

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Manajemen**

Menurut George R. Terry manajemen merupakan suatu proses khas yang terdiri dari tindakan-tindakan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan pengendalian yang dilakukan untuk menentukan serta mencapai sasaran yang telah ditentukan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya.

Proses manajemen berdasarkan pengertian di atas dapat diuraikan lebih lanjut sebagai berikut :

1. Merencanakan yaitu memilih dan menentukan langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan yang diperlukan untuk mencapai sasaran;
2. Mengorganisir yaitu cara mengatur dan mengalokasikan kegiatan serta sumber daya kepada peserta kelompok (organisasi) agar dapat mencapai sasaran secara efisien;
3. Memimpin yaitu mengarahkan dan mempengaruhi sumber daya manusia dalam organisasi agar mau bekerja untuk mencapai tujuan yang telah digariskan;
4. Mengendalikan yaitu menuntun, dalam arti memantau, mengkaji, dan bila perlu mengadakan koneksi agar hasil kegiatan sesuai dengan yang telah ditentukan.

## 2.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah pengelolaan suatu proyek yang mencakup proses pelingkupan, perencanaan, penyediaan staff, pengorganisasian, dan pengontrolan suatu proyek (Trihendradi, 2005:1).

Menurut Kerzner (1995) suatu manajemen proyek yang berhasil berarti telah mencapai tujuan proyek yaitu: tepat waktu dan anggaran, mendapatkan performa atau teknologi yang diinginkan, serta penggunaan sumber daya secara efektif dan efisien.

Menurut Demon Brando, manajemen proyek adalah penerapan dari pengetahuan, ketrampilan, *tools* and *techniques* pada aktifitas-aktifitas proyek supaya persyaratan dan kebutuhan dari proyek terpenuhi. Proses-proses dari manajemen proyek dapat dikelompokkan dalam lima kelompok yaitu: *initiating process*, *planning process*, *executing process*, *controlling process*, dan *closing process*.

Mengatur suatu proyek, hal yang paling penting adalah merencanakan proyek itu dengan sangat hati-hati dan teliti untuk menciptakan hasil yang optimal.

Proyek dianggap sukses jika :

- Sistem yang dihasilkan diterima oleh pelanggan;
- Sistem informasi yang dihasilkan tepat waktu;
- Sistem informasi yang dihasilkan sesuai dengan anggaran.

Sedangkan penyebab kegagalan suatu proyek adalah :

- Kegagalan untuk membentuk komitmen manajemen atas pada proyek;
- Kurangnya komitmen organisasi pada metodologi pengembangan sistem;
- Mengambil jalan pintas tanpa melalui metodologi penelitian;

- Manajemen ekspektasi yang buruk;
- Komitmen dini dalam menetapkan anggaran dan jadwal;
- Teknik estimasi yang kurang baik;
- Terlalu optimis;
- *The mythical man-month* (Brooks, 1975);
- Kurangnya keterampilan manajemen;
- Sumber daya yang tidak mencukupi;
- Kegagalan dalam mengelola perencanaan.

Manajemen pengelolaan setiap proyek rekayasa sipil meliputi delapan fungsi dasar manajemen (Wulfram I. Ervianto, 2003), yaitu:

1. Penetapan tujuan (*goal setting*) yaitu tujuan yang dicapai sebaiknya realistis (memungkinkan untuk dicapai), spesifik (tujuannya jelas), terukur (memiliki ukuran keberhasilan), dan terbatas waktu (untuk mencapai tujuan dan durasi pencapaian).
2. Perencanaan (*planning*) yaitu peramalan masa yang akan datang dan perumusan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan berdasarkan peramalan tersebut.
3. Pengorganisasian (*organizing*) yaitu melakukan pengaturan dan pengelompokan kegiatan proyek konstruksi agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Pengelompokan kegiatan proyek dapat dilakukan dengan cara menyusun jenis kegiatan dari yang terbesar hingga yang terkecil penyusunan ini disebut dengan *Work Breakdown Structure* (WBS).
4. Pengisian staff (*staffing*) yaitu pengerahan, penempatan, pelatihan, dan pengembangan tenaga kerja dengan tujuan dihasilkan kondisi personal yang

tepat (*right people*), tepat posisi (*right position*), dan waktu yang tepat (*right time*).

5. Pengarahan (*directing*) yaitu kegiatan mobilisasi sumber-sumber daya yang dimiliki agar dapat bergerak secara satu kesatuan sesuai rencana yang telah dibuat dan termasuk di dalamnya melakukan motivasi dan koordinasi terhadap seluruh staffnya.
6. Pengawasan (*supervising*) yaitu interaksi langsung antara individu-individu dalam organisasi untuk mencapai kinerja dalam tujuan organisasi. Dalam kenyataannya, kegiatan ini dilakukan oleh pihak pelaksana konstruksi dan pihak pemilik proyek. Pengawasan yang dilakukan oleh pihak pelaksana konstruksi bertujuan untuk mendapatkan hasil yang telah ditetapkan oleh pemilik proyek sedangkan pengawasan oleh pemilik bertujuan untuk memperoleh keyakinan bahwa apa yang akan diterimanya sesuai dengan apa yang dikehendaki.
7. Pengendalian (*controlling*) yaitu proses penetapan apa yang telah dicapai, evaluasi kinerja, dan langkah perbaikan bila diperlukan (membandingkan apa yang seharusnya terjadi dengan apa yang sedang terjadi).
8. Koordinasi (*coordinating*) yaitu agenda acara yang mempertemukan semua unsur untuk menyelesaikan semua permasalahan dalam proyek oleh semua pihak yang terlibat dalam proyek.

### **2.3 Fungsi Manajemen Proyek**

Untuk melaksanakan manajemen, seorang pada posisi pimpinan di level manapun, harus melakukan fungsi-fungsi manajemen. Didalam fungsi-fungsi

manajemen ada fungsi organik yang mutlak harus dilaksanakan dan ada fungsi penunjang yang bersifat sebagai pelengkap. Jika fungsi organik tersebut tidak dilakukan dengan baik maka terbuka kemungkinan pencapaian sasaran menjadi gagal. George R. Terry telah merumuskan fungsi-fungsi tersebut sebagai POAC (*Planning, Organizing, Actuating dan Controlling*).

### 2.3.1 *Planning*

*Planning* adalah proses yang secara sistematis mempersiapkan kegiatan guna mencapai tujuan dan sasaran tertentu. Kegiatan diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan dalam rangka pekerjaan konstruksi, baik yang menjadi tanggung jawab pelaksana (kontraktor) maupun pengawas (konsultan). Kontraktor maupun konsultan, harus mempunyai konsep "planning" yang tepat untuk mencapai tujuan sesuai dengan tugas dan tanggung jawab masing-masing.

- Pada proses *planning* perlu diketahui hal-hal sebagai berikut :  
Permasalahan yang terkait dengan tujuan dan sumber daya yang tersedia;
- Cara mencapai tujuan dan sasaran dengan memperhatikan sumber daya yang tersedia;
- Penerjemahan rencana kedalam program-program kegiatan yang kongkrit;
- Penetapan jangka waktu yang dapat disediakan guna mencapai tujuan dan sasaran, (seluruh tahap: proses pengadaan, pelaksanaan, pengawasan konstruksi, dan PHO(*Provision Hand Over*)/FHO(*Final Hand Over*)).

### 2.3.2 *Organizing*

*Organizing* (pengorganisasian kerja) dimaksudkan sebagai pengaturan atas suatu kegiatan yang dilakukan oleh sekelompok orang, dipimpin oleh pimpinan kelompok dalam suatu wadah organisasi. Wadah organisasi ini menggambarkan hubungan-hubungan struktural dan fungsional yang diperlukan untuk menyalurkan tanggung jawab, sumber daya maupun data.

Dalam proses manajemen, organisasi digunakan sebagai alat untuk menjamin terpeliharanya koordinasi dengan baik dan membantu pimpinannya dalam menggerakkan fungsi-fungsi manajemen sehingga dapat mempersatukan pemikiran dari satuan organisasi yang lebih kecil yang berada di dalam koordinasinya. Dalam fungsi *organizing*, koordinasi merupakan mekanisme hubungan struktural maupun fungsional yang secara konsisten harus dijalankan.

- ✚ Koordinasi dapat dilakukan melalui beberapa mekanisme yaitu :
  - koordinasi vertikal (menggambarkan fungsi komando);
  - ✚ Koordinasi horizontal (menggambarkan interaksi satu level);
  - ✚ Koordinasi diagonal (menggambarkan interaksi berbeda level tapi di luar fungsi komando). koordinasi diagonal apabila diintegrasikan dengan baik akan memberikan kontribusi signifikan dalam menjalankan fungsi *organizing*.

Sebagai contoh, dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Koordinasi vertikal dan bersifat hirarkis, dimana para pelaksana konstruksi yaitu *Project Manager* berkoordinasi dengan *Site Manager* atau berkoordinasi dengan *Head Engineer*;
- b. Koordinasi horizontal dan bersifat satu level, dimana adanya koordinasi antara *Site Engineer* dengan *Site Supervisor* atau dengan *Quantity Engineer*;
- c. Koordinasi diagonal, dimana adanya koordinasi antara *General Superintendent* dengan *Site Engineer* merupakan koordinasi diagonal dan antara *Project Manager* dengan Kepala Satuan Kerja Pekerjaan *Civil Works*.

### 2.3.3 *Actuating*

*Actuating* diartikan sebagai fungsi manajemen untuk menggerakkan orang yang tergabung dalam organisasi agar melakukan kegiatan yang telah ditetapkan di dalam *planning*. Pada tahap ini diperlukan kemampuan pimpinan kelompok untuk menggerakkan, mengarahkan, dan memberikan motivasi kepada anggota kelompoknya untuk secara bersama-sama memberikan kontribusi dalam menyelesaikan manajemen proyek mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan.

Berikut ini beberapa metoda menyelesaikan *actuating* yang dikemukakan oleh George R. Terry, yaitu:

- Hargailah seseorang apapun tugasnya sehingga ia merasa keberadaannya di dalam kelompok atau organisasi menjadi penting;

- Instruksi yang dikeluarkan seorang pimpinan harus dibuat dengan mempertimbangkan adanya perbedaan individual dari pegawainya, hingga dapat dilaksanakan dengan tepat oleh pegawainya;
- Perlu ada pedoman kerja yang jelas, singkat, mudah dipahami dan dilaksanakan oleh pegawainya;
- Lakukan praktik partisipasi dalam manajemen guna menjalin kebersamaan dalam penyelenggaraan manajemen, hingga setiap pegawai dapat difungsikan sepenuhnya sebagai bagian dari organisasi;
- Upayakan memahami hak pegawai termasuk urusan kesejahteraan, sehingga tumbuh *sense of belonging* dari pegawai tersebut terhadap tempat bekerja yang diikutinya;
- Pimpinan perlu menjadi pendengar yang baik, agar dapat memahami dengan benar apa yang melatarbelakangi keluhan pegawai, sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan sesuatu keputusan;
- Seorang pimpinan perlu mencegah untuk memberikan argumentasi sebagai pembenaran atas keputusan yang diambilnya, oleh karena pada umumnya semua orang tidak suka pada alasan apalagi kalau dicari-cari agar bisa memberikan dalih pembenaran atas keputusannya;
- Jangan berbuat sesuatu yang menimbulkan sentimen dari orang lain atau orang lain menjadi naik emosinya;
- Pimpinan dapat melakukan teknik persuasi dengan cara bertanya sehingga tidak dirasakan sebagai tekanan oleh pegawainya;

- Perlu melakukan pengawasan untuk meningkatkan kinerja pegawai, namun haruslah dengan cara-cara yang tidak boleh mematikan kreatifitas pegawai.

#### 2.3.4 *Controlling*

*Controlling* diartikan sebagai kegiatan guna menjamin pekerjaan yang telah dilaksanakan sesuai dengan rencana. Didalam manajemen proyek jalan atau jembatan, *controlling* terhadap pekerjaan kontraktor dilakukan oleh konsultan melalui kontrak supervisi, dimana pelaksanaan pekerjaan konstruksinya dilakukan oleh kontraktor. *General Superintendent* berkewajiban melakukan *controlling* (secara berjenjang) terhadap pekerjaan yang dilakukan oleh staff dibawah kendalinya yaitu *Site Administration*, *Quantity Surveyor*, *Materials Superintendent*, *Construction Engineer*, dan *Equipment Engineer* untuk memastikan masing-masing staff sudah melakukan tugasnya dalam koridor *quality assurance*. Sehingga, tahap-tahap pencapaian sasaran sebagaimana direncanakan dapat dipenuhi.

Kegiatan ini juga berlaku di dalam kegiatan internal konsultan supervisi artinya kepada pihak luar konsultan supervisi itu bertugas mengawasi kontraktor, selain itu secara internal *Site Engineer* juga melakukan *controlling* terhadap *Quantity Engineer* dan *Quality Engineer*. Secara keseluruhan internal *controlling* ini dapat mendorong kinerja konsultan supervisi lebih baik di dalam mengawasi pekerjaan kontraktor.

Ruang lingkup kegiatan *controlling* mencakup pengawasan atas seluruh aspek pelaksanaan rencana, antara lain adalah :

- Produk pekerjaan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif;
- Seluruh sumber-sumber daya yang digunakan (manusia, uang , peralatan, bahan);
- Prosedur dan cara kerjanya;
- Kebijakan teknis yang diambil selama proses pencapaian sasaran.

*Controlling* harus bersifat objektif dan harus dapat menemukan fakta-fakta tentang pelaksanaan pekerjaan di lapangan dan berbagai faktor yang mempengaruhinya. Rujukan untuk menilainya adalah membandingkan antara rencana dan pelaksanaan, untuk memahami kemungkinan terjadinya penyimpangan.

Setiap fungsi merupakan tahap yang harus dipenuhi, jadi tidak mungkin salah satu dari fungsi tersebut ditinggalkan. Pengelolaan proyek akan berhasil baik jika semua fungsi manajemen dijalankan secara efektif. Hal ini dicapai dengan cara menyediakan sumber daya yang dibutuhkan dan menyediakan kondisi yang tepat sehingga memungkinkan orang-orang melaksanakan tugasnya masing-masing.

Fungsi manajemen sangat membantu dalam pencapaian tujuan proyek. Tujuan proyek dapat tercapai apabila fungsi manajemen itu disesuaikan dengan data yang telah diperoleh. Adapun data yang diperoleh yaitu:

- a. Tenaga kerja manusia yang dimaksud adalah staff teknik dan staff administrasi. Staff ini biasanya selalu di latarbelakangi oleh pengalaman kerja, multi profesional atau mono profesional.

- b. Keuangan yang meliputi perincian pendapatan (upah atau anggaran) dan waktu pengambilan dan pengeluarannya, pembayaran dalam bentuk uang kontan, melalui bank, dan lain-lain serta uang cadangan, uang membayar pajak, dan mengganti peralatan tentunya dengan terlebih dahulu menentukan modal dan investasi.
- c. Akomodasi dan Fasilitas yang disediakan seperti ruang yang diperlukan untuk menyelenggarakan pekerjaan, ruang untuk pekerjaan khusus, dan berbagai peralatan gambar khusus atau alat penghitung yang tersedia atau perlu menyewa.

#### **2.4 Perencanaan Jadwal Proyek**

Perencanaan adalah suatu proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Perencanaan memberikan pegangan bagi pelaksanaan mengenai alokasi sumber daya untuk melaksanakan kegiatan (Soeharto, 1999). Secara garis besar, perencanaan berfungsi untuk meletakkan dasar sasaran proyek, yaitu penjadwalan, anggaran dan mutu.

Proyek dapat dikatakan sebagai suatu usaha untuk mencapai tujuan tertentu (Wahana Komputer, 2005: 10). Penjadwalan proyek adalah rencana pengurutan kerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan sasaran khusus dengan saat penyelesaian yang jelas. Sebelum proyek dikerjakan, perlu adanya tahap-tahap pengelolaan proyek yang meliputi tahap perencanaan, tahap penjadwalan, dan tahap pengkoordinasian. Dari ketiga tahapan ini, tahap perencanaan dan penjadwalan adalah tahap yang paling menentukan berhasil/tidaknya suatu

proyek, karena penjadwalan adalah tahap ketergantungan antar tugas yang membangun proyek secara keseluruhan.

Memperkirakan waktu untuk menyelesaikan setiap kegiatan merupakan bagian yang paling sulit, untuk itu butuh pengalaman dalam memperkirakan waktu yang diperlukan. Penjadwalan tugas-tugas (kegiatan) dapat menggunakan Grafik Gantt.

Grafik Gantt Merupakan suatu grafik dimana ditampilkan kotak-kotak yang mewakili setiap tugas (kegiatan) dan panjang masing-masing setiap kotak menunjukkan panjang relatif tugas-tugas yang dikerjakan.

Sebelum terwujudnya suatu proyek menjadi bangunan maka terlebih dahulu dibuat perencanaan program tahapan pelaksanaan agar proyek lebih terarah dan spesifik. Perencanaan proyek adalah suatu program kegiatan yang bersifat dinamis dalam rangka menyusun persiapan-persiapan, penentuan sasaran yang akan dicapai, pengalokasian dana, penentuan tahapan kegiatan yang akan dilaksanakan dan langkah-langkah terbaik yang akan dilakukan untuk mencapai sasaran yang diharapkan serta pengendalian dan penilaian terhadap hasil yang diperoleh sehingga dapat menentukan langkah selanjutnya. Dalam perencanaan dibutuhkan kecakapan dalam menganalisis berbagai kemungkinan yang akan dihadapi di lapangan sehingga dapat disusun langkah-langkah terbaik dalam pelaksanaan.

Proses perencanaan diharapkan berpedoman kepada pengalaman-pengalaman atau operasi-operasi yang sesuai dengan bagaimana pekerjaan itu dapat terlaksana dengan baik dan terkendali, misalnya persiapan proyek konstruksi dalam hubungannya dengan waktu (pembuatan jadwal yang tepat), persiapan terhadap kebutuhan bahan, tenaga kerja, dan lain-lain. Dalam hal ini pendanaan yang baik

memerlukan kecakapan dalam menganalisis setiap kemungkinan yang akan terjadi di lapangan, sehingga kegiatan pelaksanaan dapat terkendali dengan baik.

Selain itu diharapkan suatu perencanaan yang efektif yaitu suatu perencanaan harus mempunyai sasaran dan tujuan yang hendak dicapai dan bersifat dinamis, fleksibel, seimbang serta berdasarkan pada patokan-patokan yang ditentukan oleh analisis sistematis dari data pengamatan yang tercatat.

Secara teoritis sasaran perencanaan proyek yang hendak dicapai mencakup hal-hal berikut:

- a. Perencanaan terhadap teknis-teknis pelaksanaan yang hendak dicapai;
- b. Perencanaan terhadap pengadaan bahan;
- c. Perencanaan terhadap pengadaan peralatan;
- d. Perencanaan terhadap tenaga kerja;
- e. Perencanaan terhadap waktu pelaksanaan.

Seperti penjelasan sebelumnya bahwa perencanaan merupakan alat pengontrol terhadap pelaksanaan kegiatan proyek, oleh sebab itu dalam perencanaan diperlukan suatu keseriusan, perhatian, kecermatan, dalam setiap bagian-bagian, serta daya pikir dan pengetahuan yang praktis. Dengan demikian perlu disusun item-item pekerjaan yang akan dilaksanakan dalam proyek. Dimana dengan adanya item-item pekerjaan tersebut dapat disusun suatu rencana kerja yang dikenal dengan *time schedule* atau berupa *barchart* dan *S-curve*.

Dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Warehouse tahap 2 ini, pihak kontraktor membuat *time schedule* dengan segala kelengkapannya, baik itu *time schedule* alat dan bahan sehingga kontraktor dapat bekerja dengan lebih efisien dan efektif serta terarah dalam menentukan manajemen proyek baik untuk

pelaksanaan, pengawasan, pengendalian, dan pengolahan dana proyek serta perhitungan pendapatan keuntungan proyek.

Dalam perencanaan proyek selain disusun *barchart* dan *S-curve* sebaiknya disusun juga *network planning* sehingga akan semakin jelas terlihat uraian-uraian pekerjaan serta hubungannya sehingga dapat diketahui waktu yang paling awal (*earliest start*) dan waktu yang paling akhir (*latest start*) untuk melaksanakan suatu item pekerjaan. Dengan demikian akan dapat dicari waktu dan batas-batas hari yang paling optimum yaitu dengan melihat jalur kritis yang terlihat pada diagram *network planning* dan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk setiap kebutuhannya.

## **2.5 Pengendalian Proyek**

Suatu kegiatan pengawasan proyek supaya proyek bisa berjalan dengan lancar dan mendapatkan mutu yang baik, penggunaan biaya dan waktu serta evaluasi atau pengambilan langkah-langkah yang diperlukan pada saat pelaksanaan, agar proyek dapat selesai sesuai dengan yang direncanakan.

Pengendalian proyek secara umum adalah pengendalian mutu, pengendalian waktu, dan pengendalian biaya.

Manajemen waktu proyek merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang manajer proyek. Manajemen waktu proyek dibutuhkan manajer proyek untuk memantau dan mengendalikan waktu yang dihabiskan dalam menyelesaikan sebuah proyek. Dengan menerapkan manajemen waktu proyek, seorang manajer proyek dapat mengontrol jumlah waktu yang dibutuhkan oleh tim proyek untuk membangun *deliverables* proyek sehingga memperbesar

kemungkinan sebuah proyek dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Terdapat beberapa proses yang perlu dilaksanakan seorang manajer proyek dalam mengendalikan waktu proyek yaitu :

1. Mendefinisikan aktifitas proyek adalah merupakan sebuah proses untuk mendefinisikan setiap aktivitas yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek;
2. Urutan aktifitas proyek yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan hubungan antara tiap-tiap aktivitas proyek;
3. Estimasi aktifitas sumber daya proyek bertujuan untuk melakukan estimasi terhadap penggunaan sumber daya proyek;
4. Estimasi durasi kegiatan proyek diperlukan untuk menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek;
5. Membuat jadwal proyek setelah seluruh aktivitas, waktu dan sumber daya proyek terdefinisi dengan jelas, maka seorang manajer proyek akan membuat jadwal proyek. Jadwal proyek ini nantinya dapat digunakan untuk menggambarkan secara rinci mengenai seluruh aktivitas proyek dari awal pengerjaan proyek hingga proyek diselesaikan;
6. Mengontrol dan mengendalikan jadwal proyek saat kegiatan proyek mulai berjalan, maka pengendalian dan pengontrolan jadwal proyek perlu dilakukan. Hal ini diperlukan untuk memastikan apakah kegiatan proyek berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan atau tidak. Setiap proses di atas setidaknya terjadi sekali dalam setiap proyek dan dalam satu atau lebih tahapan proyek.

## 2.6 Jaringan Kerja

Jaringan kerja atau *network planning* merupakan salah satu model operasi manajemen proyek yang prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian pekerjaan yang digambarkan atau divisualisasikan dalam jaringan kerja.

Untuk merencanakan dan melukiskan secara grafis dari aktifitas pelaksanaan konstruksi digunakan beberapa metode yaitu metode CPM (*Critical Path Method*), metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*), metode PDM (*Precedence Diagram Method*) atau metode diagram preseden, struktur rincian pekerjaan (*WBS = Work Breakdown Structure*), dan teknik evaluasi dan peninjauan ulang secara grafis (*GERT = Graphical Evaluation and Preview Technique*).

Pemakaian Jaringan Kerja :

1. Metode Jalur Kritis ( Critical Path Method )
2. Metode PERT ( Project Evaluation and Review Technique )
3. Metode Presenden Diagram ( Presendence Diagram Method )

Jaringan Kerja merupakan langkah penyempurnaan metode bagan balok dengan kegunaan sebagai berikut :

- Menyusun urutan kegiatan proyek yang memiliki sejumlah besar komponen dengan hubungan ketergantungan yang kompleks
- Membuat perkiraan jadwal proyek yang paling ekonomis
- Mengusahakan fluktuasi minimal penggunaan sumber daya

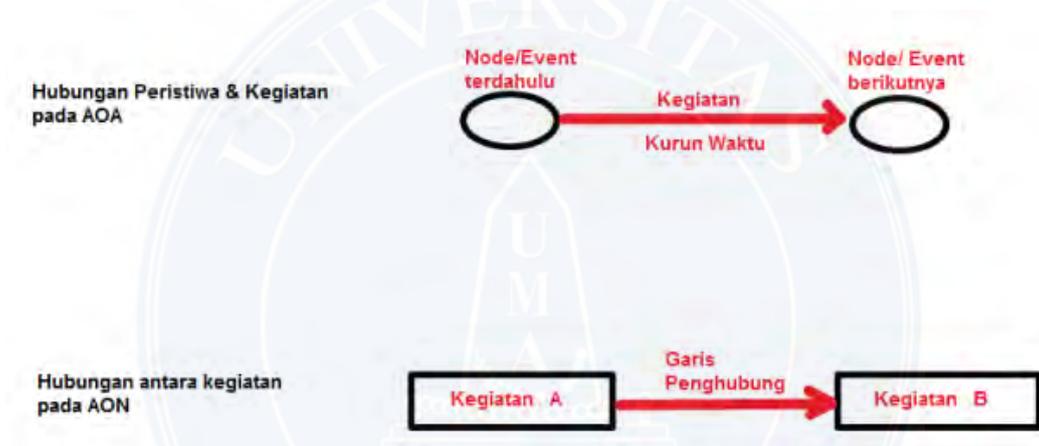
Langkah awal membuat jaringan kerja adalah mengkaji lingkup proyek , kemudian menguraikannya menjadi komponen-komponennya untuk

meningkatkan akurasi perkiraan kurun waktu kegiatan & logika ketergantungan diantara kegiatan-kegiatan tersebut.

Membuat jaringan kerja didasarkan atas logika ketergantungan, yaitu :

- a) Ketergantungan Alamiah, dimana sebagian besar ketergantungan disebabkan oleh kegiatan itu sendiri;
- b) Ketergantungan Sumber Daya, dimana ketergantungan diakibatkan oleh terbatasnya dana atau sumber daya.

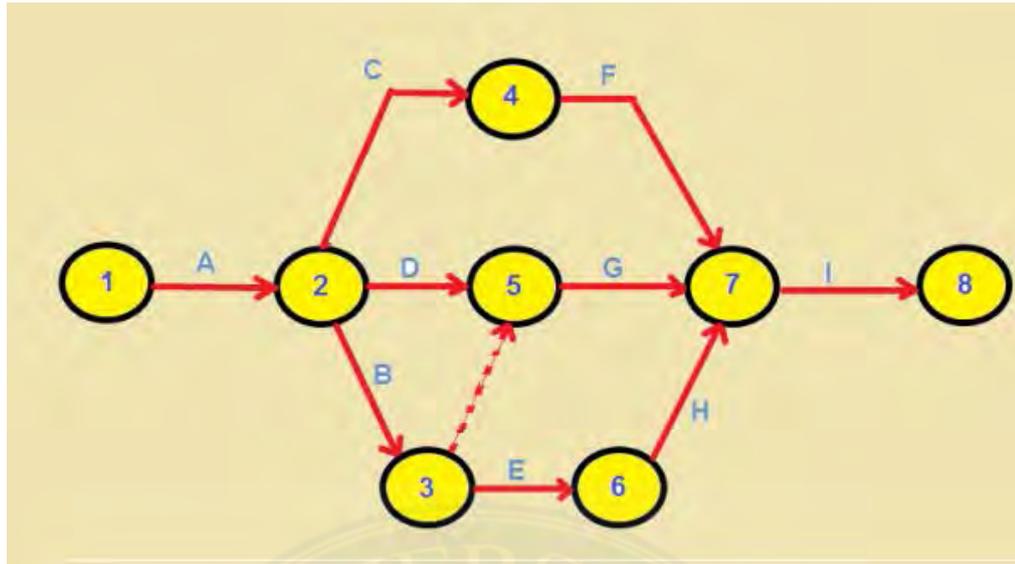
### 2.6.1 Menggambar Jaringan Kerja



Gambar 2.1 Jaringan Kerja

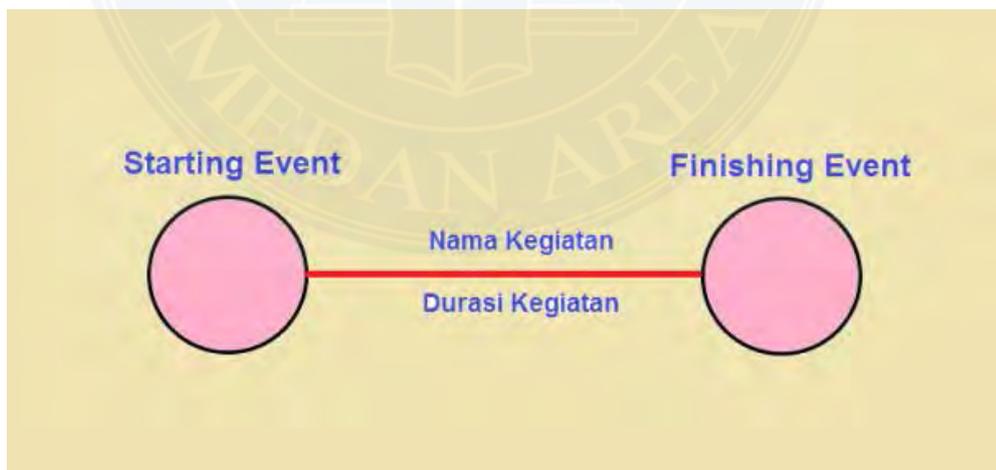
Usaha menyusun urutan kegiatan yang mengikuti logika ketergantungan dapat dipermudah dengan pertanyaan sebagai berikut :

- Kegiatan apa yang dimulai terlebih dahulu
- Mana kegiatan berikutnya yang akan dikerjakan
- Adakah kegiatan-kegiatan yang dapat berlangsung sejajar
- Perlukah mulainya kegiatan tertentu menunggu yang lain



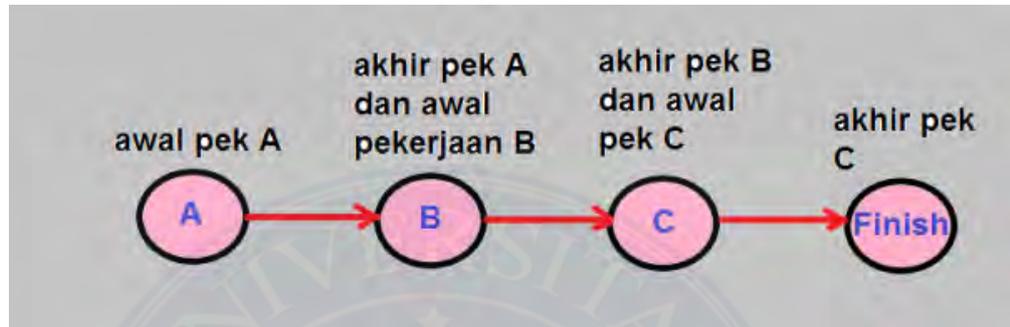
Gambar 2.2 Metode Lintasan Kritis (Diagram Panah/Arrow Diagram)

- Kegiatan pada diagram panah diwakili oleh panah
- Lingkaran yang ditempatkan pada awal dan akhir kegiatan menandakan kejadian (event) awal dan akhir (starting and finishing)



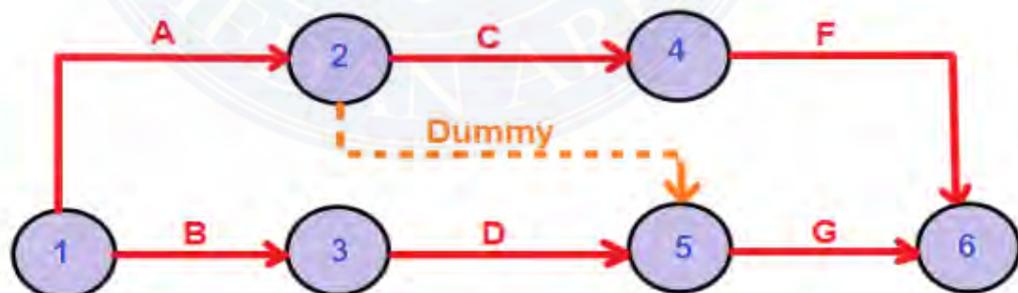
Gambar 2.3 Menentukan urutan kegiatan dari awal hingga akhir pekerjaan

- Kegiatan-kegiatan dihubungkan satu dengan lainnya sesuai cara yang logis untuk menunjukkan urutan konstruksi
- Untuk menghindari jumlah kejadian yang terlalu banyak dalam jaringan, kejadian akhir dari kegiatan pendahulu adalah juga kejadian awal dari kegiatan pengikut



Gambar 2.4 Logika jaringan pekerjaan

- Diagram panah kadang memerlukan *Dummy Activities* untuk melengkapi logika jaringan, penambahan dummy bukan untuk menciptakan tambahan ketergantungan yang tidak perlu.



Gambar 2.5 Waktu Kejadian / Event Time dan Lintasan Kritis (Penjadwalan Waktu)

Empat waktu kejadian untuk tiap kegiatan :

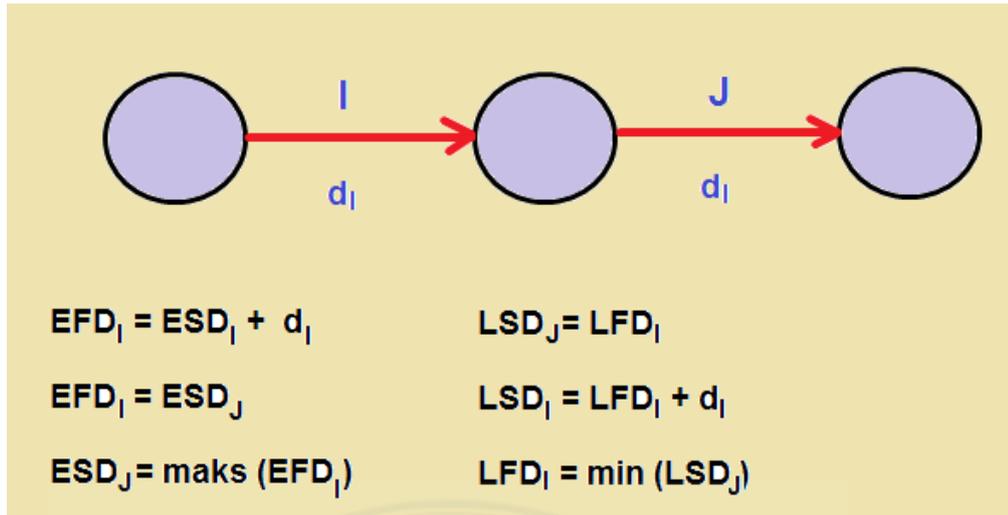
1. Waktu mulai paling awal / *earliest start date (ESD)*
2. Waktu selesai paling awal / *earliest finish date (EFD)*
3. Waktu mulai paling lambat / *latest start date (LSD)*
4. Waktu selesai paling lambat / *latest finish date (LFD)*

ESD dan EFD dihitung pertama melalui sepanjang jaringan dari awal hingga akhir (langkah ke depan / *forward pass*)

- Diasumsikan bahwa proyek dimulai dari waktu yang ke 0
- EFD dari kegiatan paling awal sama dengan ESD-nya ditambah durasinya
- EFD dari kegiatan yang mendahuluinya kemudian menjadi ESD dari kegiatan yang mengikuti
- EFD dari kegiatan paling akhir menunjukkan durasi total dari proyek
- Jika dua atau lebih kegiatan pendahulu  $I_1, I_2, \dots, I_n$  bertemu pada nodal awal dari kegiatan pengikut J, ESD dari kegiatan J sama dengan nilai maksimal dari EFD dari kegiatan-kegiatan pendahulu  $I$

LFD dan LSD dihitung untuk tiap kegiatan dalam jaringan dihitung kemudian melalui sepanjang jaringan dari akhir hingga awal (langkah ke belakang / *backward pass*)

- LSD dari kegiatan pengikut J menjadi LFD dari kegiatan pendahulu  $i$
- LSD dari kegiatan  $I$  sama dengan LFD-nya dikurangi durasinya
- Jika dua arah atau lebih kegiatan pengikut  $J_1, J_2, \dots, J_n$  berasal dari nodal akhir kegiatan pendahulu  $I$ , LFD dari kegiatan  $I$  sama dengan nilai minimal dari LSD kegiatan pengikut J



Gambar 2.6 hubungan antar kegiatan pekerjaan

Kegiatan-kegiatan dengan ESD sama dengan LSD dan EFD sama dengan LFD adalah kegiatan-kegiatan kritis.

### 2.6.2 Free Float and Total Float

1. Kegiatan non kritis pada jaringan ditandai dengan tersedianya sejumlah tenggang waktu yang besarnya bervariasi;
2. Kegiatan tersebut tidak harus dimulai pada ESD-nya asalkan tidak terlambat hingga melebihi tenggang waktu yang tersedia atau waktu selesainya tidak melebihi LFD-nya.
3. Tenggang waktu yang tersedia disebut sebagai Float :
  - o *Free Float* (FF) adalah sejumlah waktu dimana sepanjang itu kegiatan pada jaringan dimungkinkan mengalami penundaan tanpa menunda EFD dari kegiatan pengikut.

$$FF_I = \min ((ESD_J - (ESD_I + d_i))$$

- *Total Float* (TF) adalah sejumlah waktu dimana sepanjang itu kegiatan pada jaringan dimungkinkan mengalami penundaan tanpa menunda EFD dari seluruh proyek

$$TF_i = \min ((LSD_j - (ESD_i + d_i))$$

## 2.7 Proses suatu Proyek Konstruksi

Kegiatan konstruksi adalah kegiatan yang harus melalui suatu proses yang panjang dan di dalamnya dijumpai banyak masalah yang harus diselesaikan. Di samping itu, dalam kegiatan konstruksi terdapat suatu rangkaian kegiatan yang berurutan dan berkaitan. Biasanya dimulai dari lahirnya suatu gagasan yang muncul dari suatu kebutuhan (*need*), pemikiran kemungkinan keterlaksanaannya (*feasibility study*), keputusan untuk membangun dan membuat penjelasan (penjabaran) yang lebih rinci tentang rumusan kebutuhan (*briefing*), menuangkannya dalam bentuk rancangan awal (*preliminary design*), membuat rancangan yang lebih rinci dan pasti (*design development and detail design*), melakukan persiapan administrasi untuk pelaksanaan pembangunan dengan memilih calon pelaksana (*procurement*), kemudian melaksanakan pembangunan pada lokasi yang telah disediakan (*construction*), serta melakukan pemeliharaan dan mempersiapkan penggunaan bangunan (*maintenance, start-up, and implementation*). Kegiatan membangun berakhir pada saat dimulainya penggunaan bangunan tersebut (Wulfram I.Ervanto, 2003:13).

### 2.7.1 Tahap Studi Kelayakan (*Feasibility Study*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk meyakinkan pemilik proyek bahwa proyek konstruksi yang diusulkannya layak untuk dilaksanakan, baik dari aspek perencanaan dan perancangan, aspek ekonomi (biaya dan sumber pengadaan), maupun aspek lingkungannya.

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap studi kelayakan adalah :

- a. Menyusun rancangan proyek secara kasar dan membuat estimasi biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut;
- b. Meramalkan manfaat yang diperoleh jika proyek tersebut dilaksanakan, baik manfaat langsung (manfaat ekonomis) maupun manfaat tidak langsung (fungsi sosial);
- c. Menyusun analisis kelayakan proyek, baik secara ekonomis maupun secara finansial;
- d. Menganalisis dampak lingkungan yang mungkin terjadi apabila proyek tersebut dilaksanakan.

Seperti pada unit-unit bisnis yang lain pembangunan warehouse harus melalui proses *feasibility study (FS)*. Sesuai dengan warehouse, maka *FS* yang dibuat mutlak dipersiapkan dengan teliti, dan benar-benar dilakukan pengkajian yang mendalam dari semua segi. Dalam *FS* ini harus sudah menggambarkan konsep visi misi dan tujuan pembangunan warehouse, termasuk di dalamnya harus memuat dan memberikan statement yang jujur (objektif) mengenai layak dan tidaknya warehouse tersebut dibangun, memuat besarnya dana yang diperlukan untuk kepentingan pembangunan warehouse tersebut.

### 2.7.2 Tahap Penjelasan (*Briefing*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk memungkinkan pemilik proyek menjelaskan fungsi proyek dan biaya yang diizinkan, sehingga konsultan perencana dapat secara tepat menafsirkan keinginan pemilik proyek dan membuat taksiran biaya yang diperlukan.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah :

- a. Menyusun rencana kerja dan menunjuk para perencana dan tenaga ahli;
- b. Mempertimbangkan kebutuhan pemakaian, keadaan lokasi dan lapangan, merencanakan rancangan, taksiran biaya, dan persyaratan mutu;
- c. Mempersiapkan ruang lingkup kerja, jadwal waktu, taksiran biaya, dan implikasinya, serta rencana pelaksanaannya;
- d. Mempersiapkan sketsa dengan skala tertentu sehingga dapat menggambarkan denah dan batas-batas proyek.

### 2.7.3 Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan tahap ini adalah untuk melengkapi penjelasan proyek dan menentukan tata letak, rancangan metode konstruksi, dan taksiran biaya agar mendapatkan persetujuan dari pemilik proyek dan pihak berwenang yang terlibat.

Kegiatan-kegiatan yang harus dilaksanakan pada tahap ini adalah :

- a. Mengembangkan ikhtiar proyek menjadi penyelesaian akhir;
- b. Memeriksa masalah teknis;
- c. Meminta persetujuan akhir ikhtiar dari pemilik proyek;

d. Mempersiapkan:

1. Rancangan skema (pra-rancangan) termasuk taksiran biaya;
2. Gambar kerja, spesifikasi, dan jadwal;
3. Daftar kuantitas (*Bill of Quantities*);
4. Taksiran biaya akhir;
5. Program pelaksanaan pendahuluan termasuk jadwal waktu.

2.7.4 Tahap Pelaksanaan (*Construction*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek yang sudah dirancang oleh konsultan perencana dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, serta dengan mutu yang telah disyaratkan.

Kegiatan yang dilakukan pada awal tahap pelaksanaan (*construction*) adalah sebagai berikut :

a. Kegiatan perencanaan dan pengendalian

- 1) Perencanaan dan pengendalian jadwal waktu pelaksanaan;
- 2) Perencanaan dan pengendalian organisasi lapangan;
- 3) Perencanaan dan pengendalian tenaga kerja;
- 4) Perencanaan dan pengendalian peralatan dan material.

b. Kegiatan koordinasi

- 1) Mengkoordinasikan seluruh kegiatan pembangunan, baik untuk bangunan sementara maupun bangunan permanen, serta semua fasilitas dan perlengkapan yang terbatas;
- 2) Mengkoordinasikan para sub-kontraktor.

## 2.8 Penggunaan Program Microsoft Project

Dalam sebuah proyek banyak sekali kegiatan yang harus dilakukan dengan cermat, tepat, dan benar. Untuk itu maka sebuah perangkat lunak dapat dipergunakan untuk membantu manajer proyek. *Microsoft Project* yang biasa disingkat *MS Project* merupakan salah satu program yang mampu mengelola data proyek. *Microsoft Project* merupakan bagian dari *Microsoft Office Professional* yang dapat terintegrasi dengan mudah pada program *Microsoft Excel*.

*Microsoft Project* adalah software yang sangat berguna untuk manajemen proyek. Software ini menawarkan berbagai fasilitas antara lain perencanaan proyek yang lebih baik, kalender kerja yang dapat disesuaikan dengan hari dan jam kerja proyek, penugasan sumberdaya untuk menyelesaikan suatu aktifitas sehingga dapat memecahkan masalah overalokasi sumberdaya secara otomatis dan manual, berbagai tampilan dan laporan yang dapat dicetak untuk mengkomunikasikan informasi proyek, menangani *multiple project*, serta memantau kemajuan proyek yang sedang berlangsung.

Pengelolaan proyek dengan *Microsoft Project* terdiri dari beberapa tahap yaitu menentukan tugas (*task*) yang harus dikerjakan, mengatur *task* dalam urutan yang logis dengan memperhatikan hubungan antar *task* dan kendala yang dihadapi, menentukan sumber daya untuk menyelesaikan suatu tugas sehingga dapat mengevaluasi jadwal yang telah tersusun serta dapat mengontrol kemajuan proyek jika sedang berlangsung.

Berikut ini beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan *Microsoft Project*:

1. Dapat melakukan penjadwalan produksi secara efektif dan efisien, karena ditunjang dengan informasi alokasi waktu yang dibutuhkan untuk tiap proses, serta kebutuhan sumber daya untuk setiap proses sepanjang waktu.
2. Dapat diperoleh secara langsung informasi aliran biaya selama periode.
3. Mudah dilakukan modifikasi, jika ingin dilakukan rescheduling.
4. Penyusunan jadwal produksi yang tepat akan lebih mudah dihasilkan dalam waktu yang cepat.

#### 2.8.1 Tujuan Microsoft project

Tujuan yang diharapkan dari sistem ini adalah penggunaan platform atau sistem project management yang efektif dan seragam (uniform), menghilangkan duplikasi informasi dan data entry, menurunkan ketergantungan terhadap spreadsheet, memudahkan pembuatan laporan konsolidasi, dan memperbaiki komunikasi antara staf/karyawan. Sehingga keuntungan yang diperoleh dari sistem ini seperti informasi proyek yang up-to-date, akurat, tepat waktu, dan dipercaya, bukanlah hal yang sulit untuk dipenuhi.

#### 2.8.2 Output data Microsoft project

Output atau keluaran dari suatu pekerjaan perencanaan proyek menggunakan Microsoft Project bisa bermacam-macam. Microsoft Project menyediakan fasilitas seperti umumnya suatu aplikasi.

Maksudnya, dokumen proyek atau pekerjaan manajemen proyek

yang sudah dibuat bisa langsung di cetak atau di print ke printer seperti biasa. Selain itu apabila memerlukan report tertentu, Microsoft Project juga menyediakan berbagai macam report sesuai kebutuhan sebuah proyek.

### 2.8.3 Pengaturan Jadwal (Schedule) Microsoft project

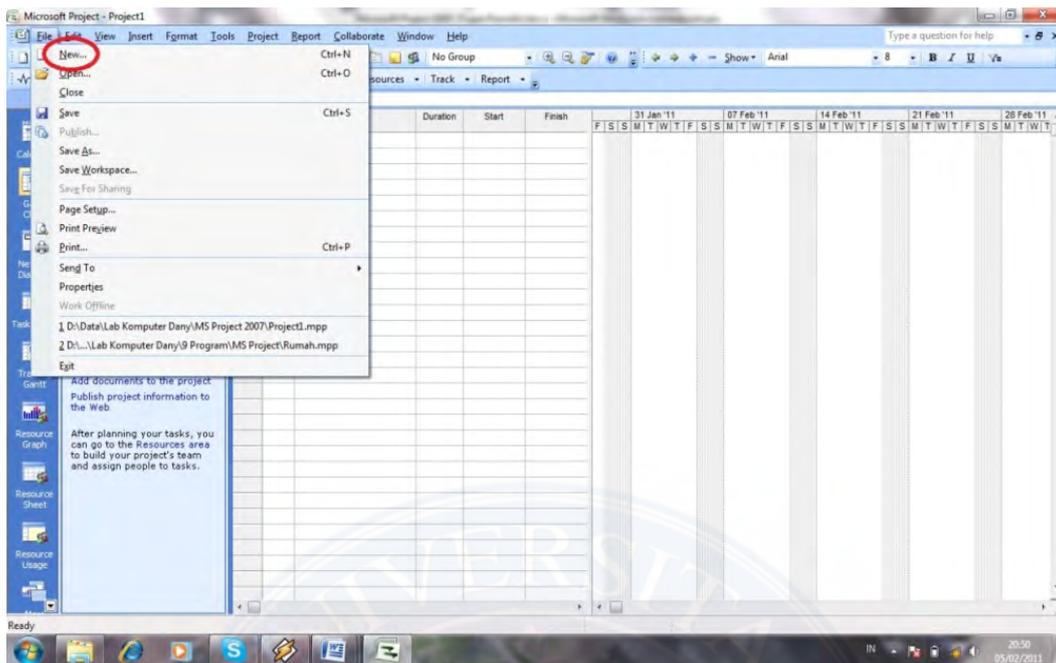
Gantt Chart adalah view pertama yang muncul saat Project dibuka. Gantt Chart memperlihatkan spreadsheet dengan data kolom beserta grafik representatif dari tugas-tugas di dalam project yang tersusun secara horizontal timeline. Dengan menggunakan data yang ada di kolom (seperti halnya di task name, start date, finish date, dan resources assigned to tasks) anda bisa mengerti parameter dari setiap tugas dan melihat waktunya sesuai dengan yang tampil di grafikal area. Dengan memperlihatkan semua informasi ini dalam satu halaman tentunya membantu anda untuk mengerti lebih baik apa yang terjadi pada proyek anda dari segi waktu dan ongkos.

Network Diagram (juga dinamakan logic diagram) adalah PERT chart versinya Microsoft. PERT (Program Evaluation and Review Technique) lahir pada saat pembuatan Polaris submarine di tahun 1950. Umumnya Network Diagram hanya memperlihatkan “perjalanan” tugas-tugas yang ada di project dalam bentuk grafis saja dan tidak memperlihatkan waktu dari tiap tugas. View ini membantu anda untuk melihat bagaimana satu tugas “menjalankan” tugas lainnya dan juga memberikan makna dimana tugas anda sekarang berada

tidak terlalu berdampak pada waktu melainkan bertumpu pada berapa sisa tugas yang harus diselesaikan.

Risk Management sangat penting dalam bagian suatu project management karena tentunya proyek selalu penuh kendala (risk). Anda akan menghadapi berbagai macam kendala (risk) dimana sumber daya (resource) anda tidak mampu menanganinya, atau materialnya akan datang terlambat, atau klien anda akan berubah pikiran sehingga harus merubah banyak parameter dari isi proyek itu sendiri bahkan hampir setengah dari keseluruhan proyek harus ikut dirubah.

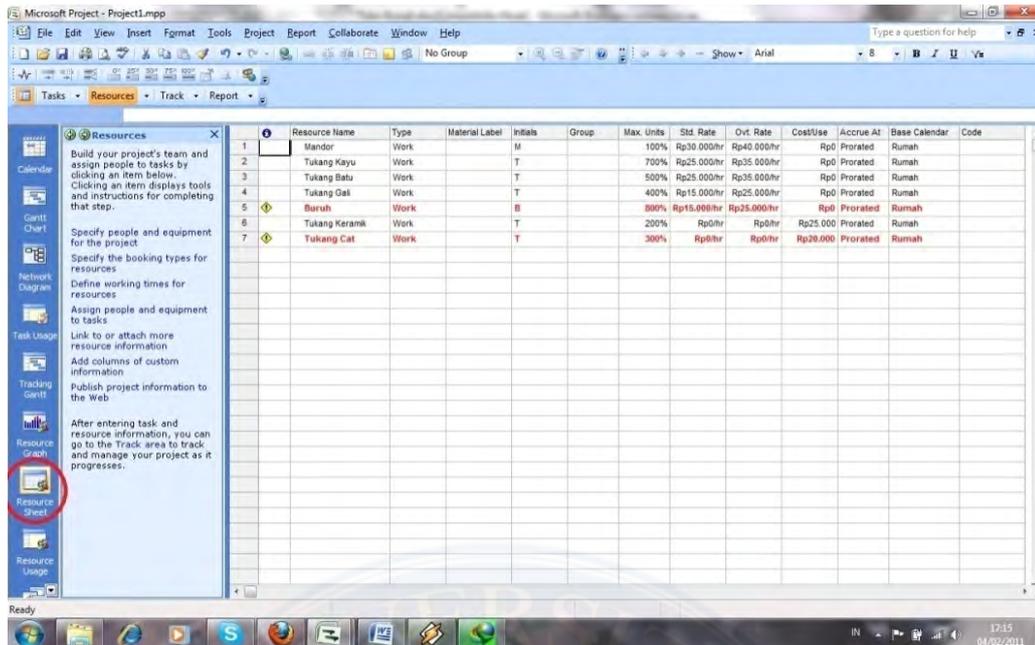
Resource Management terdiri dari penggunaan sumber daya (resource) secara bijak. Seorang project manager menemukan sumber daya (resource) yang tepat yang kemudian menugaskan seseorang dengan waktu dan beban kerja yang pantas, yang kemudian juga tetap waspada akan kerja lembur atau shift di dalam schedule yang bisa mengakibatkan suatu sumber daya (resource) menjadi terlalu padat, dan juga pada saat kelangsungan proyek sang project manager membuat perubahan-perubahan untuk menjaga keseluruhan resources agar tetap produktif. Di Project, alat-alat sudah tersedia seperti halnya resource graph (dulunya disebut histogram) dan resource usage chart yang menggambarkan beban kerja sumber daya (resource workload) itu.



*Gambar 2.7 Tampilan Awal Microsoft Project*

#### 2.8.4 Resource

Dalam Microsoft Project, sumber daya yang terlibat dalam sebuah proyek meliputi sumber daya manusia dan material. Resource ini akan mempunyai tugas sebagai pelaksana proyek. Untuk menentukan resource terlebih dahulu harus memiliki daftar resource yang akan digunakan. Daftar resource tersebut disebut dengan resource sheet. Prosedur untuk mengaktifkan adalah klik menu View – Resource Sheet



Gambar 2.5 Tampilan Pemberian Sumber daya

Resource sheet berisi nama-nama tenaga kerja dan material yang digunakan dalam keseluruhan proyek beserta seluruh detail resource tersebut. Pada bagian resource sheet, akan ditemukan bagian-bagian atau kolom-kolom berikut :

- ❖ Resource Name, nama-nama resource yang digunakan sebagai sumber daya Manusia atau Material;
- ❖ Type, digunakan untuk memasukkan tipe resource dengan 2 nilai pilihan, yaitu Work dan Material;
- ❖ Material Label, diisi dengan satuan untuk resource yang bertipe material. Misalnya untuk semen adalah sak, pasir adalah m3, dan lain-lain;

- ❖ Initials, merupakan singkatan dari nama-nama resource pada kolom resource name (bebas sesuai dengan kebutuhan), misalnya semen dapat disingkat dengan “Smn”;
- ❖ Group, digunakan untuk memasukkan nama kelompok dari sumber daya tersebut. Misalnya, pekerjaan pengecatan diserahkan pada orang atau kelompok yang tidak sama dengan yang mengerjakan pekerjaan beton dan pondasi, maka kolom group harus diisi dengan masing-masing group yang menangani pekerjaan tersebut;
- ❖ Max. Units, digunakan untuk menentukan jumlah resource yang digunakan selama proyek tersebut berlangsung. Max.units ini hanya diisikan pada sumber daya manusia saja, tidak pada sumber daya material;
- ❖ Std. Rate, diisi dengan harga satuan untuk masing-masing resource yang berlaku untuk semua jenis resource, baik Work maupun Material. Untuk resource yang bertipe work, maka standar satuannya adalah harga per jam. Sedangkan untuk resource material adalah harga per satuan (*material label*);
- ❖ Ovt. Rate, diisi dengan tarif lembur dari resource name tersebut (untuk tipe work);
- ❖ Cost/Use, diisi khusus untuk resource yang melakukan pekerjaan secara borongan (honorinya tidak dihitung perjam).
- ❖ Accrue At, berisi 3 jenis pembayaran dari resource tersebut :

- 1) Start, jenis pembayaran yang diberikan saat pekerjaan akan dimulai;
  - 2) End, jenis pembayaran yang diberikan setelah resource tersebut melakukan pekerjaan dan diberlakukan untuk sumber daya manusia.
  - 3) Prorate, jenis pembayaran yang diberikan berdasarkan persentas pekerjaan yang telah diselesaikan oleh resource tersebut;
- ❖ Base Calender, berisi jenis kalender yang digunakan oleh sumber daya tersebut ( 24 hours, Night Shift dan Standard);
  - ❖ Code, diisi kode masing-masing resource. Kode ini bebas sesuai dengan keinginan;

Memasukkan Resource dalam Kolom Resource Name Pengisian Resources Name dapat dilakukan dengan mengetikkan secara langsung nama dan jumlah resource yang diperlukan pada Resources Name. Berikut ini cara mengetikkan resource secara langsung pada kolom Resources Name :

- 1) Aktivkan pointer mouse pada kolom Resources Name dari pekerjaan yang akan diisi resource-nya;
- 2) Pilih nama resource dan ketik jumlahnya yang diapit dengan tanda kurung siku ( [jumlah] ). Untuk resource bertipe Work, ketik dalam nilai ratusan (2 orang = 200), untuk resource yang bertipe material cukup dituliskan jumlahnya

saja, serta dengan format sebagai berikut: Nama Resource[Jumlah];

- 3) Untuk nama resource berikutnya, gunakan pemisah tanda koma (,) sehingga : Nama Resource [Jumlah], Resouce Berikutnya [Jumlah].

#### 2.8.5 Resource Conflict

Conflict (konflik) diartikan sebagai pekerjaan-pekerjaan yang saling bertabrakan atau tumpang tindih. Untuk mengantisipasi terjadinya tabrakan antar pekerjaan dapat dilakukan dengan menggeser jadwal-jadwal yang mengalami tabrakan tersebut. Resource Conflict terjadi apabila menggunakan resource lebih dari jumlah unit yang tersedia.

Terjadinya konflik pada resource tidak segera dapat dilihat pada saat melakukan Resource Assignment atau penyusunan resource, namun setelah seluruh item selesai dimasukkan. salah satu caranya yaitu melalui Resource Graph. Langkah Manual Mengatasi Konflik Untuk mengatasi konflik dapat dilakukan dengan cara manual yaitu :

##### 1) *Mengurangi Jumlah Resource*

mengurangi jumlah resource yang berlebihan pada task-task yang mengalami kelebihan beban hingga mencapai batas maks. resource yang dapat digunakan. Biasanya durasi pekerjaan tersebut akan bertambah panjang atau akan terjadi

penundaan (*delay*). Penambahan durasi ini dapat terjadi bila banyaknya durasi tergantung pada pemakaian resource.

2) *Mengganti Resource yang Mengalami Konflik dengan Resource Lain*

Hanya dapat dilakukan bila resource pengganti tersebut mampu melakukan pekerjaan yang hasilnya sama dengan hasil pekerjaan resource yang diganti (yang mengalami konflik). Risikonya adalah hasil pekerjaan yang tidak dapat maksimal dan biayanya mungkin akan bertambah.

3) *Menggeser Jadwal Task*

Langkah ini dapat dilakukan bila konflik tersebut terjadi karena adanya overlapping atau tubrukan antara beberapa task. Risikonya adalah terjadinya penundaan pekerjaan (*delay*).

4) *Mengubah Hubungan antar Task (Predecessor)*

Dengan menggeser task yang mengalami konflik, overlapping dapat dihindari tanpa harus menunda tanggal selesai dari proyek tersebut.

5) *Melemburkan Resource pada Hari Libur*

Dengan menambah jam kerja pada hari libur dapat mengatasi kekurangan resource.

6) *Mengubah Hubungan antar Task*

Perubahan hubungan antar task dimungkinkan untuk menghindari overlap yang mungkin terjadi antar task, di

mana dapat dilakukan tanpa harus menunda tanggal penyelesaian proyek.

#### 2.8.6 Gant Chart

Pada tahun 1917, Henry Gantt mengembangkan sebuah metode untuk membantu penjadwalan job shops. Metode ini akhirnya terkenal dan dipakai sampai sekarang dengan nama *Gantt Chart*.

*Gantt Chart* adalah suatu metode yang bernilai khususnya untuk proyek - proyek dengan jumlah anggota tim yang sedikit.

*Gantt Chart* merupakan suatu grafik dimana ditampilkan kotak-kotak yang mewakili setiap tugas dan panjang masing-masing setiap kotak menunjukkan waktu pengerjaan tugas-tugas tersebut dalam format pewaktuan tertentu seperti jam, hari, tanggal, minggu, bulan atau tahun.

- a. Keuntungan penggunaan *Gant Chart* adalah sebagai berikut :
  - Sederhana, mudah dibuat dan dipahami, sehingga sangat bermanfaat sebagai alat komunikasi dalam penyelenggaraan proyek.
  - Dapat menggambarkan jadwal suatu kegiatan dan kenyataan kemajuan sesungguhnya pada saat pelaporan.
- b. Kerugian penggunaan *Gant Chart* adalah sebagai berikut :
  - Tidak menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dan kegiatan yang lain, sehingga sulit untuk mengetahui dampak yang diakibatkan oleh keterlambatan satu kegiatan terhadap jadwal keseluruhan proyek.

- Sulit mengadakan penyesuaian atau perbaikan/pembaharuan bila diperlukan, karena pada umumnya ini berarti membuat bagan balok baru.

#### 2.8.7 Jalur Kritis / Critical Path

- Merupakan Jalur yang menunjukkan kegiatan kritis dari awal kegiatan sampai dengan akhir kegiatan di diagram jaringan.
- Jalur yg menunjukkan kegiatan-kegiatan kritis di dalam proyek.
- Kegiatan kritis adalah suatu kegiatan yang mengalami penundaan waktu dan mempengaruhi waktu penyelesaian keseluruhan dari proyek.
- Kegiatan tidak kritis adalah kegiatan tersebut mempunyai waktu yang dapat ditunda.
- Slack atau Float adalah waktu yan dapat ditunda pada kegiatan tidak kritis
- Jalur kritis menunjukkan waktu paling lama dari penyelesaian proyek.
- Apabila ada satu saja kegiatan di jalur kritis yg tertunda, maka waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan juga akan tertunda.

Jalur kritis memiliki 2 point penting :

- Waktu penyelesaian proyek tidak dapat dikurangi kecuali bila satu atau lebih kegiatan di jalur kritis dapat dipercepat penyelesaiannya. Apabila waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan akan dipercepat, maka kegiatan-kegiatan yg harus dipercepat adalah kegiatan-kegiatan di jalur kritis.

- Penundaan kegiatan di jalur kritis menyebabkan penundaan waktu penyelesaian dari proyek, sedangkan penundaan di jalur tidak kritis mungkin tidak akan menunda waktu penyelesaian proyek sejauh penundaan ini tidak melebihi waktu dari Slack untuk masing masing kegiatan tidak kritis.

Manfaat lebih lanjut dari Analisis Jalur Kritis adalah untuk mengidentifikasi panjang minimum dari waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek. Dimana Anda perlu menjalankan sebuah proyek dipercepat, hal ini membantu Anda untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang Anda harus mempercepat proyek untuk menyelesaikan proyek dalam waktu yang tersedia.

Analisis Jalur Kritis merupakan metode yang efektif dan kuat dalam menilai :

- ✓ Tugas apa yang harus dilakukan.
- ✓ Dimana kegiatan paralel dapat dilakukan.
- ✓ Waktu terpendek di mana Anda dapat menyelesaikan sebuah proyek.
- ✓ Sumber daya yang dibutuhkan untuk melaksanakan suatu proyek.  
Urutan kegiatan, penjadualan dan timing yang terlibat.
- ✓ Prioritas tugas.
- ✓ Cara yang paling efisien memperpendek waktu pada proyek-proyek mendesak.

Analisis Jalur Kritis yang efektif dapat membuat perbedaan antara keberhasilan dan kegagalan pada proyek-proyek yang kompleks. Hal ini dapat sangat berguna untuk menilai pentingnya masalah yang dihadapi selama pelaksanaan rencana.

#### 2.8.8 Metode PDM ( *Precedence Diagram Method* )

Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) 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. Kegiatan dan peristiwa pada metode preseden diagram ditulis dalam node yang berbentuk kotak segi empat. Kotak-kotak tersebut menandai suatu kegiatan, dimana harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya. Sedangkan peristiwa merupakan ujung-ujung kegiatan. Setiap node memiliki dua peristiwa yaitu awal dan akhir.

Pada diagram PDM hubungan antar kegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa konstrain. Konstrain menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari node terdahulu ke node berikutnya. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node. Karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai (S) dan ujung akhir (F), maka ada empat macam konstrain yaitu awal ke awal (SS), awal ke akhir (SF), akhir ke awal (FS), dan akhir ke akhir (FF). Pada garis konstrain dibubuhkan penjelasan mengenai waktu mendahului (*lead*) atau terlambat/tertunda (*lag*). Bila kegiatan (i) mendahului kegiatan (j) dan satuan waktu adalah hari. (Ariany 2010).

PDM mempunyai hubungan logis ketergantungan yang bervariasi. Jika di CPM hanya terdapat hubungan logis/konstrain  $FS = 0$  dan  $SS = 0$ , maka pada PDM ada 4 macam hubungan logis/konstrain yang bervariasi, yaitu :

1. *Finish to Finish* (FF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya (*Finish*) kegiatan berikutnya (*Successor*) tergantung pada selesainya (*Finish*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).
2. *Finish to Start* (FS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya (*Start*) kegiatan berikutnya (*Successor*) tergantung pada selesainya (*Finish*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).
3. *Start to start* (SS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya (*start*) kegiatan berikutnya (*Successor*) tergantung pada mulainya (*Start*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).
4. *Start to Finish* (SF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya (*Finish*) kegiatan berikutnya (*Successor*) tergantung pada mulainya (*Start*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).