TUGAS PROPOSAL

TINJAUAN PERENCANAAN ALOKASI WAKTU PADA PROYEK

PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDI

DJEMMA PALOPO

Oleh

JERNY YULYANTY

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Universitas Andi Djemma (UNANDA) Palopo yang berstatus sebagai Perguruan Tinggi Swasta (PTS), didirikan oleh Ikatan Profesi Dosen Kerukunan Keluarga Luwu (IPD-KKL) bersama Pemerintah Kabupaten Luwu dibawah naungan Yayasan To Ciung Luwu berdasarkan Akta Pendirian Notaris Mestiariany Habie Nomor 59 tanggal 14 Januari 1995.

Kurun waktu 18 tahun, Unanda telah berkiprah dan eksis sebagai organisasi layanan jasa pendidikan. Unanda merupakan pilihan strategis bagi masyarakat khususnya di Kota Palopo, Kabupaten Luwu, Luwu Utara, dan Luwu Timur, Tana Toraja, Toraja Utara dan Kolaka Utara (Provinsi Sulawesi Tenggara) untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang S1. Dikatakan sebagai pilihan strategis karena Unanda merupakan universitas pertama yang hadir dibagian utara Sulawesi Selatan, membuka 9 (Sembilan) program studi yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat dengan pola belajar sambil bekerja (Stident WorkSystem). Unanda memulai tahapan konsolidasinya dengan menggalang seluruh stakeholers demi eksistensi unanda ke depan sebagai perguruan tinggi berbentuk universitas pertama di Tana Luwu. Setahap demi setahap dengan penuh kepastian mampu mendobrak kemacetan dan mengejar ketertinggalan. Keadaan fisik dan fasilitas kampus A dan kampus B (Jl. Sultan Hasanuddin No.13/15) dan kampus C (Jl. Tandipau), kampus D (Jl. Dahlia), dan kampus E (Jl. Anggrek) dan Lokasi Pengembangan (Jl. Poros Palopo – Masamba KM 15 Karetan) lokasi yang dihibahkan oleh Pemerintah Kabupaten Luwu seluas 30 Ha.

Untuk mendukung tingginya pertumbuhan jumlah mahasiswa pada jurusan teknik yang ada di UNANDA setiap tahunnya dan meningkatkan profesionalisme pelayanan sebagai Lembaga Pendidikan Tinggi, maka pihak pimpinan UNANDA telah banyak melakukan perubahan-perubahan kearah yang lebih baik dan sejarah dengan visi misi UNANDA. Salah satu bentuk

nyata dari upaya peningkatan kualitas perguruan Tinggi UNANDA adalah dengan pemenuhan kebutuhan sarana dan prasarana infrastruktur.

Pembangunan Gedung Fakultas Teknik UNANDA Palopo adalah upaya untuk meningkatkan kegiatan layanan akademik dan layanan umum lainnya pada kampus yang berada di Tandipau. Hal ini sangat beralasan karena peminat pada jurusan teknik di UNANDA cukup besar.

Fungsi utama dari Pembangunan Gedung Fakultas Teknik UNANDA Palopo nantinya adalah untuk menjawab permintaan akan kebutuhan ruang belajar dan aktivitas akademik lainnya. Bangunan tersebut akan di bangun diatas lahan dari bangunan sebelumnya, sehingga pada saat penyusunan dilakukan pembongkaran terlebih dahulu agar kegiatan selanjutnya dapat berjalan dengan lancar. Rencana bangunan ini terdiri dari 5 lantai dengan luas konstruksi ... yang merupakan konstruksi beton bertulang dengan menggunakan sistem pondasi power plat.

Sampai pada awal mulainya proses penulisan proposal ini, penulis mencoba melakukan perencanaan penjadwalan alokasi waktu secara independen dan akademik berdasarkan kemampuan dalam melaksanakan kegiatan perencanaan agar lebih terarah dan dapat berjalan secara efektif dan efisien.

Agar proses pembangunan yang akan terlaksana dapat berjalan dengan lancar, maka dibutuhkan evakuasi perencanaan terhadap proyek pembangunan pelaksanaan konstruksi dan konsultan pengawas yang berkualifikasi yang dapat memahami atau mengolah manajemen proyek dari awal hingga akhir proyek.

Salah satu aspek yang sangat menentukan keberhasilan pelaksanaan Gedung Fakultas Teknik UNANDA Palopo adalah penanganan dan pengalokasian waktu yang harus terencana dengan matang dengan cara melakukan perencanaan penjadwalan proyek, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk penyelesaian proyek. Aspek ini

harus menjadi pegangan bagi semua pihak, baik itu pihak owner, pelaksana, maupun konsultan pengawas. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan atau scheduling proyek adalah pengalokasian waktu yang tersedia masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada (Husen,2009 : 133). Metode Menyusun jadwal yang terkenal adalah analisis jaringan kerja (*network planning/network scheduling*), yang menggambarkan logika hubungan antarkegiatan, membuat perencanaan proyek menjadi lebih rinci dan detail.

Pemilihan metode penjadwalan yang tepat akan sangat membantu dalam perencanaan dan pengendalian proyek agar proyek dapat berjalan dengan baik. Banyak metode yang digunakan dalam penjadwalan proyek, diantaranya CPM, gantt Chart, dan PDM. Penelitian ini menggunakan metode PDM karena proses perencanaan harus dapat mengantisipasi situasi proyek yang belum jelas dan penuh ketidakpastian. Ini karena aspek utama proses perencanaan adalah peramalan, yang tergantung pada pengetahuan teknis dan subyektivitas rencana. Dengan menggunakan metode menggunakan metode PDM penulis dapat menjadwalkan proyek sehingga proyek dapat berjalan dengan lancar dan selesai tepat waktu. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan alat bantu berupa soft ware Microsoft Project 2016 untuk membantu memecahkan masalah penjadwalan.

Dalam membuat suatu *planning lau out*,dapat dilihat begitu pentingnya manajemen konstruksi dalam aspek manajemen waktu. Maka penulis dapat merumuskan judul:

“TINJAUAN PERENCANAAN ALOKASI WAKTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDI DJEMMA PALOPO”

B. Rumusan Masalah

Agar penelitian mempunyai suatu kejelasan dalam pengerjaannya, maka rumusan masalah yang dapat disimpulkan dari latar belakang adalah:

1. Bagaimana menentukan urutan ketergantungan dalam setiap item pekerjaan?
2. Bagaimana menyusun jaringan penjadwalan proyek dengan menggunakan Microsoft Project?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan urutan-urutan ketergantungan dalam setiap item pekerjaan menggunakan metode PDM
2. Menyusun Perencanaan alokasi waktu penyelesaian proyek pembanguna Gedung Fakultas Teknik UNANDA Palopo dengan menggunakan Microsoft Project

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memperdalam pengetahuan dalam ilmu manajemen khususnya dalam hal yang berkaitan dengan perencanaan proyek.
2. Menambah pengetahuan dalam penerapan metode PDM tentang penjadwalan proyek.
3. Digunaan sebagai salah satu bahan bacaan/referensi.

E. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian berupa analisis proyek menggunakan Metode *Presedence Diagram Method* (PDM)

F. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan tugas akhir ini, maka penulis uraian dalam 5 (lima) pokok bahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang gambaran umum mengenai penelitian yang akan dilakukan, seperti latar belakang pemilihan judul penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan yang menjelaskan secara singkat komposisi masing-masing bab yang ada pada penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan beberapa teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan mengenai tahapan penelitian, pengumpulan data dan pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis perhitungan data-data dan pembahasan yang diperoleh dari hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan dari hasil analisis penelitian disertai saran-saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Umum

Manajemen merupakan suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Manajemen bertujuan untuk mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil maksimal dalam ketepatan, kecepatan, penghematan dan keselamatan kerja secara komprehensif.

Unsur-unsur manajemen yaitu:

2.1.1 Perencanaan (*Planning*)

Pada kegiatan ini dilakukan antisipasi tugas dan kondisi yang ada dengan menetapkan sasaran dan tujuan yang harus dicapai serta menentukan kebijakan pelaksanaan, program yang akan dilakukan, jadwal waktu pelaksanaan, prosedur pelaksanaan secara administratif dan operasional serta alokasi anggaran biaya dan sumber daya.

2.1.2 Pengorganisasian (*Organizing*)

Pada kegiatan ini dilakukan identifikasi dan pengelompokan jenis-jenis pekerjaan, menentukan pendelegasian wewenang dan tanggung jawab personil serta meletakkan dasar bagi hubungan masing-masing unsur organisasi. Untuk menggerakkan organisasi, pimpinan harus mampu mengarahkan organisasi dan menjalin komunikasi antarpribadi dalam hierarki organisasi. Semua itu dibangkitkan melalui tanggung jawab dan partisipasi semua pihak.

2.1.3 Pelaksanaan (*Actuating*)

Kegiatan ini adalah implementasi dari perencanaan yang telah ditetapkan, dengan melakukan tahapan pekerjaan yang sesungguhnya secara fisik atau nonfisik sehingga produk akhir sesuai dengan sasaran dan

tujuan yang telah ditetapkan. Karena kondisi perencanaan sifatnya masih ramalan dan subjektif serta masih perlu penyempurnaan, dalam tahapan ini sering terjadi perubahan-perubahan dari rencana yang telah ditetapkan. Biasanya, pada tahap pelaksanaan, pihak-pihak yang terlibat lebih beragam. Oleh karena itu, dibutuhkan koordinasi terpadu untuk mencapai keserasian dan keseimbangan kerja. Pada tahapan ini juga telah ditetapkan konsep pelaksanaan serta personel yang terlibat pada organisasinya, kemudian secara detail menetapkan jadwal, program, alokasi biaya, serta alokasi sumber daya yang digunakan.

2.1.4 Pengendalian (*Controlling*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa program dan aturan kerja yang telah ditetapkan dapat dicapai dengan penyimpangan paling minimal dan hasil paling memuaskan. Untuk itu dilakukan bentuk-bentuk kegiatan seperti berikut:

- **Supervisi:** melakukan serangkaian tindakan koordinasi pengawasan dalam batas wewenang dan tanggung jawab menurut prosedur organisasi yang telah ditetapkan, agar dalam operasional dapat dilakukan secara bersama-sama oleh semua personel dengan kendali pengawas.
- **Inspeksi:** melakukan perubahan dan perbaikan terhadap hasil pekerjaan dengan tujuan menjamin spesifikasi mutu dan produk sesuai dengan yang direncanakan.
- **Tindakan Koreksi:** melakukan perubahan dan perbaikan terhadap rencana yang telah ditetapkan untuk menyesuaikan dengan kondisi pelaksanaan.

Sebuah proyek mendefinisikan satu kombinasi kegiatan-kegiatan yang saling berkaitan yang harus dilakukan dalam urutan tertentu sebelum keseluruhan tugas dapat diselesaikan. Kegiatan-kegiatan ini saling berkaitan dalam satu urutan yang logis dalam arti bahwa beberapa kegiatan tidak dapat dimulai sampai kegiatan lainnya diselesaikan. Sebuah kegiatan

dalam sebuah proyek dipandang sebagai tugas yang memerlukan waktu dan sumber daya untuk menyelesaikannya.

Manajemen proyek konstruksi adalah penerapan fungsi-fungsi manajemen pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya efektif dan efisien agar tujuan dapat tercapai. Menurut Evrianto (2002), manajemen konstruksi meliputi cara bagaimana agar sumber daya yang terlibat dapat diaplikasikan oleh manajer proyek secara tepat. Sumber daya yang dimaksud disini ialah meliputi *manpower*, *material*, *machine*, *money*, dan *method*. Menurut Suharto (1995 : 18), manajemen proyek ialah bagaimana cara merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan.

Langkah manajemen proyek ialah mambagikan kedalam berbagai kegiatan. Kegiatan-kegiatan perlu diidentifikasi dan hubungan antara kegiatan tersebut harus jelas. Berdasarkan pembagian ini pula dapat dilakukan alokasi sumber daya dan waktu. Dengan demikian, dapatlah pemberi proyek mengetahui secara garis besar, kegiatan apa saja yang akan dilakukan untuk menyelesaikan proyek tersebut serta berapa dana dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Menurut Wulfram, I.E. (2004 : 5) ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan agar manajemen berlangsung dengan baik, yaitu:

1. Ketepatan waktu

Ketepatan waktu pemantauan sangat berpengaruh untuk mendapatkan informasi yang baru. Keterlambata pemantauan hanya akan menghasilkan informasi yang sudah tidak sesuai dengan kondisi.

2. Akses antar tingkat

Derajat kemudahan untuk akses dalam jalur pelaporan performa sangat berpengaruh untuk menjaga efektivitas sistem pengendalian. Jalur pelaporan dari tingkat paling atas hingga paling bawah harus mudah dan jelas. Sehingga, seorang manajer dapat melacak dengan cepat bila terdapat bagian yang memiliki performa jelek.

3. Perbandingan data terhadap informasi

Data yang diperoleh dari pengamatan lapangan harus mampu memberikan informasi secara proporsional. Jangan sampai terjadi jumlah data yang didapat berjumlah ribuan bahkan ratusan ribu namun hanya memberikan satu dua informasi.

4. Data informasi yang dapat dipercaya

Masalah ini menyangkut kejujuran dan kedisiplinan semua pihak yang terlibat dalam proyek. Semua perjanjian dan kesepakatan yang telah diperbuat seperti waktu pengiriman peralatan dan bahan, waktu pembayaran harus benar-benar ditepati.

5. Obyektifitas data

Data yang diperoleh harus sesuai dengan apa yang terjadi di lapangan. Pemakaian asumsi, kira-kira atau pendapat pribadi tidak boleh dimasukkan sebagai data hasil pengamatan. Walaupun secara teoritis manajemen adalah sangat penting, namun tidak jarang pada waktu pelaksanaan manajemen tersebut tidak berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Menurut Wulfram, I.E. (2004 : 4) ada beberapa yang menyebabkan manajemen menjadi tidak efektif, yaitu:

1. Definisi proyek

Definisi proyek yang dimaksud adalah keadaan proyek sendiri atau gambaran proyek yang dibuat perencanaan. Pada proyek dengan ukuran dan kompleksitas yang amat besar, yang melibatkan banyak organisasi ditambah lagi banyaknya kegiatan yang saling terkait, maka akan timbul masalah kesulitan koordinasi dan komunikasi. Kesulitan yang sama bisa juga timbul karena kerumitan pendefinisian struktur organisasi proyek yang dibuat oleh perencanaan.

2. Faktor tenaga kerja

Pengawas atau inspektur yang kurang ahli dibidangnya atau kurang berpengalaman dapat menyebabkan manajemen proyek menjadi tidak efektif dan kurang akurat.

3. Faktor sistem pengendalian

Penerapan sistem informasi dan pengawasan yang terlalu formal dengan mengabaikan hubungan kemanusiaan akan timbul kekakuan dan keterpaksaan. Oleh karena itu, perlu juga diterapkan cara-cara tertentu untuk mendapatkan informasi secara tidak resmi misalnya ketika makan bersama, saling mengunjungi, komunikasi lewat telepon, dan lain sebagainya.

2.2 Perencanaan Proyek

Perencanaan merupakan salah satu fungsi vital dalam kegiatan manajemen proyek. Karena itulah untuk mencapai tujuan, manajemen harus membuat langkah-langkah proaktif dalam melakukan perencanaan yang komprehensif agar sasaran dan tujuan dapat dicapai. Produk dari perencanaan adalah acuan bagi kegiatan selanjutnya seperti pelaksanaan dan pengendalian. Proses perencanaan harus dapat mengantisipasi situasi proyek yang belum jelas dan penuh ketidakpastian. Ini karena aspek utama proses perencanaan adalah peramalan, yang bergantung pada pengetahuan teknis dan subyektifitas perencana. Karena itu, pada periode selanjutnya, masih dibutuhkan penyempurnaan dan tindakan koreksi sesuai dengan perkembangan kondisi proyek.

Pengelola proyek selalu ingin mencari metode yang meningkatkan kualitas perencanaan dan pengendalian untuk menghadapi jumlah kegiatan dan kompleksitas proyek yang cenderung bertambah. Usaha tersebut membuat hasil dengan ditemukannya Metode network diagram dan analisis jaringan kerja (network analysis), yaitu penyajian perencanaan dan pengendalian, khususnya mengenai jadwal kegiatan proyek secara sistematis dan analitis.

2.2.1 Metode Penjadwalan Network Planning

Network planning diperkenalkan pada tahun 50-an oleh tim perusahaan Du-Pont dan Rand, Corporation untuk mengembangkan

sistem kontrol manajemen. Metode ini dikembangkan untuk mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang memiliki ketergantungan yang kompleks dalam masalah *design-engineering*, konstruksi, dan pemeliharaan. Metode ini relative lebih sulit, hubungan antar kegiatan jelas, dan dapat melibatkan kegiatan kritis (Husen, 2008 : 1138). Dari segi penyusunan jadwal, jaringan kerja dipandang sebagai suatu langkah penyempurnaan metode Bar Chart, karena dapat memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang belum terpecahkan oleh metode tersebut. Jaringan kerja merupakan metode yang mampu menyuguhkan teknik dasar dalam menentukan urutan dan kurun waktu kegiatan proyek, dan selanjutnya dapat memperkirakan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan (Soeharto, 1999 : 238). Dalam penyusunan suatu jaringan kerja proyek terdapat tiga unsur penting yang harus diketahui (Moder et al, 1983) yaitu:

1. Inventarisasi Kegiatan

Proses inventarisasi kegiatan adalah pemecahan suatu proyek menjadi beberapa komponen utama proyek. Komponen utama ini selanjutnya dipecah lagi menjadi beberapa komponen, sehingga pada akhirnya diperoleh paket-paket pekerjaan. Proses ini dikenal dengan nama Work Breakdown Structure (WBS).

2. Logika Ketergantungan

Pemecahan proyek menjadi paket-paket pekerjaan, yang harus memperhatikan urutan pekerjaan yang akan dilakukan. Pekerjaan yang mana yang mendahului pekerjaan mana yang mengikuti dan pekerjaan mana yang dapat dilakukan bersamaan (tidak tergantung pada kegiatan yang lain).

3. Perkiraan Waktu

Perkiraan waktu ini merupakan jangka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap kegiatan. Waktu ini berhubungan dengan biaya proyek. Pada umumnya bila waktu pelaksanaan bertambah panjang, maka biaya pelaksanaan akan bertambah besar. Hal ini disebabkan

oleh biaya overhead yang bergantung pada waktu pelaksanaan. Masalah-masalah timbul yang dapat menghambat kinerja waktu adalah sebagai berikut:

1. Alokasi penempatan sumber daya tidak efektif dan efisien karena penyebarannya fluktuatif dan ketersediaan sumber dayanya tidak mencukupi. Untuk mengatasinya, dilakukan pemerataan jumlah sumber daya dan penjadwalan ulang serta merelokasi sumber daya agar lebih efektif dan efisien.
2. Terjadi keterlambatan proyek yang disebabkan oleh jumlah tenaga kerja yang terbatas, peralatan tidak mencukupi, kondisi cuaca buruk, dan metode kerja yang salah. Untuk mengatasinya dilakukan durationcost trade off yaitu menambah tenaga kerja dan peralatan, dengan konsekuensi biaya meningkat namun sebagai gantinya akan mempercepat durasi proyek.
3. Kondisi alam yang di luar perkiraan dapat mempengaruhi dan menunda jadwal rencana, sehingga antisipasi keadaan tersebut perlu dilakukan.

Ada beberapa macam metode analisis jaringan kerja yang dapat digunakan dalam penjadwalan waktu proyek, antara lain (Soeharto, 1999 : 254) :

- a) Critical Path Method (CPM)
- b) Precedence Diagramming Method (PDM)
- c) Project Evaluation and Review Technique (PERT)

Adapun istilah-istilah yang digunakan dalam Network Planning adalah sebagai berikut:

- a) *Earliest Start Time* (ES) adalah waktu paling awal suatu kegiatan dapat dimulai, dengan memperhitungkan waktu kegiatan yang diharapkan dan persyaratan urutan kegiatan.
- b) *Latest Start Time* (LS) adalah waktu paling lambat untuk dapat memulai suatu kegiatan tanpa penundaan keseluruhan proyek.

- c) *Earliest Finish Time* (EF) adalah waktu paling awal suatu kegiatan dapat diselesaikan.
- d) *Latest Finish Time* (LF) adalah waktu paling lambat untuk dapat menyelesaikan suatu kegiatan tanpa penundaan penyelesaian proyek secara keseluruhan.
- e) *Free Float* (FF) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang kegiatan tanpa mempengaruhi waktu awal kegiatan berikutnya.
- f) *Total Float* (TF) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa mempengaruhi akhir proyek.
- g) *Duration* (D) adalah waktu kurun kegiatan.

2.2.2 Jaringan Kerja (*network analysis*)

Penyusunan jadwal jaringan merupakan suatu langkah penyempurnaan metode bagan balok, karena dapat memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang belum terpecahkan dari metode tersebut, seperti beberapa waktu penyelesaian proyek, kegiatan mana bersifat kritis dalam hubungannya dengan penyelesaian proyek, berapa besar pengaruh dari keterlambatan dari suatu kegiatan terhadap sasaran jadwal penyelesaian proyek secara menyeluruh.

Network analysis sebenarnya adalah perbaikan dari metode diagram batang. Metode ini menyajikan secara jelas hubungan ketergantungan antara bagian kegiatan dengan kegiatan lainnya yang digambarkan dalam diagram *Network*. Dengan metode ini dapat diketahui bagian-bagian kegiatan yang harus didahulukan, yang harus menunggu selesainya kegiatan lain, dan kegiatan yang tak perlu tergesa-gesa dikerjakan. Metode *network analysis* ini mengalami penyempurnaan secara bertahap, yaitu pert, cpm, PDM dan terakhir adalah penjadwalan dengan menggunakan computer.

2.2.2.1 CPM (*Critical Path Method*)

Pada tahun 1958, perusahaan bahan-bahan kimia **Du Pont Company (USA)** memecahkan kesulitan-kesulitan dalam proses pabrikasi menemukan metode *Critical Path Metode* (CPM). Pada

dasarnya metode ini berbentuk diagram *network* yang hampir sama dengan PERT. Perbedaan mendasarnya adalah menentukan perkiraan waktu, CPM dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan Setiapkegiatan yang dapat menentukan prioritas kegiatan yang harus mendapat perhatian pengawasan yang cermat, agar kegiatan dapat selesai sesuai rencana.

Metode ini lebih dikenal dengan istilah lintasan kritis. Hal ini disebabkan dengan metode ini nantinya akan membentuk suatu jalur atau lintasan yang memerlukan perhatian khusus (kritis). Tujuan lintasan kritis Ini untuk mengetahui dengan cepat kegiatan-kegiatan yang tingkat kepekaannya tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat kualitas kebijaksanaan penyelenggara proyek apabila kegiatan tersebut terlambat.

Dalam proses identifikasi jalur kritis, dikenal beberapa istilah sebagai berikut:

- ❖ EST (*Earliest Start Time*), waktu mulai paling awal suatu kegiatan.
- ❖ LST (*Latest Start Time*), waktu paling akhir kegiatan dapat dimulai.
- ❖ EFT (*Earlist Finish Time*), waktu selesai paling awal suatu kegiatan.
- ❖ LFT (*Latest Finish Time*), waktu paling akhir kegiatan dapat selesai.
- ❖ D (Durasi), kurun waktu suatu kegiatan.
- ❖ Dummy, merupakan garis putus-putus yang menggambarkan hubungan ketergantunga antara dua peristiwa (*event*), tidak memerlukan sumberdaya (*Resources*) dan tidak memerlukan waktu.
- ❖ N (*Number*), nomor peristiwa.

Selain istilah diatas dikenal juga istilah float, float terbagi atas tiga jenis yaitu:

- ❖ *Total Float (TF)*, yaitu waktu yang diperkenankan suatu kegiatan terlambat yang mana keterlambatan tersebut tidak mempengaruhi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

$$TF = LFT - D - ES$$

- ❖ *Free Float (FF)*, yaitu waktu yang diperkenankan suatu kegiatan terlambat yang mana keterlambatan tersebut tidak mempengaruhi kegiatan yang didepannya.

$$FF = EFT - D - EST$$

- ❖ *Independent Float (IF)*, yaitu waktu yang tersedia dari suatu kegiatan tanpa mengganggu kegiatan yang ada didepannya atau dibelakangnya.

$$IF = EFT - D - LST$$

2.2.2.2 PERT (*Project and Evaluation and Technique*)

Metode ini dikembangkan oleh *Navy Special Project Office*, yaitu biro proyek-proyek khusus Angkatan Laut Amerika Serikat pada tahun 1957. Metode ini bertujuan untuk sebanyak mungkin mengurangi adanya penundaan maupun gangguan dan konflik suatu jadwal. PERT pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian kegiatan yang digambarkan dalam bentuk diagram network. Dengan demikian, diketahui bagian-bagian mana yang harus didahulukan dan kegiatan mana yang menunggu selesainya pekerjaan. Metode PERT biasa juga di *Arrow Diagramming Method (ADM)*, metode yang menggunakan anak panah sebagai aktivitas dan menghubungkannya dengan panah yang menunjukkan ketergantungan.

Untuk membuat jaringan kerja kita harus mengetahui semua kegiatan yang terjadi pada suatu proyek, waktu (durasi) tiap kegiatan dan ketergantungan antar kegiatan (kegiatan pendahulu/*predecessor* dan kegiatan pengikut/*successor*). Urutan-urutan logis seluruh proyek harus diketahui dengan baik. Untuk setiap kegiatan harus diketahui

kegiatan pendahulu serta kegiatan pengikutnya. Dengan demikian, jaringan kerja dapat terbentuk sejak awal proyek sampai dengan akhir proyek. Metode ini sangat bermanfaat untuk penjadwalan awal suatu perencanaan proyek mulai dari tahap *Briefing* → Perencanaan → Tender → Konstruksi → Persiapan penggunaan. Umumnya penggunaan metode PERT saat ini untuk perencanaan logic sebuah jadwal yang nantinya akan disempurnakan Kembali dengan metode yang lebih baik, misalnya CPM atau PDM.

2.2.2.3 Metode Penjadwalan Linier

Metode ini biasanya sangat efektif dipakai untuk proyek dengan jumlah kegiatan relative sedikit dan banyak digunakan untuk menyediakan dengan kegiatan yang berukuran seperti pada proyek konstruksi jalanraya, *runaway* Bandar Udara, terowongan/*tunnel* ataupun proyek industry manu faktur. Metode ini sangat memuaskan untuk diterapkan pada proyek-proyek tersebut karena menggunakan sumber daya manusia yang relative lebih kecil dan variasi keterampilan pada suatu pekerjaan/kegiatan tidak sebanyak pada proyek lain.

Metode ini juga cukup efektif untuk digunakan pada proyek bangunan gedung bertingkat dengan keragaman masing-masing tingkat bangunan relative sama. Pada proyek yang cukup besar, metode ini membantu memonitor progress beberapa kegiatan tertentu yang berada dalam suatu penjadwalan keseluruhan proyek. Hal ini dapat dilakukan bila metode ini dikombinasikan dengan metode *network*, karena metode penjadwalan linier dapat memberikan informasi tentang kemajuan proyek yang tidak dapat ditapilkan oleh metode *network*. Ada dua jenis umum dalam metode penjadwalan linier, yaitu LoB (Line of Balance) dan Time Chainage Diagram.

❖ Line of Balance (LoB)

Line of Balance (LoB) pada mulanya berasal dari industry manufaktur dan Kemudian pada tahun 1942 dikembangkan oleh Departemen Angkatan Laut AS untuk pemrograman dan

pengendalian proyek-proyek yang bersifat repetitif. Kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Nation Building Agency di Inggris untuk proyek-proyek perumahan yang bersifat repetitif, dimana alat penjadwalan yang berorientasi pada sumber-sumber daya ini ternyata lebih sesuai dan realistic daripada alat penjadwalan yang berorientasi dominasi kegiatan. Metode ini kemudian di adaptasi untuk perencanaan dan pengendalian proyek (Lumsden, 1968), dimana produktivitas sumberdaya dipertimbangkan sebagai bagian yang penting. LoB adalah metode yang menggunakan keseimbangan operasi, yaitu tiap-tiap kegiatan adalah kinerja yang terus-menerus. Keuntungan utama dari metodologi LoB adalah menyediakan tingkat produktivitas dan informasi durasi dalam bentuk format grafik yang lebih mudah. Selain itu, plot LoB juga dapat menunjukkan dengan sekilas apa yang salah pada kemajuan kegiatan, dan dapat mendeteksi potensial gangguan yang akan datang. Dengan demikian, LoB mempunyai pemahaman yang lebih baik untuk proyek-proyek yang tersusun dari kegiatan berulang dari pada teknik penjadwalan yang lain, karena LoB memberikan kemungkinan untuk mengatur tingkat produktivitas kegiatan, mempunyai kehalusan dan efisiensi dalam aliran sumberdaya, dan membutuhkan sedikit waktu dan upaya untuk memproduksinya dari pada penjadwalan *network* (Arditi dan Albulak, 1986).

Jadi ini cukup efektif untuk digunakan pada proyek bangunan bertingkat dengan keragaman masing-masing tingkat bangunan relatif sama. Pada proyek yang cukup besar, metode ini membantu memonitor kemajuan beberapa kegiatan tertentu yang berada dalam suatu penjadwalan keseluruhan proyek. Hal ini dapat dilakukan bila dikombinasikan dengan metode *network*, karena metode penjadwalan

linier dapat memberikan informasi tentang kemajuan proyek yang tidak dapat ditampilkan oleh metode Network Husen, 2008 : 137).

Didalam berbagai literatur internasional biasanya LoB ditunjukkan sebagai alat penjadwalan yang hanya cocok untuk proyek-proyek yang tersusun atas kegiatan berulang, dan tidak cocok untuk proyek non-repetitive (Arditi t al., 2002 (1). Namun di Finlandia, LoB telah menjadi alat penyembuhan yang pokok pada perusahaan besar konstruksi sejak tahun 1980 an, dimana LoB digunakan untuk penjadwalan proyek-proyek yang spesial dan proyek konstruksi residential (Kiiras, 1989; Kankainen dan Sandvik, 1993) dengan menggunakan bantuan software DYNA Project. Keuntungan yang didapat dengan bantuan software ini antara lain, yaitu :meminimalkan resiko penjadwalan, menjadi cara analisis alternatif yang lebih baik, mempercepat durasi proyek, cepat dalam memeriksa kelayakan jadwal, menjadi standar pelaporan kemajuan waktu untu kriil manajemen dan kemungkinan optimasi kontrol kegiatan.

❖ Time Chainage Diagram

Chainage Diagram adalah merupakan salah satu metode dari penjadwalan linier. Nama lain dari Time Chainage Diagram adalah Space Time Diagram. Time Distance Diagram adalah variasi lain dari LoB. Metode ini juga dikenal sebagai Time Distance Chart yaitu merupakan perluasan sederhana dari metode Bar Chart yang dikenel luas oleh pengguna sistem perencanaan. Pada proyek yang bersifat linear seperti proyek jalan raya dan pipeline, Chainage (distance) adalah salah satu parameter yang penting. Sedangkan pada proyek yang bersifat repetitive seperti pada proyek perumahan dan gedung bertingkat di mana banyak terdapat sejumlah kegiatan yang sama, maka menjadi sangat beralasan Jika jumlah pekerjaan yang berulang (repetition number) menjadi parameter yang penting juga dalam perencanaan. Jadi didalam time Chainage Diagram ada

dua parameter penting yaitu distance dan repetition number. Sebagai alat komunikasi seperti bar chart, time chainage diagram juga dapat digunakan sebagai alat perencanaan. Misalnya untuk membantu mencegah perselisihan/penumpukan sumber daya dengan cara mengisolasi/memisahkan wilayah pekerjaan sumberdaya selama waktu tertentu.

Penggunaan plotting waktu kebawah dan lima bentuk dasar yang sering digunakan dalam time chainage diagram diperlihatkan pada gambar di atas. Adapun interpretasi dari masing-masing bentuk tersebut adalah sebagai berikut:

- ❖ Garis Horisontal, merupakan perencanaan kegiatan yang terjadi seketika itu atau yang harus segera selesai secara signifikan selama proyek berlangsung. Misalnya pekerjaan traffic yang biasanya dikerjakan pada hari libur atau tanggal tertentu.
- ❖ Garis Vertikal, merupakan suatu perencanaan kegiatan yang berada pada jarak tertentu atau menempati jarak yang relative pendek sepanjang potongan longitudinal proyek. Misalnya pekerjaan jembatan, dan drainage out fall.
- ❖ Garis Miring, digunakan jika suatu pekerjaan linear mempunyai durasi relative yang dapat diabaikan, pada lokasi yang khusus, dan dijadwalkan untuk progress selama proyek berlangsung. Seperti pekerjaan drainase dan marka jalan.
- ❖ Garis Miring, digunakan jika suatu pekerjaan linear mempunyai durasi relative yang dapat diabaikan, pada lokasi yang khusus, dan dijadwalkan untuk progress selama proyek berlangsung. Seperti pekerjaan drainase dan marka jalan.
- ❖ Kotak Miring, merupakan suatu jajaran genjang yang digunakan jika suatu kegiatan menempati jarak yang signifikan dari suatu proyek dan dijadwalkan untuk progress selama proyek berlangsung. Seperti pekerjaan surfacing dan topsoil.

- ❖ Kotak Persegi, digunakan untuk pekerjaan yang menempati jarak yang signifikan pada suatu proyek, dan mengindikasikan suatu pekerjaan yang mungkin terjadi pada beberapa lokasi sepanjang jarak yang ditentukan serta beberapa waktu pada area pekerjaan. Misalnya pekerjaan tanah.

2.2.2.4 PDM(*Precedence Diagram Method*)

Metode Preseden Diagram (PDM) diperkenalkan oleh **J.W Fondahl** dari Universitas Stand ford USA pada awal dekade 60-an. Kemudian dikembangkan oleh perusahaan IBM dalam rangka penggunaan komputer untuk memproses hitungan-hitungan yang berkaitan dengan metode PDM.

Precedence Diagram Method sebenarnya adalah peninggalan/pengembangan dari *bar chart*. Kadang-kadang bahkan skala waktu kegiatan dan kalender ditempatkan di bagian atas, hal ini tentu saja adalah jadwal bukan logika diagram yang bukan skala waktu atau memiliki garis kalender. Pada periode tahun 1980-2000 kemampuan computer diperluas sehingga banyak atribut tambahan yang ditambahkan ke jaringan PDM dasar analisis program, seperti beberapa jenis hubungan, *lag and lead time values* pada dependensi, beberapa kalender, dan beberapa sumber daya pada kegiatan. Penggunaan fungsi-fungsi ini benar-benar membutuhkan pelatihan tingkat tinggi dan pengalaman dalam pejadwalan konstruksi.

PDM adalah jaringan kerja yang umumnya berbentuk segiempat, sedang anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dengan demikian, dummy pada PDM tidak diperlukan. (Luthan&Syafriandi, 2006).

Pada PDM sebuah kegiatan dapat dikerjakan tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (*overlapping*). Cara tersebut dapat mempercepat waktu selesainya pelaksanaan proyek.

❖ Penyusunan Jaringan Kerja PDM

Pada CPM, metode yang dipakai adalah *Activity on Node* (AON) tanda dimana tanda panah hanya menyatakan keterkaitan antara kegiatan. Kegiatan dari peristiwa pada PDM ditulis dalam bentuk node yang berbentuk kotak segiempat. Definisi kegiatan dan peristiwa sama seperti CPM.

Gambar. 2.1 Lambang kegiatan precedence diagram method

1. Perhitungan maju dilakukan untuk mendapatkan Earliest Start (ES) dan Earliest Finish (EF), jika lebih dari satu anak panah yang masuk dalam kegiatan maka diambil yang terbesar, kegiatan I adalah kegiatan predecessor, sedangkan kegiatan J adalah kegiatan yang dianalisis. Besarnya ES_j dan EF_j adalah sebagai berikut:

$$ES_j = ES_i + SS_{ij} \text{ atau } ES_i = EF_i + FS_{ij}$$

$$EF_j = ES_i + SF_{ij} \text{ atau } EF_j = FF_{ij} \text{ atau } ES_j + D_j$$

Jika tidak ada FE_{ij} atau SS_{ij} dan kegiatan non-splitable maka $ES_j = EF_j + D_i$.

2. Perhitungan mundur dilakukan untuk mendapatkan Latest Start (LS) dan Latest Finish (LF), jika lebih dari satu anak panah yang keluar dari kegiatan maka diambil yang terkecil. Kegiatan J adalah

kegiatan successor, sedangkan kegiatan I adalah kegiatan yang dianalisis. Besarnya LS_i dan LF_i adalah sebagai berikut :

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

$$LF_i = LF_j - FF_{ij} \text{ atau } LF_i = LS_j - FS_{ij}.$$

Jika tidak ada FF_{ij} atau FS_{ij} dan kegiatan non-splitable maka $LF_i = LS_i + D_i$. Adapun lintasan kritis ditandai oleh beberapa keadaan sebagai berikut:

$$ES = LS \text{ atau } EF = LF \text{ atau } LF - ES = \text{Durasi kegiatan.}$$

✓ Float :sejumlah waktu yang tersedia dalam suatu kegiatan sehingga kegiatan tersebut dapat ditunda atau diperlambat dengan sengaja atau tidak tanpa menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek ada dua jenis float, yaitu :

- Total float :sejumlah waktu yang tersedia untuk penundaan waktu suatu kegiatan tanpa mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan

$$\text{Total float (TF)}_I = \text{Minimum (LSJ - Efi)}$$

- Fteefloat :sejumlah waktu yang tersedia untuk penundaan suatu kegiatan tanpa mempengaruhi dimulainya kegiatan yang langsung mengikutinya

$$\text{Free Float (FF)}_I = \text{Minimum (ESj - Efi)}$$

- a. Lag, menurut Husen (2008) adalah sejumlah waktu tunggu dari suatu periode kegiatan J terhadap kegiatan ini yang telah dimulai,terjadi pada hubunganFS dan FF.

- b. Lead, Menurut Husen (2008) adalah sejumlah waktu yang mendahului dari suatu periode kegiatan J sesudah kegiatan ini sebelum selesai, terjadi pada hubungan FS dan FF.

❖ Jalur dan Kegiatan Kritis pada PDM

Jalur kritis adalah jalur yang tidak memiliki kelonggaran actual dalam jaringan. Manfaat yang didapat jika mengetahui jalur lintasan kritis adalah sebagai berikut:

- Penundaan pekerjaan pada lintasan kritis menyebabkan seluruh pekerjaan proyek yang tertunda penyelesaiannya.
- Proyek dapat dipercepat penyelesaiannya, bila pekerjaan-pekerjaan yang ada pada lintasan kritis dapat dipercepat.
- Time Slack atau kelonggaran waktu terdapat pada pekerjaan yang tidak melalui lintasan kritis. Ini memungkinkan bagi manajer/pimpro untuk memindahkan tenaga kerja, alat, dan biaya kepekerjaan-pekerjaan di lintasan kritis agar efektif dan efisien.

Oleh karena itu, jalur kritis merupakan aspek yang penting dalam perencanaan proyek. Waktu yang dapat diketahui dari analisis jaringan adalah sebagai berikut:

- ES (Earliest Start) adalah waktu paling awal dimana aktivitas dapat dikerjakan, dengan mengasumsi semua kegiatan pendahulu telah selesai. ($ES = EF$ aktifitas kegiatan pendahulu).

- EF (Earliest Finish) adalah waktu yang tercepat suatu aktivitas yang dapat diselesaikan. ($EF = ES + t$).
- LS (Latest Start) adalah waktu yang paling lambat untuk melaksanakan suatu aktivitas sehingga tidak menunda penyelesaian proyek secara keseluruhan ($LS = LF - t$).
- LF (Latest Finish) adalah aktual paling lambat untuk menyelesaikan aktivitas agar tidak menunda waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan ($LF = LS + t$).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Pada bab ini akan diuraikan tentang segala sesuatu yang bersifat penelitian. Penelitian merupakan proses pemecahan suatu masalah dengan melakukan suatu pendekatan dengan metode ilmiah untuk menyelesaikan permasalahan yang ada secara sistematis. Penelitian biasanya menggunakan metode penelitian yang didasarkan dengan cara ilmiah. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris dan sistematis, (Sugiyono, 2005, p1). Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan yang dapat ditentukan, dibuktikan, dikembangkan dengan suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah (Sugiyono, 2005, P3).

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif di bidang Manajemen konstruksi dengan jenis penelitian studi kasus. Menurut Mukhtar (2013: 10) metode penelitian deskriptif kualitatif adalah sebuah metode yang digunakan peneliti yang digunakan peneliti untuk menemukan pengetahuan atau teori terhadap penelitian pada satu waktu tertentu. Data yang digunakan dalam metode kualitatif umumnya dalam bentuk narasi atau gambar-gambar. Pada penelitian kualitatif ada data-data berupa angka-angka tetapi sebenarnya angka-angka tersebut hanya menjelaskan sesuatu, serta satu dikasus.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini terletak di Kota Palopo tepatnya di Jl. Tandipau Provinsi Sulawesi Selatan dengan nama proyek Pembangunan Gedung Fakultas Teknik Kampus UNANDA Palopo. Waktu penulisan proposal dilaksanakan selama ..... terhitung sejak dikeluarkannya surat keputusan Dekan sebagai penetapan pembimbing yakni dimulai dari bulan ..... sampai bulan ..... 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bachmid, S., Watono, W., Wahyudin, W., & Nur, R. Y. (2020). Perpendekan Jalur Kritis Dengan Metode Fast Track (Overlap Method). *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 5(2), 71-81.
- [2] Watono, W., Muin, S. A., CA, M. R., & Firdaus, D. (2020). Analisa Biaya Penanganan Berdasarkan Penilaian Kondisi Jalan dengan Metode Road Condition Index (RCI) pada Ruas Jalan Hertasning. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 5(1), 11-18.
- [3] Ervianto, W. I. (2005). Manajemen proyek konstruksi. *Andi, Yogyakarta*.
- [4] Samudro, T. M. N., Tripiawan, W., & Yasa, P. (2020). Pengukuran Tingkat Kematangan Risiko Manajemen Proyek Dengan Menggunakan Maturity Model (pmmm) Dan Pengembangan Sistem Pengukuran Berbasis Web Pada Proyek Konstruksi Xxx Di Pt. Xyz. *eProceedings of Engineering*, 7(2).
- [5] Kiswati, S., & Chasanah, U. (2020). Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efektifitas Kinerja Sumber Daya Manusia Di Semarang Jawa Tengah. *Neo Teknika*, 6(1).