

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pulau Bali terus mengalami peningkatan jumlah penduduk yang hingga kini mencapai 4,32 juta jiwa (BPS Provinsi Bali, 2020). Jumlah penduduk di Kabupaten Badung sendiri mencapai 256 ribu jiwa dari total jumlah penduduk Bali (BPJS Kesehatan Kabupaten Badung 2020), sehingga Pemerintah Kabupaten Badung terus berupaya melakukan inovasi diberbagai bidang dalam upaya memberikan pelayanan prima bagi masyarakat. Salah satu upaya dalam meningkatkan pelayanan bagi masyarakat, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Pemerintah Kabupaten Badung melaksanakan pembangunan Gedung Mess Kejaksaan Tinggi Bali. Pembangunan Gedung Mess Kejaksaan Tinggi Bali ini merupakan suatu kegiatan konstruksi membangun sarana maupun prasarana tempat tinggal dan fasilitas ibadah yang akan digunakan bagi para staff dan Anggota Kejaksaan.

Pembangunan Gedung Mess Kejaksaan tinggi Bali yang berlokasi di jalan Kebo Iwa Selatan, Gang Kepundung, Desa Padang Sambian Kaja, Kota Denpasar, dimana PT. Sida Dadi Prekanti merupakan Kontraktor pelaksana dan Konsultan Pengawas dipercaya kepada CV. Cipta Ari Disain.

Meski saat ini berada ditengah pandemi Covid-19, Pemerintah Kabupaten Badung tetap melaksanakan pembangunan fisik Gedung Mess Kejaksaan Tinggi Bali dan melakukan perencanaan serta pengendalian yang baik dalam mewujudkan keberhasilan suatu pelaksanaan kegiatan proyek konstruksi. Salah satu hasil dari perencanaan adalah penjadwalan sumber daya dan biaya kegiatan proyek, 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 penyelesaian proyek.

Penjadwalan kebutuhan sumber daya kegiatan dan biaya proyek dipandang penting dalam pembangunan proyek konstruksi oleh kontraktor. Setiap proyek konstruksi mempunyai rencana pelaksanaan dan jadwal pelaksanaan tertentu, kapan pelaksanaan proyek tersebut harus dimulai, kapan proyek tersebut harus diselesaikan, bagaimana proyek tersebut akan dikerjakan, serta bagaimana penyediaan sumber daya kegiatan dan biaya proyek tersebut. Dalam perencanaan kerja seringkali timbul masalah-masalah operasional yang menghambat aktivitas penyelesaian suatu proyek seperti kurangnya sumber daya, alokasi sumber daya yang tidak tepat, keterlambatan pelaksanaan proyek akibat biaya kegiatan proyek yang tidak optimal dan masalah-masalah lainnya diluar jadwal dalam rencana kerja.

Berdasarkan uraian diatas penulis menentukan studi kasus yang digunakan untuk melakukan penelitian yaitu pada Pembangunan Gedung Mess Kejaksaan Tinggi Bali, karena diketahui pada proyek ini belum terdapat penjadwalan kebutuhan sumber daya kegiatan yang mengakibatkan ketika proses pelaksanaan di lapangan berlangsung cepat sering terjadi kekosongan stock di gudang sehingga tidak dapat melanjutkan pekerjaan berikutnya dan dapat mengakibatkan terjadi keterlambatan pada proyek tersebut. Penjadwalan kebutuhan sumber daya dan biaya kegiatan dalam hal ini sangat berperan penting dalam indikator kesuksesan suatu proyek yaitu tepat mutu, tepat waktu dan tepat biaya. Sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu dan memberikan tambahan pengetahuan bagi Perusahaan dan dapat menjadi bahan referensi khususnya mengenai analisis penjadwalan kebutuhan sumber daya dan biaya kegiatan proyek.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang tercantum dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa jumlah kebutuhan sumber daya kegiatan dan biaya pada proyek Pembangunan Gedung Mess Kejaksaan Tinggi Bali ?
2. Bagaimana penjadwalan kebutuhan sumber daya dan biaya kegiatan pada proyek Pembangunan Gedung Mess Kejaksaan Tinggi Bali ?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang harus dicapai pada penelitian adalah :

1. Untuk mengetahui jumlah kebutuhan sumber daya dan biaya kegiatan pada proyek Pembangunan Gedung Mess Kejaksaan Tinggi Bali.
2. Untuk menyusun penjadwalan kebutuhan sumber daya dan biaya kegiatan pada proyek Pembangunan Gedung Mess Kejaksaan Tinggi Bali.

1.4. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1.4.1 Manfaat Internal

1. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat menambahkan wawasan, pengetahuan serta kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu-ilmu teknik sipil yang telah diperoleh selama proses perkuliahan, dalam memecahkan setiap permasalahan nyata di lapangan.

1.4.2 Manfaat Eksternal

1. Bagi masyarakat umum

Bagi masyarakat umum diharapkan dapat dijadikan pedoman atau referensi guna menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca, serta dapat dijadikan acuan bagi peneliti selanjutnya.

2. Untuk Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan bagi perusahaan dan dapat menjadi bahan referensi khususnya mengenai analisis penjadwalan kebutuhan sumber daya dan biaya kegiatan proyek.

1.5. Batasan Penelitian

Agar penelitian ini dapat diselesaikan secara sistematis dan terarah maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan hanya menganalisa penjadwalan kebutuhan sumber daya kegiatan dan biaya proyek dari data-data RAB, *time schedule*, daftar analisa pekerjaan, laporan harian, data perencanaan dan perkiraan.
2. Pada penelitian ini tidak menganalisis kebutuhan sumber daya peralatan
3. Analisis yang digunakan adalah analisis tentang penjadwalan sumber daya kegiatan dengan menggunakan koefisien dari daftar Pekerjaan dan volume dari Rab.
4. Analisis penjadwalan sumber daya kegiatan dilakukan pada pekerjaan struktur yaitu pekerjaan pondasi, pekerjaan sloof, pekerjaan kolom, pekerjaan plat lantai, pekerjaan balok dan pekerjaan atap dari minggu II mulai proyek sampai minggu ke XIV.

5. Jam kerja normal adalah 8 jam/hari (08:00 s/d 17:00) dengan istirahat 1 jam (12.00 s/d 13.00)
6. Pada analisis perhitungan kebutuhan sumber daya kegiatan dan biaya proyek serta penjadwalan sumber daya kegiatan menggunakan aplikasi *Mcrosoft Project*.

1.6. Sistematika Penulisan

Guna memahami lebih jelas mengenai skripsi penelitian, dilakukan dengan cara mengelompokkan materi menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB 1: PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang informasi umum yaitu tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah laporan penelitian, karena pada bab ini juga diungkapkan pemikiran atau teori-teori yang melandasi dilakukannya penelitian. Tinjauan pustaka dapat diartikan sebagai kegiatan yang meliputi mencari, membaca dan menelaah laporan- laporan penelitian dan bahan pustaka yang memuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Bab ini merupakan bab terpenting dimana pada bab ini, peneliti menjelaskan secara rinci terkait data yang diperoleh, langkah atau tahapan penelitian, serta proses analisis data sehingga data yang telah dianalisis dapat menjawab masalah penelitian. Metode penelitian ini berupa metode analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode deskriptif yang merupakan metode memecahkan suatu masalah yang ada dengan cara mengumpulkan data, kemudian disusun, diolah, lalu dianalisis sehingga diperoleh hasil akhir.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini memuat gagasan peneliti yang terkait dengan apa yang telah dilakukan dan apa yang diamati, dipaparkan dan dianalisis di bab terdahulu. Uraian mengenai gagasan ini dikaitkan dengan hasil kajian teori dan hasil-hasil penelitian lain yang relevan.

BAB V PENUTUP

Merupakan bagian untuk mengakhiri skripsi yang telah dibuat, yaitu berisi simpulan dari penelitian yang telah dilakukan, dalam bagian penutup ini berisi penegasan kembali hal-hal yang telah diuraikan/dijabarkan pada bagian pokok pembahasan dalam skripsi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek

2.1.1 Pengertian Proyek

Proyek merupakan suatu rangkaian kegiatan yang memiliki waktu start dan finish, sifatnya tidak rutin, memiliki keterbatasan terhadap waktu, anggaran dan sumber daya. Dipohusodo (1995) menyatakan bahwa suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. Nurhayati (2010) menjelaskan bahwa sebuah proyek dapat diartikan sebagai upaya atau aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Berdasarkan pendapat para ahli dapat disimpulkan proyek adalah aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan kegiatan yang memiliki waktu start dan finish, sifatnya tidak rutin, memiliki keterbatasan terhadap waktu, anggaran dan sumber daya.

2.1.2 Jenis Jenis Proyek Kontruksi

Menurut Soekirno (1999), proyek merupakan suatu rangkaian pekerjaan yang bertujuan untuk mencapai tujuan proyek sesuai persyaratan yang telah ditetapkan pada awal proyek seperti persyaratan mutu, waktu dan biaya. Sedangkan, menurut Dipohusodo (1996), proyek konstruksi ialah proyek yang berkaitan dengan upaya pembangunan sesuatu bangunan infrastruktur, yang umumnya mencakup pekerjaan pokok yang didalamnya termasuk dalam bidang teknik sipil dan arsitektur. Proyek konstruksi berkembang sejalan dengan perkembangan kehidupan manusia dan kemajuan teknologi. Bidang-bidang kehidupan manusia yang makin beragam menuntut industri jasa konstruksi, membangun proyek-proyek konstruksi sesuai dengan keragaman bidang tersebut. Proyek konstruksi untuk bangunan pabrik tentu berbeda dengan bangunan gedung untuk sekolah. Proyek konstruksi bendungan, terowongan, jalan, jembatan dan proyek teknik sipil lainnya membutuhkan spesifikasi, keahlian dan teknologi tertentu, yang tentu berbeda dengan proyek perumahan atau pemukiman (*Real Estate*). Cukup sulit mengkategorikan jenis-jenis proyek dalam kategori yang rinci dan tegas, namun secara umum kategori proyek konstruksi dapat dibagi menjadi 5 kategori sebagai berikut :

2.1.2.1 Proyek Bangunan Perumahan Atau pemukiman (*Residential Contruction /Real Estate*)

Pada proyek pembangunan perumahan atau pemukiman (*real estate*) dibedakan menjadi proyek bangunan gedung secara rinci yang didasarkan pada klase pembangunannya bersamaan dengan penyerahan prasarana-prasarana penunjangnya. Oleh sebab itu, memerlukan perencanaan infrastruktur dari perumahan tersebut (jaringan transfusi, jaringan air, dan fasilitas lainnya).

Proyek pembangunan pemukiman terdiri dari rumah yang sangat sederhana sampai rumah mewah, dan rumah susun. Pengawasannya di bawah Sub Dinas Cipta Karya.

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. Apabila dilihat dari segi biaya dan teknologi maka terdiri dari berskala rendah, menengah, dan tinggi. Pada umumnya perencanaan untuk proyek bangunan gedung lebih lengkap dan detail. Pada proyek-proyek pemerintah, proyek bangunan gedung ini di bawah pengawasan dan pengelolaan Departemen Pekerjaan Umum sub Dinas Cipta Karya.

2.1.2.3 Proyek konstruksi rekayasa berat (*Heavy Engineering Construction*)

Konstruksi rekayasa berat (*Heavy Engineering Construction*) pada umumnya proyek yang masuk jenis ini adalah proyek-proyek yang bersifat infrastruktur seperti proyek bendungan, proyek jalan raya, jembatan, terowongan, jalan kereta api, pelabuhan, dan lain-lain. Jenis proyek ini umumnya berskala besar dan membutuhkan teknologi tinggi.

2.1.2.4 Proyek konstruksi industri (*Industrial Construction*)

Proyek konstruksi yang termasuk dalam jenis ini biasanya proyek industri yang membutuhkan spesifikasi dan persyaratan khusus seperti kilang minyak, industri berat/industri dasar, pertambangan, dan nuklir. Perencanaan dan pelaksanaannya membutuhkan ketelitian, keahlian dan teknologi yang spesifik.

2.1.2.5 Highway Construction

Jenis konstruksi jalan umumnya dilakukan atas permintaan departemen pekerjaan umum atau proyek pemerintah. Proses pengerjaannya meliputi pengukuran, penggalian, dan pengerasan jalan. Jenis konstruksi ini juga mencakup hal-hal lain yang mendukung infrastruktur suatu jalan seperti konstruksi jembatan dan struktur drainase.

2.1.3 Tujuan Proyek

Menurut Dimiyati dan Nurjaman (2014), menjelaskan tujuan utama proyek adalah memuaskan kebutuhan pelanggan. Disamping kemiripan, karakteristik dari sebuah proyek membantu membedakan proyek tersebut dari yang lainnya dalam organisasi. Karakteristik utama proyek adalah :

2.1.3.1 Biaya

Pengelolaan dana atau biaya anggaran sangat penting untuk diketahui lebih awal, agar manajemen proyek yang dihasilkan dapat terpenuhi dengan baik dan transparan. Selanjutnya, dapat menentukan jumlah alokasi anggaran seminimal mungkin akan tetapi masih dapat mendukung kriteria proyek yang telah ditetapkan sebelumnya.

2.1.3.2 Mutu

Kriteria proyek sudah barang tentu akan didefinisikan sejak awal oleh tim manajemen. Untuk mencapai sebuah *goals* atau objektif, maka setiap divisi perlu menjaga kualitas kerja dan efisiensi tingkat sumber daya yang digunakan.

2.1.3.3 Waktu

Pertama, manajemen waktu atau *time management* sangat penting untuk diperhatikan oleh setiap *stakeholder*. Pengelolaan waktu yang baik dapat

meningkatkan ketercapaian produktivitas kerja, serta mampu mendukung penyelesaian suatu proyek menjadi lebih efektif dan efisien.

2.1.3.4 Kinerja

Menjaga dan meningkatkan kualitas tim merupakan salah satu parameter penting untuk mencapai tujuan dari *project management* secara maksimal. Dengan adanya sistem tersebut, maka mampu membuat perencanaan yang baik dan dapat mengelola sebuah proyek secara optimal.

2.1.4 Alat Ukur Keberhasilan Suatu Proyek

Menurut Atmaja Jajang, dkk (2016) keberhasilan proyek adalah goal/tujuan dan kriteria yang biasa digunakan untuk mencapai goal adalah *budget*, *schedule* dan *quality*. Masing-masing proyek memiliki sekumpulan tujuan untuk dicapai dan menggunakan tujuan tersebut sebagai standar untuk mengukur kinerja. Pengelolaan yang baik dari suatu proyek merupakan syarat tercapainya tujuan proyek. Tidak sedikit permasalahan yang terdapat dalam suatu proyek menyebabkan terlambatnya jadwal proyek, biaya proyek meningkat, kerugian proyek bahkan kualitas proyek yang menurun dapat terjadi bila pengelolaan proyek kurang baik. Hal ini bisa mengakibatkan kegagalan proyek atau terhambatnya keberhasilan proyek.

Secara umum alat ukur keberhasilan sebagai indikator kinerja proyek konstruksi adalah :

2.1.4.1 RAB (Rencana Anggaran Biaya)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah serta biaya lain yang berhubungan dengan suatu proyek. RAB merupakan hasil perkalian antara volume suatu item pekerjaan dengan harga satuannya atau dirumuskan dengan $RAB = \sum[(Volume)$

x Harga Satuan Pekerjaan]. Rab berfungsi sebagai acuan dasar dalam proyek agar dapat berjalan sesuai dengan rancangan dan kesepakatan kontrak.

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA					
KEGIATAN : PEMBANGUNAN FASILITAS UMUM/IBADAH					
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG MESS KEJAKSAAN TINGGI BALI					
LOKASI : JL. KEBU IWA SELATAN GANG KEPUNDUNG DS. PADANG SAMBIAN KAJA - DENPASAR					
TAHUN : 2020					
NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME		HARGA SATUAN (Rp.)	HARGA SEBELUM PAJAK (Rp.)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Papan Nama Proyek	1,0000	Ls	250.000,00	250.000,00
2	Pasang bowplank dan pengukuran	75,1900	m'	57.103,20	4.293.589,61
				TOTAL A.	4.543.589,61
B	PEKERJAAN K3				
1	Pelaksanaan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) dalam masa konstruksi				
	Penyiapan RK3K terdiri atas:				
	- Pembuatan Manual, Prosedur, Instruksi Kerja, Ijin Kerja	1,0000	Set	165.000,00	165.000,00
	Sosialisasi dan Promosi K3 terdiri atas:				
	- Induksi K3 (Safety Induction) ; khusus untuk pekerja baru	10,0000	or	10.500,00	105.000,00

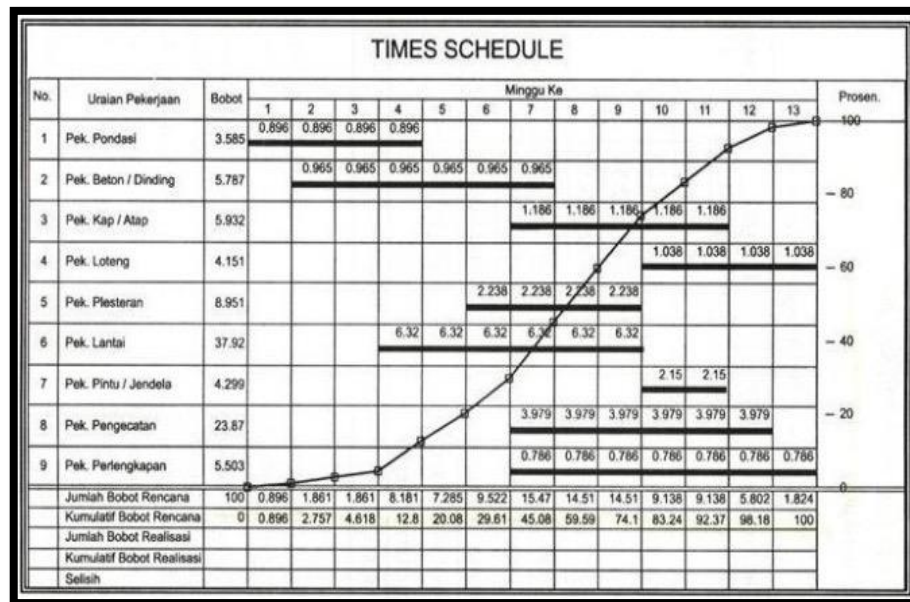
Gambar 2.1 Contoh Rencana Anggaran Biaya

Sumber : Kontraktor Pelaksana, PT. Sida Dadi Prekanti 2020

2.1.4.2 Time Schedule

Time schedule adalah rencana alokasi waktu untuk menyelesaikan masing-masing item pekerjaan proyek yang secara keseluruhan dengan rentang waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan sebuah proyek. 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 progress waktu untuk penyelesaian 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 adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk

melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapainya hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan keterbatasan yang ada.



Gambar 2.2 Contoh *Time Schedule* Proyek Konstruksi

Sumber : Tugas Besar RAB, 2019

2.1.4.3 Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis adalah suatu uraian atau ketentuan-ketentuan yang disusun secara lengkap, tertulis (yang mencakup rincian teknis atau karakteristik yang dimiliki oleh sebuah barang/material/jasa dan rincian persyaratan administrasi teknis yang terintegrasi) dengan jelas mengenai suatu barang/alat, jasa atau hasil akhir pekerjaan yang dapat dibeli/diadakan, dibangun atau dikembangkan oleh pihak lain sehingga dapat memenuhi keinginan semua pihak yang terkait.

Spesifikasi teknis yang tertulis dalam Dokumen Pengadaan /Undangan adalah minimum yang dipersyaratkan, jika penawar (penyedia barang/jasa)

menyampaikan penawaran dengan Spesifikasi teknis lebih tinggi – bisa diterima (tetapi dengan harga termurah/kompetitif).

Kesalahan yang seringkali terjadi dalam penulisan spesifikasi teknis, yaitu: Persyaratan Teknis disusun, akan tetapi tidak dilengkapi dengan persyaratan Administrasi Teknis (antara lain: Garansi, Jaminan Kualitas, keperluan pelatihan, permintaan Manual Operasional, sample material, dll). Antara persyaratan teknis dan administrasi teknis merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan (terintegrasi).

2.2 Manajemen Proyek

2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen proyek dapat diterapkan pada jenis proyek apapun, dan dipakai secara luas untuk menyelesaikan proyek yang besar dan kompleks. Fokus utama manajemen proyek adalah pencapaian tujuan akhir proyek dengan segala batasan yang ada, waktu, dan dana yang tersedia. Tujuan utamanya adalah membantu manajemen dalam menyusun penjadwalan (*schedule*) suatu proyek, menentukan total waktu yang digunakan dalam menyelesaikan suatu proyek, menentukan aktivitas/kegiatan yang perlu didahulukan, dan menentukan biaya yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu proyek. Semuanya diarahkan pada sasaran yang telah ditetapkan dan berlangsung terus-menerus dengan berjalannya waktu. Manajemen proyek merupakan suatu pemikiran tentang manajemen yang ditujukan untuk mengelola kegiatan yang berbentuk proyek. Manajemen proyek memiliki arti berbeda karena menggambarkan suatu komitmen sumber daya dan manusia untuk melakukan suatu aktivitas yang penting dalam jangka waktu relatif, di mana setelah selesai manajemen akan dibubarkan. Terdapat tiga fase dalam manajemen proyek, yaitu: perencanaan, penjadwalan dan pengendalian (Heizer dan Render, 2006).

2.2.2 Proses Manajemen Proyek

Pelaksanaan manajemen dijalankan melalui suatu proses kegiatan tertentu dengan fungsi yang saling berkaitan. Dalam hal ini proses dan fungsi mempunyai pengertian yang sama. Yang dimaksud proses adalah serangkaian mulai dari awal penentuan sasaran sampai dengan akhir pencapaian sasaran, sedang kegiatan yang berlangsung merupakan fungsi dari manajemen (Djojowiriono, 2005). Menurut A.D Austen dan R.H Neale (1994) yang dimaksud dengan proses manajemen adalah suatu proses untuk memanfaatkan sumber daya manusia dan sumberdaya lainnya untuk mencapai tujuan tertentu. Manajemen tergantung pada komunikasi yang jelas, dan kemampuan untuk melontorkan pemikiran, gagasan, informasi serta instruksi dengan cepat dan efektif diantara orang-orang yang keterampilan teknis dan minatnya berbeda-beda. Proses manajemen atau sering juga disebut fungsi manajemen, dalam satu kesatuan sebagai berikut dibawah ini :

1. Penetapan tujuan (*goal setting*)

Penetapan tujuan merupakan tahapan awal dari proses manajemen. Tujuan merupakan misi sasaran yang akan tercapai.

2. *Staffing*

Staffing adalah proses manajemen yang berkenaan dengan pengerahan (*recruitment*), penempatan, pelatihan, dan pengembangan tenaga kerja dalam organisasi. Pada dasarnya prinsip dari tahapan proses manajemen itu adalah menempatkan orang yang sesuai pada tempat yang sesuai dan pas pada saat yang tepat (*right people, right position, right time*).

3. *Directing*

Directing adalah usaha untuk memobilisasi sumber-sumber daya yang dimiliki oleh organisasi agar dapat bergerak dalam satu kesatuan yang sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Dalam tahapan proses ini terkandung usaha-usaha bagaimana memotivasi orang-orang agar dapat bekerja.

4. *Supervising*

Supervising didefinisikan sebagai interaksi langsung antara individu-individu dalam suatu organisasi untuk mencapai kinerja kerja serta tujuan organisasi tersebut.

5. Pengendalian (*Controlling*)

Controlling yaitu panduan atau aturan untuk melaksanakan aktifitas suatu usaha atau bagian-bagian lain dari usaha tersebut untuk tercapainya tujuan yang telah disepakati.

Manajemen proyek meliputi tiga fase (Heizer dan Render,2005) yaitu :

a. Perencanaan

Fase ini mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek dan organisasi timnya.

b. Penjadwalan

Fase ini menghubungkan orang, uang, dan bahan untuk kegiatan khusus dan menghubungkan masing-masing kegiatan satu dengan yang lainnya.

c. Pengendalian

Perusahaan mengawasi sumber daya, biaya, kualitas dan anggaran perusahaan juga merevisi atau mengubah rencana dan menggeser atau mengelola kembali sumber daya agar dapat memenuhi kebutuhan waktu dan biaya.

Pengertian manajemen proyek adalah sebagai berikut:

- a. Tepat waktu (*on time*) yaitu waktu atau jadwal yang merupakan sasaran utama proyek, keterlambatan akan mengakibatkan kerugian, seperti penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasar.
- b. Tepat anggaran (*on budget*) yaitu biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.
- c. Tepat spesifikasi (*on specification*) dimana proyek harus sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.



Gambar 2.3 Hubungan *triple constrain*

Sumber: Handoko 1999

2.2.2.1 Perencanaan

Perencanaan merupakan proses pemilihan informasi dan pembuatan asumsiasumsi mengenai keadaan dimasa yang akan datang untuk merumuskan kegiatan-kegiatan yang perlu dilakukan dalam rangka pencapaian tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

2.2.2.2 Pelaksanaan

Pelaksaan konstruksi dilakukan bertujuan untuk memberikan layanan jasa pelaksanaan dalam pengerjaan sebuah proyek konstruksi. Kegiatan dalam pelaksanaan konstruksi ini meliputi rangkaian kegiatan yang dimulai dari penyiapan lapangan sampai dengan penyerahan hasil akhir pekerjaan

konstruksi sebuah proyek. Orang yang melakukan peran dalam melakukan pelaksanaan konstruksi disebut dengan Kontraktor Konstruksi.

2.2.2.3 Pengawasan

Pengawasan konstruksi merupakan sebuah kegiatan dalam menjalankan sebuah proyek yang bertujuan untuk memberikan layanan jasa pengawasan, baik itu meliputi sebagian maupun keseluruhan dari pekerjaan pelaksanaan konstruksi. Kegiatan ini dimulai dari penyiapa lapangan hingga pada tahap penyerahan akhir konstruksi. Orang yang menjalankan kegiatan yang satu ini dapat disebut dengan istilah Konsultan Pengawas.

2.2.2.4 Pengendalian

Perusahaan mengawasi sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran perusahaan juga merevisi atau mengubah rencana dan menggeser atau mengelolah kembali sumber daya agar dapat memenuhi kebutuhan waktu dan biaya.

2.2.3 Pihak Pihak Yang Terlibat Dalam Proyek

2.2.3.1 Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau *owner* adalah seseorang atau instansi yang memiliki proyek atau pekerjaan dan memberikanya kepada pihak lain yang mampu melaksanakanya sesuai dengan perjanjian kontrak kerja untuk merealisasikan proyek, *owner* mempunyai kewajiban pokok yaitu menyediakan dana untuk membiayai proyek (Ervianto, 2005).

2.2.3.2 Konsultan

Pihak/badan yang disebut sebagai konsultan dapat dibedakan menjadi dua yaitu konsultan perencana dan konsultan pengawas. Konsultan perencana adalah pihak yang ditunjuk oleh pemberi tugas (*owner*) untuk melaksanakan pekerjaan perencanaan, perencana dapat berupa perorangan atau badan usaha

baik swasta maupun pemerintah sedangkan konsultan pengawas adalah orang perseorangan yang diberi kuasa secara hukum untuk mengawasi/ meliputi secara penuh atau terbatas, seluruh tahapan konstruksi sesuai dengan bestek (Ervianto, 2005).

2.2.3.3 Kontraktor

Pelaksana atau kontraktor adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha yang dinyatakan ahli yang profesional dibidang pelaksanaan jasa konstruksi yang mampu menyelenggarakan kegiatannya untuk mewujudkan suatu hasil perencanaan menjadi bentuk bangunan atau bentuk fisik lainnya (Ervianto, 2005).

2.3 Laporan Kegiatan

2.3.1 Laporan Harian

Laporan Harian adalah laporan kegiatan yang merupakan pertanggung jawaban kontraktor dalam waktu setiap hari. Laporan harian akan dibuat oleh kontraktor berdasarkan persetujuan dari konsultan pengawas untuk diserahkan kepada pemilik kegiatan atau owner. Dalam laporan harian juga menjelaskan mengenai volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja, peralatan yang digunakan, masuknya bahan dan material dilapangan, dan keadaan cuaca di lokasi kegiatan (Mardiani 2009).

LAPORAN HARIAN											
KEGIATAN	: PENINGKATAN PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM PEMANFAATAN RUANG										
PEKERJAAN	: PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR CAMAT PAYANGAN										
LOKASI	: JALAN RAYA PAYANGAN, PUHU, PAYANGAN, GIANYAR, BALI										
NO. KONTRAK	: 640/2439/PUPR/2020.										
TGL. KONTRAK	: TANGGAL 19 MEI 2020					MINGGU KE	:	XX (Duapuluh)			
NO. ADDENDUM	: 640/6033/PUPR/2020.					HARI / TANGGAL	:	Selasa/ 29 September 2020			
TGL. ADDENDUM	: TANGGAL 17 JUNI 2020										
NILAI	: Rp. 6.985.333.922,91										
KONTRAKTOR	: PT. NARENDRA PUTRA DEWATA										
						PERALATAN		BAHAN MASUK	TENAGA KERJA		
NO	URAIAN PEKERJAAN		VOLUME	SATUAN		JENIS ALAT	JUMLAH	JENIS BAHAN	JUMLAH	JENIS TENAGA	JUMLAH
1	2		3	4		5	6	7	8	9	10
C	PEK. STRUKTUR										
	LANTAI III					Gegep	6	Besi beton (polos/ulir)	-	Mandor	1
II	PEKERJAAN KAP, ATAP & PLAFOND					Bar Banding	1	Kawat beton	-	Pekerja	10
4	Pasang atap genteng keramik Kanmuri		19.151	m2		Bar Cutter	1	Kayu kelas III	-	Tukang batu	4
5	Pasang lis plang 3x20 kamfer		25.379	m1		Praeser	5	Paku 5 cm – 12 cm	-	Kepala tukang batu	1
6	Pasang tatab 3x10 kamfer		12.689	m1		Gergaji	3	Minyak bekisting	-	Tukang besi	4
*	Pekerjaan Penggantungan Plafond Double CNP 100,75,5,7		106.82	Kg		Palu	3	Balok kayu kelas II	-	Kepala tukang besi	1
* Pek. Zinkromate			8.47	m2		Cetok	3	Plywood tebal 9 mm	-	Tukang kayu	9
* Pek. Usuk baja ringan UK 75			57.45	m2		Gerobak	2	Bambu - 8- 10cm –panjang 4 m	-	Kepala tukang kayu	1
* Pek. reng baja ringan UK			57.45	m2		Selang Timbang	1	Beton K-250	-	Tukang cat	
* Jarum Keras			4.57	Bh		Lot	4	Bata Merah	555.38	Kepala tukang cat	
* Pek. Baut M16			58.40	Bh		Roskam Kayu	4	Pasir Pasang	89.65	Tukang Listrik	8
						Mesin Las		Semen PC	1.56	Tukang Pipa/ Tukang Ledeng	2
	PEKERJAAN ARSITEKTUR					Kuas		Pasir Plester	214.02		

Gambar 2.4 Contoh Laporan Harian

(Sumber : Laporan Kerja Praktek, 2020)

2.3.2 Laporan Mingguan

Laporan mingguan merupakan laporan yang dibuat oleh pelaksana di lapangan dalam bentuk tertulis, untuk melaporkan progress atau prestasi yang telah dicapai selama pekerjaan berlangsung kepada owner atau pemilik proyek (Mardiani 2009).

UNMAS DENPASAR

LAPORAN MINGGUAN											
KEGIATAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR REKTORAT & KANTOR DEKANAT FAKULTAS UNMAS						Minggu : 12 (Dua Belas)					
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR REKTORAT & KANTOR DEKANAT FAKULTAS UNMAS						Tanggal : 25 Februari s/d 3 Maret 2021					
LOKASI : Jl. KAMBOJA no.14 DENPASAR						Lampiran : Laporan Harian					
WAKTU PELAKSANAAN : 180 Hari Kalender (10 Desember 2020 s/d 7 Juni 2021)						Progres : 41,7145					
NILAI KONTRAK : Rp 6,790,062,000						Progres : 42,8780					
NO. KONTRAK :						Deviasi : (1,164)					

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	HARGA SATUAN (RP)	JUMLAH HARGA (RP)	BOBOT	PERIODE LALU		PERIODE INI		S/D PERIODE INI	
						BOBOT	%	BOBOT	%	BOBOT	%
1	PEKERJAAN LANTAI 1										
A	Pekerjaan Pondasi										
1	Pekerjaan Galian Tanah Pondasi Menerus	278,64	m ³	95.200,00	26.526.528,00	0,391	0,39	100,00	-	0,391	100,00
2	Pekerjaan Urugan Kembali	278,64	m ³	48.000,00	13.374.720,00	0,197	0,20	100,00	-	0,197	100,00
3	Pekerjaan Urugan Pasir Bawah Pondasi	111,90	m ³	274.800,00	30.750.120,00	0,453	0,45	100,00	-	0,453	100,00
4	Pekerjaan Beton Lantai Kerja	9,54	m ³	869.460,00	8.294.648,40	0,122	0,12	100,00	-	0,122	100,00
5	Pekerjaan Bor Pile + Tulangan + Beton	840,00	m ³	575.000,00	483.000.000,00	7,113	7,11	100,00	-	7,113	100,00
6	Pekerjaan Pasangan Batu Kosong	92,88	m ³	428.600,00	39.808.368,00	0,586	0,59	100,00	-	0,586	100,00
7	Pekerjaan Pasangan Batu Kali	178,02	m ³	611.150,00	108.796.923,00	1,602	1,60	100,00	-	1,602	100,00
8	Pekerjaan Galian Tanah Pondasi F1	4,00	unit	150.000,00	600.000,00	0,009	0,01	100,00	-	0,009	100,00
9	Pekerjaan Galian Tanah Pondasi F4	24,00	unit	520.000,00	12.480.000,00	0,184	0,18	100,00	-	0,184	100,00
10	Pekerjaan Galian Tanah Pondasi F5	8,00	unit	800.000,00	6.400.000,00	0,094	0,09	100,00	-	0,094	100,00
B	Pekerjaan Beton										
1	Pek. Beton Foot Plat F5 (8 Bh)										
	Beton K-300	16,84	m ³	1.239.800,00	20.878.232,00	0,307	0,31	100,00	-	0,307	100,00
	Pembesian Tulangan Pokok D16	2.372,58	Kg	13.703,00	32.511.444,01	0,479	0,48	100,00	-	0,479	100,00
	Bekisting	35,92	M ²	260.637,50	9.362.099,00	0,138	0,14	100,00	-	0,138	100,00
2	Pek. Beton Foot Plat F4 (24 Bh)										
	Beton K-300	27,00	M ³	1.239.800,00	33.474.600,00	0,493	0,49	100,00	-	0,493	100,00
	Pembesian Tulangan Pokok D16	4.755,17	Kg	13.703,00	65.160.067,10	0,960	0,96	100,00	-	0,960	100,00
	Bekisting	72,00	M ²	260.637,50	18.765.900,00	0,276	0,28	100,00	-	0,276	100,00
3	Pek. Beton Foot Plat F3 (4 bh)										
	Beton K-300	0,58	M ³	1.239.800,00	719.084,00	0,011	0,01	100,00	-	0,011	100,00
	Pembesian Tulangan Pokok D16	166,85	Kg	13.703,00	2.286.318,14	0,034	0,03	100,00	-	0,034	100,00
	Bekisting	3,20	M ²	260.637,50	834.040,00	0,012	0,01	100,00	-	0,012	100,00
4	Pekerjaan Sloof 30 x 40 cm (type S-01)										
	Beton K-300	36,48	M ³	1.239.800,00	45.227.904,00	0,666	0,67	100,00	-	0,666	100,00
	Pembesian Tulangan Pokok D16	4.226,82	Kg	13.703,00	57.920.059,65	0,853	0,85	100,00	-	0,853	100,00
	Pembesian Sengkang D10	2.046,74	Kg	13.703,00	28.046.505,85	0,413	0,41	100,00	-	0,413	100,00
	Bekisting	334,40	M ²	260.637,50	87.157.180,00	1,284	1,28	100,00	-	1,284	100,00
5	Pekerjaan Sloof 25 x 35 cm (type S-02)										
	Beton K-300	5,48	M ³	1.239.800,00	6.794.104,00	0,100	0,10	100,00	-	0,100	100,00
	Pembesian Tulangan Pokok D13	429,69	Kg	13.703,00	5.887.992,74	0,087	0,09	100,00	-	0,087	100,00

Gambar 2.5 Contoh Laporan Mingguan
(Sumber : Laporan Kerja Praktek, 2020)

2.3.3 Laporan Bulanan

Laporan bulanan adalah laporan yang berisikan tentang kemajuan proyek selama satu bulan yang dibuat berdasarkan laporan harian dan laporan mingguan (Marsdiani 2009).

LAPORAN BULANAN 7 (KETUJUH)																	
KEGIATAN		: PENINGKATAN PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM PEMANFAATAN RUANG															
PEKERJAAN		: PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR CAMAT PAYANGAN															
LOKASI		: JALAN RAYA PAYANGAN, PUHU, PAYANGAN, GIANYAR, BALI															
KONTRAKTOR		: PT. NARENDRA PUTRA DEWATA															
NO. KONTRAK		: 640/2439/PUPR/2020.															
TGL. KONTRAK		: TANGGAL 19 MEI 2020															
NO. ADDENDUM 1		: 640/6033/PUPR/2020.															
TGL. ADDENDUM 1		: TANGGAL 17 JUNI 2020															
NO. ADDENDUM 2		: 640/8436/PUPR/2020.															
TGL. ADDENDUM 2		: TANGGAL 27 OKTOBER 2020															
NILAI		: RP. 7.204.240.435,62															
		BULAN KE : VII (TUJUH)															
		TANGGAL : 3 NOVEMBER s/d 30 NOVEMBER 2020															
NO.	JENIS/URAIAN PEKERJAAN	KONTRAK AWAL			ADDENDUM 1			ADDENDUM 2			VOLUME PELAKSANAAN FISIK				PROSENTASE		KET.
		Volume	Satuan	Bobot %	Volume	Satuan	Bobot %	Volume	Satuan	Bobot %	Vol. Pelaksanaan Bul. s/d Bulan Lalu	Vol. Pelaksanaan Bul. s/d Bulan Ini	Vol. Pelaksanaan Bul. s/d Bulan Ini	Vol. Pelaksanaan Bul. s/d Bulan Ini	Prosentase Kemajuan Pk. Thd. Tiap Item Pekerjaan (%)	Prosentase Kemajuan Pk. Thd. Seluruh Pekerjaan (%)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PEK. STRUKTUR																	
A. LANTAI																	
I. PEKERJAAN PERSIAPAN																	
1	Pek. Pembuatan gagan nama bangunan	1.000	BT	0,004	1,00	BT	0,004	1,00	BT	0,004	1,00	-	1,00	100,0	0,00	0,00	
2	Pek. Pengaliran & Pemasangan Bawabank	93.000	m	0,040	118,20	m	0,051	118,20	m	0,050	118,20	-	118,20	100,0	0,00	0,00	
3	Pek. Penertuban isolasi	331.000	m ²	0,089	866,18	m ²	0,233	866,18	m ²	0,229	866,18	-	866,18	100,0	0,23	0,23	
4	Biaya Keselamatan & Kesehatan Kerja (K3)	1.000	Lt	0,403	1,00	Lt	0,416	1,00	Lt	0,403	0,61	0,39	1,00	100,0	0,40	0,40	
II. PEKERJAAN FONDASI																	
1	Pek. Galian Tanah Pondasi Pagar	74.110	m ³	0,089	50,40	m ³	0,060	50,40	m ³	0,058	50,40	-	50,40	100,0	0,06	0,06	
2	Pek. Galian Tanah Pondasi Menurus	134.902	m ³	0,163	70,12	m ³	0,084	70,12	m ³	0,081	66,61	3,51	70,12	100,0	0,08	0,08	
3	Pek. Urugan Tanah Kembali	70.340	m ³	0,062	8,07	m ³	0,007	8,07	m ³	0,007	8,07	-	8,07	100,0	0,01	0,01	
4	Pek. Urugan tanah peninggian lantai dan pemadatan	384.290	m ³	0,753	378,85	m ³	0,749	378,85	m ³	0,726	329,81	48,94	378,85	100,0	0,73	0,73	
5	Pek. Urugan Pasir	37.350	m ³	0,147	29,64	m ³	0,116	29,64	m ³	0,112	29,64	-	29,64	100,0	0,11	0,11	
6	Pasangan Pondasi Batu Kowong	18.400	m ³	0,060	12,54	m ³	0,041	12,54	m ³	0,040	11,82	0,68	12,54	100,0	0,04	0,04	
7	Pasangan Pondasi Batu Kali 1 Pk : 5 Pk	108.510	m ³	0,324	46,50	m ³	0,295	49,24	m ³	0,407	44,18	5,06	49,24	100,0	0,41	0,41	
III. PEKERJAAN BETON																	
1	Pek. Beton lantai kerja f'c 9,8 Mpa	14.280	m ³	0,186	2,12	m ³	0,029	2,12	m ³	0,028	2,12	-	2,12	100,0	0,03	0,03	
2	Pek. Beton balok lantai f'c 9,8 Mpa	14.500	m ³	0,200	13,80	m ³	0,190	13,80	m ³	0,184	13,11	0,69	13,80	100,0	0,18	0,18	
3	Pek. Pemasangan Pondasi Tiang Pancang 40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
a.	Tiang Pancang Mutu Beton Prestress mutu Beton K-450	394.000	m	4,579	804,00	m	4,656	804,00	m	4,614	804,00	-	804,00	100,0	4,55	4,55	
b.	Jasa Pancing	394.000	m	1,386	394,00	m	1,386	394,00	m	1,344	394,00	-	394,00	100,0	1,34	1,34	
c.	Jasa Pancing (Jaga Timbang)	394.000	m	0,033	10,00	m	0,017	10,00	m	0,016	10,00	-	10,00	100,0	0,02	0,02	
d.	Jasa Handling tiang pancang	66.000	mm	0,171	604,00	m	0,105	604,00	m	0,101	604,00	-	604,00	100,0	0,10	0,10	
e.	Jasa potong kepala tiang	1.000	unit	1,289	7,00	unit	0,018	7,00	unit	0,018	7,00	-	7,00	100,0	0,02	0,02	
f.	Kolom Dinding dan penutup HSPD 120 ton	-	-	-	1,00	unit	1,299	1,00	unit	1,260	1,00	-	1,00	100,0	1,26	1,26	
* Biaya Keselamatan & Kesehatan Kerja (K3)																	

Gambar 2.6 Contoh Laporan Bulanan
(Sumber : Laporan Kerja Praktek, 2020)

2.4 Sumber Daya

Sumber daya adalah merupakan sebuah komponen atau alat yang dibutuhkan sebagai sarana untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan, atau sumber daya adalah merupakan unsur berupa sarana yang tersedia dalam organisasi (*tool of management* atau *tool of administratioan*) yaitu (1) manusia (*man*), (2) bahan (*material*), (3) mesin-mesin (*machine*), (4) uang (*money*), (5) metode kerja (*method*) dan (6) pasar sebagai hasil produksi (*market*). Ini dikenal dengan sebutan 6 M (Widjaya, 1987).

2.4.1 Sumber Daya Proyek

Sumber daya merupakan salah satu kunci yang sangat penting untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Sumber daya dalam proyek bisa berupa finansial, tenaga kerja, material dan peralatan. Untuk mengatur kebutuhan sumber daya secara optimal diperlukan perencanaan yang matang agar dalam pelaksanaan

proyek dapat berjalan dengan baik, selain itu juga harus dilakukan pengendalian secara berkala dari awal hingga akhir (Dinariana & Mirawati,2011). Sumber daya proyek dikenal dengan 5 M antara lain:

1. *Manpower* (Tenaga Kerja)

Tenaga kerja dalam proyek konstruksi terdiri mulai dari pekerja kasar, atau tukang bangunan, sampai pelaksana lapangan yang bertugas mewujudkan perencanaan/gambar dari suatu konstruksi bangunan dengan penerapan disiplin ilmu keteknikan. Kelana (2010),dalam penyelenggaraan proyek,salah satu sumber daya yang menjadi penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja, jenis dan intensitas Tenaga kerja dalam proyek konstruksi terdiri mulai dari pekerja kasar, atau tukang bangunan, sampai pelaksana lapangan yang bertugas mewujudkan perencanaan/gambar dari suatu konstruksi bangunan dengan penerapan disiplin ilmu keteknikan. Kelana (2010),dalam penyelenggaraan proyek,salah satu sumber daya yang menjadi penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja, jenis dan intensitas.

2. *Machiners* (Peralatan)

Pekerjaan konstruksi memerlukan alat-alat untuk memudahkan kita melakukan pekerjaan dengan maksud agar efisien dan efektif. Dalam proyek konstruksi, penggunaan alat spesifik biasanya tergantung dari jenis konstruksi yang akan dilaksanakan, seperti misalnya penggunaan *launching gantry* pada pekerjaan instalasi *box girder* pada jembatan atau struktur jalan layang. Namun pada umumnya peralatanperalatan yang biasa digunakan adalah mobil *dumbtruck*, loader, *excavator* dan crane. Selain itu peralatan

yang digunakan para *manpower*/ tenaga kerja kasar juga harus dipertimbangkan. Seperti misalnya meteran, *waterpass*, palu, dan lain-lain.

3. Material (Bahan Bangunan)

Dalam dunia manajemen, pengaturan bahan juga perlu dikelola agar pelaksanaan mampu tetap terjaga. Kekurangan bahan sedikitpun bisa berpengaruh terhadap hal lainnya. Dalam proyek konstruksi, mereka yang bertugas mengatur sirkulasi & distribusi pengadaan material, mulai dari urusan pencarian supplier material yang berkualitas tapi murah, hingga pengaturan gudang-gudang penyimpanan material. Misalnya material apa saja yang bisa ditumpuk dan disimpan lebih lama, dan material apa saja yang tidak boleh disimpan dan harus langsung dipakai.

4. Money (Uang)

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 bagi komponennya, atau periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian penyelesaian bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran perperiode.

5. Method (Metode)

Metode disini bisa dianggap sebagai cara yang kita tempuh guna melaksanakan suatu pekerjaan konstruksi. Misalnya pada pembangunan suatu jalan tol, kita perlu memilih apakah fabrikasi beton dikirim lewat

pabrik yang masih dalam jangkauan atau malahan justru membuat fabrikasi beton sendiri, atau justru memilih opsi keduanya. Atau misalnya Memilih precast atau cast in situ. Dan lain-lain. Dalam metode konstruksi kita akan dihadapkan dengan opsi-opsi yang rasional, yang pada kelanjutannya bisa mengandung efektifitas dan efisiensi yang tinggi, namun memiliki resiko yang tinggi, atau sebaliknya. Resiko yang tinggi bisa jadi dalam sektor finansial dan anggaran hingga masalah keselamatan dan keamanan. Pemilihan metode konstruksi biasanya melibatkan juga penggunaan alat dan tenaga kerja yang kita pilih.

2.4.2 Sumber Daya Kegiatan

Sumber daya kegiatan proyek konstruksi terdiri dari sumber daya tenaga kerja atau manusia, sumber daya material atau bahan, dan sumber daya peralatan, dalam menggunakan sumber daya kegiatan tersebut perlu dilakukan dalam suatu sistem manajemen yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.

1. Sumber Daya Manusia (*Human Resources*)

Menurut Sugiono (2001:8) tenaga kerja konstruksi dibagi menjadi dua macam, yaitu penyedia atau pengawas serta pekerja atau buruh lapangan (*Craft labour*). Jumlah penyedia hanya sebesar 5-10% dari jumlah pekerja yang diawasi. Disamping itu jika dilihat dari bentuk hubungan kerja antar pihak yang bersangkutan, tenaga kerja proyek khususnya tenaga konstruksi dibedakan menjadi dua, yakni :

- a. Tenaga Kerja langsung (*Direct hire*), yaitu tenaga kerja yang direkrut dan menandatangani ikatan kerja perseorangan dengan perusahaan kontraktor,

diikuti dengan latihan, sampai dianggap cukup memiliki pengetahuan dan kecakapan.

- b. Tenaga kerja borongan, yaitu tenaga kerja yang bekerja berdasarkan ikatan kerja antara perusahaan penyedia tenaga kerja (*Labour supplier*) dengan kontraktor, untuk jangka waktu tertentu.

2. Sumber Daya Bahan (*Material Resources*)

Dalam setiap proyek konstruksi pemakaian material merupakan bagian terpenting yang mempunyai prosentase cukup besar dari total biaya proyek. Dari beberapa penelitian menyatakan bahwa biaya material menyerap 50 % - 70 % dari biaya proyek, biaya ini belum termasuk biaya penyimpanan material. Oleh karena itu penggunaan teknik manajemen yang sangat baik dan tepat untuk membeli, menyimpan, mendistribusikan dan menghitung material konstruksi menjadi sangat penting. Terdapat tiga kategori material:

- a. *Engineered materials*

Produk khusus yang dibuat berdasarkan perhitungan teknis dan perencanaan. Material ini secara khusus didetil dalam gambar dan digunakan sepanjang masa pelaksanaan proyek tersebut, apabila terjadi penundaan akan berakibat mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek.

- b. *Bulk material*

Produk yang dibuat berdasarkan standar industri tertentu. Material jenis ini seringkali sulit diperkirakan karena beraneka macam jenisnya (*kabel, pipa*).

- c. *Fabricated materials*

Produk yang dirakit tidak pada tempat material tersebut akan digunakan / di luar lokasi proyek (*kusen, rangka baja*).

3. Sumber Daya Peralatan (*Equipment Resources*)

Peralatan konstruksi (*construction plant*) merupakan salah satu sumber daya terpenting yang dapat mendukung tercapainya suatu tujuan yang diinginkan, pada proyek konstruksi kebutuhan untuk peralatan antara 7 – 15% dari biaya proyek (*Berek Yulianus, 2021*). Peralatan konstruksi yang dimaksud adalah alat/peralatan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan konstruksi secara mekanis. Ini dapat berupa crane, grader, scraper, truk, pengeruk tanah (*back hoe*), kompresor udara, dll. Artinya pemanfaatan alat berat pada suatu proyek konstruksi dapat memberi insentif pada efisiensi dan efektifitas pada tahap pelaksanaan maupun hasil yang dicapai.

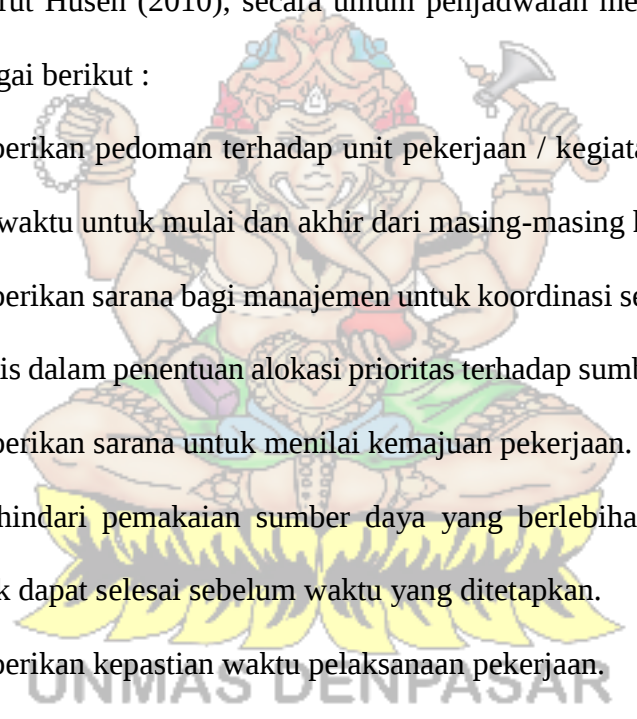
2.5 Penjadwalan

Menurut Husen (2009), penjadwalan sumber daya seperti tenaga kerja, peralatan, material dan modal / biaya dapat merupakan bagian dari master schedule atau dapat juga sebagai bagian yang terpisah darinya sebagai subschedule. Untuk proyek yang cukup kompleks, pemilihan schedule sumber daya dari master schedule, dengan detailnya dilakukan pada *subschedule*. Tujuan penjadwalan sumber daya adalah memastikan jumlah atau jenis sumber daya dapat diketahui sejak awal dan tersedia bila dibutuhkan. Tetapi bila ketersediaan sumber daya terbatas, maka biasanya durasi proyek menjadi lebih lambat dari yang direncanakan. Sebaliknya, dengan menambah jumlah sumber daya, durasi proyek dapat dipercepat. Bila ketersediaan sumber daya cukup tetapi distribusi selama berlangsungnya proyek berfluktuasi, maka hal ini akan mengurangi tingkat efektifitas dan efisiensi pengguna sumber daya. Bila jumlah sumber daya dimiliki terbatas dan ketersediaannya tidak mencukupi, sedangkan durasi adalah batasan kurun

waktu proyek, maka penjadwalan dapat dilakukan dengan perataan sumber daya (*resources leveling*). 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.

2.5.1 Manfaat Penjadwalan

Menurut Husen (2010), secara umum penjadwalan mempunyai manfaat - manfaat sebagai berikut :

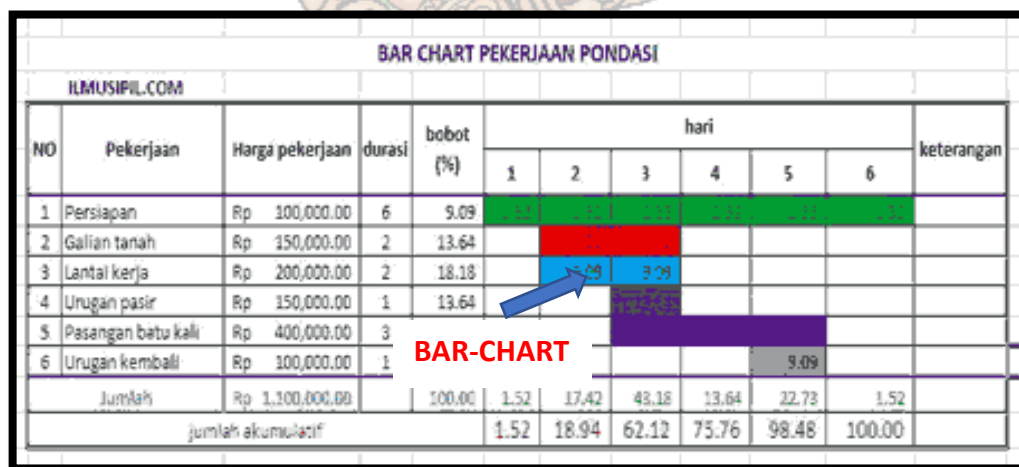
- 
- a. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan / kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing kegiatan
 - b. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
 - c. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan.
 - d. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan.
 - e. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan.
 - f. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

2.5.2 Jenis Penjadwalan

2.5.2.1 Bagan Balok (*Barchart*)

Barchart ditemukan oleh *Gantt* dan *Fredrick W. Taylor* dalam bentuk bagan balok, dengan panjang balok sebagai representasi dari durasi setiap kegiatan. Format bagan baloknya informatif, mudah dibaca dan efektif untuk dikomunikasi serta dapat dibuat dengan mudah dan sederhana.

Bagan balok terdiri atas sumbu-Y yang dinyatakan kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek, sedangkan sumbu-X menyatakan satuan waktu dalam hari, minggu, atau bulan sebagai durasi. Pada bagan ini juga dapat ditentukan *milestone/baseline* sebagai bagian target yang harus diperhatikan guna kelancaran produktifitas proyek secara keseluruhan. Untuk proses *updating* bagan balok dapat diperpendek atau diperpanjang dengan memperhatikan total *float*, yang menunjukkan bahwa durasi kegiatan akan bertambah atau berkurang sesuai kebutuhan dalam perbaikan jadwal. Penyajian informasi bagan balok agak terbatas, misal hubungan antar kegiatan tidak jelas dan lintasan kritis kegiatan proyek tidak dapat diketahui. Karena urutan kegiatan kurang terinci, maka bila terjadi keterlambatan proyek, prioritas kegiatan yang akan dikoreksi menjadi sukar untuk dilakukan. (Husen,2010).



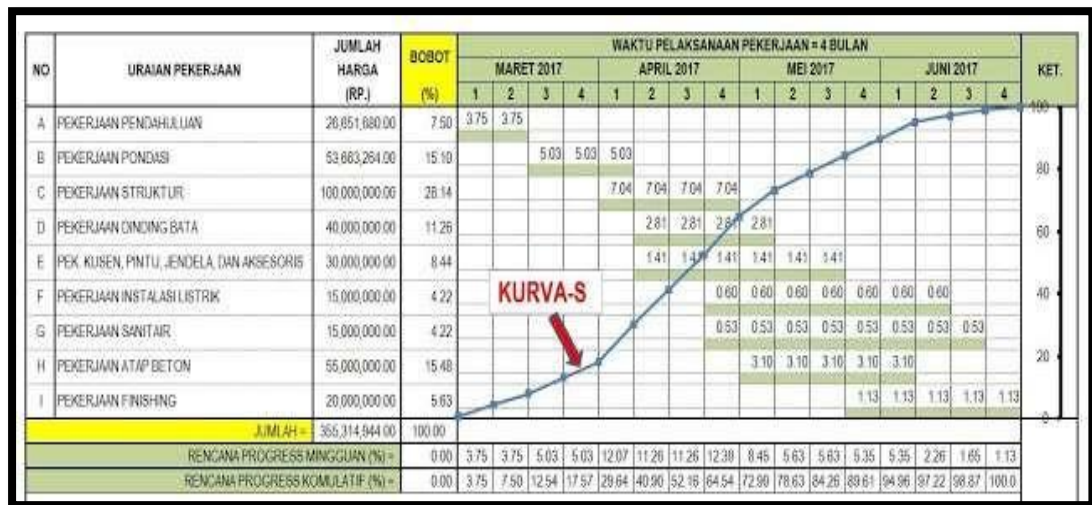
Gambar 2.7 Contoh *Barchat* Proyek Konstruksi
Sumber : Tugas besar RAB, 2019

2.5.2.2 Kurva S

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T, atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan,

waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal. Tetapi informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. Perbaikan lebih lanjut dapat menggunakan metode lain yang dikombinasikan, misal dengan metode bagan balok yang dapat digeser-geser dan *network planning* dengan memperbaharui sumber daya maupun waktu pada masing-masing kegiatan.

Untuk membuat kurva S, jumlah persentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode diantara durasi proyek di tempatkan terhadap sumbu vertikal sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk kurva S. Bentuk demikian terjadi karena bobot pekerjaan pada bagian awal biasanya kecil, kemudian pada pertengahan bobot pekerjaan meningkat dalam jumlah cukup besar lalu pada akhir proyek bobot pekerjaan kembali mengecil. Untuk menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat berupa perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan / kegiatan dibagi nilai anggaran, karena satuan biaya dapat dijadikan sehingga lebih mudah untuk menghitungnya (Husen, 2010).



Gambar 2.8 Contoh Kurva S Proyek Konstruksi Sumber : Tugas RAB 2019

2.5.3 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kompleksitas Penjadwalan Proyek

Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi kompleksitas penjadwalan proyek antara lain :

1. Keterkaitan dengan proyek lain agar terintegrasi dengan master *schedule*.
2. Dana yang diperlukan dan dana yang tersedia
3. Waktu yang diperlukan, waktu yang tersedia, serta perkiraan waktu yang hilang dan hari-hari libur.
4. Susunan dan jumlah kegiatan proyek serta keterkaitan di antaranya. Kerja lembur dan pembagian shift kerja untuk mempercepat proyek.
5. Sumber daya yang diperlukan dan sumber daya yang tersedia.
6. Keahlian tenaga kerja dan kecepatan mengerjakan tugas.

Semakin besar skala proyek, semakin kompleks pengelolaan penjadwalan karena dana yang dikelola sangat besar, kebutuhan dan ketersediaan sumber daya juga besar, kegiatan yang dilakukan sangat beragam serta durasi proyek menjadi

sangat panjang. Oleh karena itu, agar penjadwalan dapat diimplementasikan, digunakan cara-cara atau metode teknis yang sudah digunakan seperti metode penjadwalan proyek yang akan diurai pada subbab selanjutnya. Kemampuan scheduler yang memadai dan bantuan software komputer untuk penjadwalan dapat membantu memberikan hasil yang optimal. (Husen, 2010).

2.5.4 Jenis Jenis Penjadwalan

2.5.4.1 Kurva S

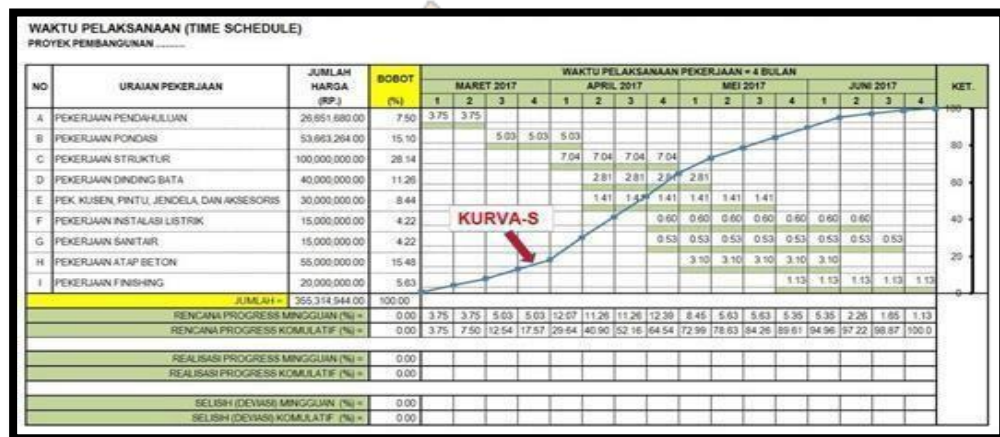
Kurva-S adalah suatu kuva yang disusun untuk menunjukkan hubungan antara nilai komulatif biaya yang telah digunakan atau presentase (%) penyelesaian pekerjaan terhadap waktu. Dengan demikian pada kurva-S dapat digambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang berlangsungnya proyek atau pekerjaan dalam bagian dari proyek. Dengan membandingkan kurva tersebut dengan kurva yang serupa yang disusun berdasarkan perencanaan, maka akan segera terlihat dengan jelas apabila terjadi penyimpangan-penyimpangan dalam pelaksanaan proyek, maka pengendalian proyek dengan memanfaatkan Kurva-S sering kali digunakan dalam pengendalian waktu suatu proyek. Kurva-S secara grafis adalah penggambaran kemajuan kerja (bobot %) komulatif pada sumbu vertikal terhadap waktu pada sumbu horizontal. Bobot kegiatan adalah nilai presentase proyek dimana penggunaannya dipakai untuk mengetahui kemajuan proyek tersebut. Kemajuan kegiatan biasanya diukur terhadap jumlah uang yang telah dikeluarkan oleh proyek. Perbandingan Kurva-S rencana dengan Kurva pelaksanaan memungkinkan dapat diketahuinya kemajuan pelaksanaan proyek apakah sesuai, lambat, ataupun lebih dari yang direncanakan (Luthan & Syafriandi, 2006).

Adapun fungsi Kurva-S adalah sebagai berikut:

- Menentukan waktu penyelesaian proyek.
- Menentukan waktu penyelesaian bagian proyek.
- Menentukan besarnya biaya pelaksanaan proyek.

Menentukan waktu untuk mendatangkan material dan alat yang akan dipakai.

Dari penjelasan diatas mengenai pengertian dan fungsi kurva-s maka berikut kami tampil contoh kurva-s sehingga pembaca lebih mudah untuk dipahami.



Gambar 2.9 Contoh Kurva-S

Sumber : Tugas RAB 2019

2.5.4.2 Critical Path Methode CPM

Pada tahun 1958, perusahaan bahan-bahan kimia *Du Pon Company* (USA) memecahkan kesulitan-kesulitan dalam proses fabrikasi dengan menemukan metode *Critical Path Methode* (CPM). 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. *Critical Path*

Method (CPM) adalah teknik menganalisis jaringan kegiatan/aktivitas-aktivitas ketika menjalankan proyek dalam rangka memprediksi durasi total.

Critical path sebuah proyek adalah deretan aktivitas yang menentukan waktu tercepat yang mungkin agar proyek dapat diselesaikan. *Critical path* adalah jalur terpanjang dalam *network* diagram dan mempunyai kesalahan paling sedikit. 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 :

Critical path sebuah proyek adalah deretan aktivitas yang menentukan waktu tercepat yang mungkin agar proyek dapat diselesaikan. *Critical path* adalah jalur terpanjang dalam *network* diagram dan mempunyai kesalahan paling sedikit. 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 :

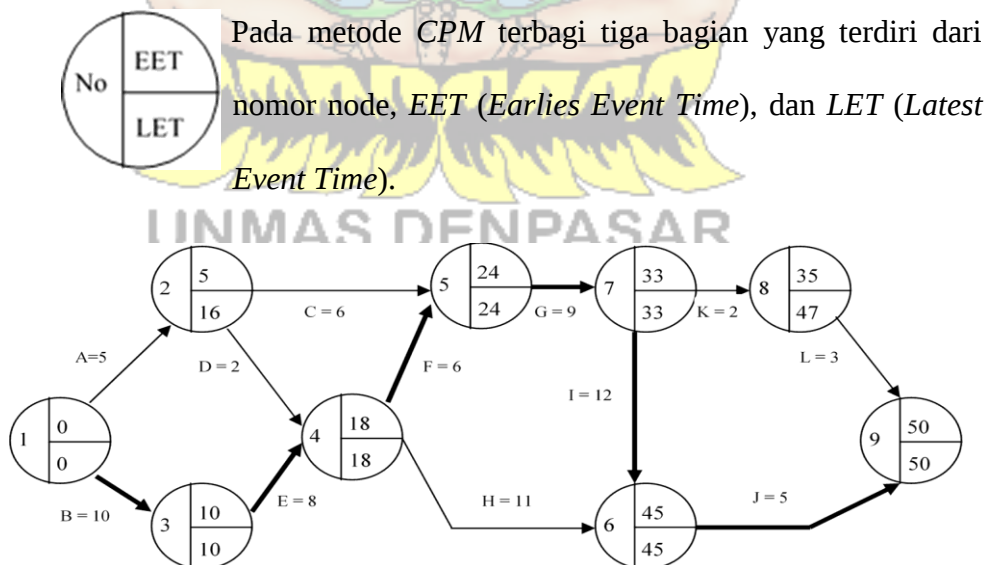
1. *E (earliest event occurence time)*: Saat tercepat terjadinya suatu peristiwa.
2. *L (Latest event occurence time)*: Saat paling lambat yang masih diperbolehkan bagi suatu peristiwa terjadi.
3. *ES (Earliest activity start time)*: Waktu Mulai paling awal suatu kegiatan. Bila waktu mulai dinyatakan dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai.

4. *EF* (*Earliest activity finish time*): Waktu Selesai paling awal suatu kegiatan. *EF* suatu kegiatan terdahulu = *ES* kegiatan berikutnya.
5. *LS* (*Latest activity start time*): Waktu paling lambat kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek.
6. Tanda (simbol)

Anak panah (*arrow*), kegiatan (*activity*), job Ada tiga jenis anak panah

- > Anak panah biasa menunjukkan suatu kegiatan yang dapat dikerjakan secara manual.
- > Anak panah tebal menunjukkan suatu kegiatan yang harus menjadi perhatian (kritis).
- > Anak panah putus-putus menunjukkan kegiatan semu (*dummy activity*).

7. Lingkaran kecil (node), kegiatan/peristiwa event.



Gambar 2.10: Contoh Metode *CPM*

Sumber: Buku Prinsip- Prinsip *Network Planning*

Adapun teknik menghitung *Critical Path Method* adalah sebagai berikut :

1. Hitungan Maju (*Forward Pass*)

Dimulai dari *Start* (*initial event*) menuju *Finish* (*terminal event*) untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (*EF*), waktu tercepat terjadinya kegiatan (*ES*) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (*E*). Aturan Hitungan Maju (*Forward Pass*) adalah sebagai berikut :

- a. Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai.
- b. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang mendahuluinya.

$$E = EF(i-j) = ES(i-j) + t(i-j)$$

Gambar 2.11 *Forward Pass*

- c. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan-kegiatan terdahulu yang menggabung, maka waktu mulai paling awal (*ES*) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai paling awal (*EF*) yang terbesar dari kegiatan terdahulu.

2. Hitungan Mundur (*Backward Pass*)

Dimulai dari *Finish* menuju *Start* untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (*LF*), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (*LS*) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (*L*). Aturan Hitungan Mundur (*Backward Pass*) adalah sebagai berikut :

- a. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan.

$$LS(i-j) = LF(i-j) - t$$

Gambar 2.12 *Backward Pass*

- b. Apabila suatu kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih, maka waktu paling akhir (*LF*) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai paling akhir (*LS*) kegiatan berikutnya yang terkecil.

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 kegiatan selesai mulai, artinya suatu kegiatan harus selesai terlebih dahulu baru kemudian dapat dilanjutkan dengan kegiatan berikutnya.

2.5.4.3 *Precedence Diagram Method PDM*

Metode *Precedence Diagram Method (PDM)* diperkenalkan oleh J.W.Fondahl dari Universitas *Stanford USA* pada awal dekade 60-an. Selanjutnya dikembangkan oleh perusahaan *IBM*. Bila *CPM* dan *PERT* digambarkan sebagai kegiatan anak panah atau *activity on arrow (AOA)*, maka pada *PDM* adalah kegiatan pada node atau *activity on node (AON)*. *PDM* adalah jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan tidak memerlukan kegiatan semu (*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			
E S	Nama kegiatan	Waktu Penyelesaian (D)	E S
L S	Nama kegiatan	Waktu Penyelesaian	L F

No. & Nama Kegiatan	
ES/L S EF/L F	F F T F
Waktu Penyelesaian (D)	

No. & Pekerjaan		
E S	Nama kegiatan	E F
E F		L F
FF		TF

Gambar 2.13. Contoh metode *PDM*

Sumber : Buku Prinsip – prinsip *Network Planning*, 1995

Notasi yang digunakan dalam node kegiatan *PDM* yaitu :

1. Durasi (*D*) adalah waktu yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan
2. *Earliest Start* (*ES*) adalah saat paling cepat kegiatan tersebut dilaksanakan
3. *Earliest Finish* (*EF*) adalah saat paling cepat kegiatan tersebut diselesaikan
4. *Latest Start* (*LS*) adalah saat paling lambat kegiatan tersebut dilaksanakan
5. *Latest Finish* (*LF*) adalah saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan
6. *Free Float* (*FF*) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa mempengaruhi waktu awal kegiatan berikutnya
7. *Total Float* (*TF*) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa memperhitungkan akhir proyek.

Rumus :

$$EF = ES + D$$

$$LS = LF - D$$

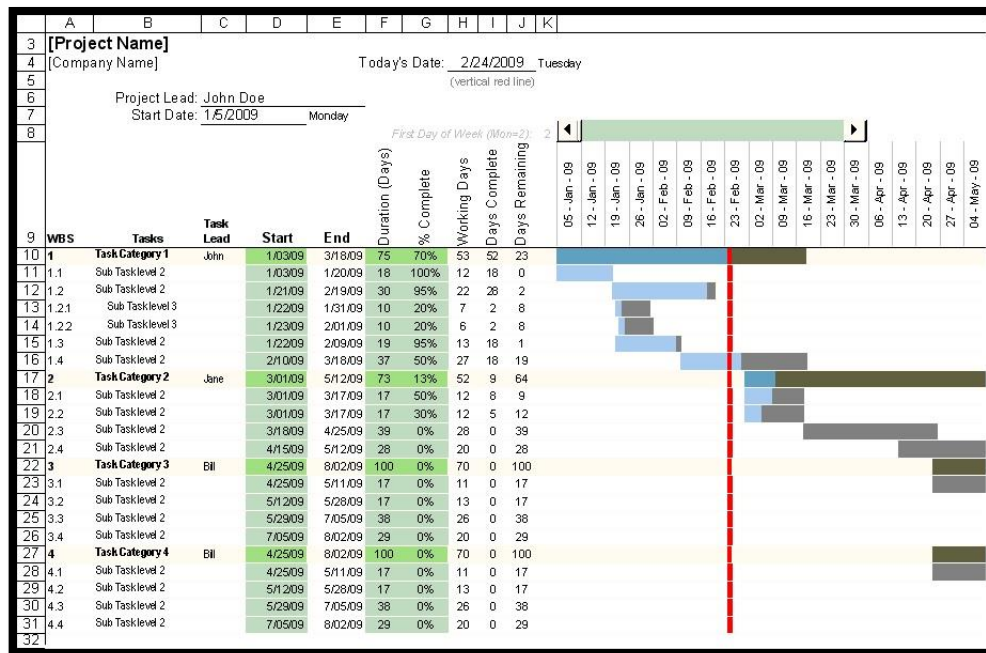
$$FF = ES(i) - EF(j)$$

$$TF = LF - EF$$

Pada *PDM* sebuah kegiatan dapat dikerjakan tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%, hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (*overlapping*). Walaupun penggunaan *PDM* lebih logis dibandingkan dengan metode yang lainnya, akan tetapi penggambaran masih dalam bentuk network yang hanya dapat dibaca/dimengerti oleh level manajemen tertentu saja. Penggunaan *PDM* saat ini sudah sangat populer, terutama perhitungannya yang sekarang telah dikomputerisasikan.

2.5.4.4 *Gantt Chart*

Gantt Chart berupa model penjadwalan atau schedule yang memproyeksikan item pekerjaan/pada sumbu y terhadap waktu pelaksanaannya yang berupa model diagram batang/*Gantt* secara horizontal sepanjang waktu total penjadwalan pada sumbu x/durasi proyek. Model penjadwalan ini berfungsi memberikan informasi urutan item pekerjaan yang akan dikerjakan secara sistematis dan juga dapat memberikan informasi berupa kemajuan proyek berdasarkan jadwal rencana dan aktual selama proses konstruksi dan tidak memberikan informasi lainnya seperti kinerja biaya, jalur kritis dan bobot pekerjaan.



Gambar 2.14 Gantt Chart

Sumber: Latihan MS Project 2021

2.6 Penjadwalan Sumber Daya

Penjadwalan sumber daya adalah penjadwalan yang berkaitan dengan tenaga kerja, peralatan, material dan biaya yang merupakan bagian dari *Master Schedule/Jadwal Utama* atau dapat juga sebagai bagian yang terpisah darinya sebagai *sub schedule*.

Untuk proyek yang cukup kompleks, pemilahan *schedule* sumber daya dari *master schedule* dengan detailnya dilakukan pada *sub schedule*, adalah langkah terbaik untuk memudahkan monitoring. Tujuan penjadwalan sumber daya adalah memastikan jumlah atau jenis sumber daya dapat diketahui lebih awal dan tersedia bila dibutuhkan. Tetapi bila ketersediaan sumber daya terbatas, maka biasanya durasi proyek menjadi lebih lambat dari yang direncanakan. Sebaliknya, dengan menambah jumlah sumber daya, maka durasi proyek dapat dipercepat. Bila ketersediaan sumber daya mencukupi akan tetapi distribusinya selama berlangsungnya proyek terjadi fluktuasi, maka hal ini akan mengurangi tingkat

efektivitas dan efisiensi penggunaan sumber daya. Bila jumlah sumber daya yang dimiliki terbatas dan ketersediaanya tidak mencukupi, sedangkan durasi adalah batasan kurun waktu proyek, maka penjadwalan dapat dilakukan dengan cara perataan sumber daya (*Resource Leveling*).

2.7.1 Manfaat Penjadwalan Dalam Proyek

Menurut Husen (2010), secara umum penjadwalan mempunyai manfaat - manfaat sebagai berikut :

- a. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan / kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing kegiatan
- b. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
- c. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan.
- d. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan.
- e. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan
- f. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

2.7.2 Kegunaan Penjadwalan Sumber Daya

Manajemen sumber daya mencakup semua aspek penggunaan sumber daya untuk mencapai tujuan proyek, program, atau portofolio. Tujuannya adalah untuk:

1. Menentukan cara terbaik untuk menempatkan sumber daya pekerjaan;
2. Memperoleh dan memobilisasi sumber daya yang diperlukan;
3. Mengendalikan sumber daya selama siklus hidup;
4. Demobilisasi sumber daya pada akhir siklus hidup;

5. Menyelesaikan semua yang berkaitan dengan kontrak.

Ada tiga komponen manajemen sumber daya utama yaitu;

1. Utamanya dititikberatkan dengan mengidentifikasi dan memilih penyedia eksternal tetapi banyak prinsip dapat diterapkan untuk mengamankan penyedia internal. Tingkat yang diminta secara formal tergantung pada kompleksitas rantai pasokan dan risiko yang ditambahkan.
2. Manajemen kontrak sepakat dengan hubungan yang berkelanjutan antara tim manajemen dengan penyedia. Ini bisa bergantian dalam hal kontrak hukum, yaitu perjanjian tingkat layanan internal atau mungkin perjanjian yang terdokumentasi secara sederhana untuk penyediaan.
3. Mobilisasi adalah mengenai bagaimana memperoleh sumber daya yang tepat di tempat yang tepat dan pada waktu yang tepat. Ini juga mencakup penggunaan demobilisasi cadangan ketika sumber daya tidak lagi dibutuhkan.

2.7 Tahapan Analisis

2.7.1 Tahapan Analisis Penjadwalan Sumber Daya Kegiatan Menggunakan Ms Project

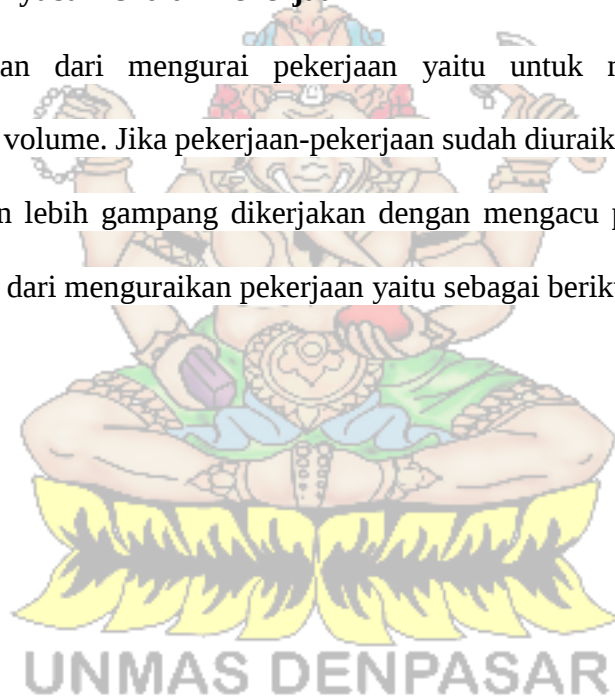
Microsoft Project adalah sebuah *software* proyek yang digunakan untuk perencanaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Kelengkapan fasilitas dan kemampuannya yang luar biasa dalam mengolah data-data proyek menjadi *software* ini paling banyak ini dipakai oleh operator komputer. Keberadaan ini benar-benar membantu dan memudahkan pemakaian dalam menyelesaikan pekerjaan, terutama pekerjaan yang hubungan dengan data proyek.

Dalam penyusunan penjadwalan dengan *Microsoft Project*, ada beberapa tahapan yang harus dilakuka antara lain :

1. Menyusun Uraian Pekerjaan
2. Menentukan jam kerja dan jam lembur
3. Membuat durasi
4. Membuat hubungan antara uraian kegiatan
5. Penjadwalan dengan *Resource Sheet*

2.7.1.1 Menyusun Uraian Pekerjaan

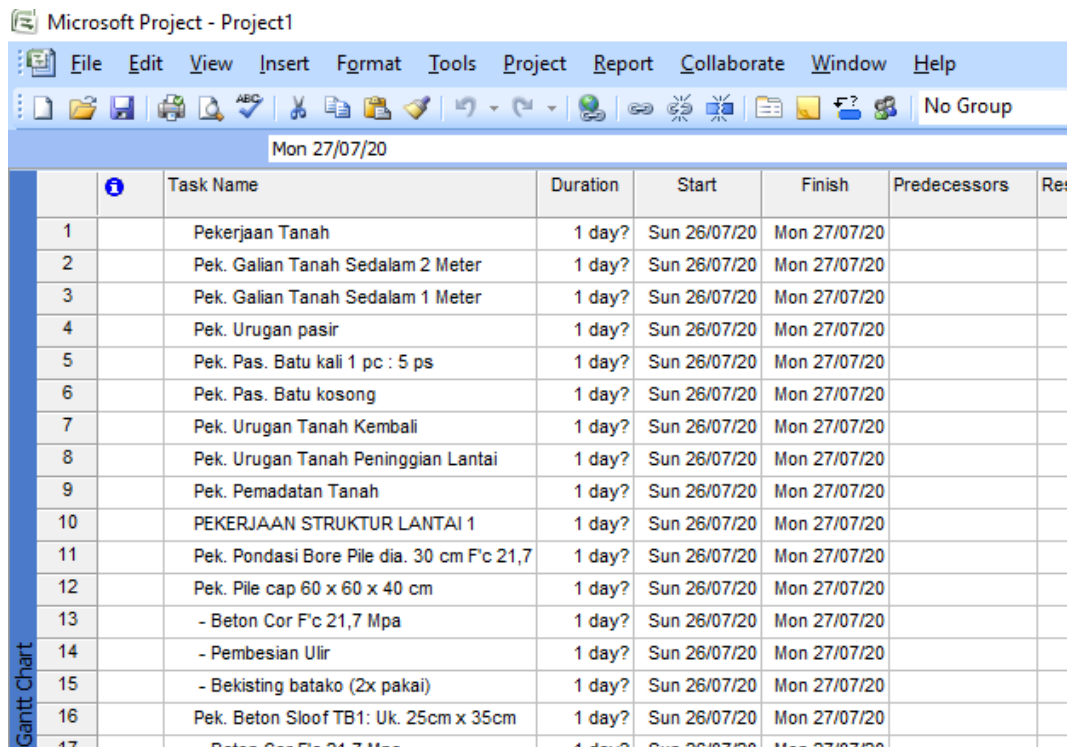
Tujuan dari mengurai pekerjaan yaitu untuk memudahkan dalam perhitungan volume. Jika pekerjaan-pekerjaan sudah diuraikan maka perhitungan volume akan lebih gampang dikerjakan dengan mengacu pada gambar bestek, adapun pola dari menguraikan pekerjaan yaitu sebagai berikut:



Tabel 2.1 Contoh Menyusun Uraian Pekerjaan

A	PEKERJAAN TANAH
	<i>1</i>
A	PEKERJAAN TANAH
1	Pek. Galian Tanah Sedalam 2 Meter
2	Pek. Galian Tanah Sedalam 1 Meter
4	Pek. Urugan pasir
5	Pek. Pas. Batu kali 1 pc : 5 ps
6	Pek. Pas. Batu kosong
7	Pek. Urugan Tanah Kembali
8	Pek. Urugan Tanah Peninggian Lantai
9	Pek. Pemadatan Tanah
B	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1
1	Pek. Pondasi Bore Pile dia. 30 cm F'c 21,7 Mpa
2	Pek. Pile cap 60 x 60 x 40 cm
	- Beton Cor F'c 21,7 Mpa
	- Pembesian Ulir
	- Bekisting batako (2x pakai)
3	Pek. Beton Sloof TB1: Uk. 25cm x 35cm
	- Beton Cor F'c 21,7 Mpa
	- Pembesian Ulir
	- Pembesian Polos
	- Bekisting sloof (2x pakai)
4	Pek. Beton Sloof TB2: Uk. 15cm x 20cm
	- Beton Cor F'c 21,7 Mpa
	- Pembesian Ulir
	- Pembesian Polos
	- Bekisting Sloof (2x pakai)
5	Pek. Kolom K1A Uk. 30cm x 30cm
	- Beton Cor F'c 21,7 Mpa
	- Pembesian Ulir
	- Pembesian Polos
	- Bekisting Kolom (2x pakai)

Sumber: Pelatihan Ms Projet 2021



Gambar: 2.15 Contoh Tampilan Uraian Pekerjaan Pada Ms Project
Sumber: Latihan Ms Project 2021

2.7.1.2 Menentukan Jam Kerja dan Hari Kerja

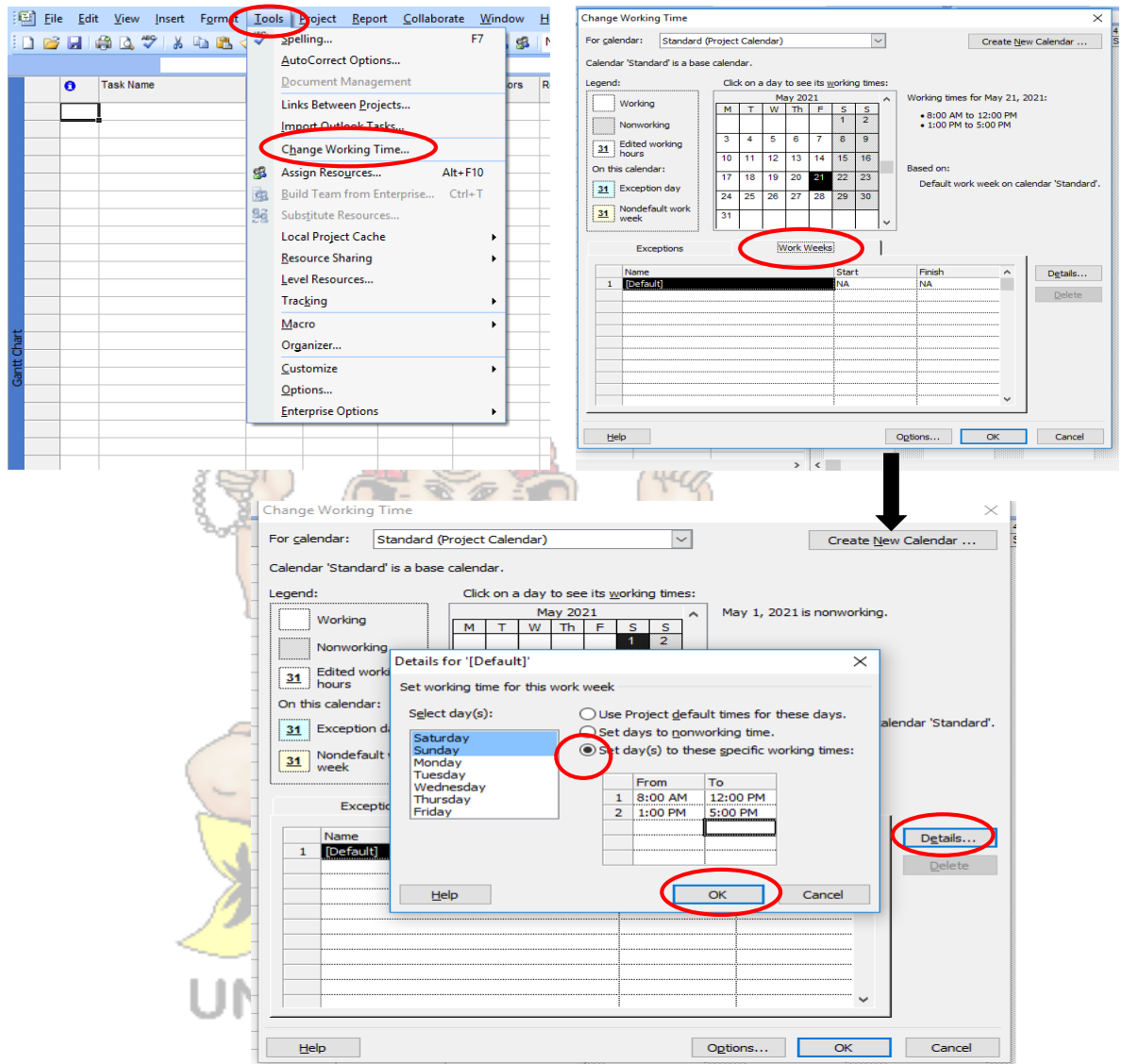
Kerja lembur adalah pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja, atas dasar perintah atasan yang melebihi jam kerja biasa pada hari-hari kerja. Prinsip kerja lembur biasanya bersifat sukarela, kecuali dalam kondisi tertentu pekerjaan harus segera diselesaikan untuk kepentingan perusahaan. Seringkali kerja lembur digunakan untuk mengejar sasaran sesuai jadwal. Adapun rencana kerja yang akan dilakukan dalam mempercepat waktu sebuah pekerjaan dengan metode jam kerja lembur adalah:

- Waktu kerja normal adalah delapan jam (08.00 s/d 17.00) dengan istirahat satu jam (12.00 s/d 13.00) sedangkan lembur dilakukan selama dua jam (18.00 s/d 20.00).

b. Harga upah pekerja untuk kerja lembur mengacu pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia nomor KEP. 102/MEN/VI/2004 tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur pasal 11 huruf a, cara perhitungan upah kerja lembur pada hari kerja sebagai berikut:

1. Untuk jam kerja lembur pertama harus dibayar upah lembur sebesar 1,5 (satu setengah) kali upah sejam;
2. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah lembur sebesar 2 (dua) kali upah sejam.

Menurut Husen (2010), dalam konteks penjadwalan, terdapat dua perbedaan, yaitu waktu (*time*) dan kurun waktu (*duration*). Bila waktu menyatakan siang/malam, sedangkan kurun waktu atau durasi menunjukkan lama waktu yang dibutuhkan dalam melakukan suatu kegiatan, seperti lamanya waktu kerja dalam satu hari adalah 8 jam. Melakukan durasi suatu kegiatan biasanya dilandasi volume pekerjaan dan produktivitas *crew*/kelompok pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Produktivitas didapat dari pengalaman *crew* melakukan suatu kegiatan yang telah dilakukan sebelum atau *database* perusahaan. Sebagai contoh, kemampuan *crew* menyelesaikan pekerjaan dinding bata rata-rata adalah $10 \text{ m}^2 / \text{hari}$, maka produktivitas *crew* tersebut adalah $10 \text{ m}^2 / \text{hari}$, sedangkan volume pekerjaan dinding bata 240 m^2 .



Gambar: 2.16 Contoh Tampilan Jam Kerja dan Hari Kerja Pada Ms Project
Sumber: Pelatihan Kursus Ms Project 2021

2.7.1.3 Membuat Durasi

Durasi pekerja adalah lama waktu dalam satuan tertentu yang digunakan untuk acuan pelaksanaan pekerjaan. Durasi biasanya dinyatakan dengan volume dibagi dengan kapasitas produksi, dimana kapasitas produksi itu tergantung pada sumber daya (tenaga kerja, material dan alat).

Menurut Husen (2010), dalam konteks penjadwalan, terdapat dua perbedaan, yaitu waktu (*time*) dan kurun waktu (*duration*). Bila waktu menyatakan siang/malam, sedangkan kurun waktu atau durasi menunjukkan lama waktu yang dibutuhkan dalam melakukan suatu kegiatan, seperti lamanya waktu kerja dalam satu hari adalah 8 jam. Melakukan durasi suatu kegiatan biasanya dilandasi volume pekerjaan dan produktivitas *crew*/kelompok pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Produktivitas didapat dari pengalaman *crew* melakukan suatu kegiatan yang telah dilakukan sebelum atau database perusahaan. Sebagai contoh, kemampuan *crew* menyelesaikan pekerjaan dinding bata rata-rata adalah $10 \text{ m}^2 / \text{hari}$, maka produktivitas *crew* tersebut adalah $10 \text{ m}^2 / \text{hari}$, sedangkan volume pekerjaan dinding bata 240 m^2 .

$$\begin{aligned}\text{Durasi pekerjaan dinding bata} &= \text{volume pekerjaan} / \text{produktivitas crew} \\ &= 240 \text{ m}^2 / 10 \text{ m}^2 / \text{hari} \\ &= 24 \text{ hari}\end{aligned}$$

Bila produktivitas *crew* untuk pekerjaan galian tanah rata-rata adalah $3 \text{ m}^3 / \text{jam}$, sedangkan volume pekerjaanya adalah 500 m^3 , maka :

$$\begin{aligned}\text{Durasi pekerjaan galian tanah} &= \text{volume pekerjaan} / \text{produktivitas crew} \\ &= 500 \text{ m}^3 / 3 \text{ m}^3 / \text{jam} \\ &= 166,67 \text{ jam} \text{ Bila } 1 \text{ hari} \\ &= 8 \text{ jam kerja} . \\ &= 166,67 \text{ jam} / 8 \text{ jam} / \text{hari} \\ &= 20,83 \text{ hari} \\ &= 21 \text{ hari}\end{aligned}$$

Jenis Pekerjaan	ID	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)
Pekerjaan Persiapan	2	Pembersihan Lokasi	1
	3	Pemagaran	1
	4	Pemasangan Bowplank	1
	5	Pembangunan Direksi Keet	1
Pekerjaan Pondasi	7	Penggalian Tanah	2
	8	Pasangan Batu Kosong	2
	9	Pasir Pasang	2
	10	Pondasi Batu Kali	3
	11	Pekerjaan Tanah Urug	2
Pekerjaan Beton	13	Sloof 15/15	3
	14	Kolom Praktis 15/15	3
	15	Rink Balk 15/25	4
Pekerjaan Pasangan Dinding	17	Pasangan Batu Bata	7
	18	Pekerjaan Plesteran	5
	19	Pekerjaan Acian	5
Pekerjaan Kayu	21	Kusen Pintu dan Jendela	5
	22	Pasang Kaca	1

Gambar: 2.17 Contoh Durasi Kegiatan

Sumber: I Gede Ngurah Sunatha dan I Putu Yana Hermawan, 2021

2.7.1.4 Hubungan Antara Uraian Kegiatan

Pada langkah ini yaitu membuat hubungan keterkaitan masing – masing kegiatan satu dengan yang lainnya :

Jenis Pekerjaan	ID	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Predecessor
Pekerjaan Persiapan	2	Pembersihan Lokasi	1	
	3	Pemagaran	1	2
	4	Pemasangan Bowplank	1	3
	5	Pembangunan Direksi Keet	1	4
Pekerjaan Pondasi	7	Penggalian Tanah	2	5
	8	Pasangan Batu Kosong	2	7
	9	Pasir Pasang	2	8
	10	Pondasi Batu Kali	3	9
	11	Pekerjaan Tanah Urug	2	10
Pekerjaan Beton	13	Sloof 15/15	3	11
	14	Kolom Praktis 15/15	3	13
	15	Rink Balk 15/25	4	13SS
Pekerjaan Pasangan Dinding	17	Pasangan Batu Bata	7	15
	18	Pekerjaan Plesteran	5	17FS+2days
	19	Pekerjaan Acian	5	18FS+1days
Pekerjaan Kayu	21	Kusen Pintu dan Jendela	5	19FS+2days
	22	Pasang Kaca	1	25

Gambar 2.18 Hubungan Antara Uraian Kegiatan

Sumber : I Gede Ngurah Sunatha dan I Putu Yana Hermawan, 2021

2.7.1.5 Resource Sheet

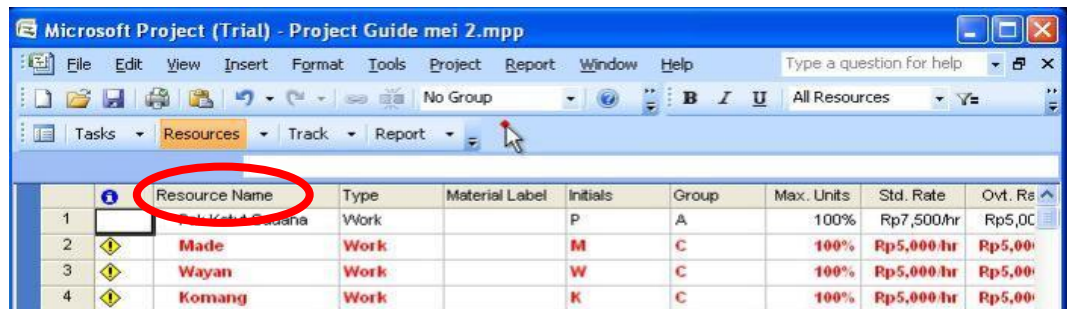
Resource Sheet adalah sheet atau lembar kerja yang digunakan untuk keperluan pendataan atau pembuatan daftar *resource* atau sumber daya. *Resource* dapat dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu *resource* personil (*work*) dan *resource* non-personil (*material*). *resource sheet* pada *Microsoft Office Project* terdapat kolom yang berisi informasi identitas dan besar sumber daya meliputi kolom *indicator*, *resources name*, *type*, *material tabel*, *initial*, *group*, *max unit*, dan *code*.

Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate
Pak Ketut Sudana	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
Made	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Wayan	Work		W	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Komang	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Iguah	Work		I	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Iput	Work		I	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Fardi	Work		F	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Aning	Work		A	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Mondang	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Pak Budi Santoso	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
Bu Kadek	Work		B	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
Luh Peni	Work		L	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Komang Fitri	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
Luh Jegog	Work		L	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
genteng	Material	biji	g	ATP		Rp1,000,000	
semen atap	Material	kg	s	ATP		Rp7,500	
aquaproof	Material	l/oz	a	ATP		Rp175,000	
plafon	Material	m2	p	ATP		Rp550,000	
cet plafon	Material	tile	c	ATP		Rp590,000	
paku plafon	Material	kg	p	ATP		Rp4,000	
semen ubin	Material	kg	s	DLM		Rp1,020,000	

Gambar: 2.19 Contoh Tampilan *Resource Sheet* Pada *Ms Project*
Sumber: Pelatihan *Ms Project* 2021

a. Kolom *Resource Name*

Resource name merupakan nama sumber daya yang di gunakan dalam proyek untuk menyelesaikan tugas-tugas. Ketik nama sumber daya anda pada kolom tersebut. Disamping nama, profesi atau fungsi sumber daya dalam proyek yang dapat di gunakan.



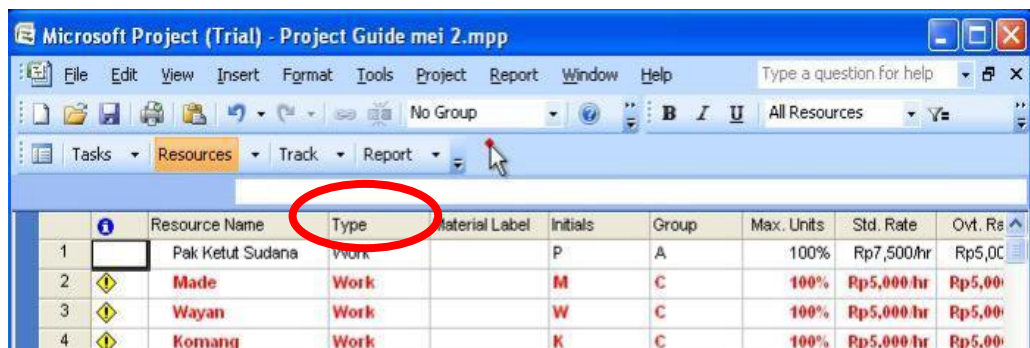
	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rs
1	Pak Ketut Sudana	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
2	Made	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
3	Wayan	Work		W	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
4	Komang	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00

Gambar: 2.20 Resource Name

Sumber: <https://bungarkka.wordpress.com/2008/09/13/mengenal-microsoft-office-project/2021>

b. Kolom Type

Type merupakan kategori sumber daya. Sumber daya disini dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu *work*, *material* dan *cost*. Sumber daya jenis *work* menyelesaikan tugas berdasarkan fungsi waktu. Sumber daya ini dapat berupa orang maupun peralatan yang bekerja berdasarkan waktu. Sumber daya dengan jenis *material* merupakan bahan penolong dan material yang dibutuhkan dalam tugas yang dinyatakan dalam kuantitas. Sedangkan sumber daya jenis *cost* biasanya bertipe *fixed cost*, yaitu sumber daya yang tidak dipengaruhi oleh waktu proyek. Pilih kategori sumber daya dengan menekan tombol *dropdown* yang terletak di cell sebelah kanan pada *resources sheet*.



	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rs
1	Pak Ketut Sudana	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
2	Made	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
3	Wayan	Work		W	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
4	Komang	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00

Gambar: 2.21 Kolom Type

Sumber: <https://bungarkka.wordpress.com/2008/09/13/mengenal-microsoft-office-project/>

c. Kolom Material

Material label merupakan label sumber daya kategori material. Label tersebut berupa satuan dari sumber daya yang diperlukan dalam tugas. Satuan untuk computer dan pengkabelan misalnya dinyatakan dalam set.

	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rs
1	Pak Ketut Sudana	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
2	Made	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
3	Wayan	Work		W	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
4	Komang	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00

Gambar: 2.22 Tampilan Colom Material

Sumber: <https://bungarkka.wordpress.com/2008/09/13/mengenal-microsoft-office-project/>

d. Kolom *initial*

Initial merupakan singkatan dari nama sumber daya. Kepala – K; programmer – P; networker – N ; computer dengan pengkabelan - Kp ; dan peralatan kantor – Pk .

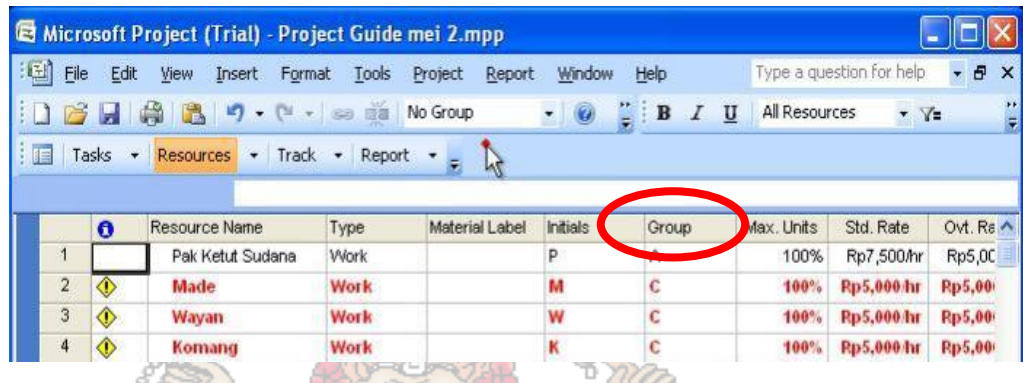
	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rs
1	Pak Ketut Sudana	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
2	Made	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
3	Wayan	Work		W	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
4	Komang	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00

Gambar: 2.23 Tampilan Kolom *Initial*

Sumber: <https://bungarkka.wordpress.com/2008/09/13/mengenal-microsoft-office-project/>

e. Kolom *Group*

Group merupakan nama kelompok sumber daya. Pengelompokan sumber daya sangat berguna apabila proyek merupakan proyek besar yang melibatkan berbagai macam sumber daya.



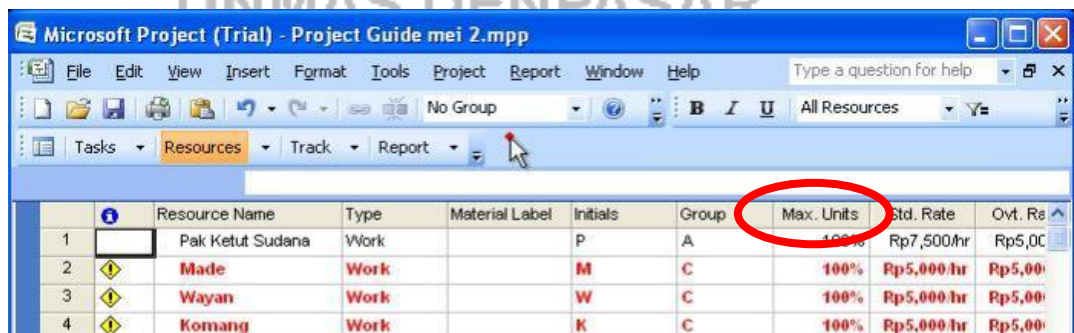
	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rs
1	Pak Ketut Sudana	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
2	Made	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
3	Wayan	Work		W	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
4	Komang	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00

Gambar: 2.24 Kolom *Group*

Sumber: <https://bungarkka.wordpress.com/2008/09/13/mengenal-microsoft-office-project/>

f. Kolom *Max. Unit*

Max. Units merupakan jumlah sumber daya maksimal yang tersedia bagi proyek. Sumber daya manusia yang tersedia pada proyek pengembangan sistem informasi terdiri dari kepala = 1 orang (100%), *programmer* = 4 orang (400%) dan *networker*= 2 orang (200%).



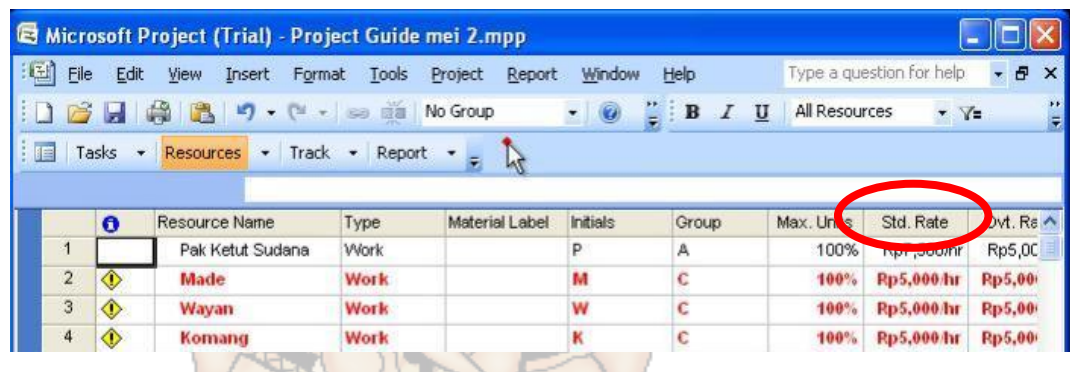
	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rs
1	Pak Ketut Sudana	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
2	Made	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
3	Wayan	Work		W	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
4	Komang	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00

Gambar: 2.25 Kolom *Max Unit*

Sumber: <https://bungarkka.wordpress.com/2008/09/13/mengenal-microsoft-office-project/>

g. Kolom *Std. Rate*.

Std. rate merupakan biaya standar pemakaian sumber daya, baik itu kategori *work* maupun *material*. Pada kategori *work* nilai default adalah \$ (*Dollar*) per *hour* sedangkan untuk kategori *material* adalah \$ (*Dollar*) untuk setiap nilai yang diberikan pada kolom. Jika ingin mengubah mata uang dapat dilakukan pada menu option dan pilih R



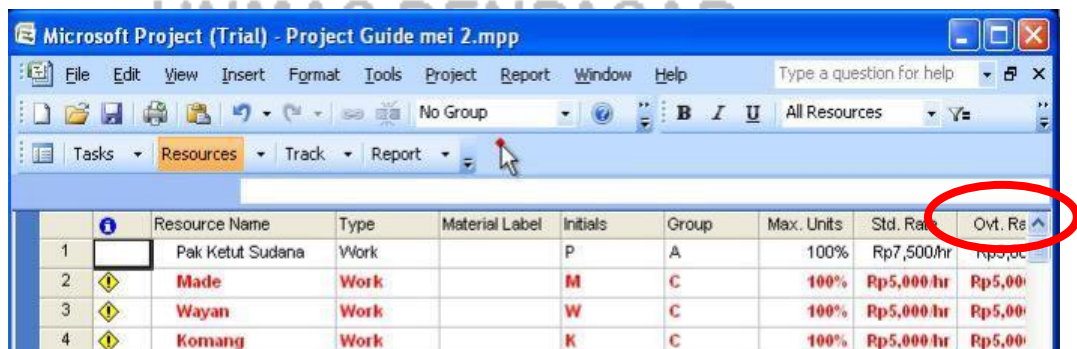
	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rs
1	Pak Ketut Sudana	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
2	Made	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
3	Wayan	Work		W	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
4	Komang	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00

Gambar: 2.26 *Std. rate*

Sumber: <https://bungarkka.wordpress.com/2008/09/13/mengenal-microsoft-office-project/>

h. Kolom *Ovt. Rate*

Ovt. Rate merupakan biaya lembur pemakaian sumber daya selama proyek berjalan.



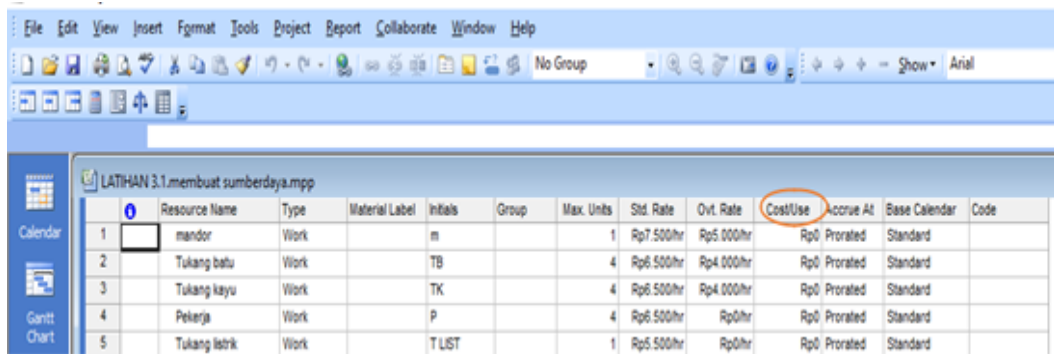
	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate
1	Pak Ketut Sudana	Work		P	A	100%	Rp7,500/hr	Rp5,00
2	Made	Work		M	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
3	Wayan	Work		W	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00
4	Komang	Work		K	C	100%	Rp5,000/hr	Rp5,00

Gambar: 2.27 *Ovt. Rate*

Sumber: <https://bungarkka.wordpress.com/2008/09/13/mengenal-microsoft-office-project/>

i. Kolom *Cost /Use*

Cost /use merupakan biaya per penggunaan suatu sumber daya. Untuk sumber daya kategori *work*, biaya tersebut muncul setiap sumber daya dipakai. Untuk sumber daya kategori material biaya tersebut muncul hanya sekali.



	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar	Code
1	mandor	Work		m		1	Rp7.500/hr	Rp5.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
2	Tukang batu	Work		TB		4	Rp6.500/hr	Rp4.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
3	Tukang kayu	Work		TK		4	Rp6.500/hr	Rp4.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
4	Pekerja	Work		P		4	Rp6.500/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard	
5	Tukang listrik	Work		T LIST		1	Rp5.500/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard	

Gambar: 2.28 *Cost /use*

Sumber: Pelatihan Ms Project 2021

j. Kolom *Accure at*

Accure at merupakan penetapan jenis pembayaran pada sumber daya.

Terdapat tiga jenis cara pembayaran pada kolom tersebut, yaitu:

1. *Start*, pembayaran kepada sumber daya diawal, sebelum sumber daya tersebut digunakan
2. *Finish*, pembayaran kepada sumber daya diakhir setelah sumber daya tersebut melakukan tugasnya
3. *Proprate*, pembayaran kepada sumber daya berdasarkan persentase pekerjaan yang telah diselesaikan.

	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar	Code
1	mendor	Work		m		1	Rp7.500/hr	Rp5.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
2	Tukang batu	Work		TB		4	Rp6.500/hr	Rp4.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
3	Tukang kayu	Work		TK		4	Rp6.500/hr	Rp4.000/hr	Rp0	Prorated	Standard	
4	Pekerja	Work		P		4	Rp6.500/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard	
5	Tukang listrik	Work		T LIST		1	Rp5.500/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard	

Gambar: 2.29 Kolom *Accure at*
Sumber: Pelatihan *Ms Project* 2021

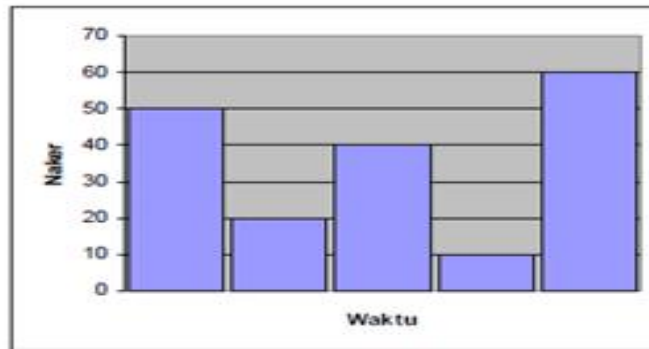
2.7.1.6 *Resources Leveling*

Resources levelling adalah suatu proses meminimalisasi fluktuasi penggunaan sumber daya perhari selama proyek berlangsung. Perataan sumber daya biasanya dilakukan dengan menggeser kegiatan yang memiliki float sedemikian pula. Perataan sumber daya memiliki tujuan untuk meratakan jumlah penggunaan sumber daya tanpa meningkatkan atau menambah durasi waktu kegiatan. Perataan seringkali dilakukan dengan membuat bagan alokasi sumber daya dan kemudian mengatur jadwal tersebut dengan cara memajukan atau memundurkan agar sumber daya merata atau mengurangi sumber daya yang diperlukan. Cara yang dilakukan untuk pemeratakan sumber daya dapat dilakukan dengan beberapa cara, untuk jaringan kerja kecil dapat dilakukan secara manual dan jaringan besar dapat dilakukan dengan bantuan software komputer (Abrar Husen, 2009).

Dalam perencanaan alokasi distribusi sumber daya manusia sebaiknya menghindari distribusi yang bersifat fluktuatif atau tidak beraturan misalnya periode pertama alokasi jumlah penggunaan tenaga kerja sebanyak 50 orang, periode-2 sebanyak 10 orang, periode ke-3 sebanyak 80 orang dan periode

berikutnya sebanyak 5 orang. Secara logika jika dilihat distribusi yang dibuat demikian akan menghasilkan titik fluktuatif yang tidak ideal untuk diterapkan dalam proyek konstruksi dikarenakan akan memberikan dampak yang buruk terhadap kinerja pelaksana konstruksi dari segi biaya dan hubungan/relasi dengan tenaga kerja yang telah digunakan. Hal ini dikarenakan tenaga kerja yang telah direkrut sejak awal periode dengan jumlah yang banyak akan sulit untuk keluar pada periode berikutnya walaupun alokasi yang dibutuhkan jauh lebih sedikit.

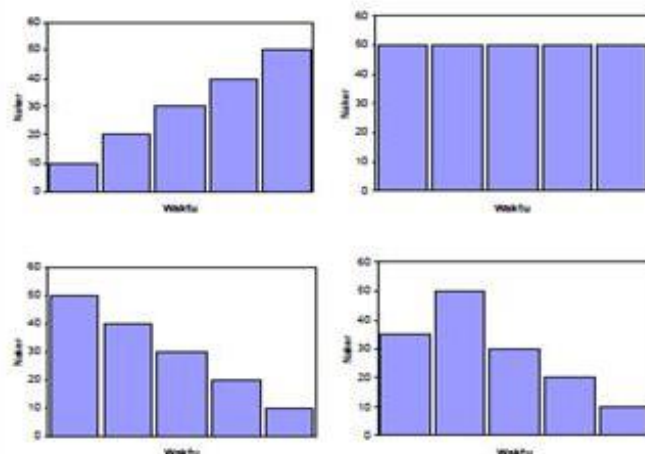
Dengan demikian hal ini akan menjadi kerugian bagi pihak pelaksana/kontraktor untuk menanggung kelebihan tenaga kerja yang telah didatangkan walaupun tidak bekerja pada periode dengan alokasi jumlah pekerja yang sedikit atau sebaliknya. Guna menghindari kelebihan biaya (*Overun cost*) pihak kontraktor mengeluarkan sebagian jumlah tenaga kerja yang lebih misalnya untuk contoh kasus di atas pada period ke-2 pihak kontraktor mengeluarkan selisih dari jumlah tenaga kerja pada periode pertama yaitu sebesar 40 orang, tetapi dampak yang diterima yaitu untuk mendatangkan kembali pada periode ke-3 dengan jumlah yang jauh lebih tinggi mungkin membutuhkan usaha yang ekstra dikarenakan belum tentu semua pekerja mau balik kembali untuk bekerja di tempat yang sama apabila telah diberhentikan sebelumnya. Hal ini yang menjadi tantangan dan strategi bagi pihak pelaksana konstruksi dalam mengatur sumber daya manusia mulai dari proses perencanaan alokasi, penjadwalan, perekrutan, organisasi, pengawasan, dan evaluasi kinerja. Dari contoh diatas maka dapat ditampilkan grafik distribusi sumber daya manusia yang bersifat Fluktuatif.



Gambar 2.30 Grafik Distribusi Sumber Daya Yang Bersifat Fluktuatif
(Sumber : James Thoengsal, 2017)

Model distribusi alokasi sumber daya manusia yang ideal sebaiknya direncanakan secara logis seperti alokasi frekuensi *resources* sedikit pada awal periode dan meningkat pada akhir periode, tinggi pada awal periode dan mengurangi pada akhir periode, terdistribusi merata dari awal sampai akhir periode dan sedikit pada awal periode kemudian kembali banyak pada pertengahan periode dan berangsur berkurang pada akhir periode. Model alur distribusi tersebut dapat diperoleh dengan terlebih dahulu membuat jaringan kerja penjadwalan (*Network Planning*) guna mendeteksi jalur kritis (*Critical Path*) dan non kritisnya.

Dalam hal ini jalur kritis jangan diganggu dikarenakan jika digeser akan mengakibatkan periode proyek berubah secara keseluruhan, melainkan difokuskan pada jalur non kritis saja hal ini dikarenakan terdapat waktu senggang (*Float*) yang dapat dimanfaatkan secara fleksibel untuk mengatur alokasi sumber daya manusia secara ideal guna menghindari/mereduksi tingkat fluktuitas yang tinggi dalam merencanakan penjadwalan alokasi sumber daya manusia pada proyek konstruksi.



Gambar 2.31 Grafik Alokasi Distribusi Sumber Daya Tenaga Kerja Yang Ideal
(Sumber : James Thoengsal, 2017)

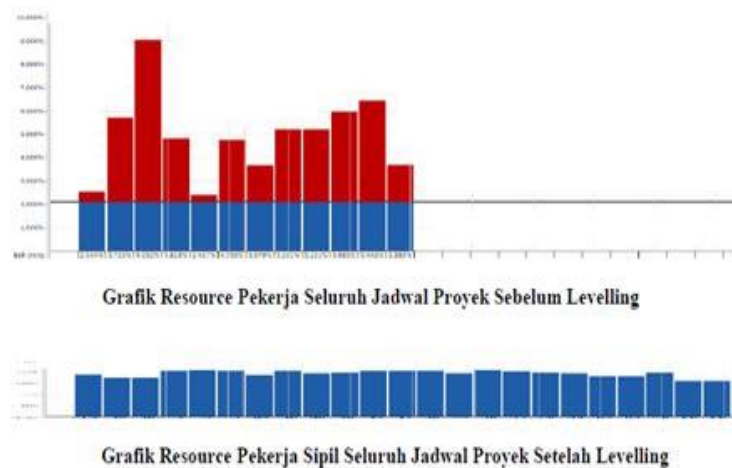
Metode Perataan Sumber Daya Manusia menjadi teknik yang cukup efisien untuk merencanakan dan mengelolah sumber daya yang akan digunakan selama proyek berlangsung, dikarenakan pekerja tidak muda untuk dilepas dan dipanggil kembali jika model distribusi naik turun secara fluktuatif. Adapun tahap-tahap yang umumnya digunakan dalam penerapan metode Perataan Sumber Daya (*Resources Leveling*) antara lain:

1. Menyusun alur sistematika tahap pelaksanaan item pekerjaan proyek.
Dalam hal ini usahakan menyusun tahap pelaksanaan proyek secara logis dan teratur sesuai dengan metode, ketersediaan sumber daya dan pengalaman kerja di lapangan.
2. Menganalisis tingkat produktivitas setiap sumber daya manusia mulai dari tingkat jabatan tertinggi sampai terendah dan taksiran jumlah alokasi sumber daya manusia yang akan digunakan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui estimasi durasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan item pekerjaan selama konstruksi berlangsung berdasarkan dari tingkat

produktifitas tenaga kerja, jumlah tenaga kerja dan volume pekerjaan yang akan direncanakan. Dalam praktik di lapangan estimasi durasi pelaksanaan juga sangat ditentukan dari kondisi-kondisi eksternal misalnya lokasi proyek, kondisi lingkungan/alam, sosial, ketersediaan sumber daya dan pengalaman sebelumnya/portofolio.

3. Memasukkan seluruh data susunan tahapan pekerjaan, jumlah alokasi sumber daya khususnya tenaga kerja dan estimasi durasi yang akan direncanakan ke dalam model penjadwalan. Dengan model penjadwalan yang digunakan berupa Jaringan kerja (*Network Planning*) dengan menggunakan perangkat *Microsoft Project* guna mengetahui tahapan item pekerjaan yang dilewati lintasan kritis dan non kritis dan juga dapat menampilkan distribusi jumlah alokasi sumber daya manusia (*Resources Sheet*) untuk mengetahui seberapa besar tingkat fluktuatif distribusi *resources* yang direncanakan.
4. Melakukan analisis terhadap distribusi alokasi sumber daya pekerja. Jika model distribusinya menunjukkan pola yang naik turun (Fluktuatif) maka dapat segera dilakukan evaluasi perbaikan (*Smooth*) dengan metode Perataan Sumber Daya (*Resources Leveling*) secara *Trial and Error* yaitu dengan menggeserkan frekuensi pekerja pada item pekerjaan yang dilalui jalur non kritis sampai mencapai kondisi alokasi yang ideal. Hal ini dikarenakan pada jalur non kritis item pekerjaan memiliki waktu senggang (*Float*) yang bersifat fleksibel untuk digeserkan sehingga dapat mereduksi tingkat fluktuitas yang tajam pada alokasi sumber daya pekerja. Namun pada beberapa penelitian dampak secara tidak langsung pada

metode *Resources Leveling* yaitu akan memberikan reduksi pengurangan jumlah total tenaga kerja dan penambahan durasi waktu pelaksanaan asalkan masih dalam toleransi waktu pelaksanaan yang disepakati.



Gambar 2.32 Contoh Grafik Perbandingan *Resources* pekerja Sebelum dan Sesudah Proses *Leveling* (Sumber : James Thoengsal, 2017)

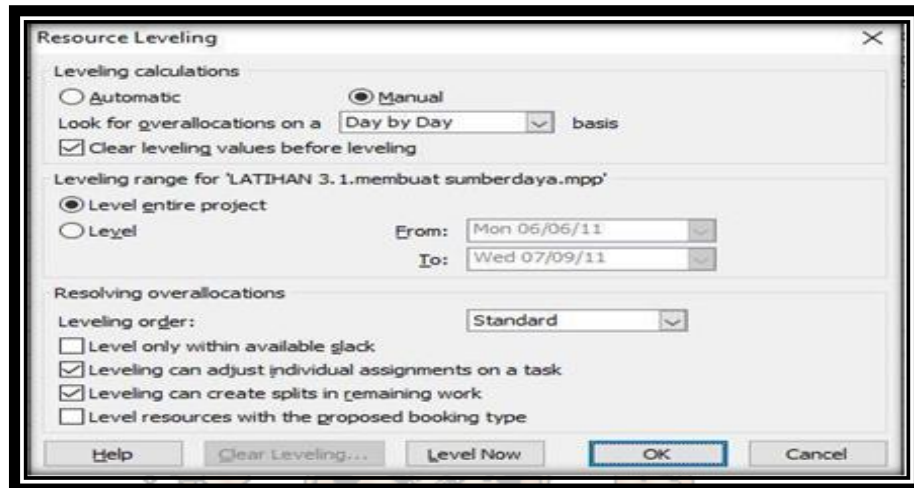
2.7.1.7 Proses *Levelling* Sumber Daya Manusia

Menurut Kelana (2010), proses *leveling* sumber daya manusia dilakukan dengan cara yaitu mengubah-ubah batas maximum penggunaan tenaga kerja yang ada pada *resources sheet* di bagian *max unit* dan dilakukan perubahan secara bertahap sehingga dapat dilakukan *leveling* hanya pada jenis tenaga kerja, tukang kayu dan pekerja, yaitu dengan batasan terendah misalnya 3 unit untuk tukang kayu dan 25 unit untuk pekerja. Langkah-langkah dalam melakukan *resources levelling* pada *Microsoft Office Project 2007*.

- a. Masukkan sumber daya tenaga kerja pada tiap kegiatan, kemudian pada menu *resources sheet* tentukan batas maksimum untuk tukang kayu 3 unit dan pekerja 25 unit lalu kembali ketampilan *gant chat*.

- b. Memilih menu *resources*, *resource options* lalu memilih menu *level now* dan klik oke.

Berikut merupakan tampilan tahap awal proses levelling sumber daya manusia.



Gambar 2.33 Tahapan-Tahapan *Levelling* Sumber Daya
(Sumber : Kelana, 2010)

