BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini proyek konstruksi mengalami perkembangan yang pesat dan menuntut proses pengendalian baik dan teratur. Dalam suatu proyek pada umumnya memiliki nilai anggarana yang telah disepakati dimana proyek tersebut harus diselesaikan semua item item pekerjaan yang telah di sepakati dengan nilai anggaran yang sudah di tentukan. Pada sisi lain disadari pula bahwa pelaksanaan suatu proyek pada umumnya merupakan suatu rangkaian mekanisme tugas atau kegiatan yang rumit, yang mengandung berbagai permasalahan dan kesulitan tersendiri.

Menghitung perkiraan biaya suatu proyek konstruksi merupakan hal yang penting dalam industri konstruksi. Ketidak akuratan dalam proses perhitungan dapat memberikan efek negativ pada seluruh proses konstruksi dan keuntungan yang di terima perusahaan jasa konstruksi, begitu juga dengan sebalik nya ketika proses pelaksanaan dikerjakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan atau lebih cepat akan memberikan efek *positive* pada proses kostruksi dan keuntungan yang akan di terima dan juga mempunyai dampak pada kesuksesan proyek dan perusahaan. Keakuratan perhitungan biaya tergantung pada keahlian dan ketelitian estimator dalam mengikuti seluruh proses pekerjaan dan sesuai dengan informasi terbaru.

UNMAS DENPASAR

Tenaga kerja merupakan salah satu unsur penting dalam pelaksanaan suatu proyek karena pengaruhnya yang cukup besar terhadap biaya dan waktu penyelesaian suatu pekerjaan proyek. Namun perlu diperhatikan juga bahwa manusia merupakan sumber daya yang komplek dan sulit diperoleh sehingga di perlukan adanya usaha dan pemikiran lebih mendalam dalam pengelolaan tenaga kerja (Mandani, 2010).

Studi kasus yang digunakan pada penelitian ini adalah Kegiatan Penambahan Gedung / Ruang Baru Puskesmas Kintamani VI. Dimana atas dasar permintan *owner* proyek ingin dipercepat selama 15 hari, Sehingga analisis yang ingin dilakukan pada tulisan ini adalah pengaruh yang ditimbulkan terhadap biaya akibat dari percepatan tersebut dengan menggunakan metode penambahan jam kerja lembur yang berbasis *Microsoft Project* pada Kegiatan Penambahan Gedung / Ruang Baru Puskesmas Kintamani VI.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada pengidentifikasi masalah di atas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Kegiatan-kegiatan apa sajakah yang dapat dipercepat pada Proyek Penambahan Gedung / Ruang Baru Puskesmas Kintamani VI ?
2. Berapakah biaya percepatan pada Proyek Penambahan Gedung / Ruang Baru Puskesmas Kintamani VI ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kegiatan-kegiatan apa sajakah yang dapat dipercepat

UNMAS DENPASAR

2. Untuk mengetahui berapakah biaya percepatan nya

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. penelitian ini bermanfaat bagi pelaku jasa pelaksana konstruksi untuk mengetahui Berapa perbandingan upah tenaga kerja rencana dan upah tenaga kerja real
2. Bagi akademis dapat diperoleh informasi dan gambaran mengenai gambaran perbandingan upah tenaga kerja rencana dan upah tenaga kerja real.
3. Bagi masyarakat dapat menjadi sumber informasi, pengetahuan dan gambaran perbandingan upah tenaga kerja rencana dan upah tenaga kerja real.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Percepatan waktu pelaksanaan yang akan dilakukan atas dasar permintaan Owner sebanyak 15 hari
2. Percepatan dilakukan dengan metode penambahan jam kerja lembur
3. Analisis durasi jam kerja pada penelitian ini berpedoman pada UU No.13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan
4. Analisis kegiatan jam kerja lembur pada penelitian ini berpedoman pada UU No.13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun dengan sistematis dengan harapan untuk mempermudah pemahaman dan mengetahui maksud dan isi dari

UNMAS DENPASAR

penelitian ini. Penelitian ini disusun dalam bentuk bab yang semuanya terdiri dari 5 bab , yaitu :

1.6.1 Bab I. Pendahulan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan dan ruang lingkup penelitian, tujuan dan manfaat penelitian dan sistematika penulisan itu sendri.

1.6.2 Bab II. Tinjauan Pustaka

Bab ini akan membahas mengenai teori-teori yang mendukung dalam proses penyusunan penelitian ini. Berisi mengenai definisi-definisi dan teori-teori yang menjadi dasar dalam penulisan penelitian yang diambil dari berbagai sumber.

1.6.3 Bab III. Metode Penelitian

Bab ini menguraikan tentang deskripsi penelitian, lokasi, jenis dan sumber data, instrumen penelitian, variabel penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, teknik penyajian data dan kerangka pikir.

1.6.4 Bab IV. Pembahasan

Bab ini menguraikan tentang perhitungan penggunaan biaya penyelesaian proyek yang mengalami kemajuan progres proyek dengan menggunakan metode penambahan jam kerja lembur yang berbasis *Microsoft Project*.

1.6.5 Bab V. Kesimpulan dan Saran

Pada Bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran-saran yang didapatkan dari penelitian yang telah penulis lakukan.

UNMAS DENPASAR

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Proyek merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan ada titik akhir serta hasil tertentu, proyek biasa bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan bermacam keahlian *(Skills)* dari berbagai profesi dan organisasi. Setiap proyek adalah unik bahkan tidak ada dua proyek yang persis sama. Suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mebcapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan (Istimawan Dipohusodo, 1995).

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (banguna/konstruksi) dalam batas waktu, biaya, dan mutu tertentu. Proyek konstruksi selalu memerlukan sumber daya (*resource*), yaitu manusia (*Man*), bahan bangunan (material), Peralatan (machine), metode pelaksanaan (*Method*), uang (*money*), informasi (*information*), dan waktu (*time*).

UNMAS DENPASAR

Dalam suatu proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya dan mutu. Pada umum nya mutu konstruksi merupakan elemen dasar yang harus dijaga untuk senantiasa sesuai dengan perencanaan. Namun demikian pada kenyataan sering terjadi ketidaksesuaian hasil yang ditimbulkan dari pada perencanana yang telah dibuat. Sering sekali terjadi pembengkakan biaya sekaligus keterlambatan waktu pelaksanan ataupun sebalik

nya bisa terjadi penghematan biaya yang ditimbulkan akibat kemajuan progres yang ditimbulkan.

2.1.1 Ciri-Ciri Proyek Konstruksi

Dari pengertian proyek terlihat bahwa ciri-ciri pokok proyek (Soeharto, 1995) adalah :

1. Memiliki tujuan yang khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir
2. Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan proyek telah ditentukan
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas
4. Nonrutin, tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

2.1.2 Macam-Macam Proyek Konstruksi

Menurut Soeharto (1995), dilihat dari segi kegiatan utama maka macam-macam proyek dapat dikelompokkan menjadi :

1. Proyek *Engineering* Konstruksi : Komponen kegiatan utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, *design engineering*, pengadaan, dan konstrusi. Proyek macam ini, misalnya pembangunan gedung, jembatan, pelabuhan, jalan raya, fasilitas industri, dan lainlain.
2. Proyek Engineering Manufaktur : Proyek manufaktur ini dimaksudkan untuk menghasilkan produk baru, jadi produk tersebut adalah hasil usaha kegiatan proyek. Kegiatan utama meliputi desain *engineering*, pengembangan produk (*product development*), pengadaan, *manufaktur*, perakitan, uji coba, fungsi dan

UNMAS DENPASAR

oprasi produk yang dihasilkan. Contohnya adalah pembuatan ketel uap, generator listrik, mesin pabrik, kendaraan mobil, dan lain sebagainya. Jika kegiatan manufaktur ini dilakukan berulangulang, rutin, dan menghasilkan produk yang sama, maka kegiatan ini tidak lagi diklasifikasikan sebagai proyek.

3. Proyek Penelitian dan Pengembangan : Proyek Konstruksi ini bertujuan melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka mengahasilkan suatu *goal* tertentu. Dalam mengejar hasil akhir, proyek ini sering kali menempuh proses yang berubah-ubah demikian pula dengan lingkup kerjanya. Agar tidak melebihi anggaran atau jadwal secara substansial, maka perlu diberikan batasan yang ketat perihal masalah tersebut.

2.2 Manajemen Proyek

Manajemen konstruksi *(construction management),* adalah bagaimana agar sumber daya yang terlibat dalam proyek konstruksi dapat diaplikasikan oleh manajer proyek secara tepat. Sumber daya dalam proyek konstruksi dapat dikelompokkan menjadi *manpower*, material, *machines, money, method* (Ervianto ,2005).

UNMAS DENPASAR

Tantangan utama sebuah proyek adalah mencapai sasaran-sasaran dan tujuan proyek dengan menyadari adanya batasan-batasan yang telah dipahami sebelumnya. Pada umumnya batasan-batasan itu adalah ruang lingkup pekerjaan, waktu pekerjaan dan anggaran pekerjaan. Dan hal ini biasanya disebut dengan "*triple constrains*" atau "tiga batasan".

Dengan semakin meningkatnya kesadaran akan harkat dan martabat individu dalam menjalankan proyek, maka batasan ini kemudian berkembang dengan ditambahkan dengan batasan keempat yaitu faktor keselamatan. Tantangan selanjutnya adalah bagaimana mengoptimasikan dan pengalokasian semua sumber daya dan mengintegrasikannya untuk mencapai tujuan proyek yang telah ditentukan.

2.2.1 Manajmen

Kata manajemen berasal dari kata manos, managio, manage, yang artinya melatih kuda mengangkat kaki, merupakan kutipan dari bahasa Latin/Italia/Perancis. Selanjutnya dapat dipahami bahwa dalam melatih kuda mengangkat kaki diperlukan langkah-langkah yang teratur dan dilakukan secara bertahap, sehingga manajemen identik dengan mengatur atau menata sesuatu dengan fungsinya. Hidup berkelompok adalah gejala hidup yang sangat menonjol di dalam masyarakat.

Kebanyakan kelompok-kelompok ini merupakan wujud usaha bersama karena memiliki tujuan bersama. Untuk mencapai tujuan dari usaha-usaha tersebut, diperlukan rangkaian pekerjaan-pekerjaan induk menurut corak dari tujuan itu. Agar pekerjaan-pekerjaan induk dan sumber-sumber kegiatan lainnya dapat terarahkan kepada maksud pencapaian tujuan haruslah dilakukan pengaturan. Istilah lazim yang digunakan untuk pengaturan ini adalah penataan, dari asal kata “tata”, “menata” dan seterusnya.

UNMAS DENPASAR

Rangkaian penataan inilah yang dimaksud dengan administrasi. Sebagian dari kegiatan-kegiatan yang demikian adalah kegiatan yang khusus menyangkut segi-segi memimpin pengaturan atau penataan tadi, agar tujuan sungguh-sungguh dapat dicapai, kegiatan inilah yang disebut dengan manajemen. Jadi pada pokoknya, manajemen adalah: "Segenap rangkaian memimpin penataan atau pengaturan terhadap pekerjaan induk dan sumber-sumber kegiatan lainnya dalam suatu usaha bersama agar tujuan dapat benar-benar dicapai". Administrasi dipelajari oleh ilmu administrasi dan termasuk dalam kelompok ilmu-ilmu sosial/kemasyarakatan, orangnya disebut *administrator*.

Sedangkan manajemen dipelajari oleh ilmu manajemen, sehingga berangkat dari pengertian di atas, manajemen merupakan cabang ilmu administrasi. Di negara-negara barat pengertian administrasi dan manajemen sering dikisruhkan, karena belum ada suatu kesepakatan mengenai ruang lingkup dari kedua pengertian tersebut.

Dalam kenyataannya, penggunaan kedua pengertian di atas lebih tergantung kepada orangnya (baik berupa penulis buku atau profesi lainnya), yang mana penggunaannya disesuaikan dengan maksud istilah yang dipakai. Dengan kata lain, istilah manajer cenderung dipakai di kalangan perusahaan, sedangkan administrator di kalangan pemerintahan. Manajemen menekankan persoalan dari atas (sudut majikan), sedangkan administrasi menekankan dari bawah (sudut pelayanan). Istilah manajemen menurut *Lawrence Apply (American Management Association)* adalah suatu seni untuk melakukan suatu usaha yang memerlukan perantaraan atau bantuan orang lain.

UNMAS DENPASAR

Sedangkan *George R. Terry* menyatakan manajemen adalah melaksanakan tujuan yang telah ditetapkan terlebih dahulu dengan bantuan orang lain. Di Amerika Serikat hubungan pemerintahan dan masyarakat (rakyat) tidak disebut manajemen, karena mereka menganut sistem liberal (semua serba swasta), artinya masyarakat tidak mau melayani pemerintah, tetapi pemerintahlah yang menjadi pelayan masyarakat. Jadi orang bekerja pada pemerintah dianggap pelayan masyarakat *(public servant).*

2.2.2 Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen Proyek Konstruksi tersusun dari tiga kata yaitu "Manajemen", "Proyek" dan "Konstruksi". Kata manajemen berarti melatih kuda mengangkat kaki, suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan dan kata konstruksi mempunyai arti susunan ari elemen-elemen bangunan yang kedudukan setiap bagian-bagian sesuai dengan fungsinya.

Selanjutnya dapat disimpulkan suatu definisi dari Manajemen Konstruksi sebagai berikut :

1. Manajemen Proyek Konstruksi adalah usaha yang dilakukan melalui proses manajemen yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian terhadap kegiatan-kegiatan proyek dari awal sampai akhir dengan mengalokasikan sumber-sumber daya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu hasil yang memuaskan sesuai sasaran yang diinginkan".

UNMAS DENPASAR

2. Dalam buku Manajemen Proyek Konstruksi, manajemen proyek konstruksi didefinisikan sebagai Usaha-usaha yang dilakukan dalam suatu kegiatan agar tujuan dari kegiatan tersebut dapat tercapai secara efektif dan efisien".
3. Selanjutnya dapat dipahami mengenai bagaimana maksud dair pengaturan/penataan konstruksi yang teratur. Artinya suatu pekerjaan konstruksi, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan dan sampai konstruksi selesai, kegiatan-kegiatannya tersusun secara berurutan. Misalnya: membuat pondasi dikerjakan setelah galian selesai, membuat *sloof* setelah pondasi selesai dan lain-lain.
4. Manajemen pada suatu proyek konstruksi merupakan suatu alat untuk mengefektifkan dan mengefisienkan kegiatan-kegiatan pada proyek tersebut. Parameter yang digunakan di sini adalah fungsi waktu dan biaya dari setiap kegiatan proyek konstruksi. Jadi, untuk mengatur/menata kegiatan-kegiatan ini seseorang harus lebih dahulu mengerti dan memahami persoalan dari awal sampai akhir, dengan kata lain kita harus memasuki ke dalam konstruksi secara utuh.
5. Setiap proyek konstruksi, terdapat sumber daya yang akan diproses, pada saat proses inilah diperlukan manajemen agar proses ini berjalan efektif dan efisien, dan diperoleh hasil yang memuaskan. Sumber daya adalah berbagai daya untuk memungkinkan sebuah hasil yang ingin dicapai. Sumber daya itu terdiri dari 6M+I+S+T yaitu *Money* (uang), Material (bahan), *Machine* (peralatan), *Man power* (tenaga manusia), *Market* (pasar), dan *Method* (metode) serta *Information* (informasi), *Space* (ruang) dan *Time* (waktu).

UNMAS DENPASAR

Secara skematis ditunjukkan seperti gambar berikut :

Gambar 2. 1 Skematis Manajemen Proyek
(Sumber : Google Wikipedia Manajemen Proyek)

Sasaran manajemen konstruksi adalah untuk menata pekerjaan konstruksi agar pekerjaan tersebut berlangsung efektif dan efisien. Konstruksi itu sendiri merupakan susunan yang terabjatis, artinya konstruksi itu tersusun A – B – C – D, bukan seperti C – B – D – A. Dengan kata lain, pondasi suatu bangunan selalu letaknya paling bawah dan rangka atap bangunan letaknya di atas *ring* balok.

Jika diurut mengenai penataan pada suatu konstruksi, maka diperlukan:

1. Studi kelayakan

   Layak tidaknya suatu konstruksi di bangun, menyangkut pengaruh terhadap lingkungan, jauh dekatnya dengan fasilitas umum. Disini manajemen konstruksi mulai berperan.

2. Rekayasa desain

   Di sinilah berfungsinya manajemen konstruksi pemukiman dan gedung, menyangkut dengan penyediaan fasilitas-fasilitas, sistem pembuangan air kotor, sistem air bersih, pemipaan dan lain-lain.

3. Pengadaan

   Setelah desain selesai diperlukan biaya, bahan dan sumber daya.

UNMAS DENPASAR

4. Pelaksanaan konstruksi

   Diperlukan manajemen untuk menata dan mengatur setiap kegiatan dengan pemanfaatan sumber daya yang efektif dan efisien. Memantau setiap pekerjaan yang telah dikerjakan dan memantau konflik antar sumber daya yang terjadi.

5. Pemanfaatan
6. Pemeliharaan

2.2.3 Tahapan-Tahapan Dalam Manajemen Proyek

Pendekatan mengenai tahapan proyek secara umum adalah mengidentifikasi urutan langkah yang harus diselesaikan. Dalam "pendekatan tradisional" ini, lima komponen perkembangan proyek dapat dibedakan (empat tahap ditambah kontrol) dan ditambah lagi tahapan penyelesaian proyek, yang dapat juga dapat disebut "Siklus Kehidupan Proyek" *(Project Life Cycle)*. Secara umum, siklus hidup proyek merupakan suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana sebuah proyek direncanakan, dikontrol, dan diawasi sejak proyek disepakati untuk dikerjakan hingga tujuan akhir proyek tercapai. Terdapat lima tahap kegiatan utama yang dilakukan dalam siklus hidup proyek yaitu :

1. Inisiasi

UNMAS DENPASAR

Tahap inisiasi proyek merupakan tahap awal kegiatan proyek sejak sebuah proyek disepakati untuk dikerjakan. Pada tahap ini, permasalahan yang ingin diselesaikan akan diidentifikasi. Beberapa pilihan solusi untuk menyelesaikan permasalahan juga didefinisikan.

Sebuah studi kelayakan dapat dilakukan untuk memilih sebuah solusi yang memiliki kemungkinan terbesar untuk direkomendasikan sebagai solusi terbaik dalam menyelesaikan permasalahan. Ketika sebuah solusi telah ditetapkan, maka seorang manajer proyek akan ditunjuk sehingga tim proyek dapat dibentuk.

2. Pengorganisasian Proyek

Tahapan ini dibentuk bertujuan untuk menegaskan hubungan unit-unit organisasi dan garis wewenang untuk pihak-pihak ikut serta dalam proyek tersebut. Pembentukan organisasi ini biasa nya di bentuk oleh pihak owner, namun pada proses pembentukan nya tetap harus dilakukan pertemuan mendiskusikan pembentuk kan organisasi tersebut yang melibatkan pihak-pihak yang terkait sehingga dapat memutuskan hasil bentuk organisasi seusai dengan kesepakatan bersama. Hal yang perlu diidentifikasikan saat pembentukan organisasi proyek .

a. Tahapan proyek yang diberlakukan pada organisasi atau proyek
b. Penetapan pihak- pihak yang terlibat secara fungsional dalam organisasi proyek, yaitu bagaimana hubungan antar pihak-pihak yang terlibat dan kapan (bilamana) keterlibatan pihak-pihak tersebut
c. Disamping penetapan organisasi proyek, manajemen puncak juga akan mempengaruhi bentuk organisasi manajemen proyek yang digunakan

UNMAS DENPASAR

3. Perencanaan dan *design*

Ketika ruang lingkup proyek telah ditetapkan dan tim proyek terbentuk, maka aktivitas proyek mulai memasuki tahap perencanaan. Pada tahap ini, dokumen perencanaan akan disusun secara terperinci sebagai panduan bagi tim proyek selama kegiatan proyek berlangsung. Adapun aktivitas yang akan dilakukan pada tahap ini adalah membuat dokumentasi *project plan, resource plan, financial plan, risk plan, acceptance plan, communication plan, procurement plan, contract supplier dan perform phare review*.

4. Pelaksanaan

Dengan definisi proyek yang jelas dan terperinci, maka aktivitas proyek siap untuk memasuki tahap eksekusi atau pelaksanaan proyek. Pada tahap ini, deliverables atau tujuan proyek secara fisik akan dibangun. Seluruh aktivitas yang terdapat dalam dokumentasi *project* plan akan dieksekusi.

5. Pemantauan dan sistem pengendalian

Sementara kegiatan pengembangan berlangsung, beberapa proses manajemen perlu dilakukan guna memantau dan mengontrol penyelesaian *deliverables* sebagai hasil akhir proyek.

UNMAS DENPASAR

6. Penyelesaian.

Tahap ini merupakan akhir dari aktivitas proyek. Pada tahap ini, hasil akhir proyek (*deliverables project*) beserta dokumentasinya diserahkan kepada pelanggan, kontak dengan supplier diakhiri, tim proyek dibubarkan dan memberikan laporan kepada semua *stakeholder* yang menyatakan bahwa kegiatan proyek telah selesai dilaksanakan.

Langkah akhir yang perlu dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan *post implementation review* untuk mengetahui tingkat keberhasilan proyek dan mencatat setiap pelajaran yang diperoleh selama kegiatan proyek berlangsung sebagai pelajaran untuk proyek-proyek dimasa yang akan datang.

2.3 Perencanaan Proyek

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.

Tujuan perencanaan adalah melakukan usaha untuk memenuhi persyaratan spesifikasi proyek yang ditentukan dalam batasan biaya, mutu, dan waktu ditambah dengan terjaminnya faktor keselamatan.

Filosofi Perencanaan :

1. Aman : keselamatan terjamin
2. Efektif : produk perencanaan berfungsi sesuai yang diharapkan
3. Efisien : produk yang dihasilkan hemat biaya
4. Mutu terjamin, tidak menyimpang dari spesifikasi yang ditentukan

2.3.1 Perencanaan Tahapan Konseptual

Dalam perencanaan proyek ada kegiatan-kegiatan yang dilakukan secara bertahap untuk meminimalisir terjadinya kesalahan yang mungkin terjadi dalam proyek yang akan di kerjakan. Berikut merupakan tahapan-tahapan yang biasa dilakukan dalam perencanaan proyek :

UNMAS DENPASAR

1. Kerangka acuan kerja (*term of reference*)

Kerangka acuan kerja (KAK) adalah produk yang dibuat oleh owner atau pemilik proyek untuk penyelesaian proyek yang akan diajukan kepada konsultan perencana baik berupa tender terbuka maupun penunjukkan langsung.

Isi dari KAK adalah

a. Pendahuluan
b. Deskripsi proyek
c. Jasa yang disediakan oleh konsultan
d. Lingkup pekerjaan konsultan
e. Pelayanan manajemen
f. Pendanaan proyek dan pelaksanaan jadwal proyek
g. Kebutuhan tenaga ahli
h. Diagaram organisasi konsultan
i. Logisitk, fasilitas, dan peralatan konsultan

2. Studi kelayakan proyek

Studi kelayakan proyek menganalisa manfaat-manfaat proyek dengan menganalisa aspek-aspek :

a. Tinjauan aspek pasar dan permintaan
b. Tinjauan aspek teknis
c. Tinjauan aspek manajemen dan koordinasi pelaksanaan proyek
d. Tinjauan aspek finansial
e. Tinjauan aspek hukum

UNMAS DENPASAR

3. Detail *engineering design*

Setelah hasil studi kelayakan proyek memenuhi kriteria pemilik proyek, selanjutnya dilakukan penyusunan perencanaan proyek yang lebih terinci dalam bentuk paket pekerjaan (WBS), susunan organisasi proyek, rencana anggaran biaya, jadwal induk (*master schedule*), perhitungan dan rancangan teknis, spesifikasi umum dan teknis, gambar kerja serta kelengkapan administrasi lainnya. Pada fase ini biasanya pemilik proyek menugaskan konsultan perencana melakukan perencanaan teknis terhadap seluruh kebutuhan proyek.

2.3.2 Perencanaan Tahapan Pelaksanaan Proyek

Langkah-langkah perencanaan yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan kajian terhadap gambar rencana dan spesifikasi teknis proyek yang ada, agar bila tidak sesuai dengan kondisi pelaksanaan dapat disempurnakan dengan melakukan konfirmasi ke konsultan perencana.
2. Melakukan perhitungan yang teliti terhadap volume pekerjaan, kebutuhan material, peralatan serta tenaga kerja yang digunakan
3. Menyusun anggaran biaya pelaksanaan yang rinci yang disesuaikan dengan alokasi sumber daya yang dibutuhkan dan dana yang tersedia
4. Memilih jenis teknologi dan peralatan yang sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan
5. Perumusan kegiatan dengan jadwal yang akurat dan terpadu
6. Persiapan aspek administratif, pengadaan serta pengorganisasian pihak-pihak yang terlibat, penyusunan program kerja, perencanaan pengelolaan resiko,

UNMAS DENPASAR

perencanaan kesehatan dan keselamatan kerja serta perencanaan sistem informasi manajemen.

2.3.3 Perencanaan Biaya Proyek.

Biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek untuk itu perencanaan biaya memerlukan langkah – langkah yang tepat. Langkah tersebut termasuk mempertimbangkan berbagai alternatife yang mungkin dapat menghasilkan biaya yang paling ekonomis bagi kinerja atau material yang sebanding. Anggaran biaya ini akan menjadi sarana bagi pengendalian proyek.

Komponen yang harus diperhatikan yang dapat mempengaruhi biaya konstruksi terbagi menjadi :

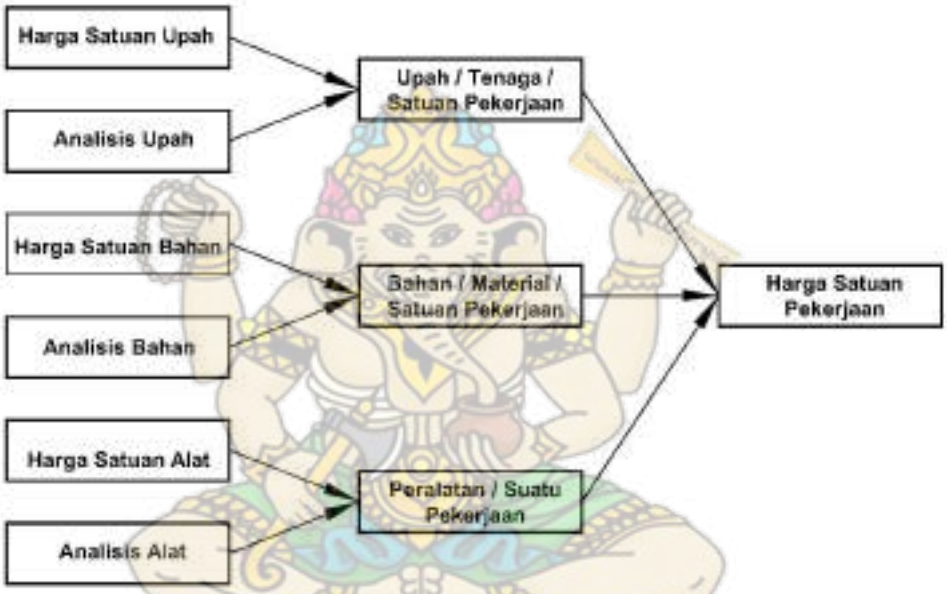
2.3.3.1 Analisa Harga Satuan.

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standar pengupahan pekerja dan harga sewa / beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi.

UNMAS DENPASAR

Analisa harga satuan pekerjaan ini dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat, dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan. Untuk harga bahan material didapat dipasaran, yang kemudian dikumpulkan didalam suatu daftar yang dinamakan harga satuan bahan/material.

Dan untuk upah tenaga kerja didapatkan di lokasi setempat yang kemudian dikumpulkan dan didata dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah tenaga kerja. Harga satuan yang didalam perhitungannya haruslah disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak angkut.



Gambar 2. 2 Skema Harga Satuan Pekerjaan
(Sumber : Rencana dan Esimate Real Of Cost)

UNMAS DENPASAR

Untuk menentukan Analisis Harga Satuan Pekerjaan dapat dengan berbagai cara, dan salah satu metode yang diambil dalam penyusunan ini adalah Analisis SNI. Analisis SNI adalah daftar analisa perhitungan biaya yang di bakukan dan ditetapkan didalam SNI. Prinsip pada metode SNI yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan upah.

kerja dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat. Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan. Kemudian dalam pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus didasarkan pada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat-syarat yang berlaku (RKS). Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 15 % - 20 %, dimana didalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi. Jam kerja efektif untuk para pekerja diperhitungkan 5 jam per hari.

Analisa Harga Satuan Pekerjaan berfungsi sebagai pedoman awal perhitungan rencana anggaran biaya bangunan yang didalamya terdapat angka yang menunjukan jumlah material,tenaga dan biaya satuan pekerjaan. Dan ditabel 2.1 dibawah ini,dijelaskan contoh AHSP yang terdapat pada Analisa SNI.

No	Uraian	Satuan	Koefisien (Rp)	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Satuan (Rp)
1	2	3	4	5	6
	Pekerjaan Dinding Bata Ringan				
A	TENAGA				
	Pekerja	Oh	0.600		
	Tukang Batu	Oh	0,200		
	Kepala Tukang	Oh	0.020		
	Mandor	Oh	0,030		
B	BAHAN		**Jumlah Tenaga Kerja**		
	Bata Merah	M^3	140.000		
	Semen Portland	Kg	43.500		
	Pasir Putih Pasangan	M^2	0.080		
C	PERALATAN		**Jumlah Harga Bahan**		
			Jumlah Harga Alat		
D	Jumlah (A+B+C)				
E	Overhead & Profit		10% x D		
F	Harga Satuan Pekerja (D+E)				

Gambar 2. 3 Analisa Harga satuan Pekerjaan

Sumber : Permen PUPR Nomor : 28/PRT/M/2016

Dari tabel 2.1 berikut keterangan dari masing-masing kolom :

1. Kolom 1 : Menandakan kode analisa .
2. Kolom 2 : Menandakan uraian pekerjaan.
3. Kolom 3 : Menandakan satuan pekerjaan.
4. Kolom 4 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa sebuah angka ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan didalam mengerjakan pekerjaan dinding per m2
5. Kolom 5 : Menandakan harga satuan bahan, upah tenaga, dan peralatan.
6. Kolom 6 : Menandakan jumlah harga yang berarti koeffisien dikalikan dengan harga satuan.

Dan berikut adalah contoh perhitungan mencari Harga Satuan Pekerjaan SNI:

1. Harga Bahan = Volume Sub Item Pekerjaaan (contoh pekerjaan pemasangan dinding batu merah) dikalikan dengan Harga satuan bahan.
2. Harga Upah Pekerja = Koefisien Pekerja (contoh 0.001 Tukang Batu) dikalikan dengan Harga satuan upah

Dan Total dari Harga Satuan Bahan, Upah, dan Sewa Alat adalah Harga Satuan Pekerjaan (Rahman, 2011).

2.3.3.2 Rencana Anggaran Biaya / RAB

Rencana anggaran biaya adalah perhitungan atau estimasi banyaknya biaya yang di perlukan untuk bahan, alat dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau Proyek tersebut. Dalam menghitung rencana anggaran biaya dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

UNMAS DENPASAR

1. Anggaran biaya sementara (Kasar)

   Cara menghitung anggaran biaya yang hanya didasarkan atas luas lantai bangunan, kelas bangunan, jumlah lantai serta lokasi bangunan tersebut berada.

2. Anggaran biaya teliti

   Cara menghitung anggaran biaya dengan menggunakan harga satuan pekerjaan. Harga satuan pekerjaan diperoleh berdasarkan harga bahan dan upah kerja yang kemudian dihitung dengan salah satu model analisa harga satuan. Dari harga satuan dan volume pekerjaan akan dapat dihitung harga setiap jenis pekerjaan. Selanjutnya dengan menjumlahkan harga setiap jenis pekerjaan akan dapat dihitung anggaran biaya bangunan yang bersangkutan.

   Karena kegiatan ini dilakukan dilakukan sebelum dimulainya pelaksanaan pekerjaan yang sesungguhnya, maka jumlah biaya yang dihitung adalah merupkan taksiran (estimasi), bukan merupakan biaya pasti (*fixed*). Tentang sesuai atau tidak antara biaya taksiran dengan biaya yang sesungguhnya, sangat tergantung dengan kepandaian dan keputusan yang diambil penaksir (estimator) berdasarkan pengalaman dan rujukan yang digunakan.

   Berdasarkan penyusun dan tujuannya, jenis Rencana Anggaran Biaya dapat dibedakan sebagai berikut :

   a. *Owner Estimate* (OE)

      Rencana anggaran biaya yang disusun oleh pemilik proyek atau orang yang ditugasi oleh pemilik proyek untuk menaksir tentang jumlah biaya yang diperlukan untuk pengadaan bangunan beserta biaya lain yang timbul akibat

UNMAS DENPASAR

dari kegiatan tersebut. *Owner* estimate dapat disusun secara kasar atau teliti sesuai dengan keperluan dari pembuatan estimasi tersebut.

b. *Engineer Estimate* (EE)

Rencana anggaran biaya yang disusun oleh perencana yang ditugasi oleh pemilik proyek. Estimasi ini digunakan untuk memastikan bahwa dana yang dialokasikan untuk proyek tersebut dapat digunakan untuk pengadaan bangunan sesuai dengan yang direncanakan, baik ditinjau dari kuantitas maupun kualitasnya.

c. *Biding Estimate* (RAB Penawaran)

Rencana anggaran biaya yang disusun oleh kontraktor untuk mengikuti lelang pengadaan bangunan. Dalam kegiatan lelang tersebut kontraktor menawarkan harga pengadaan bangunan kepada pemilik proyek dengan kuantitas dan kualitas sesuai yang dibuat oleh perencana.

d. *Construction Estimate* (Rencana Anggaran Pelaksanaan)

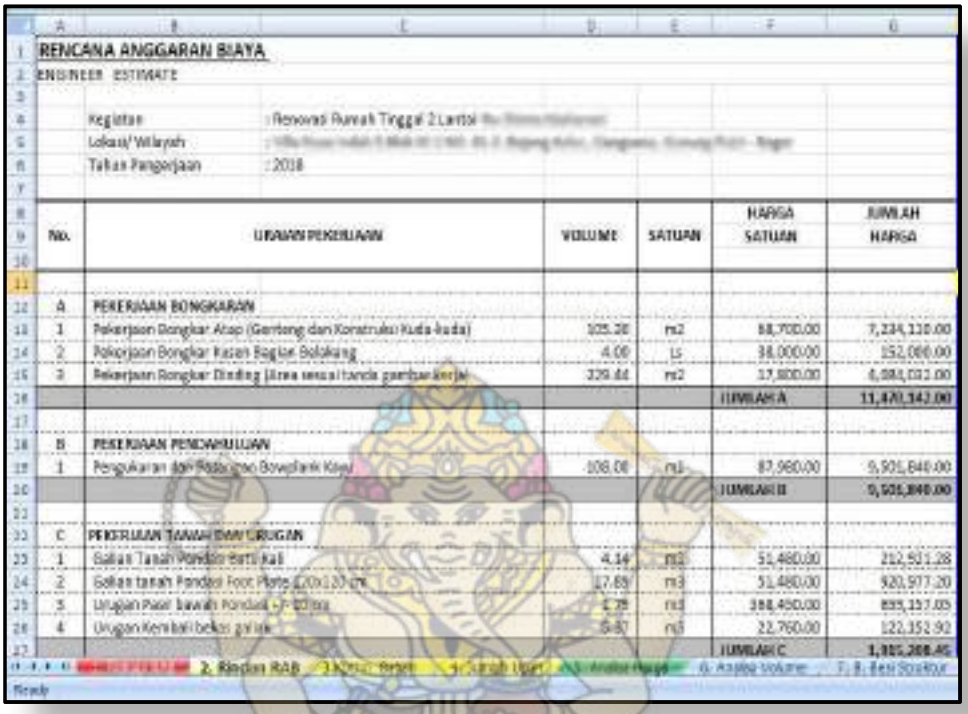
Rencana anggaran biaya yang disusun oleh kontraktor atau pihak yang ditugasi untuk menaksir biaya yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan konstruksi dalam rangka pengadaan bangunan yang telah dimenangkan dalam lelang (*tender*).

Agar RAB yang disusun mendekati anggaran yang sebenarnya maka seorang estimator harus memenuhi persyaratan sbb:

1. Mampu membaca gambar perancangan.
2. Memahami RKS khususnya tentang spesifikasi teknis.
3. Memiliki ketelitian dan logika yang cukup baik.

UNMAS DENPASAR

4. *Familiar* dengan aplikasi program komputer khususnya program *excel*.



RENCANA ANGGARAN BIAYA

ENGINEER ESTIMATE

Kegiatan : Renovasi Rumah Tinggal 2 Lantai [illegible]

Lokasi/ Wilayah : [illegible]

Tahun Pengerjaan : 2018

No.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	PEKERJAAN BONGKARAN				
1	Pekerjaan Bongkar Atap (Genteng dan Konstruksi Kuda-kuda)	105.20	m2	68,700.00	7,234,110.00
2	Pekerjaan Bongkar Kusen Bagian Belakang	4.00	Ls	38,000.00	152,000.00
3	Pekerjaan Bongkar Dinding (Area sesuai tanda gambar kerja)	229.44	m2	17,800.00	4,084,032.00
				JUMLAH A	11,470,142.00
B	PEKERJAAN PENDAHULUAN				
1	Pengukuran dan Pasangan Bowplank Kayu	108.00	m1	87,980.00	9,501,840.00
				JUMLAH B	9,501,840.00
C	PEKERJAAN TANAH DAN URUGAN				
1	Galian Tanah Pondasi Batu Kali	4.14	m3	51,480.00	212,931.28
2	Galian tanah Pondasi Foot Plate 120x120 cm	17.85	m3	51,480.00	920,977.20
3	Urugan Pasir bawah Pondasi - 7-10 cm	1.78	m3	388,450.00	899,157.05
4	Urugan Kembali bekas galian	5.87	m3	22,760.00	122,352.92
				JUMLAH C	1,355,208.45

2. Rincian RAB 3. [illegible] 4. [illegible] 5. [illegible] 6. Analisa Volume 7. B. Besi Struktur

Ready

Gambar 2. 4 RAB (Rencana Anggaran Biaya

(Sumber : Google Steemit.com)

2.3.3.3 Rencana Anggaran Pelaksana (RAP) Figure 1

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) merupakan rencana anggaran biaya proyek pembangunan yang dibuat kontraktor untuk memperkirakan beberapa sebenarnya biaya sesungguhnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kontrak kerja proyek konstruksi. Jadi RAP merupakan gambaran awal untuk memperkirakan laba rugi perusahaan kontraktor. Jadi fungsi RAP itu sangat penting dalam menunjang keberhasilan sebuah proyek konstruksi. berikut ini macam – macam fungsi RAP antara lain sebagai berikut :

1. Sebagai pedoman general kontraktor untuk melakukan perjanjian kontrak dengan subkontrak atau pemborong.

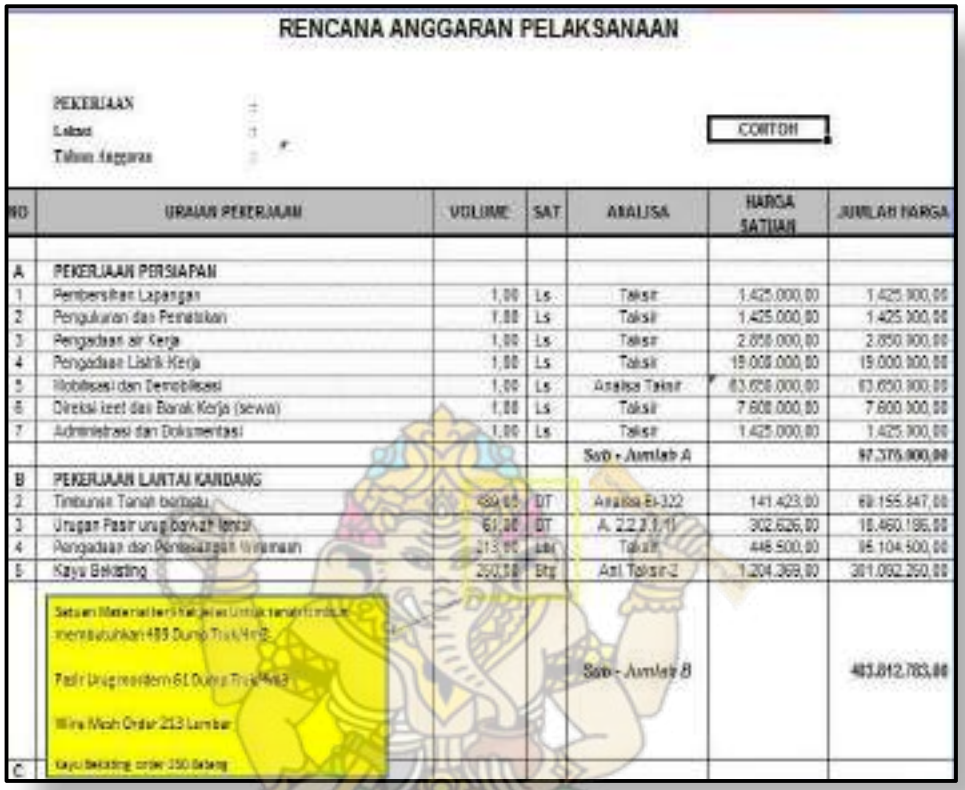
UNMAS DENPASAR

2. Sebagai acuan/dasar untuk melakukan negosiasi harga antara general kontraktor dengan mandor atau subkontraktor.
3. Unruk mengetahui perkiraan keuntungan atau kerugian yang akan dialami jika menggunakan suatu metode kerja.
4. Jika ternyata diperkirakan rugi maka kontraktor bisa mencari jalan keluar agar tetap untung.
5. Sebagai dasar dalam membuat jadwal pendatangan material dan tenaga kerja.
6. Sebagai bahan laporan proyek untuk prusahaan pada kontraktor besar yang mempunyai banyak proyek.
7. Sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan langka manajem terbaik agar kontraktor untung dan pemilik proyek menjadi senang.
8. Untuk membuat kurva S, namun jadwal ini biasanya dibuat khususnya untuk keperluan kontraktor, sedangkan untuk laporan ke konsultan pengawas atau pemilik proyek tetap pedoman pada RAB.

Manfaat menggunakan RAP adalah sebagai berikut :

1. Sebagai acuan untuk mengontrol pengeluaran biaya, kapan saatnya menggunakan material kapan saatnya harus berhemat.
2. Sebagai pertimbangan point apa saja seharusnya didahulukan dan point apa yang bisa ditunda pelaksanaanya jika dana mulai menipis.

UNMAS DENPASAR



RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN

PEKERJAAN :
Lokasi :
Tahun Anggaran :

CONTOH

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pembersihan Lapangan	1,00	Ls	Taksir	1.425.000,00	1.425.000,00
2	Pengukuran dan Pemetakan	1,00	Ls	Taksir	1.425.000,00	1.425.000,00
3	Pengadaan air Kerja	1,00	Ls	Taksir	2.850.000,00	2.850.000,00
4	Pengadaan Listrik Kerja	1,00	Ls	Taksir	19.000.000,00	19.000.000,00
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	1,00	Ls	Analisa Taksir	63.650.000,00	63.650.000,00
6	Direksi keet dan Barak Kerja (sewa)	1,00	Ls	Taksir	7.600.000,00	7.600.000,00
7	Administrasi dan Dokumentasi	1,00	Ls	Taksir	1.425.000,00	1.425.000,00
				Sub - Jumlah A		97.375.000,00
B	PEKERJAAN LANTAI KANDANG					
2	Timbunan Tanah berbatu	489,05	DT	Analisa Ei-322	141.423,00	69.155.847,00
3	Urugan Pasir urug bawah lantai	61,00	DT	A. 2.2.2.1.11	302.626,00	18.460.186,00
4	Pengadaan dan Pemasangan Wiremesh	213,00	Lbr	Taksir	446.500,00	95.104.500,00
5	Kayu Bekisting	250,00	Btg	Anl. Taksir-2	1.204.369,00	301.092.250,00
	Satuan Material berikut jelas untuk tanah timbun membutuhkan 489 Dump Truk/4m3 Pasir Urug mordern 61 Dump Truk/4m3 Wire Mesh Order 213 Lumbar Kayu Bekisting order 250 Batang			Sub - Jumlah B		483.812.783,00
C						

Gambar 2. 5 RAP (Rencana Anggaran Pelaksanaan
(Sumber : Google Steemit.com)

2.3.4 Perencanaan Waktu.

Jadwal dan waktu proyek adalah sarana yang dapat menunjukan kapan berlangsungnya setiap kegiatan, sehingga dapat di gunakan untuk merencanakan kegiatan – kegiatan maupun untuk mengendalikan pelaksanaan proyek secara keseluruhan. Perencanaan waktu proyek biasanya menggunakan metode bagan balok (*bartchart*) atau analisis jaringan kerja (*Network Planning*).

Teknik penjadwalan untuk proyek konstruksi dapat dilakukan dalam bentuk diagram balok *(bar chart)* dan jaringan kerja *(network).* Dari segi penyusunan jadwal, diagram jaringan kerja dipandang sebagai langkah penyempurnaan dari metode diagram

UNMAS DENPASAR

2.3.4.1 Diagram Balok (Bar Chart)

Pada tahun 1917 metode diagram balok diperkenalkan pertama kali oleh H. L.Gantt sebagai prosedur yang sistematis dan analitis dalam aspek perencanaan dan pengendalian proyek. Diagram balok disusun dengan maksud mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian, dan pada saat pelaporan (Soeharto, 1999). Diagram balok merupakan rencana kerja yang paling sering dan banyak digunakan di proyek karena sederhana, mudah dalam pembuatannya, dan mudah dimengerti oleh pemakainya.

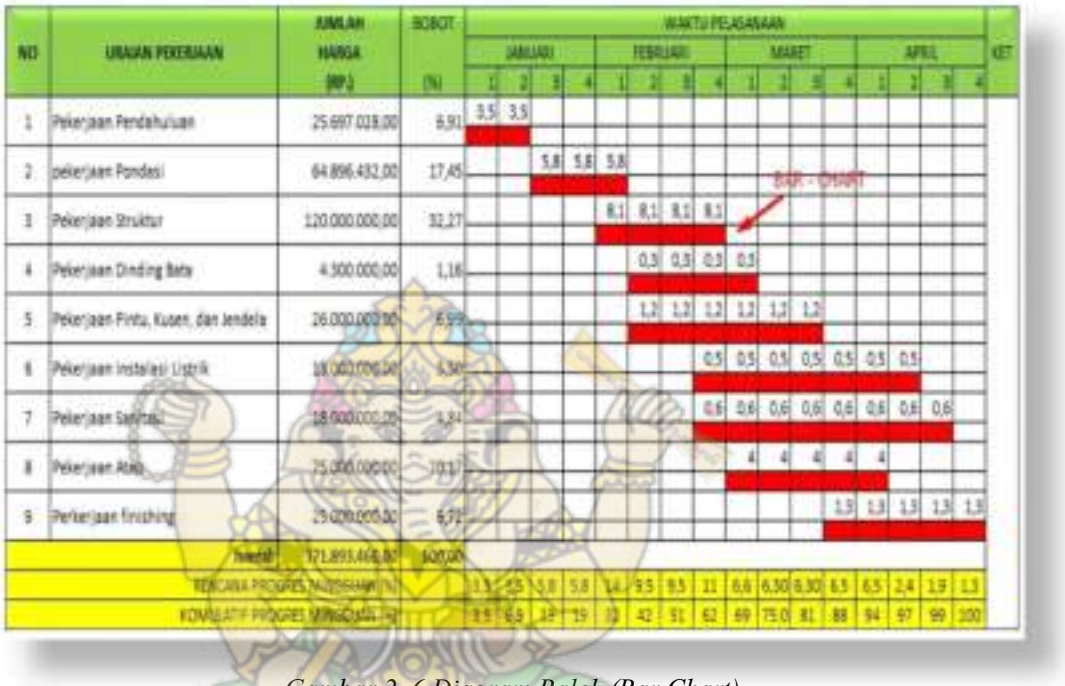
Diagram balok adalah sekumpulan daftar kegiatan yang disusun dalam kolom arah vertikal dan kolom arah horizontal untuk menunjukan skala waktu. Saat mulai dan akhir dari sebuah kegiatan dapat terlihat dengan jelas, sedangkan waktu kegiatan digambarkan oleh panjangnya diagram batang (Ervianto, 2003).

Meskipun diagram balok memiliki kelebihan, yaitu mudah dibuat dan dipahami, namun penggunaannya terbatas karena kendala-kendala sebagai berikut:

1. Tidak menunjukan secara spesifik hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dengan yang lain, sehingga sulit untuk mengetahui dampak yang diakibatkan oleh keterlambatan satu kegiatan terhadap jadwal keseluruhan.
2. Sulit mengadakan perbaikan atau pembaruan (*updating*), karena umumnya harus dilakukan dengan membuat diagram balok baru, padahaltanpa adanya pembaruan akan menurunkan daya guna nya.
3. Untuk proyek yang berukuran sedang dan besar, atau bahkan yang bersifat *kompleks* dan memiliki jumlah kegiatan yang banyak, penggunaan bagan balok

UNMAS DENPASAR

akan menghadapi kesulitan dan mengurangi kemampuan penyajian secara sistematis.



Gambar 2. 6 Diagram Balok (Bar Chart)
(Sumber : KIBRISPDR Website Gambar)

2.3.4.2 Jaringan Kerja (Network Planning)

Jaringan kerja (*network planning*) pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan dalam diagram network. Dengan demikian dapat diketahui bagian-bagian pekerjaan yang harus didahulukan, sehingga dapat dijadikan dasar untuk melakukan pekerjaan selanjutnya dan dapat dilihat pula bahwa suatu pekerjaan belum dapat dimulai apabila kegiatan sebelumnya belum selesai dikerjakan atau suatu pekerjaan dimulai walaupun pekerjaan lain belum selesai.

Dalam melaksanakan sebuah proyek para manajer diharuskan menyusun network planning yang digambarkan dalam sebuah Network diagram.

Kekeliruan dalam menyusun network dalam network diagram dapat menimbulkan kesukaran-kesukaran dalam pengerjaan suatu proyek pada gilirannya sebuah proyek menjadi gagal. Network planning merupakan sebuah alat manajemen yang memungkinkan dapat lebih luas dan lengkapnya perencanaan dan pengawasan sebuah proyek. Metode ini digunakan oleh mereka yang bergerak di bidang engineering, production, marketing administration dan research, terutama untuk rangkaian kegiatan yang tidak rutin.

2.3.4.3 Penggunaan Network Planning

Ahyari (1986) menyatakan pada prinsipnya *network planning* digunakan untuk merencanakan penyelesaian berbagai macam pekerjaan, dengan menggunakan *network* sebagai alat perencanaan dapatlah disusun perencanaan yang baik serta dapat diadakan realokasi tenaga kerja. Metode ini digunakan oleh mereka yang bergerak di bidang *engineering, production*, *marketing administration dan research*, terutama untuk rangkaian kegiatan yang tidak rutin. Berikut beberapa hal yang perlu diketahui dalam penggunaan *Network Planing* :

1. Nama :

   Banyak nama digunakan untuk pengertian *network planing* atau sejenisnya, antara lain :

   a. CMD : *Chart Method Diagram*

   b. NMT : *Network Manajement Technique*

   c. PEP : *Program Evaluation Procedure*

   d. CPA : *Critical Path Analysis*

UNMAS DENPASAR

e. CPM : *Critical Path Method*

f. PERT : *Program Evaluation and Riview Technique*

Penggunaan nama tadi tergantung di bidang mana hal tadi digunakan, umumnya yang sering dipakai CPM dan PERT misalnya CPM digunakan di bidang kontraktor PUTL, PERT di bidang *Research* dan *Design.* Walaupun demikian keduanya mempunyai konsep yang hampir sama.

2. Ruang Lingkup

Network Planing (NP), Sebetulnya salah satu saja dari teknik-teknik manajemen

Di mana bila semua teknik-teknik tadi dikumpulkan merupakan suatu kesatuan yang disebut *Operation Technique Research* (OTR). Variant-variant lain dari OTR antara lain :

a. *Linear Programming* : diperoleh *George Dantzing* (USA 1947) yang ide-idenya diletakkan ahli matematika *L.V Kantorivich* (USSR 1939) sejak tahun lima puluhan digunakan mula-mula di bidang militer kemudian di bidang ekonomi. Persoalan-persoalan yang dikembangkan di sini ialah bagaimana mencari nilai nilai minimum atau maksimum dari variabel yang sering berkaitan dengan terbatas, misalnya : minimum bidang ekonomi (kerugian sekecil-kecilnya) nilai *maksimum* (*profit maksimum*) dengan faktor-faktor produksi yang terbatas, hingga ada alternatif. Contoh dalam praktek di bidang perusahaan

b. *Non Linear Program*ing : variabelnya tidak bergerak *linear* tetapi konstan, bagaimana manajer harus memilih alternatif.

UNMAS DENPASAR

c. *Dynamic Programming* : variabel yang pertama mempengaruhi yang kedua, ketiga dan seterusnya. Bagaimana manajer mengatasinya. misalnya : bila gaji pegawai negeri dinaikkan maka biaya-biaya akan naik dan bila biaya-biaya naik harga-harga pun akan naik Sehingga kenaikan gaji itu tak berguna lagi. Persoalannya : Bagaimana agar gaji maksimum dapat naik tetapi tidak berakibat pada biaya-biaya dan harga-harga

d. *Queuing Theory* : variabelnya merupakan deretan yang beruntun, misalnya menentukan banyaknya fasilitas di Fakultas, beberapa banyak WC diperlukan untuk Fakultas dengan mahasiswa 1500, colt kampus dengan mahasiswa 10.000, bila 2 WC atau 5 colt kampus (kurang), bila 100 WC atau 100 colt (rugi)

e. *Montecarlo Theory atau Probability Theory* : hasilnya berdasarkan kemungkinan-kemungkinan berdasarkan keuntungan seperti main dadu dalam judi. Misalnya : kemungkinan dadu menunjukkan angka 3 adalah 1/6 sebab muka dadu 6, kemungkinan dalam pemilu menang, kalah tidak, tidak menang, tidak kalah. Teori ini berkembang menjadi teori risiko atau *(Risk Theory)*

f. *Network Planning* : prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan (variabel) yang digambarkan/ divisualisasikan dalam *diagram network*. Dengan demikian diketahui bagian-bagian pekerjaan mana yang harus didahulukan, bila perlu dilembur (tambah biaya), pekerjaan mana yang menunggu selesainya pekerja lain,

UNMAS DENPASAR

pekerjaan mana yang tidak perlu tergesa-gesa sehingga alat dan orang digeser ke tempat lain demi effisiensi.

3. Penggunaan

Penggunaan *Network Planing* (NP) itu sendiri khususnya digunakan untuk menyelesaikan suatu proyek yang hanya dilakukan sekali saja, jadi harus dibuat NP baru untuk setiap proyek yang akan diselesaikan, misalnya : pendirian rumah baru, perencanaan perjalanan *rescheduling* urutan proses produksi dan sebagainya. Jadi digunakan dalam tatalaksana proyek haruslah dibedakan antara tatalaksana proyek dengan tatalaksana produksi :

a) Tatalaksana proyek menyelesaikan hal khusus hanya dilakukan sekali tatalaksana produksi menyelesaikan hal umum yang berulang-ulang atau rutin

b) Fasilitas-fasilitas yang digunakan untuk tatalaksana proyek, sekali dipakai sudah selesai. fasilitas-fasilitas tatalaksana produksi dapat digunakan untuk macam-macam tugas.

c) Bandingkan : Membuat pakaian khusus dengan membuat pakaian kodian.

UNMAS DENPASAR

4. Keuntungan penggunaan network planning dalam tatalaksana proyek :

Adapun keuntungan menggunakan analisis *network* adalah sebagai berikut:

1. Mengorganisir data dan informasi secara sistematis.
2. Penentuan urutan pekerjaan.
3. Dapat menemukan pekerjaan yang dapat ditunda tanpa menyebabkan

terlambatnya penyelesaian proyek secara keseluruhan sehingga dari pekerjaan tersebut dapat dihemat tenaga, waktu dan biaya.

4. Dapat menentukan pekerjaan-pekerjaan yang harus segera diselesaikan tepat pada waktunya, karena penundaan pekerjaan tersebut dapat mengakibatkan tertundanya penyelesaian secara keseluruhan.
5. Dapat segera mengambil keputusan apabila jangka waktu kontrak tidak sama dengan jangka waktu penyelesaian proyek secara normal.
6. Dapat segera menentukan pekerjaan-pekerjaan mana yang harus dikerjakan dengan lembur, atau pekerjaan mana yang harus di subkontrakkan agar penyelesaian proyek secara keseluruhan dapat sesuai dengan permintaan konsumen.

Dari berbagai keuntungan penggunaan n*etwork* sebagai perencanaan tersebut, maka jelaslah bahwa *network* sangat membantu manajemen untuk menyusun perencanaan. Berikut 3 metode yang menggunakan network planning :

2.3.4.3.1 Metode Jalur Kritis (Critical Path Method-CPM)

Menurut *Levin dan Kirkpatrick* (1972) *CPM* yaitu metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek dan merupakan salah satu metode yang menggunakan prinsip jaringan. Dengan *CPM* jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek dianggap diketahui dengan pasti, demikian pula hubungan antar sumber daya yang digunakan. Menurut Siswanto (2007) *CPM* adalah model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek untuk dianalisis. *CPM* merupakan analisa jaringan kerja yang berusaha mengoptimalkan

UNMAS DENPASAR

biaya total proyek melalui pengurangan atau percepatan waktu penyelesaian total proyek yang bersangkutan. Untuk melakukan perhitungan penentuan waktu penyelesaian digunakan beberapa terminologi dasar berikut :

A. E *(earliest event occurence time)* Saat tercepat terjadinya suatu peristiwa.
B. L *(Latest event occurence time)* Saat paling lambat yang masih diperbolehkan bagi suatu peristiwa terjadi.
C. 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.
D. EF (*earliest activity finish time*) Waktu Selesai paling awal suatu kegiatan. EF suatu kegiatan terdahulu = ES kegiatan berikutnya
E. LS (*latest activity start time*) Waktu paling lambat kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan.
F. LF (*latest activity finish time*) Waktu paling lambat kegiatan diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
G. t (*activity duration time*) Kurun waktu yang diperlukan untuk suatu kegiatan (hari, minggu, bulan).

UNMAS DENPASAR

Dalam perhitungan waktu juga digunakan tiga asumsi dasar yaitu: Pertama, proyek hanya memiliki satu initial *event* (*start*) dan satu terminal *event* (*finish*). Kedua, saat tercepat terjadinya *initial event* adalah hari ke-nol. Ketiga, saat paling lambat terjadinya terminal *event* adalah LS = ES.

Adapun cara perhitungan dalam menentukan waktu penyelesaian terdiri dari dua tahap, yaitu perhitungan maju (*forward computation*) dan perhitungan mundur (*backward computation*).

1. Hitungan maju 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)
2. Hitungan mundur 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).

Apabila kedua perhitungan tersebut telah selesai maka dapat diperoleh nilai *Slack* atau *Float* yang merupakan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas dalam sebuah jaringan kerja. Dimana, terdapat dua macam jenis *Slack* yaitu Total *Slack* dan *Free Slack*. Untuk melakukan perhitungan maju dan mundur maka lingkaran atau *event* dibagi menjadi tiga bagian yaitu :

UNMAS DENPASAR

Gambar 2. 7 Perhitungan Maju dan Mundur
(Sumber : Alberto D. Pena.; 1980)

2.3.4.3.2 Teknik Evaluasi dan Review Proyek (PERT)

PERT atau *Project Evaluation and Review Technique* adalah sebuah model *management science* untuk perencanaan dan pengendalian sebuah proyek (Siswanto, 2007). Bila *CPM* memperkirakan waktu komponen kegiatan proyek dengan pendekatan *deterministik* satu angka yang mencerminkan adanya kepastian, maka PERT direkayasa untuk menghadapi situasi dengan kadar ketidakpastian (*uncertainty*) yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan (Soeharto, 1995). Pada prinsipnya yang menyangkut perbedaan *PERT* dan *CPM* adalah sebagai berikut :

1. PERT digunakan pada perencanaan dan pengendalian proyek yang belum pernah dikerjakan, sedangkan *CPM* digunakan untuk menjadwalkan dan mengendalikan aktivitas yang sudah pernah dikerjakan sehingga data, waktu dan biaya setiap unsur kegiatan telah diketahui oleh *evaluator*.
2. Pada *PERT* digunakan tiga jenis waktu pengerjaan yaitu yang tercepat, terlama serta terlayak, sedangkan pada *CPM* hanya memiliki satu jenis informasi waktu pengerjaan yaitu waktu yang paling tepat dan layak untuk menyelesaikan suatu proyek.
3. Pada *PERT* yang ditekankan tepat waktu, sebab dengan penyingkatan waktu maka biaya proyek turut mengecil, sedangkan pada *CPM* menekankan tepat biaya.
4. Dalam *PERT* anak panah menunjukkan tata urutan (hubungan *presidentil*), sedangkan pada *CPM* tanda panah adalah kegiatan.

UNMAS DENPASAR

2.3.4.3.3 Metode Preseden Diagram (*Presedence Diagram Method-PDM*)

Metode preseden diagram atau *Precendence Diagram method (PDM)* diperkenalkan oleh J.W Fondahl dari *Universitas Stanford USA* pada awal dekade 60-an. Selanjutnya, metode tersebut dikembangkan dalam rangka penggunaan komputer untuk memproses hitungan-hitungan yang berkaitan dengan metode *PDM.*

Metode *preseden* diagram merupakan penyempurnaan dari *CPM*, karena pada prinsipnya *CPM* hanya menggunakan satu jenis hubungan aktifitas yaitu hubungan akhir awal dan sebuah kegiatan dapat dimulai apabila kegiatan yang mendahuluinya selesai (Purnamawati, 2015). Pada *PDM* sebuah kegiatan dapat dikerjakan tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%, hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih *(overlapping)*.

Kegiatan dan peristiwa pada *PDM* ditulis dalam *node* kegiatan yang berupa segi empat karena letak kegiatan ada di bagian *node* sehingga sering disebut juga *Activity On Node (AON)* (Ervianto, Wulfram I, 2002). Kotak-kotak segi empat tersebut menandai suatu kegiatan, dimana harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya, sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dengan demikian, *dummy* dalam *CPM* yang merupakan tanda yang penting untuk menunjukkan hubungan ketergantungan, dalam *PDM* tidak diperlukan. *Node* segi empat *PDM* mempunyai fungsi untuk menandai suatu kegiatan, dengan demikian harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya. Ruang dalam *node* dibagi menjadi komponen-komponen kecil

UNMAS DENPASAR

yang berisi keterangan spesifik dari kegiatan dan peristiwa yang bersangkutan yang dinamakan atribut. Atribut tersebut sama dengan metode *CPM,* seperti waktu, *ES, LS, EF,* dsb.

Gambar 2. 8 Denah Node PDM
(Sumber: Soeharto (1999)

Keterangan denah Gambar 2.3 sebagai berikut :

1. *TE* : Waktu paling awal peristiwa *(node/event)* dapat terjadi *(Earliest Time of Occurance)*, yang berarti waktu paling awal suatu kegiatan yang berasal dari *node* tersebut dimulai, karena menurut aturan dasar jaringan kerja, suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan terdahulu selesai.

UNMAS DENPASAR

2. *TL* : Waktu paling akhir peristiwa boleh terjadi *(Latest Allowable Event/Occurance Time)*, yang berarti waktu paling lambat yang masih diperbolehkan bagi suatu peristiwa terjadi.
3. *ES* : *Earliest Start Time* atau waktu paling awal. Bila waktu kegiatan dinyatakan atau berlangsung dalam hari, maka waktu adalah hari paling awal kegiatan dimulai.
4. *EF* : *Earliest Finish Time* atau waktu selesai paling awal suatu kegiatan. Bila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka *EF* suatu kegiatan terdahulu merupakan *ES* kegiatan berikutnya.
5. *LS* : *Latest Allowable Start Time* atau waktu paling akhir kegiatan boleh mulai, yaitu waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan.
6. *LF* : *Latest Allowable Finish Time* atau waktu paling akhir kegiatan boleh selesai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
7. *D* : Kurun waktu suatu kegiatan. Umumnya dengan satuan waktu hari, minggu, bulan, dan lain-lain.
8. *F* : Tenggang waktu total.

UNMAS DENPASAR

Pada CPM suatu kegiatan baru dapat dimulai setelah kegiatan pendahulunya selesai. Pada PDM suatu kegiatan dapat dikerjakan tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (*overlaping*). Dengan begitu dapat mempercepat waktu selesainya pelaksanaan proyek (Luthan & Syafriandi, 2006).

Selanjutnya dalam metode PDM hubungan antar kegiatan akan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa *constraint*. *Constraint* menunjukan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari *node* terdahulu ke *node* berikutnya. Satu *constraint* hanya dapat menghubungkan dua *node* karena setiap lingkaran *node* hanya memiliki dua ujung, yaitu ujung mulai atau *start (S)* dan ujung selesai atau *finish (F),*ada empat macam *constraint*, yaitu:

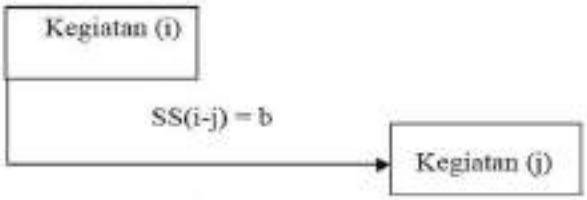
1. *Constraint finish to start (FS)*

Dirumuskan sebagai *FS*(i-j) = a yang berati kegiatan (j) mulai a hari, setelah kegiatan yang mendahuluinya (i) selesai. Jenis *constraint* ini sama dengan dasar dari jaringan kerja *CPM,* yaitu suatu kegiatan dapat mulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai.

Gambar 2. 9 Constraint Finish to Strat
(Sumber: Soeharto (1999)

2. *Constraint start to start (SS)*

Dirumuskan sebagai *SS*(i-j) b yang berati suatu kegiatan (j) mulai setelah b hari kegiatan terdahulu (i) mulai. *Constraint* semacam ini terjadi bila sebelum kegiatan terdahulu selesai 100%, maka kegiatan (j) boleh dimulai.



Gambar 2. 10 Constraint Start to Start
(Sumber: Soeharto (1999)

UNMAS DENPASAR

3. *Constraint finish to finish(FF)*

Dirumuskan sebagai *FF*(i-j) = c yang berati suatu kegiatan (j) selesai setelah c hari kegiatan terdahulu (i) selesai. *Constraint* semacam ini mencegah selesainya suatu kegiatan 100%, sebelum c hari kegiatan yang terdahulu selesai.

Gambar 2. 11 Gambar Contraint Finish to Finish
(Sumber: Soeharto (1999)

4. *Constraint start to finish (SF)*

Dirumuskan sebagai sebagai *SF*(i-j) = d yang berati suatu kegiatan terdahulu (i) selesai setelah d hari kegiatan (j) dimulai.

Gambar 2. 12 Constraint Start to Finish
(Sumber: Soeharto (1999)

Catatan:

a. b dan d disebut *lead time* (waktu mendahului)

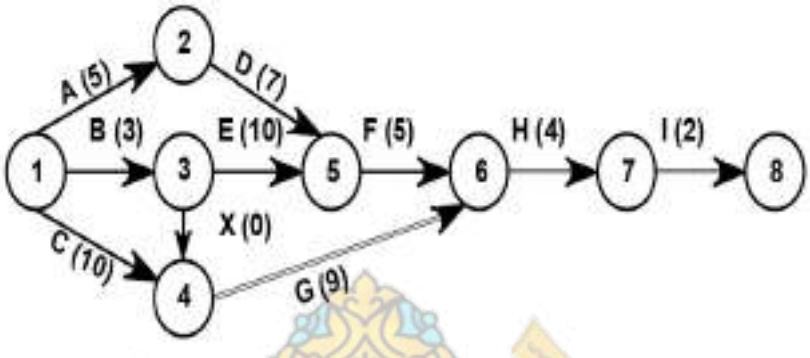
b. a dan c disebut *lag time* (waktu tertunda)

5. Number of event (NE)

adalah indeks untuk dari Priok peristiwa sejak mulai sampai dengan akhir dalam suatu diagram Network. Pembagian nomor event awal dapat dimulai dari angka 0 atau 1. kemudian diikuti pemberian nomor event yang lain, pada dasarnya sejalan dengan arah anak panah yang dimulai angka

UNMAS DENPASAR

terkecil ke angka lebih besar dan diakhiri nomor terbesar untuk event akhir. Sehingga tidak ada nomor event yang sama, misalnya :



Gambar 2. 13 Penggambaran NE
(Sumber: Google)

Disamping itu pula nomor event menunjukkan dan membedakan masing-masing kegiatan titik Hal ini sangat bermanfaat sekali jika menggunakan komputer.

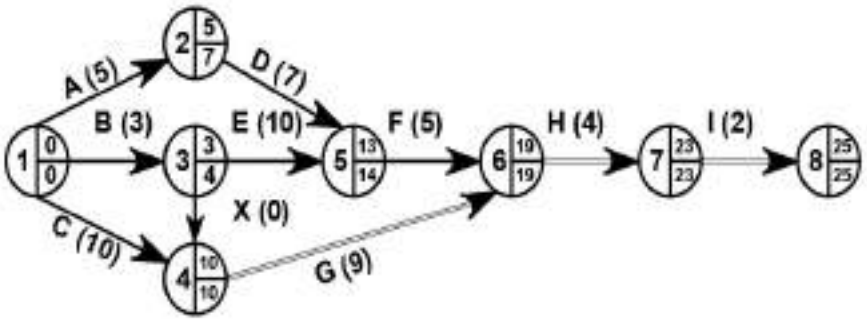
6. *Earliest Event Time* (*EET*)

Adalah waktu paling awal peristiwa itu dapat dikerjakan. Cara mencarinya dengan menggunakan metode algorithma :

a. Mulai dari event awal bergerak ke event akhir dengan jalan menjumlahkannya, yaitu antara EET ditambah durasi
b. Bila pada suatu event, bertemu dua atau lebih kegiatan EET yang dipakai waktu yang terbesar.

Contoh : Event No. 4, 5, 6 (lihat pada gambar di bawah)

UNMAS DENPASAR



Gambar 2. 14 Penggambaran EET
(Sumber: Google)

7. *Lates Event Time* (*LET*)

adalah waktu paling akhir peristiwa itu harus dikerjakan. Cara mencarinya dengan menggunakan metode algoritma

a. Mulai dari event akhir bergerak mundur ke event nomor 1 dengan jalan mengurangi, yaitu antara l e t dikurangi durasi
b. Bila pada suatu event, berasal dua atau lebih kegiatan, *LET* yang dipakai waktu yang terkecil.

2.3.4.4 *Time Schedule*

Time schedule (*TS*) adalah rencana waktu yang telah ditetapkan dalam pelaksanaan pekerjaan proyek, meliputi semua item pekerjaan yang ada. *TS* ini menerangkan kapan dimulai pekerjaan, lama waktu selesai pekerjaan. baik untuk pekerjaan gedung, rumah, kantor dan lain sebagainya. Tujuan dan guna dari time schedule dalam pelaksanaan proyek adalah :

1. Untuk mengetahui kapan dimulainya suatu pekerjaan, lama pekerjaan dan rencana selesainya.
2. Sebagai pedoman untuk menyediakan sumber daya manusia.

UNMAS DENPASAR

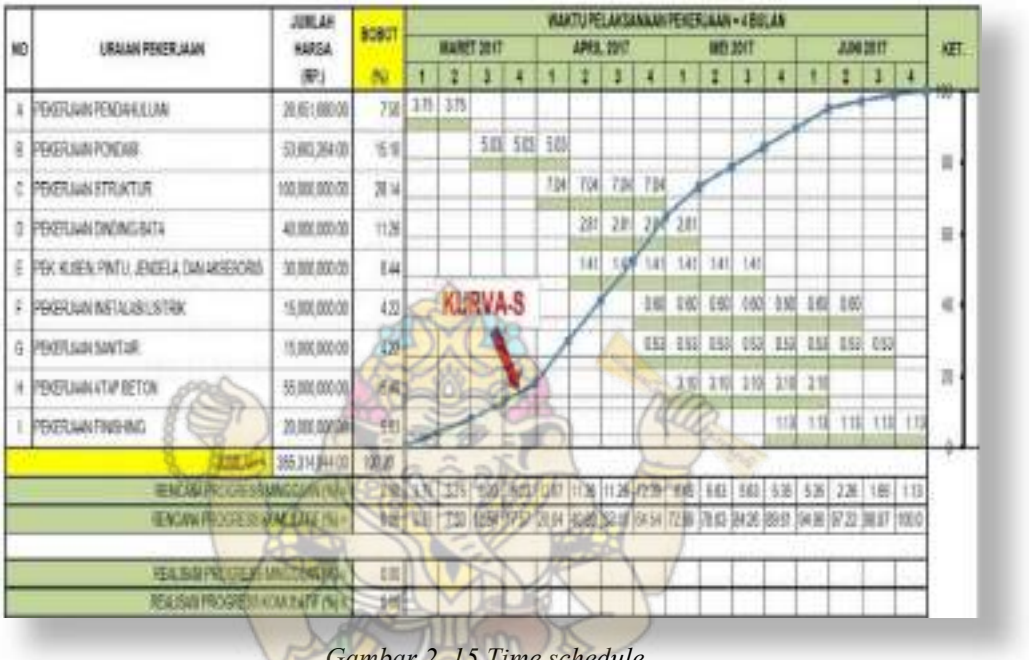
3. Sebagai sumber data untuk memantau progress dari item pekerjaan, sehingga bisa dilakukan langkah penanggulangannya.

Untuk membuat Kurva S, jumlah persentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu metode diantara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu *vertical* sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk Kurva S. Bentuk demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil. Untuk menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan/ kegiatan dibagi total anggaran atau berdasarkan volume rencana dari komponen kegiatan terhadap volume total kegiatan. Secara umum langkah-langkah menyusun kurva S adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pembobotan pada setiap item pekerjaan.
2. Bobot item pekerjaan dihitung berdasarkan biaya item pekerjaan dibagi biaya total pekerjaan dikalikan 100%.
3. Setelah bobot masing-masing item dihitung, lalu distribusikan bobot pekerjaan selama durasi masing-masing aktivitas.
4. Setelah itu jumlah bobot dari aktivitas tiap periode waktu tertentu, dijumlahkan secara kumulatif.
5. Angka kumulatif pada setiap periode ini diplot pada sumbu y (*ordinat*) dalam grafik dan waktu pada sumbu x (absis).
6. Dengan menghubungkan semua titik didapat kurva S. Pada umumnya kurva S diplot pada *barchart*, dengan tujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-

UNMAS DENPASAR

kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu tertentu pengamatan *progress* pelaksanaan proyek.



Gambar 2. 15 Time schedule
(Sumber: Soeharto (1999)

2.3.4.4 Laporan Harian

Laporan Harian merupakan bagian administrasi dari kontraktor yang gunanya untuk melaporkan jenis – jenis pekerjaan yang dilaksanakan setiap harinya, laporan harian mencantumkan juga volume pekerjaan yang di capai pada hari tersebut, jumlah tenaga, peralatan, bahan yang digunakan dan material yang datang pada hari tersebut, disamping itu juga mencantumkan keadaan cuaca pada lokasi kegiatan. Pada laporan harian ini pihak yang diwajibkan untuk menandatangani adalah pelaksana dan pengawasan lapangan.

UNMAS DENPASAR

2.3.4.5 Laporan Mingguan

Laporan Mingguan merangkum selama 7 (tujuh) hari laporan harian, yang gunanya untuk mengukur kemajuan fisik dari pada kegiatan tersebut. Karena di sana memuat semua item pekerjaan yang ada dalam kontrak beserta volume dan bobot pekerjaan. Pada laporan ini melaporkan realisasi pelaksanaan pekerjaan perminggu dengan tujuan apakah pekerjaan selama seminggu tersebut mengalami kemajuan atau kemunduran dari bobot rencana yang telah dibuat. Pihak yang menandatangani laporan mingguan ini adalah *Site Manager, Team Leader*, Direksi Teknis Kegiatan, dan Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan.

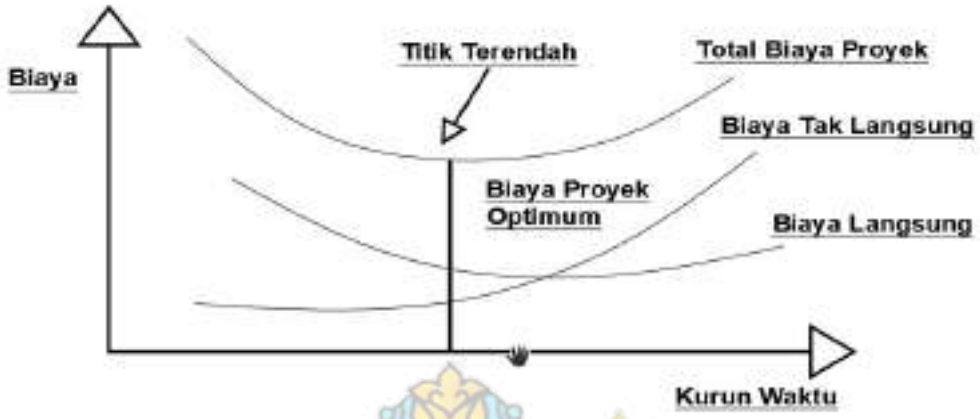
2.3.4.6 Laporan Bulanan

Laporan Bulanan merupakan rangkuman bobot mingguan dalam satu bulan dan diperoleh realisasi pekerjaan pada bulan tersebut dan kemudian di buat oleh kontraktor untuk melaporkan fisik yang sudah di capai sampai dengan bulan tersebut. Pada laporan bulanan ini yang menandatangani adalah pihak direktur kontraktor, direktur konsultan pengawas dan Pejabat Pembuat Komitmen.

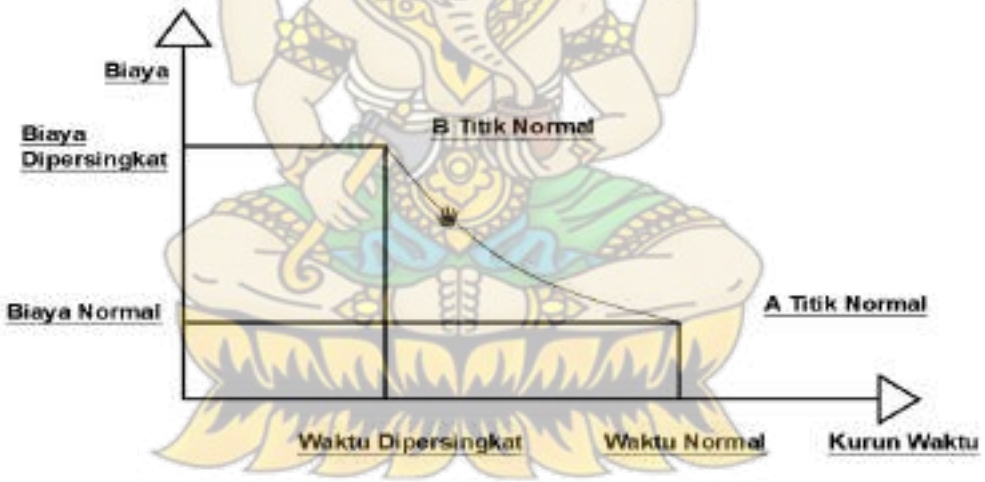
2.4 Hubungan Biaya Terhadap Waktu

Biaya total proyek adalah penjumlahan dari biaya langsung dan tidak langsung. Besarnya biaya ini sangat tergantung oleh lamanya waktu (durasi) penyelesaian proyek. Keduanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek, walaupun tidak dapat dihitung dengan rumus tertentu, akan tetapi umumnya makin lama proyek berjalan makin tinggi komulatif biaya tidak langsung diperlukan (Imam Soeharto,1997).

UNMAS DENPASAR



Gambar 2. 16 Grafik hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung, biaya tak langsung dan biaya optimal
(Sumber: Soeharto (1997)



Gambar 2. 17 Grafik hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung, biaya tak langsung dan biaya optimal
(Sumber: Soeharto (1997)

UNMAS DENPASAR

Gambar 2.16 dan Gambar 2.17 menunjukkan hubungan antara biaya langsung dan tidak langsung dan total biaya proyek biaya optimal didapat dengan mencari biaya total biaya proyek terkecil untuk menganalisis biaya dan waktu suatu kegiatan dipakai definisi berikut :

1. Kurun waktu normal yaitu jangka waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai dengan produktivitas kerja normal
2. Kurun waktu dipersingkat yaitu waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih memungkinkan
3. Biaya normal yaitu biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal
4. Biaya untuk waktu dipersingkat yaitu jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu tersingkat.

2.4.1 Elemen Waktu Normal dan Waktu Dipercepat

Dengan di percepatan durasi proyek maka pasti akan terjadi perubahan nilai dan waktu yang akan ditunjukkan tiap aktivitas dalam jaringan kerja saat terjadi percepatan yaitu :

a. *Normal Time*

   Normal Time adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan sumber daya normal yang ada tanpa adanya biaya tambahan dari dalam proyek.

b. *Crash Time*

   Crash Time adalah waktu yang akan dibutuhkan oleh suatu proyek dalam usahanya untuk mempersingkat waktu bagi suatu proyek sehingga durasinya lebih pendek dari *normal time.*

UNMAS DENPASAR

2.4.2 Elemen Biaya Normal dan Biaya Dipercepat

Selain terjadi perubahan pada elemen waktu juga terjadi perubahan pada elemen biaya pada saat diadakan proses percepatan penyelesaian proyek yaitu :

a. *Normal Cost*

Biaya ini berkaitan dengan penyelesaian proyek dalam waktu normal. Biaya ini merupakan biaya minimum dari biaya langsung menurut estimator yang dibutuhkan untuk melaksanakan suatu aktivitas selama normal time. perkiraan biaya ini adalah pada saat perencanaan dan penjadwalan bersamaan dengan penentuan waktu normal.

b. *Crash Cost*

Crash Cost suatu kegiatan dalam proyek merupakan biaya yang digunakan untuk melaksanakan aktivitas tersebut dalam jangka waktu sebesar durasi percepatannya. Biaya ini memacu pekerjaan lebih cepat selesai. Biaya *Crash* akan menjadi lebih besar dari biaya normal semula, hal ini diakibatkan waktu yang menjadi lebih cepat dari waktu normalnya.

UNMAS DENPASAR

2.5 Upah Kerja

Upah tenaga kerja merupakan unsur penting yang berpengaruh terhadap pekerja atau buruh yang diterima dalam bentuk uang sebagai imbalan dari pengusaha atau pemberi kerja kepada pekerja atau pekerja yang ditetapkan dan dibayarkan menurut suatu perjanjian kerja, kesepakatan atau peraturan perundang – undangan termasuk bagi penunjang bagi pekerja atau buruh atas suatu pekerjaan atau jasa yang telah atau dilakukan.

Bersdasarkan Pengertian diatas, upah adalah balas jasa yang adil dan layak yang menjadi hak seluruh atau pekerja yang ditetapkan dan dibayarkan dalam bentuk finansial yang disepakati dalam suatu perjanjian kerja.

2.5.1 Upah Kerja Rencana.

Upah kerja rencana merupakan upah kerja yang telah ditetapkan sebelum pekerjaan dilakasanaan. Upah kerja rencana didapat dari hasil perkalian antara koefisien dari analisa harga satuan dengan satuan upah pada rencana. Rencana anggaran biaya (RAB) proyek hingga selanjutnya hasil tersebut dikalikan dengan volume rencana kegiatan atau item pekerjaan.

2.5.2 Upah Kerja Realisasi

Upah kerja realisasi merupakan upah kerja yang digunakan pada saat pekerjaan dilaksanakan. Upah kerja realisasi didapat dari hasil perkalian antara koefisien dari analisa harga satuan dengan harga satuan upah lapangan atau pada saat pelaksana proyek berlangsung hingga selanjutnya hasil tersebut dikalikan dengan volume realisasi kegiatan atau item pekerjaan.

2.6 Alternatif Percepatan

Alternatif percepatan didalam pelaksanaan pembangunan proyek sering dilakukan. Dimyati, H (2014) menjelaskan ada dua alasan kenapa percepatan didalam pembangunan proyek konstruksi dilakukan. Pertama karena keinginan dari pihak owner agar proyek dapat diselesaikan sebelum batas akhir waktu penyelesaian proyek. Kedua karena didalam pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan waktu atau progres maka percepatan harus dilakukan. Ada beberapa alternatif optimalisasi waktu dan biaya penyelesaian proyek

UNMAS DENPASAR

(percepatan) yang dapat dilakukan seperti :

1. Penggantian atau penambahan peralatan Asumsi yang digunakan pada alternatif percepatan dengan penggantian atau penambahan peralatan adalah bahwa peralatan yang ada jumlahnya kurang atau peralatan tersebut sudah kurang bisa untuk mendukung penyelesaian proyek dengan waktu yang telah dittentukan sehingga harus diganti.
2. Penggantian atau Perbaikan Metode Kerja Penggantian atau perbaikan metode kerja dilakukan bila metode yang sudah dilakukan terlalu terlambat atau tidak efisien.
3. Penambahan Tenaga Kerja Untuk menyelenggarakan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja. Penyediaan jumlah tenaga kerja, jenis ketrampilan, dan keahlian harus mengikuti tuntutan perubahan kegiatan yang sedang berlangsung. Berdasarkan pada kenyataan tersebut, maka suatu perencanaan tenaga kerja proyek yang menyeluruh dan terperinci harus meliputi perkiraan jenis dan keperluan tenaga kerja, seperti tenaga ahli dari berbagai disiplin ilmu dan pekerja lapangan untuk tahap konstruksi
4. Penambahan Jam Kerja (Lembur) Mempercepat waktu pelaksanaan suatu kegiatan dengan penambahan jam kerja atau jam kerja lembur merupakan salah satu usaha untuk menambah produktivitas.

UNMAS DENPASAR

2.7 Percepatan Dengan Penambahan Jam kerja (Lembur)

Salah satu srategi untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah dengan alternatif percepatan penambahan jam kerja (lembur). Penambahan jam kerja lembur didalam proyek konstruksi sering dilakukan dikarenakan dapat memberdayakan sumberdaya yang sudah ada dilapangan dan cukup mengefisiensikan tambahan biaya yang akan dikeluarkan oleh kontraktor. Biasanya waktu normal pekerja adalah 8 jam (dimulai pukul 08.00 dan selesai pukul 17.00 dengan satu jam isitirahat). Kemudian jam kerja lembur dilakukan setelah jam kerja normal. Penambahan jam kerja (lembur) bisa dilakukan dengan melakukan penambahan 1 jam, 2 jam, 3 jam, sesuai dengan waktu penambahan yang diinginkan.

Adapun rencana kerja yang akan dilakukan dalam mempercepat durasi sebuah pekerjaan dengan metode jam kerja (lembur) adalah:

1. Waktu kerja normal adalah 8 jam (08.00 – 17.00), sedangkan lembur dilakukan setelah waktu kerja normal.
2. Waktu kerja lembur dan harga upah pekerja untuk kerja lembur menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP. 102/ MEN/ VI/ 2004 pasal 3 dan pasal 11 diperhitungkan sebagai berikut:
   a. Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam 1 (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 (satu) minggu.
   b. Untuk jam kerja lembur pertama, harus dibayar upah lembur sebesar 1,5 (satu setengah) kali upah satu jam.

UNMAS DENPASAR

c. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah lembur sebesar 2 (dua) kali upah satu jam.

Dari uraian di sebelum nya dapat dirumuskan sebagai berikut :

Produktivitas pekerja $= \frac{Output}{Workhours}$ $(m3/jam)$.....(2.1)

Biaya lembur per hari = (jam kerja lembur pertama x 1,5 x upah satu jam normal) + (jam kerja lembur berikutnya x 2 x n upah satu jam normal).....(2.2)

Dengan : n (jumlah penambahan jam kerja lembur)

Semakin besar penambahan jam kerja (lembur) dapat menimbulkan penurunan produktivitas. Secara umum, produktifitas merupakan perbandingan antara *output* dan *input*. Dibidang konstruksi, *output* dapat dilihat dari kuantitas pekerjaan yang telah dilakukan seperti meter kubik galian atau timbunan, ataupun meter persegi untuk plesteran. Sedangkan inputnya merupakan jumlah sumber daya yang dipergunakan seperti tenaga kerja, peralatan dan material. Karena peralatan dan material biasanya bersifat standar, maka tingkat keahlian tenaga kerja merupakan salah satu faktor penentu produktivitas.

UNMAS DENPASAR

2.8 Program Microsoft Project

Program *Microsoft Project* adalah sebuah aplikasi program pengolah lembar kerja untuk manajemen suatu proyek, pencarian data, serta pembuatan grafik. kegiatan manajemen berupa suatu proses kegiatan yang akan mengubah input menjadi *output* sesuai tujuan. *input* mencakup unsur-unsur manusia, material, mata uang, mesin atau alat dan kegiatan-kegiatan. seterusnya diproses menjadi suatu hasil yang maksimal untuk mendapatkan informasi yang

diinginkan Sebagai pertimbangan untuk pengambilan keputusan. dalam proses diperlukan perencanaan, pengorganisasian dan pengendalian.

Beberapa jenis metode manajemen proyek yang dikenal saat ini, antara lain *CPM* atau *critical Path method*, pret atau program *evaluation review* Teknik, dan *gantt chart*. *Microsoft Project* adalah penggabungan dari ketiganya. *Microsoft Project* juga merupakan sistem perencanaan yang dapat membantu dalam menyusun penjadwalan atau *scheduling* suatu proyek atau rangkaian pekerjaan. *Microsoft Project* juga membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap penggunaan sumber daya atau *resource*, Baik yang berupa sumber daya manusia maupun yang berupa peralatan.

Tujuan penjadwalan dalam *Microsoft Project* adalah:

1. Mengetahui durasi kerja proyek
2. Membuat durasi *optimum*
3. Mengendalikan jadwal yang dibuat
4. Mengalokasikan sumber daya (*resources*) yang digunakan.

Komponen yang dibutuhkan pada jadwal adalah:

1. Kegiatan atau rincian tugas, tugas utama
2. Durasi kerja untuk tiap kegiatan
3. Hubungan kerja tiap kegiatan,
4. *Resources* (tenaga kerja pekerja dan bahan).

Yang dikerjakan oleh *Microsoft Project* antara lain:

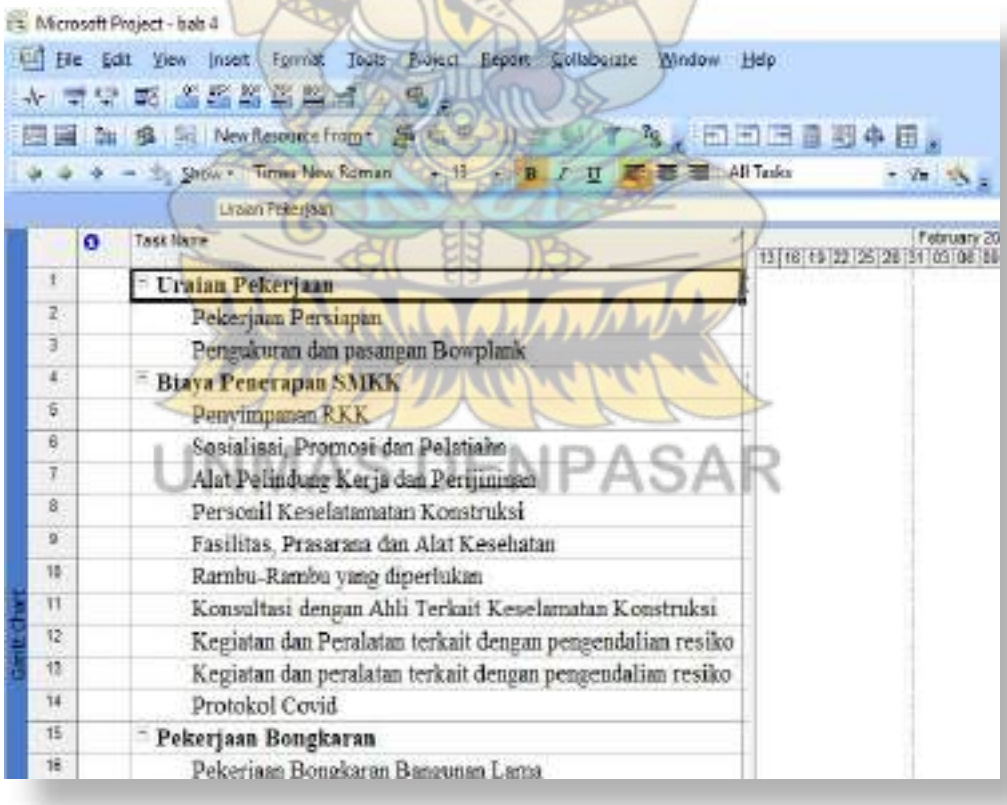
1. Mencatat kebutuhan tenaga kerja pada setiap sektor
2. Mencatat jam kerja para pegawai, jam lembur.

UNMAS DENPASAR

3. Menghitung pengeluaran sehubungan dengan ongkos tenaga kerja, memasukkan biaya tetap, menghitung total biaya proyek.
4. Membantu mengontrol penggunaan tenaga kerja pada beberapa pekerjaan untuk menghindari *overallocation* atau kelebihan beban pada penggunaan tenaga kerja.

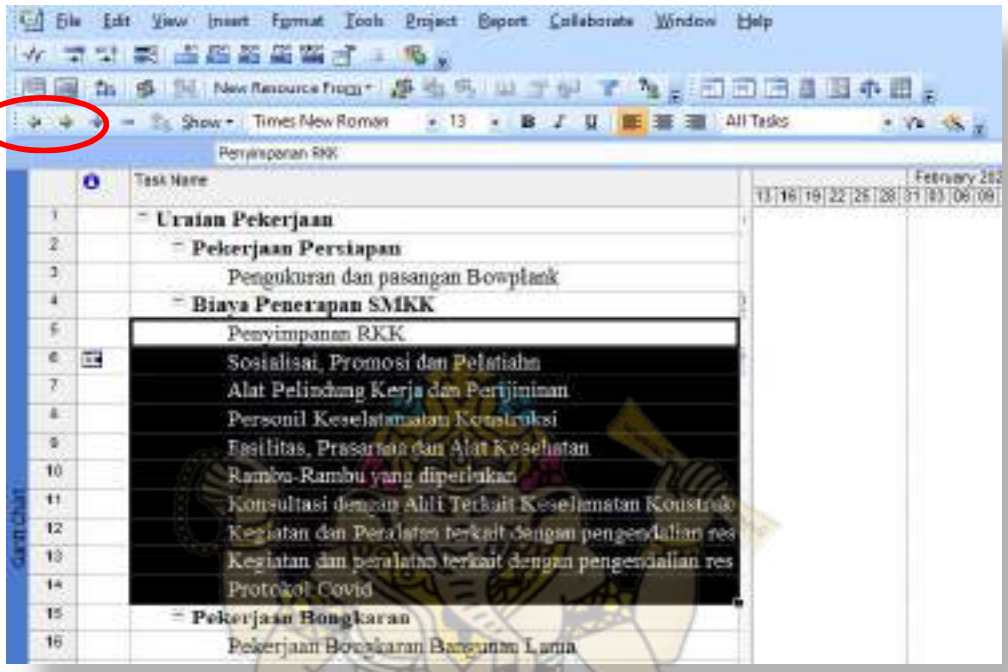
Berikut ini adalah beberapa langkah-langkah penjadwalan menggunakan *Microsoft Office Project* :

1. Memulai File Baru Bila telah terinstalasi, pilih program *Microsoft Project 2013*. Lalu buka file baru
2. Masukkan daftar pekerjaan pada lembar kerja Ms.project



Gambar 2. 18 Lembar Kerja Ms. Project
(Sumber : Analisis Penulis)

3. Lakukan *outlining* dengan mengklik *indent* atau *outdent*



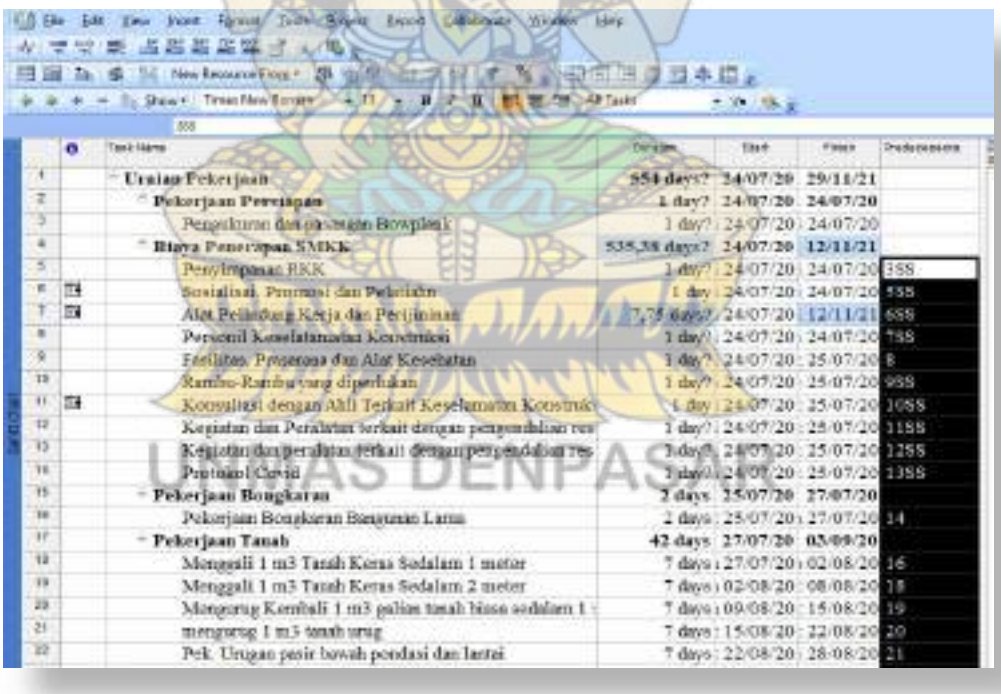
Gambar 2. 19 Outlinning
(Sumber : Analisis Penulis)

4. Susun durasi pekerjaan dengan data durasi sesuai durasi yang akan direncanakan. Maka akan tampil sebagai berikut :

Gambar 2. 20 Menyusun durasi pekerjaan
(Sumber : Analisis Penulis)

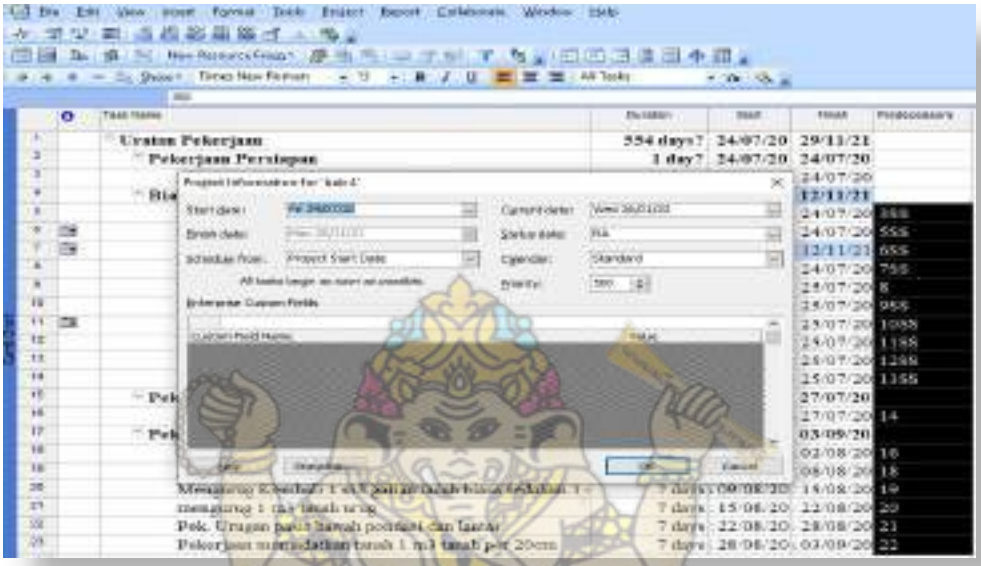
UNMAS DENPASAR

5. Relasi pekerjaan dibuat untuk mengaitkan pekerjaan-pekerjaan yang saling berhubungan. Jenis-jenis hubungan yang mungkin terjadi adalah,
   a. *Finish to Start* (FS) Suatu pekerjaan (B) tidak boleh dimulai sampai pekerjaan lain (A) selesai.
   b. *Start to Start* (SS) Suatu pekerjaan (B) tidak boleh dimulai sebelum pekerjaan lain (A) dimulai juga.
   c. *Finish to Finish* (FF) Suatu pekerjaan (B) tidak dapat diselesaikan sampai pekerjaan lain (A) diselesaikan.
   d. *Start to Finish* (SF) Suatu pekerjaan (B) tidak dapat diselesaikan sampai pekerjaan lain (A) dimulai.



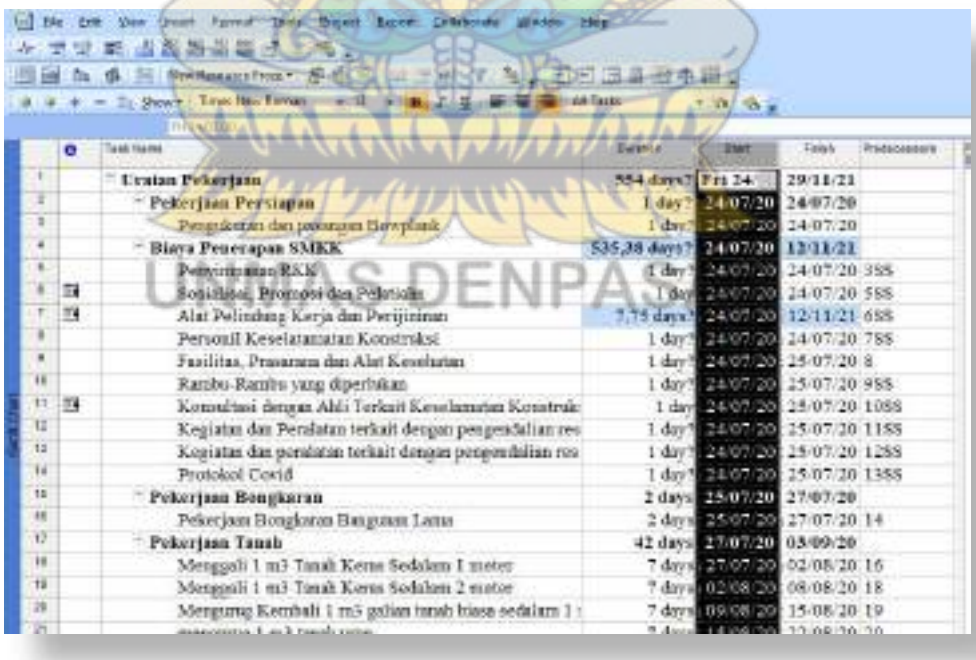
Gambar 2. 21 Mengisikan columb producessor
(Sumber : Analisis Penulis)

6. Langkah berikutnya adalah menyusun jadwal kerja dengan cara pilih pekerjaan yang paling pertama dilakukan, lalu klik *Project Information*.



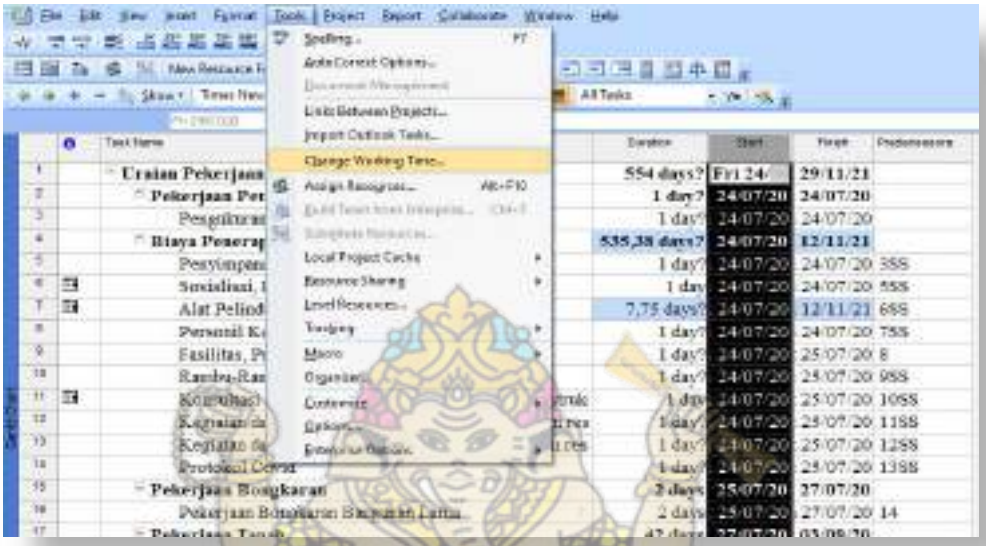
Gambar 2. 22 Menyusun Jadwal kerja
(Sumber : Analisis Penulis)

7. Pilih kolom *Start*, lalu klik *Auto Schedule*.



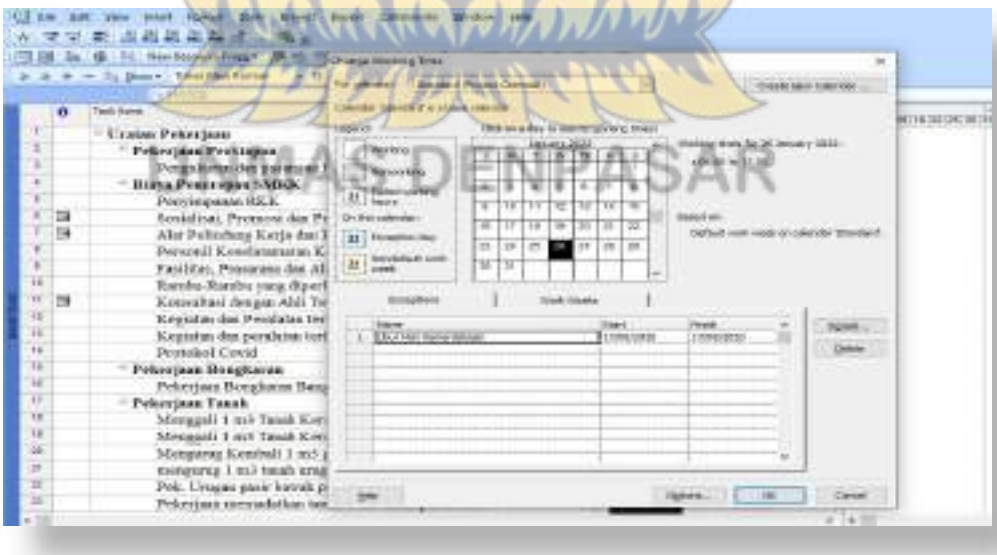
Gambar 2. 23 Melakukan auto schedule
(Sumber : Analisis Penulis)

8. Selanjutnya adalah penyeletelan waktu kerja, klik *Tools,* pilih *Cahnge Working Time*



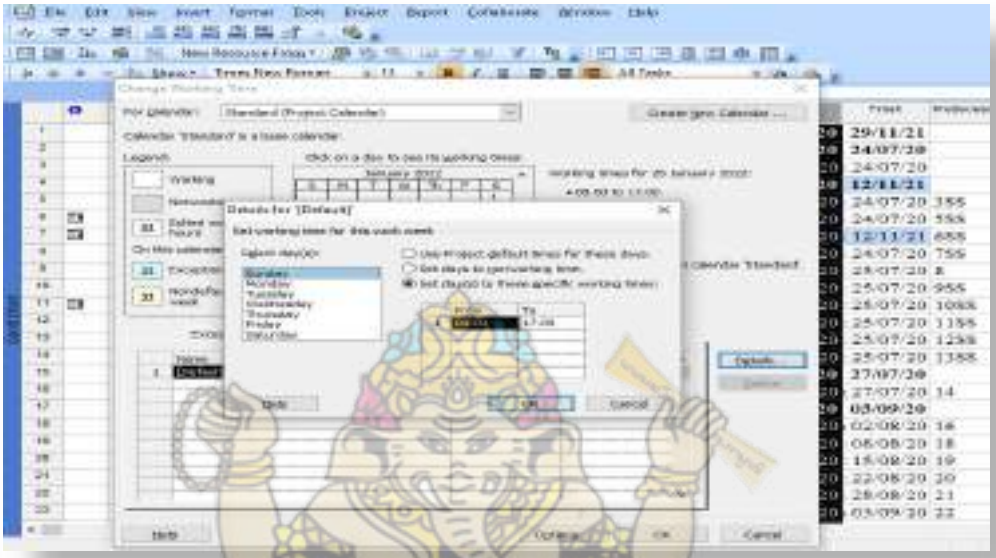
Gambar 2. 24 Penyetelan hari kerja
(Sumber : Analisis Penulis)

9. Jam kerja *default* adalah Senin sd Jumat. Untuk mengubah jam kerja, klik salah satu tanggal pada hari yang ingin kita modifikasi jam kerjanya. Misalnya kita klik salah satu tanggal di hari Sabtu.



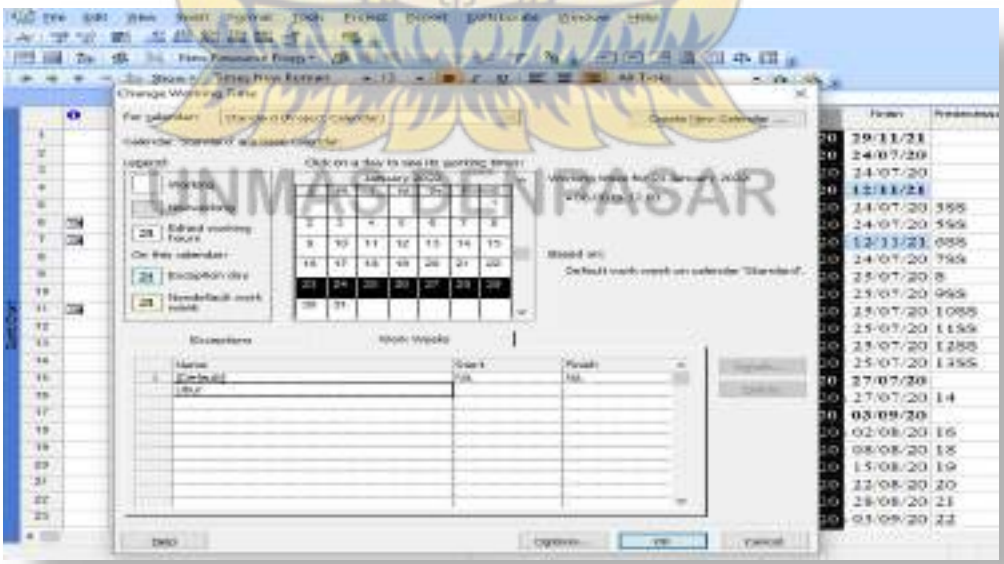
Gambar 2. 25 Mengatur jam kerja
(Sumber : Analisis Penulis)

10. Setelah itu klik *Work Weeks* lalu klik *Details*, maka akan muncul tampilan *setting details*.



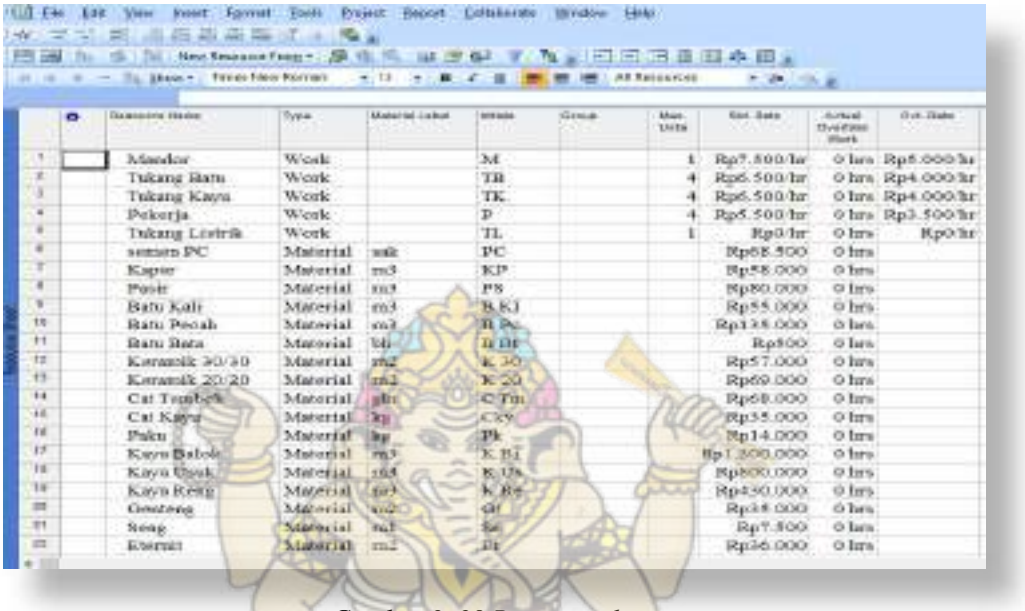
Gambar 2. 26 Mengubah jam kerja
(Sumber : Analisis Penulis)

11. Kemudian untuk memasukkan hari libur, klik tanggal yang akan disetel libur. Kemudian lihat di bagian bawah, pilih *Exceptions*, lalu masukkan keterangan hari libur untuk tanggal tersebut.



Gambar 2. 27 Memasukan hari libur
(Sumber : Analisis Penulis)

12. Langkah selanjutnya adalah bekerja dengan sumber daya yang terlibat dalam proyek yaitu dengan masuk lembar kerja resource sheet.



	Mandor	Work		M		1	Rp7.500/hr	0 hrs	Rp5.000/hr
	Tukang Batu	Work		TB		4	Rp6.500/hr	0 hrs	Rp4.000/hr
	Tukang Kayu	Work		TK		4	Rp6.500/hr	0 hrs	Rp4.000/hr
	Pekerja	Work		P		4	Rp5.500/hr	0 hrs	Rp3.500/hr
	Tukang Listrik	Work		TL		1	Rp0/hr	0 hrs	Rp0/hr
	semen PC	Material	sak	PC			Rp68.500	0 hrs	
	Kapur	Material	m3	KP			Rp58.000	0 hrs	
	Pasir	Material	m3	PS			Rp80.000	0 hrs	
	Batu Kali	Material	m3	B.Kl			Rp55.000	0 hrs	
	Batu Pecah	Material	m3	B.Pc			Rp138.000	0 hrs	
	Batu Bata	Material	bh	B.Bt			Rp600	0 hrs	
	Keramik 30/30	Material	m2	K.30			Rp57.000	0 hrs	
	Keramik 20/20	Material	m2	K.20			Rp69.000	0 hrs	
	Cat Tembok	Material	klr	C.Tm			Rp68.000	0 hrs	
	Cat Kayu	Material	kg	CKy			Rp35.000	0 hrs	
	Paku	Material	kg	Pk			Rp14.000	0 hrs	
	Kayu Balok	Material	m3	K.Bl			Rp1.300.000	0 hrs	
	Kayu Usuk	Material	m3	K.Us			Rp800.000	0 hrs	
	Kayu Reng	Material	m3	K.Rg			Rp450.000	0 hrs	
	Genteng	Material	m2	Gt			Rp68.000	0 hrs	
	Seng	Material	m2	Sg			Rp7.500	0 hrs	
	Kramik	Material	m2	Kr			Rp36.000	0 hrs	

Gambar 2. 28 Resource sheet
(Sumber : Analisis Penulis)

Klik *Add Resources* setiap kali akan memasukkan sumber daya yang baru.

Ada tiga tipe sumber daya :

a. *Work Resource*
b. *Material Resource*
c. *Cost Resource*

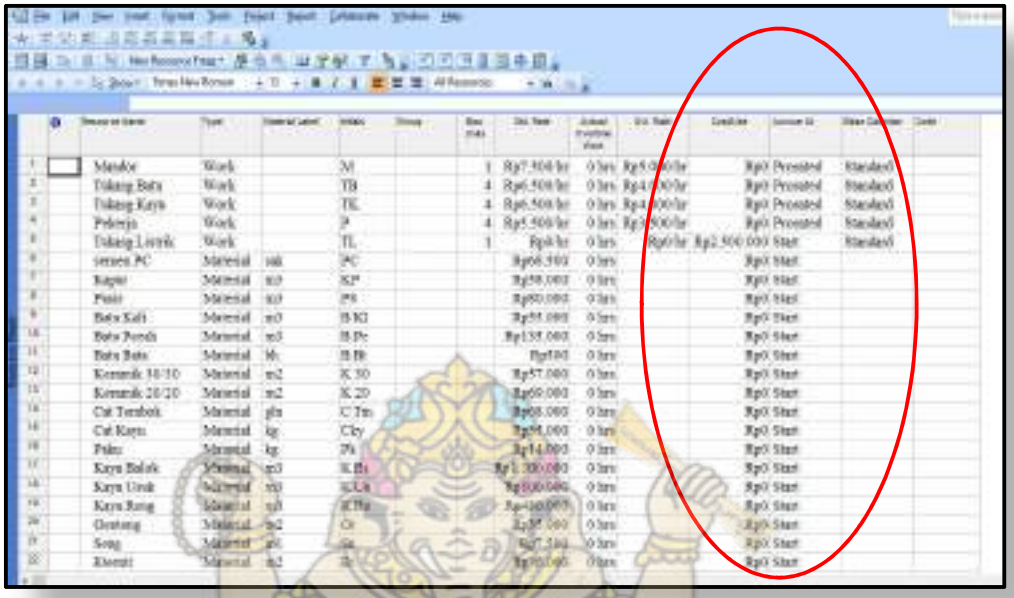
UNMAS DENPASAR

Untuk kolom pada *Accrue at* : berisi jenis pembayaran dari resource tersebut.

Ada tiga jenis yaitu:

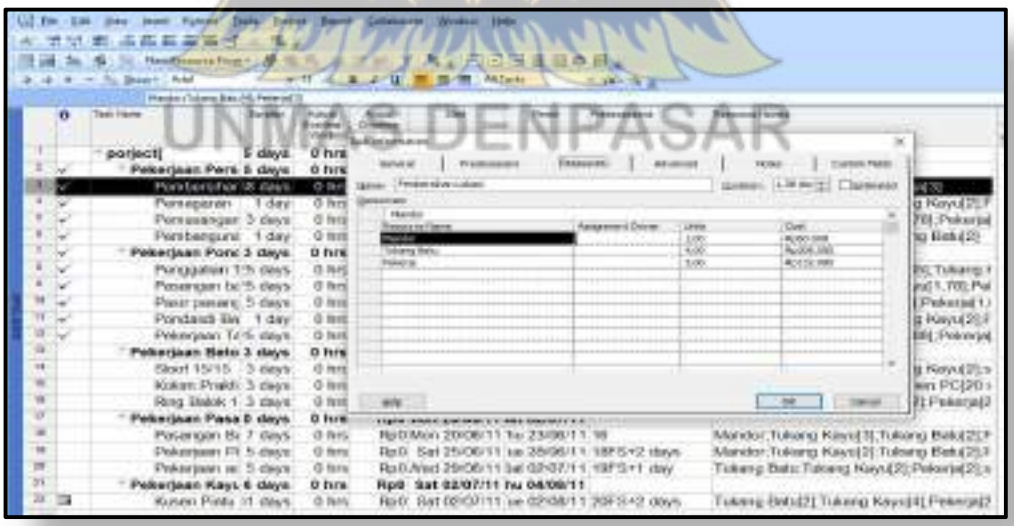
a. *Start* : pembayaran dilakukan pada saat pekerjaan dimulai
b. *End* : pembayaran dilakukan setelah pekerjaan selesai
c. *Prorate* : pembayaran diberikan berdasarkan persentase pekerjaan yang telah diselesaikan

Maka tampilan akhir adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 29 Tampilan Resource sheet
(Sumber : Analisis Penulis)

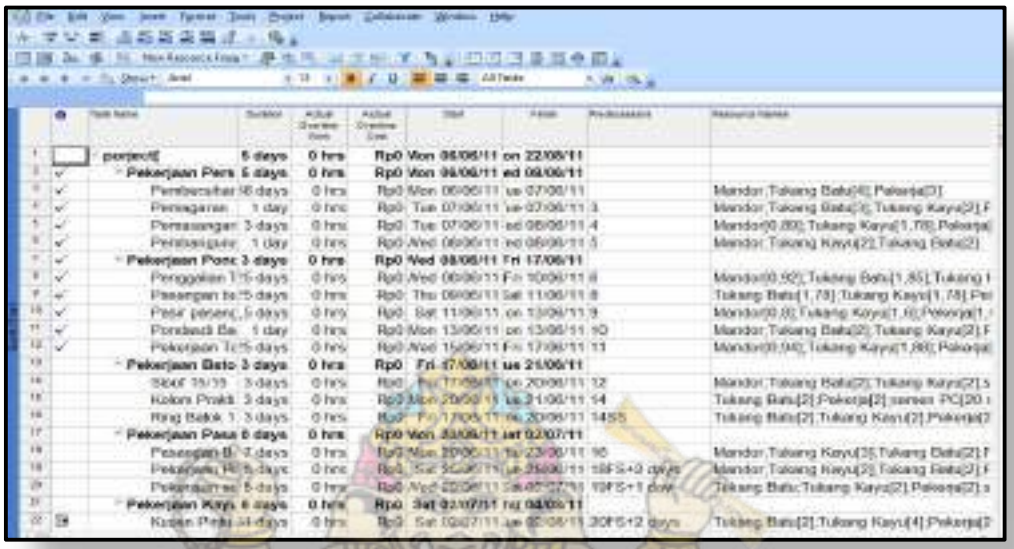
13. Penugasan sumber daya ke pekerjaan, database sumber daya tadi akan kita hubungkan pada setiap pekerjaan. Kita analisa kebutuhan yang diperlukan oleh setiap pekerjaan. Berikut ini adalah daftar sumber daya untuk proyek yang sedang kita kerjakan



Gambar 2. 30 Daftar Sumber Daya
(Sumber : Analisis Penulis)

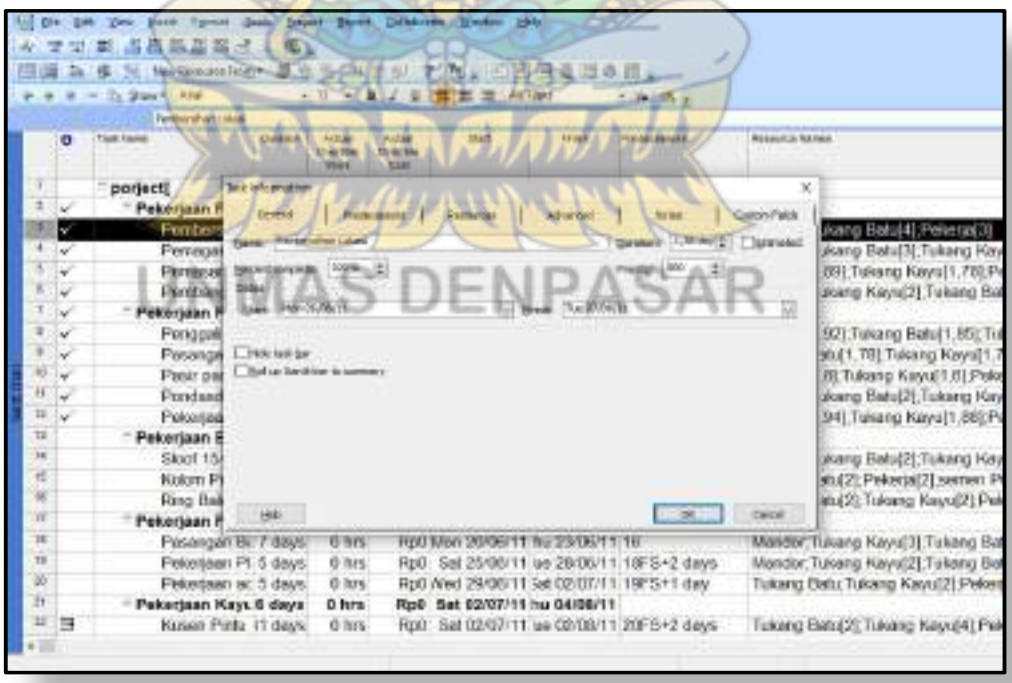
UNMAS DENPASAR

Tampilan akhirnya adalah sebagai berikut :



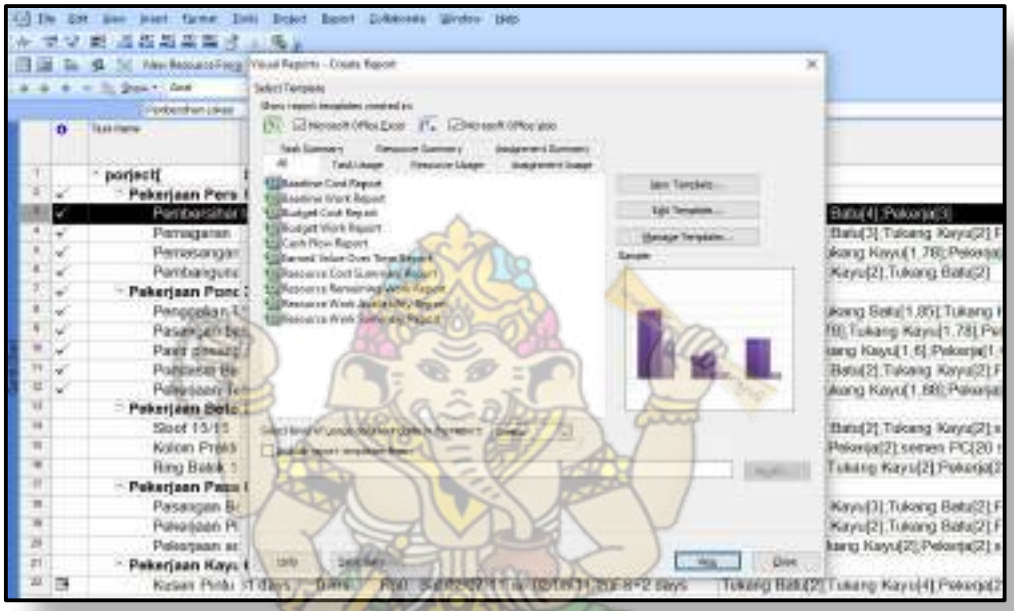
Gambar 2. 31 Tampilan Setelah Resource Name Terisi
(Sumber : Analisis Penulis)

14. Selanjutnya mengupdate pergerakan proyek, silakan klik ganda pada pekerjaan yang akan kita update statusnya.



Gambar 2. 32 Update Pergerakan
(Sumber : Analisis Penulis)

15. Pelaporan *Proyek Ms Project* dapat ditampilkan melalui *Visual Report* atau *Report*. Untuk menampilkan berbagai pilihan *Visual Report* Pilih *tab Project*, lalu pilih menu *Visual Report*. Selanjutnya pilih laporan yang diperlukan :



Gambar 2. 33 Pelaporan Proyek
(Sumber :Analisis Penulis)

2.9 UU NO. 13 TAHUN 2003

Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan mewajibkan setiap pengusaha melaksanakan ketentuan jam/waktu kerja, akan tetapi, ketentuan jam/waktu tidak berlaku bagi sektor usaha atau pekerjaan tertentu. Pekerjaan- pekerjaan tertentu yang harus dijalankanterus menerus seperti diatur oleh Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi (Kepmennakertrans) NomorKep-233/Men/2003 Tahun 2003 tentang Jenis dan sifat pekerjaan yang dijalankan secara terus menerus ini dilakukan dengan pembagian waktu kerja ke dalampenggantian pekerjaan/shift.

UNMAS DENPASAR

Dalam praktek ketentuan-ketentuan tersebut dilanggar, khususnya dalam bidang pekerjaan konstruksi, waktu yang mendesak karena bangunan harus selesai sesuai target kontrak, mengakibatkan pekerja didalam melakukan pekerjaan konstruksi tidak dibatasi waktu, atau bekerja tidak sesuai ketentuan jam/waktu kerja yang berlaku baik sesuai UU Ketenagakerjaan maupun, Kepmenaker- trans.

Sesuai bidang ilmu yang dikuasai lulusan baru Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta sebagian besarbekerja di perusahaan konstruksi. Lulusan baru yang tidak memiliki banyakpengetahuan dan masih memerlukan pengalaman bekerja mungkin menjadi sasaran bagi pelanggaran ketentuanjam/waktu kerja. Bekerja tanpa batas waktu, tidak ada shift, tidak ada kompensasi lembur dan apabila terjadi merupakan pelanggaran aturan dan menimbulkan masalah baik terhadap kesehatan maupun keselamatan kerja.

2.9.1 Konsep Jam Kerja/Waktu Kerja Menurut UU No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan

Pasal 77 (2) waktu kerja meliputi 7 (tujuh) jam kerja dalam 1 (satu) hari atau40 (empatpuluh) jam kerja dalam 1 (satu) minggu untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu. 8 (delapan) jam kerja dalam 1 (satu) hari atai 40 (empatpuluh) jam kerja dalam 1 (satu) minggu untuk 5 (lima)hari kerja dalam 1 (satu) minggu. Pasal 77

(3) Ketentuan jam/ waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2)tidak berlaku bagi sektor usaha atau pekerjaan tertentu. Pasal 77 ayat (4) ketentuan mengenai waktu kerja pada sektor usaha atau pekerjaan tertentu sebagaimana dimaksud dalam ayat (3)diatur dengan Keputusan Menteri.

UNMAS DENPASAR

Pasal 78 ayat (1) mengatakan bahwa, Pengusaha yang mempekerjakan pekerja/buruh melebihi waktu kerja, harus memenuhi syarat: a. ada persetujuan pekerja/buruh yang bersangkutan; b. waktukerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam satu hari dan 14 (empatbelas) jam dalam 1 (satu) minggu. Pasa; 78 ayat (2) Pengusaha yang mempekerjakan pekerja/buruh melebihi waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf b tidak berlaku bagi sektor usaha atau pekerjaan tertentu. Pasal 78 ayat (4) Ketentuan mengenai waktu kerja lembur dan upah kerja lembur sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dan ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri.

Jadi pada pembahasan kali ini Aturan jam kerja/waktu kerja seperti diatur pasal 77 ayat (2) tidak berlaku bagi sektor usaha tertentu atau pekerjaantertentu (pasal 77 ayat 3). Ketentuan waktukerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) diatur dalam Kepmentransker NomorKep. 233/MEN/2003 tentang Jenis dan Sifat Pekerjaan yang dijalankan secara terus menerus. Dalam Kepmentransker dimaksud pasal 1 ayat (1), Pekerjaan yang dijalankan secara terus menerus adalah pekerjaan yang menurut jenis dan sifatnya harus dilaksanakan atau dijalankan secara terus menerus atau dalam keadaan lain berdasarkan kesepakatan antara pekerja/buruh dengan pengusaha. Pasal 2, Pengusaha dapat mempekerjakanpekerja/buruh pada hari libur resmi untuk pekerjaan yang menurut sifat harus dilaksanakan dan dijalankan dan dijalankan secara terus menerus. Pasal 3 ayat (1), Pekerjaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 seperti salah satunya disebutkan dalam point f, yaitu jenis pekerjaan yang apabila dihentikan akan mengganggu proses produksi, merusak bahan dan termasuk pemeliharaannya / perbaikan produksi

UNMAS DENPASAR

Pekerjaan konstruksi, sangat sulit untuktidak melakukan lembur terutama saatpengecoran, karena jika berhenti maka akan mengganggu proses produksi. Dengan demikian bidang kontrusitermasuk pekerjaan yang karyawannya diijinkan untuk melakukan pekerjaan di luar batas jam (melebihi batas tiga jam waktu yang diperbolehkan lembur).

2.10 Tahapan Analisis Pengaruh Biaya Akibat Percepatan Proyek

Sebuah perencanaan proyek jika ingin melakukan kegiatan untuk mempercepat waktu proyek akan menimbulkan pengaruh pengaruh yang terjadi yang berubah dari perencanaan awal seperti salah satu diantara nya adalah pengaruh terhadap biaya proyek. Dalam membuatkan perencanaan yang ingin dipercepat proses kegiatan nya biasanya dilakukan dengan menggunakan program pendukung seperti Microsoft Excel dan Microsoft Project. Jika ingin membuat perencanaan percepatan harus dilakukan dengan melakukan analisis secara bertahap, analisis-analisis tersebut anatara lain adalah sebagi berikut :

1. Analisis Sebelum Ms Project

   Dalam analisis ini hal-hal yang perlu dilakukan adalah :

   a. Mengumpulkan data-data yang diperlukan (Data yang dikemas dalam bentuk file Program *Ms Excel*)
   b. Setelah itu melakukan identifikasi terhadap data-data tersebut, sehingga dapat mengetahui data-data apa saja yang diperlukan untuk digunakan terhadap analisa yang ingin dilakukan, seperti data : Waktu Proyek (Start-Finish), Jam kerj, hari kerja, hari libur, uraian kegiatan, durasi setiap kegiatan, predecessor, analisis sumber daya

UNMAS DENPASAR

2. Analisis pada saat proses Ms Project

   Dalam analisis ini hal-hal yang perlu dilakukan adalah :

   a. Menginput data-data apa saja yang diperlukan kedalam aplikasi Microsoft Project, seperti data-data : Waktu Proyek (Start-Finish), Jam kerj, hari kerja, hari libur, uraian kegiatan, durasi setiap kegiatan, predecessor, analisis sumber daya, durasi waktu kegiatan yang ingin dipercepat, serta metode yang ingin dilakukan jika ingin melakukan percepatan tersebut seperti metode penambahan jam kerja lembur
   b. Setelah itu melakukan analisa terhadap data tersebut dengan melihat pada tampilan *Gann Chart,* sehingga dapat dilihat pada kegiatan-kegiatan dan lintasan kritis proyek tersebut kegiatan kegiatan mana saja yang nantinya bisa dilakukan percepatan.
   c. Setelah itu melakukan penyesuaian analisa dengan menggunakan metode-metode apa saja yang ingin dilakukan terhadap analisa tersebut, misal seperti metode penambahan jam kerja lembur.

3. Analisis setelah Ms Project

   Dalam analisis ini hal-hal yang perlu dilakukan adalah hanya melakukan pengecekan kembali terhadap hasil analisa yang telah selesai dibuatkan bertujuan untuk memastikan apakah perencanaan percepatan tersbut telah dibuatkan secara maksimal dan tidak melakukan keslaahan dalam pengerjaan nya.

UNMAS DENPASAR