

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Pada suatu proyek konstruksi memerlukan sistem perencanaan, sistem pengorganisasian, sistem pelaksanaan, sistem pengendalian yang matang. Hal ini ditujukan untuk memantau agar suatu proyek dapat berjalan sesuai rencana serta mengetahui perkembangan yang terjadi.

Dalam suatu proyek konstruksi terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi durasi kegiatan, yaitu faktor teknis dan faktor non teknis. Faktor teknis antara lain besar volume pekerjaan, kualitas tenaga kerja, kualitas dan jenis bahan, jumlah tenaga kerja, penempatan tenaga kerja, ketergantungan antar kegiatan. Sedangkan untuk faktor non teknis antara lain kondisi cuaca, gaya kepemimpinan mandor/pengawas, penempatan fasilitas-fasilitas, dan hubungan antar pekerja dalam suatu kegiatan.

Sebagian besar proyek konstruksi memiliki beberapa kegiatan kerja, yang dimana masing-masing kegiatan memiliki durasi waktu tertentu. Setelah kegiatan kerja tersebut direncanakan, kemudian mestilah menentukan kuantitas pekerjaan yang terlibat dalam setiap kegiatan. Penentuan jumlah tenaga kerja harus diperhitungkan secara matang, sehingga dengan mengurangi fluktuasi dari jumlah tenaga kerja dapat diharapkan efisiensi penggunaan tenaga kerja dan material dari proyek akan meningkat.

Pengelolaan proyek yang cukup besar, masalah sumber daya merupakan objek sekaligus subjek. Karena itu pengambilan keputusan mengenai kuantitas dan kualitasnya harus diperhatikan dengan cermat. Macam-macam sumber daya itu adalah tenaga kerja/manusia, peralatan, material serta modal (Husein, Abrar.2009).

Perencanaan sumber daya adalah proses mengidentifikasi jenis dan jumlah sumber daya sesuai jadwal yang telah ditentukan. Tujuannya adalah mengusahakan agar sumber daya yang dibutuhkan tersedia tepat pada waktunya, tidak boleh awal atau terlambat karena keduanya merupakan pemborosan (Soeharto, Imam.2001).

Perencanaan sumber daya proyek dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu perencanaan sumber daya manusia (SDM) yang meliputi rancangan organisasi, pengisian personil untuk kantor pusat, mobilisasi dan pelatihan tenaga kerja untuk lapangan, serta sumber daya non manusia yang meliputi pengadaan material, peralatan yang akan menjadi bagian permanen proyek serta peralatan konstruksi (Soeharto, Imam.1999).

2.2 Sumber Daya

Sumber daya manusia atau tenaga kerja, sebagai penentu keberhasilan proyek, harus memiliki kualifikasi, keterampilan dan keahlian yang sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai keberhasilan suatu proyek. Perencanaan SDM dalam suatu proyek mempertimbangkan juga perkiraan jenis, waktu dan lokasi proyek, baik secara kualitas maupun kuantitas (Husein, Abrar.2009).

Menurut Adianto & Putro, D. L. (2007) pada suatu proyek konstruksi terdapat 3 jenis sumber daya yang utama yaitu tenaga kerja, material dan peralatan. Pekerja dikategorikan dalam dua kategori berdasarkan upah yang diterima yaitu:

1. Tenaga kerja dengan upah tetap.

Pekerja ini adalah proyek manager, pengawas proyek, sekretaris, dan pekerja-pekerja tetap. Mereka biasa digaji selama proyek berlangsung.

2. Tenaga kerja dengan upah per satuan waktu.

Pekerja-pekerja ini dipekerjakan untuk melakukan suatu kegiatan tertentu seperti tukang kayu, tukang batu, tukang besi, tukang elektrikal, dan lain-lain. Mereka biasanya diupah berdasarkan lamanya bekerja dalam hitungan jam atau hari.

Peralatan dan material juga dapat dibagi dalam dua kategori yaitu :

1. Peralatan dan material konstruksi.

Peralatan dan material jenis ini digunakan dalam proses konstruksi tetapi tidak dipasang secara permanen. Contoh peralatan konstruksi adalah *buldozer, backhoe, crane, generator*. Sedangkan contoh material konstruksi adalah *scaffolding*.

2. Peralatan dan material yang dipasang.

Peralatan dan material jenis ini dipasang permanen di dalam proyek setelah proses pembangunan selesai. Contoh peralatan yang dipasang adalah generator, peralatan yang dipasang di dapur, dan banyak yang biasanya dipasang pada sebuah proyek industri. Sedangkan untuk material yang dipasang contohnya adalah beton, batu bata, kusen, keramik.

Pada suatu proyek konstruksi kontraktor memiliki kewajiban dalam mempertanggung jawabkan mengenai masalah sumberdaya.

2.2.1 Jumlah Tenaga Kerja

Jumlah sumber daya manusia adalah tenaga tetap yang merupakan hasil perbandingan (koefisien tenaga kerja x volume pekerjaan) dibagi dengan waktu pelaksanaan suatu kegiatan. Akan tetapi bukan berarti jumlah dan kemampuan semuanya dianggap berdasarkan volume

dan durasi waktu saja, ada beberapa faktor yang mempengaruhi terhadap banyak jumlah tenaga kerja, yaitu :

1. Kecakapan dan pengalaman kerja
2. Peralatan yang digunakan
3. Kelancaran dalam pendistribusian logistik
4. Tingkat kesulitan pekerjaan
5. Kuliatas sumber daya manusia

2.2.2 Produktivitas Tenaga Kerja

Mengingat bahwa pada umumnya proyek berlangsung dalam kondisi yang berbeda-beda, maka dalam merencanakan tenaga kerja hendaknya dilengkapi dengan analisis produktivitas dan indikasi variabel yang mempengaruhinya. Variabel-variabel tersebut antara lain :

1. Kondisi fisik lapangan
2. Perencanaan dan koordinasi
3. Komposisi kelompok kerja
4. Kerja lembur
5. Ukuran besar proyek
6. Kurva pengalaman
7. Kepadatan tenaga kerja

Variabel di atas banyak yang bersifat in tangibles, yang sulit untuk dinyatakan dalam nilai numerik. Dihitung secara matematis boleh dikatakan tidak mungkin. Meskipun demikian, perlu adanya pegangan atau tolak ukur untuk memperkirakan produktivitas tenaga kerja bagi proyek yang hendak ditangani, yaitu untuk mengukur hasil guna atau efisiensi kerja, misalnya dengan membandingkannya terhadap suatu norma yang dipakai sebagai patokan. Pegangan di atas penting sekali bagi organisasi seperti kontraktor nasional atau internasional yang akan melaksanakan pekerjaan pembangunan fisik di lokasi atau di negara yang masih asing baginya. Dalam rangka mengajukan tender, produktivitas tenaga kerja akan besar pengaruhnya terhadap total biaya proyek minimal pada aspek jumlah tenaga kerja yang dan fasilitas yang diperlukan.

2.3 *Resource Allocation* (Alokasi Sumber Daya)

Menurut Adianto, Y. L. & Putro, D. L. (2007) *resource allocation* adalah penempatan sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas dalam suatu proyek konstruksi dalam

bentuk jumlah dan waktu. Penempatan sumber daya juga harus di perhitungkan secara matang agar proyek yang berjalan dapat terselesaikan dengan hasil yang maksimal.

Dalam menentukan alokasi sumber daya untuk proyek, beberapa aspek yang perlu diperhatikan dan dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

1. Jumlah sumber daya yang tersedia sesuai kebutuhan proyek.
2. Kondisi keuangan membayar sumber daya yang akan digunakan.
3. Produktivitas sumber daya.
4. Kemampuan dan kapasitas sumber daya yang akan digunakan.
5. Efektivitas dan efisiensi sumber daya yang akan digunakan.

Sedangkan sumber daya terdapat dua kategori :

1. Sumber daya yang terbatas

Kemungkinan bahwa sumber daya pada suatu proyek konstruksi yang tersedia terbatas sangat besar dan terbuka kemungkinan terjadi kekurangan sumber daya, oleh karena itu diperlukan evaluasi dampak dari kekurangan tersebut terhadap proyek.

2. Sumber daya yang tidak terbatas

Ketika pada suatu proyek konstruksi jumlah sumber daya tidak terbatas maka yang menjadi masalah adalah mengenai berapa banyak sumber daya optimal yang dibutuhkan untuk mencapai waktu penyelesaian proyek yang telah ditentukan.

Dalam *Resources Allocation* terdapat beberapa aturan prioritas yang digunakan yaitu:

1. Pada aktivitas yang memiliki *float* paling sedikit.
2. Pada aktivitas yang membutuhkan sumber daya per satuan waktu lebih besar.
3. Pada aktivitas yang menggunakan sumber daya lebih besar secara keseluruhan.
4. Pada aktivitas yang mendahului kegiatan yang membutuhkan sumber daya per hari paling besar.

2.4 Resources Leveling (Perataan Sumber Daya)

Menurut Henry & Adianto, Y. L. (2010) *resources leveling* (perataan sumber daya) merupakan kegiatan untuk meminimalkan fluktuasi penggunaan sumber daya dalam keseluruhan aktivitas proyek. Prinsipnya adalah dengan menggeser aktivitas-aktivitas non kritis dalam waktu tenggang yang tersedia. Karena perataan sumber daya hanya diterapkan pada aktivitas-aktivitas non kritis, lintasan kritis tetap tidak diganggu, dan durasi proyek tidak berubah. Perataan sumber daya merupakan suatu teknik penjadwalan yang valid yang dapat digunakan pada proyek-proyek konstruksi, sehingga teknik ini merupakan teknik yang efisien dalam merencanakan penggunaan tenaga kerja.

Perataan seringkali dilakukan dengan membuat bagan alokasi sumber daya dan kemudian mengatur jadwal tersebut dengan cara memajukan atau memundurkan agar sumber daya merata atau mengurangi sumber daya yang diperlukan. Cara yang dilakukan untuk pemerataan sumber daya dapat dilakukan dengan beberapa cara, untuk jaringan kerja kecil dapat dilakukan secara manual dan jaringan besar dapat dilakukan dengan bantuan *software* komputer.

2.5 Metode Burgess

Metode Burgess adalah salah satu metode yang digunakan untuk melakukan perataan sumber daya (tenaga kerja) yang bertujuan mengoptimalkan jumlah tenaga kerja dengan prinsip mengurangi jumlah tenaga kerja puncak dan menambahkannya pada suatu unit waktu dengan jumlah penggunaan sumber daya yang relatif sedikit.

Menurut Adianto, Y. L. & Putro, D. L. (2007) Metode Burgess adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk meratakan sumber daya, dengan cara sebagai berikut:

1. Menentukan jenis hubungan dan konstrain untuk setiap item kegiatan.
2. Menghitung *early start*, *late start*, waktu selesai, dan *float* untuk setiap kegiatan.
3. Menghitung *sum of squares* (jumlah kuadrat) dari setiap jumlah penggunaan sumber daya untuk setiap unit waktu. *Sum of squares* tersebut dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$z = \sum_{i=1}^T y_i^2$$

dimana :

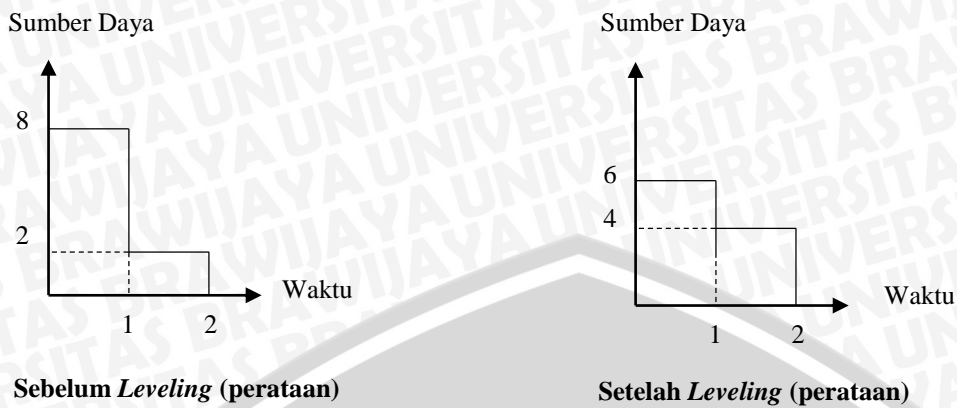
Z = jumlah kuadrat dari suatu periode waktu i

T = durasi proyek

Yi = jumlah dari sumber daya yang diperlukan dari setiap kegiatan per unit waktu

4. Perataan sumber data pada metode Burgess hanya terjadi pada kegiatan nonkritis. Pada langkah ini akan dilakukan sistem *reverse late start* dimana kegiatan nonkritis dengan waktu mulai paling akhir (*late start/LS*) akan ditempatkan pada tempat pertama.
5. Dilakukan perhitungan jumlah kuadrat untuk setiap kegiatan nonkritis dengan menunda kegiatan untuk setiap unit waktu sesuai dengan jumlah *float* kegiatan tersebut. Jumlah kuadrat yang minimumlah yang menentukan untuk perhitungan kegiatan selanjutnya. Perhitungan ini dilakukan secara berulang – ulang hingga setiap kegiatan nonkritis dengan sistem *reverse late start* telah dianalisis semua.

Prinsip *resource leveling* menggunakan metode burges pada **Gambar 2.1** sebagai berikut :



Gambar 2.1 Alokasi Sumber Daya Sebelum dan Setelah *Leveling*

Menurut Yudha, G. A. (2012), prinsip *resources leveling* dapat dilihat pada **Gambar 2.1**. Gambar di atas menjelaskan bahwa saat alokasi tenaga kerja sebelum *leveling*, minggu ke-1 jumlah tenaga kerja adalah 8 dan minggu ke-2 jumlah tenaga kerja adalah 2, sehingga perhitungan Z menjadi $Z_0 = 8^2 + 2^2 = 68$. Sedangkan setelah *leveling* pada minggu ke-1 jumlah tenaga kerja menjadi 6 dan minggu ke-2 jumlah tenaga kerja menjadi 4, sehingga perhitungan Z menjadi $Z_1 = 6^2 + 4^2 = 52$. Apabila jumlah kuadrat (z) sesudah *leveling* lebih kecil dari jumlah kuadrat (z) sebelum *leveling*, berarti penggunaan sumber daya sesudah *leveling* lebih efisien dibandingkan sebelum *leveling*. Jadi semakin kecil jumlah kuadrat tenaga kerja yang diperoleh maka akan semakin baik pula alokasi tenaga kerja yang dilakukan.

2.6 Jaringan Kerja

2.6.1 Pengertian

Jaringan kerja (*network planning*) adalah suatu cara untuk merencanakan dan mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang dimiliki hubungan ketergantungan yang kompleks dalam masalah desain, keteknikan, konstruksi, dan pemeliharaan. Cara ini sangat penting sekali untuk mengelola suatu pekerjaan dalam bidang teknik sipil yaitu konstruksi. Dalam jaringan kerja diinformasikan tentang kegiatan yang ada di dalam jaringan kerja. Jaringan (*network planning*) merupakan sebuah manajemen yang berguna untuk memperluas lingkup perencanaan pengawasan suatu proyek (Soeharto, Imam. 1997).

2.6.2 Langkah-langkah Penyusunan Jaringan Kerja

Metode jaringan kerja dapat mengidentifikasi kegiatan-kegiatan yang bersifat kritis bagi proyek, terutama dalam aspek jadwal dan perencanaan. Sistematis lengkap dari proses penyusunan jaringan kerja sebagai berikut (Soeharto, Imam. 1999) :

1. Langkah pertama
Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan atau memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.
2. Langkah kedua
Menyusun kembali komponen-komponen tersebut (pada langkah pertama) menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai dengan logika ketergantungan. Urutan ini dapat berbentuk seri atau paralel.
3. Langkah ketiga
Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
4. Langkah keempat
Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) dan tenggang waktu (*float*) pada jaringan kerja. Jalur kritis adalah jalur yang terdiri dari rangkaian kegiatan dalam lingkup proyek, yang bila terlambat akan menyebabkan keterlambatan proyek secara menyeluruh. Sedangkan *float* adalah tenggang waktu suatu kegiatan tertentu yang non kritis dari proyek.
5. Langkah kelima
Bila semua langkah di atas telah selesai, kemudian dilanjutkan dengan usaha-usaha meningkatkan daya guna dan hasil guna sumber daya.

2.6.3 Istilah-Istilah Dalam Jaringan Kerja

Ada beberapa istilah yang digunakan dalam pengerjaan jaringan kerja, antara lain :

1. *Activity*
Pekerjaan atau tugas tertentu yang harus dikerjakan yang memerlukan waktu dalam penyelesaiannya.
2. *Event*
Awal atau akhir suatu kegiatan, jadi tidak memerlukan waktu, biasanya ditunjukkan oleh suatu bilangan dalam lingkaran pada diagram AOA.
3. *Total Float*
Menunjukkan jumlah waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian secara keseluruhan.
4. *Free float*
Terjadi bilamana semua kegiatan pada jalur yang bersangkutan dimulai seawal mungkin. Besarnya free float suatu kegiatan adalah sama dengan sejumlah waktu

dimana penyelesaian kegiatan ditunda tanpa mempengaruhi waktu mulai paling awal kegiatan berikutnya.

5. *Dummy*

Suatu hubungan ketergantungan anatar dua peristiwa (event) maka diadakan kegiatan fiktif, dummy tidak memerlukan waktu dan digamabarkan sebagai garis terputus.

6. Jalur kritis

Jalur penghubung antar kegiatan yang terpanjang pada jaringan kerja. Panjangnya menentukan masa proyek secara keseluruhan. Semua kegiatan pada jalur kritis memiliki waktu pengembangan nol. Suatu proyek bisa memiliki lebih dari satu jalur kritis.

7. Kegiatan kritis

Kegiatan pada jalur keritis yang memiliki waktu pengembangan nol, yakni $LS-ES = 0$ dan $LF-EF = 0$.

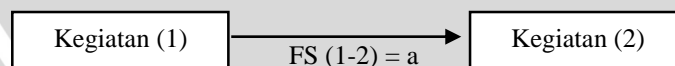
2.7 Konstrain (Hubungan Antar Pekerjaan)

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 atau selesai (F) , maka ada 4 macam konstrain, yaitu awal ke awal (SS), awal ke akhir (SF), akhir ke akhir (FF) dan akhir ke awal (FS). (Soeharto, Imam.1999).

Terdapat empat macam konstrain, yaitu:

1. Konstrain selesai ke mulai – FS

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan sebelumnya. Dapat dirumuskan : $FS (1-2) = a$. Contoh konstrain FS seperti pada **Gambar 2.2**.

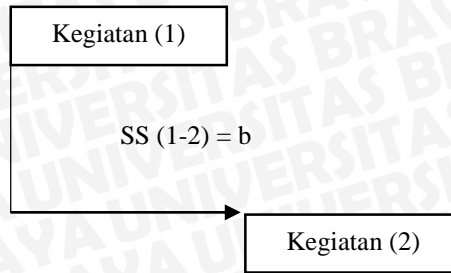


Gambar 2.2 Logika Ketergantungan *Finish To Start* (FS)

Dapat diartikan bahwa kegiatan (2) dapat dimulai a hari setelah yang kegiatan mendahuluinya selesai yaitu kegiatan (1).

2. Konstrain selesai ke mulai – SS

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan sebelumnya. Dapat dirumuskan : $SS (1-2) = b$. Contoh konstrain SS seperti pada **Gambar 2.3**.



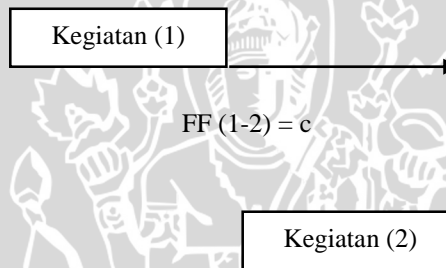
Gambar 2.3 Logika Ketergantungan *Start To Start* (FS)

Dapat diartikan bahwa kegiatan (2) dapat dimulai b hari setelah kegiatan yang sebelumnya dimulai yaitu kegiatan (1). Besar b tidak boleh melebihi angka kurun aktu kegiatan sebelumnya, jika melebihi akan terjadi penumpukan.

3. Konstrain selesai ke mulai – FF

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara suatu kegiatan dapat diselesaikan setelah kegiatan sebelumnya selesai. Dapat dirumuskan : $FF (1-2) = c$.

Contoh konstrain FF seperti pada **Gambar 2.4**.



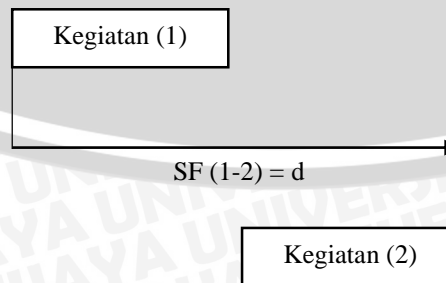
Gambar 2.4 Logika Ketergantungan *Finish To Finish* (FF)

Dapat diartikan bahwa kegiatan (2) dapat diselesaikan c hari setelah kegiatan yang sebelumnya selesai yaitu kegiatan (1).

4. Konstrain mulai ke selesai – SF

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara suatu kegiatan dapat diselesaikan setelah kegiatan sebelumnya dimulai. Dapat dirumuskan : $SF (1-2) = d$.

Contoh konstrain SF seperti pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2.5 logika Ketergantungan *Start To Finish* (SF)

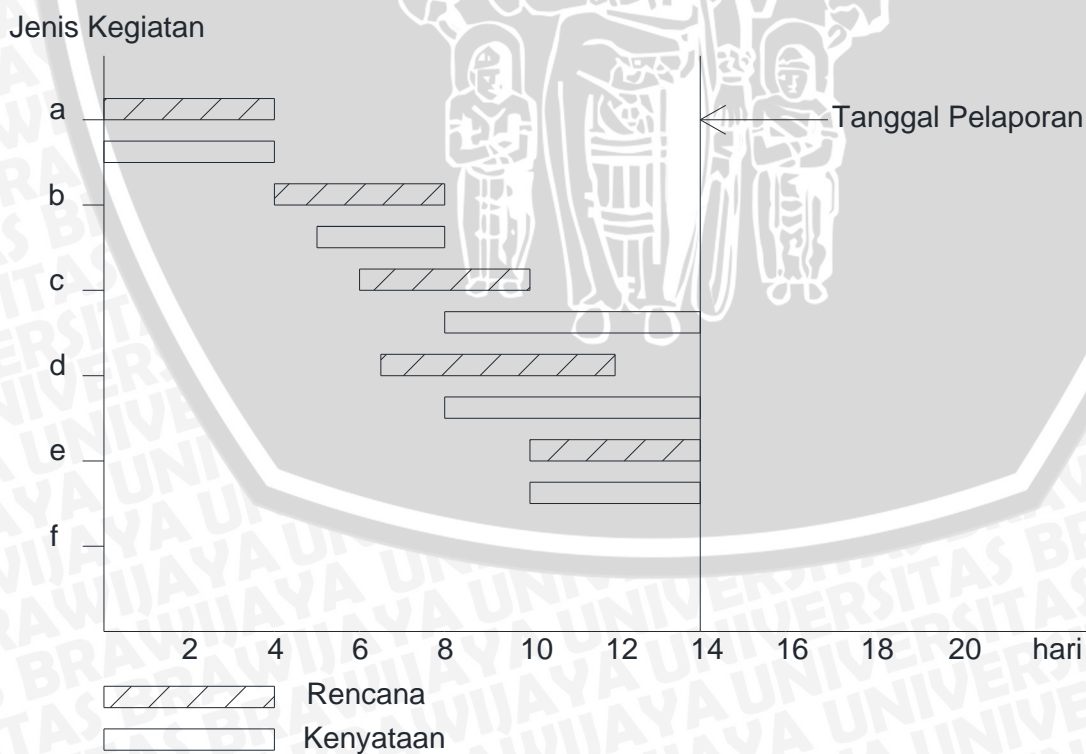
Dapat diartikan bahwa kegiatan (2) dapat diselesaikan d hari setelah kegiatan yang sebelumnya dimulai yaitu kegiatan (1).

2.8 Diagram Balok

Diagram balok disusun dengan mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian dan pada saat pelaporan, saat ini metode bagan balok digunakan secara luas baik digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan metode lain dalam menggambarkan suatu kegiatan, hal ini dikarenakan metode balok mudah dibuat dan dipahami sehingga amat berguna sebagai alat komunikasi dalam penyelenggaraan proyek.

Bagan balok tersusun dari koordinat x dan y, dimana sumbu tegak lurus x adalah garis yang menunjukkan pekerjaan atau paket kerja dari hasil penguraian lingkup suatu proyek, dan dilukiskan sebagai balok. Sedangkan disumbu horisontal Y adalah garis yang menunjukkan satuan waktu misalnya haru, minggu, atau bulan. Disini waktu mulai dan waktu akhir masing-masing pekerjaan adalah ujung kiri dan kanan dari balok-balok yang bersangkutan. Pada waktu membuat bagan balok telah diperhatikan urutan kegiatan, meskipun belum terlihat hubungan ketergantungan antara satu dengan yang lain. Format penyajian bagan balok yang lengkap berisi perkiraan urutan pekerjaan, skala waktu, dan analisis kemajuan pekerjaan pada saat pelaporan.

Contoh penggambaran diagram balok dapat dilihat pada **Gambar 2.6**.



Gambar 2.6 Penyajian Perencanaan Proyek Dengan Metode Bagan Balok.

2.9 Komputerisasi

Penggunaan sistem komputerisasi sudah berkembang di Indonesia, khususnya di bidang manajemen konstruksi oleh kontraktor maupun konsultan. Aplikasi praktis komputerisasi dalam bidang ini adalah dalam hal :

1. *Planning* (perencanaan), merencanakan waktu dan biaya proyek, kebutuhan material, peralatan dan tenaga kerja.
2. *Time Schedulling* (penjadwalan), salah satu teknik penjadwalan waktu yang mempunyai banyak perhitungan rutin dalam proses pembuatannya adalah teknik jaringan kerja (*network planning*).
3. *Controlling* (pengontrolan), menganalisa dan mengoreksi yang telah terjadi antara waktu penjadwalan yang direncanakan terhadap pelaksanaan.
4. *Coordination* (koordinasi), mengatur jalannya proyek dari awal waktu penjadwalan yang direncanakan.

2.9.1 Penggunaan Software Primavera Project Planner 6.0

Primavera System Inc adalah perusahaan yang bergerak dibidang program (software) manajemen konstruksi. Perusahaan ini menyediakan produk-produk program dengan ruang lingkup yang lengkap, terukur dan terintegrasi untuk *planning* (perencanaan), *organizing* (pengaturan), *controlling* (pengawasan) dan *coordinating* (koordinasi) proyek.

Menurut Menurut Kareth, M. (2012) Primavera 6.0 adalah program untuk perencanaan dan pengawasan proyek tingkat tinggi. Memberikan perencanaan proyek, sumber daya, daftar kontrol biaya proyek secara luas. Hasil keluaran dari program primavera berupa *Lay Out Gantt Chart*, Kurva S, Tabel dan Profil Sumber Daya dan lain sebagainya yang dapat digunakan dalam pengontrolan proyek..

Menurut Evan, & Rizky. (2014) Primavera baik dalam menampilkan grafik *resource* dan kurva S. Pada Primavera P6, setelah *user* melakukan *leveling* keseluruhan sumber daya yang di-*input* maka *user* tidak dapat lagi melihat data hasil *input* sebelum *leveling*. Sehingga bila *user* salah meng-*input*kan data di awal *input* maka user harus mengulang meng-*input*kan data mulai dari awal kembali.

Penjadwalan proyek di dalam Primavera Project Planner dapat dilakukan ketika telah mendapatkan semua kegiatan konstruksi yang akan direncanakan, baik dari perencanaan waktu hingga perencanaan penggunaan sumber daya. Khususnya pada penelitian ini, perencanaan waktu dan kegiatan serta perencanaan sumber daya menjadi data yang harus ada untuk dapat dilakukannya penjadwalan dan seterusnya hingga dilakukannya *resources leveling*.

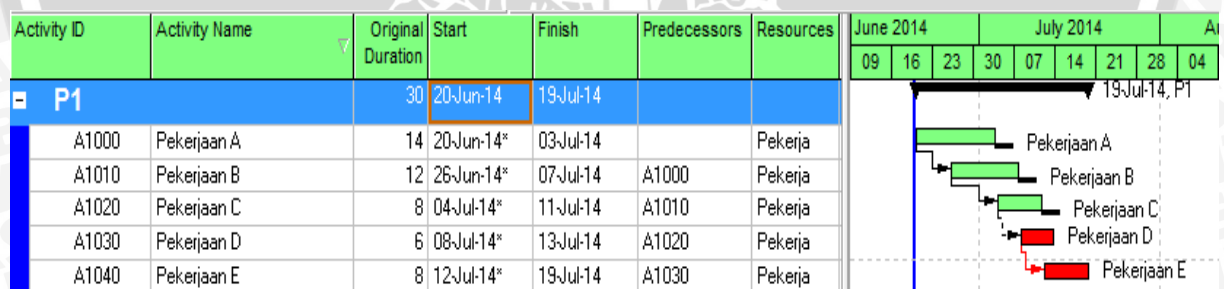
Pada saat melakukan optimasi proyek terdapat beberapa istilah yang harus diketahui :

1. *Critical Path* (jalur kritis), yaitu suatu jalur dimana di dalamnya terdapat tugas – tugas yang saling berurutan pelaksanaannya dari tanggal mulainya proyek sampai berakhirnya proyek.
2. *Float* (waktu bebas), yaitu waktu yang terluang dari pelaksanaan suatu tugas sehingga kita dapat memanfaatkannya untuk keeluasaan tugas, misalnya pemunduran atau pemajuan bahkan penambahan durasi.
3. *Constraint* (pemastian), suatu ketentuan dari pelaksanaan tugas yang berkaitan dengan saat pelaksanaan dan selang waktu pelaksanaan yang diperlukan.
4. *Overallocated Resources* (sumber daya berlebihan), yaitu keadaan sumber daya yang menerima beban pekerjaan melebihi kemampuannya. Hal ini dapat mengakibatkan mundurnya penyelesaian suatu tugas atau bahkan rusaknya kondisi sumber daya itu sendiri.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penjadwalan menggunakan *software* Primavera Project Planner adalah sebagai berikut :

1. Penjadwalan Tugas – Tugas

Kita dapat mengatur penjadwalan tugas lebih teliti dengan *software* Primavera Project Planner. Penjadwalan ini merupakan kegiatan-kegiatan yang berlangsung di proyek, dari rencana awal proyek hingga rencana berakhirnya proyek. Contoh penjadwalan menggunakan *software primavera project planner* seperti pada **Gambar 2.7**.



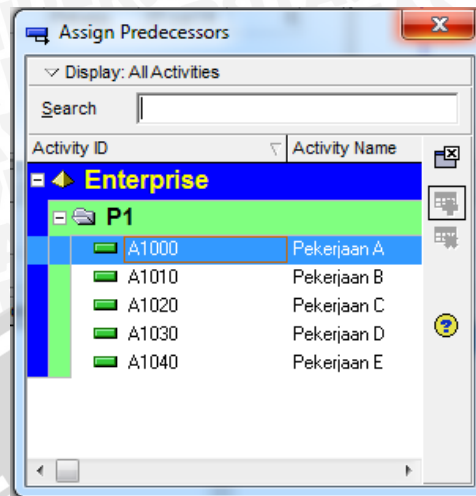
Gambar 2.7 Tampilan Penjadwalan *Primavera Project Planner*.

2. Menentukan *Prodecessors*

Langkah-langkah dalam menentukan *prodesessors* (Komputer, W. 2009.) :

- a. Arahkan kursor pada suatu pekerjaan
- b. Klik tab *Relationships*.
- c. Pilih pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan tersebut.

- d. Pada kolom *Predecessor* klik tombol *Assign*. Kemudian akan terlihat tampilan kotak dialog *Assign Predecessors* seperti pada **Gambar 2.8**.



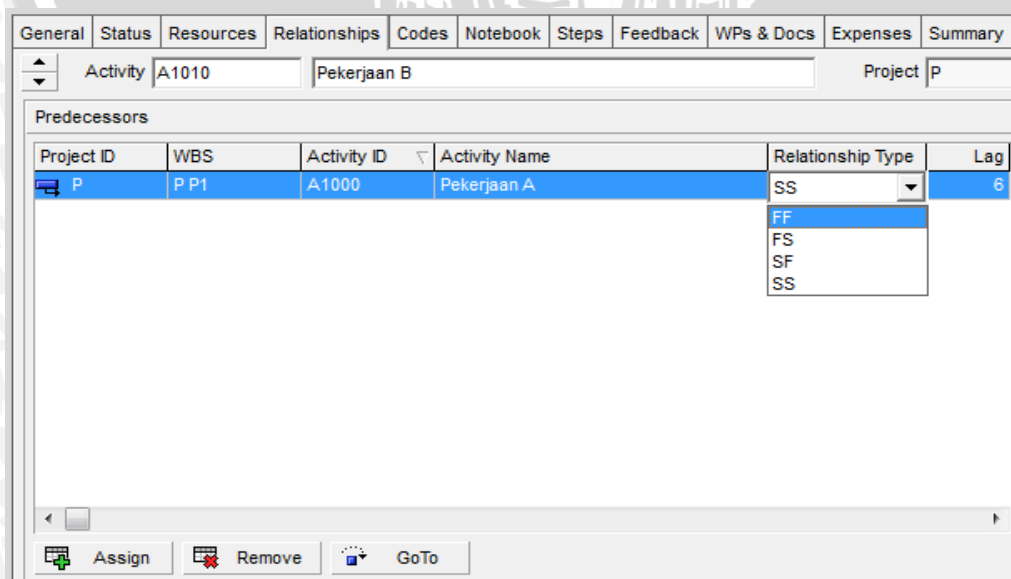
Gambar 2.8 Kotak Dialog *Assign Predecessors*.

3. Menentukan Jenis Hubungan

Dua tugas yang saling terhubung belum tentu merupakan tugas yang saling berurutan. Ada yang sama mulainya, sama berakhirnya dan sebagainya. Langkah-langkah dalam menentukan jenis hubungan (Komputer, W. 2009.) :

- Arahkan kursor pada suatu pekerjaan
- Klik tab *Relationships*
- Pada kolom *Predecessor* klik tombol *Relationships Type*.
- Pilih jenis hubungan pekerjaan (FF/FS/SF/SS).

Tampilan kotak dialog *Relationship Type* seperti pada **Gambar 2.9**.



Gambar 2.9 Menentukan *Relationship Type*.

4. Memasukan Sumber Daya

Untuk memasukan data sumber daya, langkah-langkah dalam memasukan sumber daya (Komputer, W. 2009.) :

- Klik menu *Enterprise*
- Pilih *Resources*.
- Tentukan *Resource ID* untuk pengisian kode ID *resource*, *Resource Name* untuk pengisian nama sumber daya. *Max.Units/Time* untuk pengisian jumlah sumber daya yang diperlukan untuk masing – masing tugas.

Tampilan kotak dialog memasukkan sumber daya seperti pada **Gambar 2.10**.

Resource ID	Resource Name	Primary Role	Default Units / Time
R1	Pekerja		1.00/d

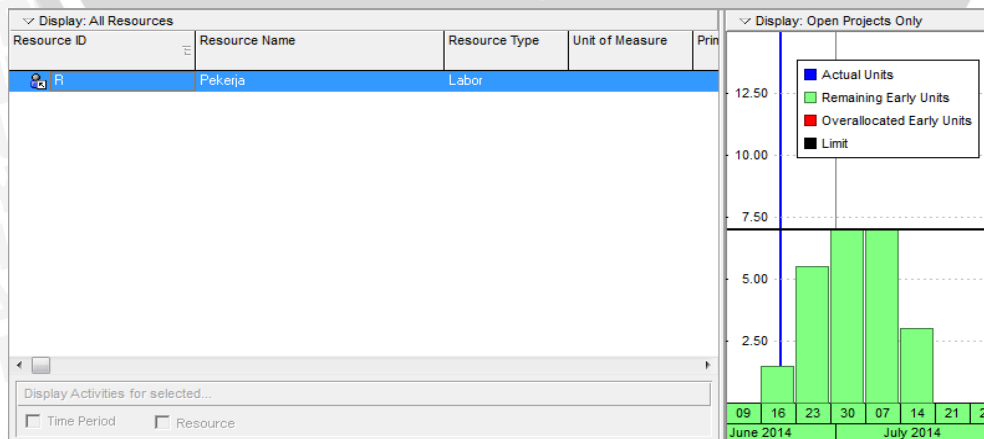
Effective Date	Max Units / Time	Price / Unit
01-Jan-14	1.00/d	\$0/h

Gambar 2.10 Memasukan Sumber Daya.

5. Menampilkan *Resource Usage Profil*

Langkah-langkah dalam menampilkan *Resource Profil* (Komputer, W. 2009.) :

- Klik menu *Resource Usage Profil*
- Selanjutnya akan terlihat tampilan *Form Resource Usage Profil Primavera* seperti pada **Gambar 2.11**.



Gambar 2.11 Tampilan *Form Resource Usage Profil*.