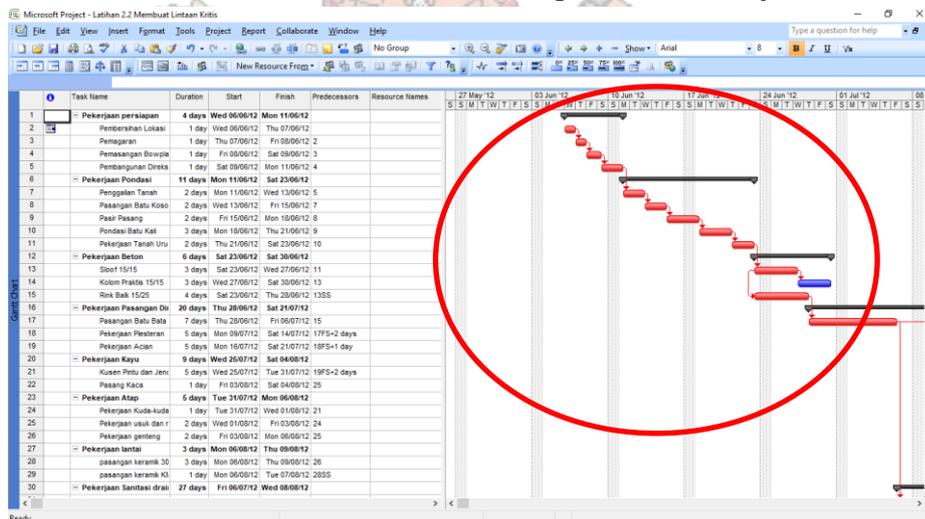
UNMAS DENPASAR

2.6.2.6. Melihat Lintasan Kritis

Lintasan Kritis yang dimaksud adalah item pekerjaan yang harus mendapatkan perhatian khusus. Biasanya item pekerjaan yang termasuk lintasan kritis akan berubah menjadi merah pada bagian *Gantt Chart*-nya. Cara agar dapat melihat item pekerjaan mana yang merupakan lintasan kritis adalah sebagai berikut :

- 1) Pilih tab **Format** pada lembar kerja

- 2) Setelah itu pilih item *Gant Chart Wizard*
- 3) Lalu pilih *next* pada jendela berikutnya
- 4) Centang pada pilihan *Critical Path* dan pilih *next*
- 5) Pada tampilan jendela berikutnya pastikan centang pada pilihan *Resource and Dates* dan klik *next*
- 6) Centang pilihan *Yes* pada tampilan berikutnya
- 7) Lalu pada tampilan jendela terakhir klik pilihan *Format It*, lalu klik *exit*. Maka lintasan kritis akan terlihat pada lembar kerja



Gambar 2.21. Melihat Lintasan Kritis

Sumber: Pelatihan Microsoft Project, 2021

2.6.2.7. Membuat dan Memasukkan Sumber Daya (*Resource Sheet*)

Seluruh sumber daya yang diperlukan pada suatu proyek baik itu sumber daya manusia maupun material dimasukkan dalam tahapan ini. Nantinya sumber daya ini akan dimasukkan kedalam seluruh item pekerjaan satu persatu bergantung pada kebutuhan dari setiap item pekerjaan yang ada. Adapun langkah-

langkah memasukkan sumber daya pada *resource sheet* dalam *Microsoft project*, yaitu :

- 1) Cari dan pilih tab *view* pada lembar kerja
- 2) Pilih item *Resource Sheet*
- 3) Masukkan semua sumber daya pada kolom *Resource Name*
- 4) Masukkan juga *Type Material, Initial, Max. Unit, Cost*, dan lain-lainnya pada kolom yang tersedia sesuai dengan material yang ditulis.

	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar	Code
1	M		1	Rp7.500,00/hr	Rp5.000,00/hr	Rp0,00	Prorated	Standard	
2	TB		4	Rp6.500,00/hr	Rp4.000,00/hr	Rp0,00	Prorated	Standard	
3	TK		4	Rp6.500,00/hr	Rp4.000,00/hr	Rp0,00	Prorated	Standard	
4	P		4	Rp5.500,00/hr	Rp3.500,00/hr	Rp0,00	Prorated	Standard	
5	T list		1	Rp0,00/hr	Rp0,00/hr	Rp2.500.000,00	Prorated	Standard	
6	PC			Rp68.000,00		Rp0,00	Start		
7	KP			Rp58.000,00		Rp0,00	Start		
8	PS			Rp80.000,00		Rp0,00	Start		
9	B KI			Rp55.000,00		Rp0,00	Start		
10	B Pc			Rp135.000,00		Rp0,00	Start		
11	B Bt			Rp500,00		Rp0,00	Start		
12	K 30			Rp57.000,00		Rp0,00	Start		
13	K 20			Rp69.000,00		Rp0,00	Start		
14	C Tm			Rp68.000,00		Rp0,00	Start		
15	C Ky			Rp35.000,00		Rp0,00	Start		
16	Pk			Rp14.000,00		Rp0,00	Start		
17	K Bl			Rp1.300.000,00		Rp0,00	Start		
18	K Us			Rp800.000,00		Rp0,00	Start		
19	K Re			Rp430.000,00		Rp0,00	Start		
20	Gt			Rp35.000,00		Rp0,00	Start		
21	Sn			Rp7.500,00		Rp0,00	Start		
22	Et			Rp36.000,00		Rp0,00	Start		
23	Kc			Rp37.000,00		Rp0,00	Start		
24	Eng			Rp9.000,00		Rp0,00	Start		
25	Han			Rp15.500,00		Rp0,00	Start		
26	B TI			Rp65.000,00		Rp0,00	Start		
27	Kwt			Rp15.000,00		Rp0,00	Start		
28	Ang			Rp7.500,00		Rp0,00	Start		
29	L B			Rp36.000,00		Rp0,00	Start		
30	L N			Rp18.000,00		Rp0,00	Start		
31	Kr			Rp25.000,00		Rp0,00	Start		

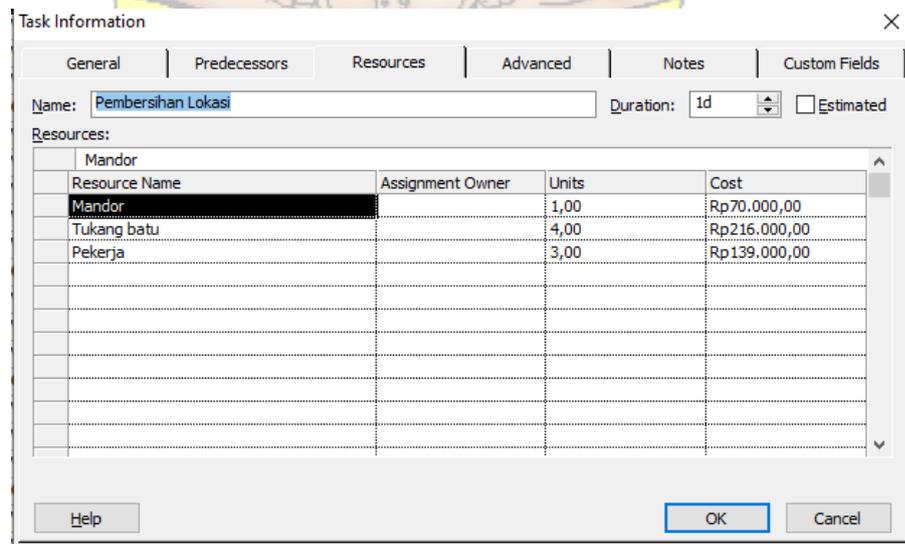
Gambar 2.22. Tampilan *Resource Sheet*

Sumber: *Pelatihan Microsoft Project, 2021*

Setelah pada tahapan sebelumnya sumber daya sudah dicatat pada *resource sheet*, maka sumber daya yang ada harus diinput atau dimasukkan ke dalam setiap item pekerjaan yang ada. Dimana hal ini harus dilakukan satu

persatu sesuai dengan item pekerjaan yang ada. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- 1) Pastikan tampilan kerja menampilkan tampilan **Gantt Chart**
- 2) Pilih salah satu item pekerjaan yang akan dimasukkan sumber daya dengan men-*double click* item pekerjaan yang dipilih
- 3) Lalu pilih tab **Resource**
- 4) Masukkan sumber daya pada kolom **Resource Name**, dan pastikan benar-benar memilih sumber daya yang benar
- 5) Selanjutnya tambahkan jumlah unit yang dibutuhkan pada pekerjaan tersebut
- 6) Terakhir lalu tekan OK.
- 7) Lakukan langkah tersebut ke semua item pekerjaan satu persatu secara benar



Task Information

General | Predecessors | Resources | Advanced | Notes | Custom Fields

Name: Duration: Estimated

Resources:

Resource Name	Assignment Owner	Units	Cost
Mandor		1,00	Rp70.000,00
Tukang batu		4,00	Rp216.000,00
Pekerja		3,00	Rp139.000,00

Help OK Cancel

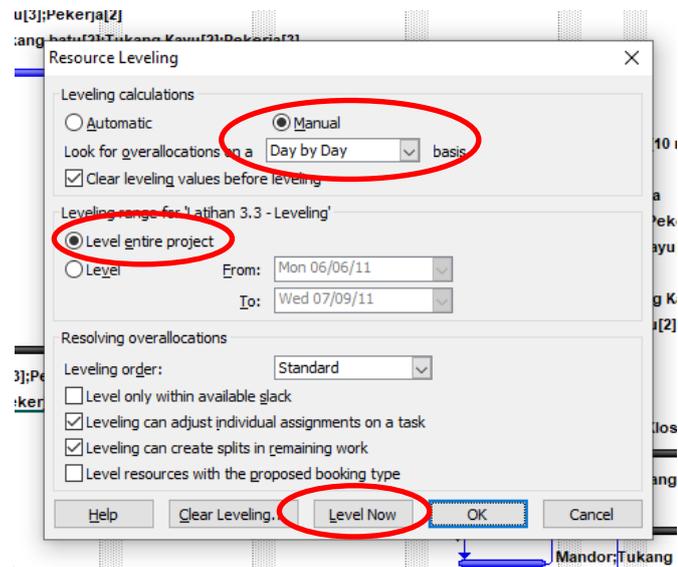
Gambar 2.23. Menambahkan Sumber Daya Ke Seluruh Item Pekerjaan

Sumber: Pelatihan Microsoft Project, 2021

2.6.2.8. Melakukan Perataan Sumber Daya Manusia (*Human Resource Levelling*)

Perataan sumber daya atau biasanya disebut dengan *levelling* adalah sistem atau cara untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Teknik ini secara otomatis akan menganalisa dan memperbaiki item pekerjaan yang penggunaan sumber dayanya dapat dioptimalkan. Namun biasanya tidak semua item pekerjaan yang sudah di *levelling* akan dapat berhasil dilakukan, itu disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penyediaan tenaga kerja yang kurang atau ada waktu pengerjaannya yang harus digeser atau ditambah. Dalam *Microsoft Project* teknik *levelling* dapat dilakukan dengan cara berikut ini :

- 1) Cari dan pilih ada tab ***Tools***
- 2) Klik pada pilihan ***Level Resources***
- 3) Setelah tampilannya terbuka, lalu centang ***Manual*** pada pilihan ***Levelling Calculation***
- 4) Pada pilihan ***Levelling Range***, centang pada pilihan ***Level Entire Project***
- 5) Jika sudah semua di-*setting*, maka langkah selanjutnya adalah klik pada pilihan ***Level Now***, maka secara otomatis akan di *levelling*.

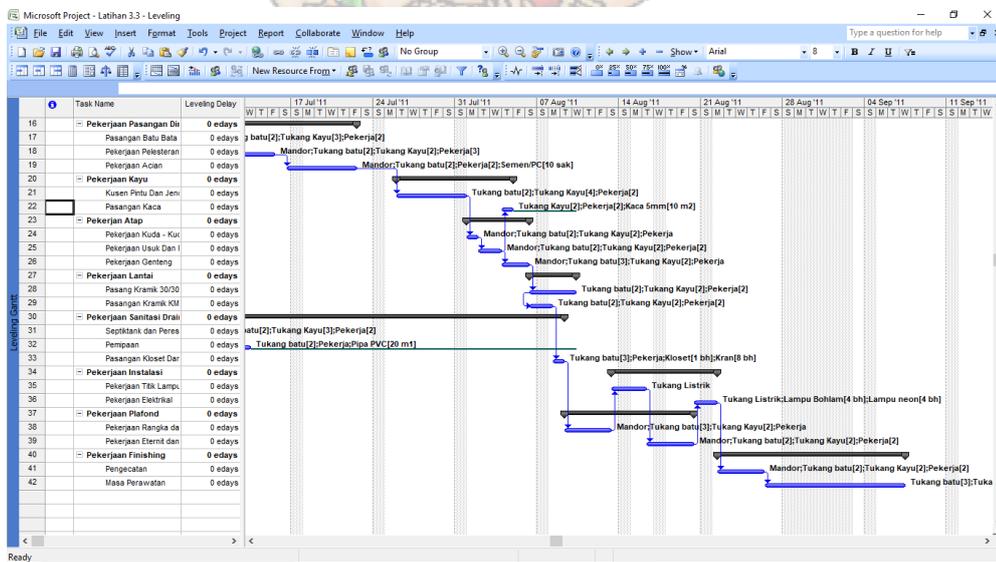
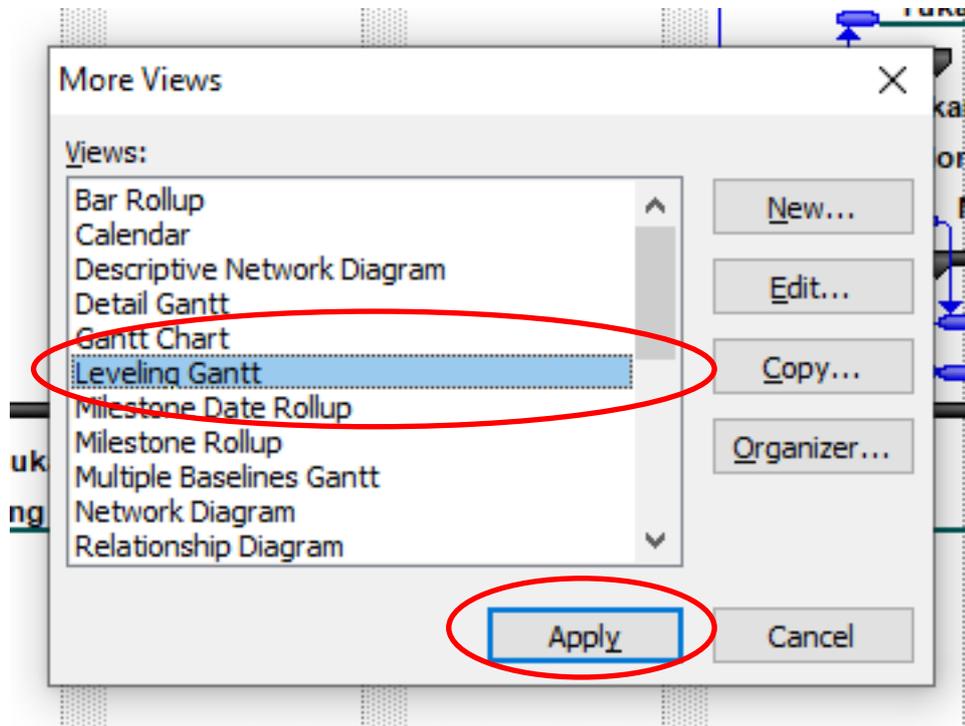


Gambar 2.24. *Jendela Tampilan Resource Levelling*

Sumber: Pelatihan Microsoft Project, 2021

Untuk memunculkan atau memperlihatkan tampilan data yang sudah di-levelling adalah sebagai berikut :

- 1) Pilih tab **View**
- 2) Lalu klik pada pilihan **More View**
- 3) Pada tampilan yang muncul, silahkan cari dan pilih pada pilihan **Levelling Gantt**
- 4) Jika sudah, klik **Apply**
- 5) Maka tampilan data setelah di-levelling akan muncul pada layar



Gambar 2.25. Tampilan Data Setelah Di-Levelling

Sumber: Pelatihan Microsoft Project, 2021.