

Tinjauan Perencanaan Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus I UKI Toraja Di Makale Dengan Metode *Critical Path Method* Dan *Gantt Chart*

Henrianto Masiku

Dosen UKI Toraja Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

ABSTRAK

Tujuan dari penulisan ini adalah dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai penerapan manajemen konstruksi berdasarkan jaringan kerja dengan metode *Critical Path Method* Dan *Gantt Chart* yang menerapkan program Microsoft Project dalam membuat perencanaan waktu pembangunan gedung kampus 1 UKI Toraja.

Perencanaan waktu suatu proyek merupakan study kasus pelaksanaan dilapangan yang terjadi pada proyek pembangunan gedung kampus 1 UKI Toraja. Dengan menyusun dan membuat penjadwalan sesuai dengan kemampuan sumber daya yang ada, seperti tenaga kerja dan peralatan yang digunakan.

Dengan menghitung durasi setiap item pekerjaan pada tahap 1, yaitu pekerjaan pada lantai basement dan pekerjaan pada lantai satu kemudian dengan bantuan komputer melalui *Microsoft Project* kita mengetahui tampilan *Gantt Chart* dimana akan ditampilkan bentuk batangan horizontal yang menggambarkan masing-masing pekerjaan beserta durasinya, juga menunjukkan hubungan antar pekerjaan yang lain. Dan tampilan *Network Diagram* dimana akan ditampilkan jalur kritis, yang terdiri dari rangkaian kegiatan kritis mulai dari awal hingga selesainya proyek. Beberapa faktor yang mempengaruhi kelancaran proyek, seperti faktor alam, cuaca, lambatnya material yang masuk, tetapi pembangunan proyek ini dapat diselesaikan dalam jangka waktu 298 hari kerja.

Kata kunci : *Gantt Chart*, Jalur Kritis, *Microsoft Project*, *Network Diagram*.

PENDAHULUAN

Perencanaan yang matang kemudian melaksanakan dengan baik sesuai perencanaan dan melakukan evaluasi terhadap perencanaan tersebut. Apabila hasil evaluasi menunjukkan adanya penyimpangan maka perlu dilakukan langkah perbaikan. Setiap tahap tersebut berdasarkan sumber daya yang ada harus dilaksanakan efisien dan efektif.

Rumusan Masalah

- Mengapa suatu proyek tidak selesai sesuai dengan waktu yang telah direncanakan?
- Bagaimana cara agar suatu proyek berjalan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan?

Tujuan penelitian

Untuk membuat perencanaan waktu sebagai tolak ukur didalam mengendalikan waktu pelaksanaan pada Proyek Gedung Kampus I UKI Toraja.

Batasan Masalah

- Perencanaan waktu dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM), dalam hal ini

menggunakan program *Microsoft Project*.

- Dalam perhitungan durasi bangunan, penulis hanya menghitung pada tahap pertama yakni pada lantai basement dan lantai satu sesuai dengan sumber daya yang ada dilapangan.

TINJAUAN PUSTAKA

Perencanaan Pengendalian Waktu

Perencanaan pengendalian waktu atau jadwal suatu proyek meliputi langkah-langkah yang bertujuan agar proyek dapat diselesaikan sesuai dengan sasaran waktu yang ditetapkan. Perencanaan tersebut terdiri dari penentuan defenisi komponen kegiatan, urutan pelaksanaan komponen kegiatan, dan perkiraan kurun waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan masing-masing komponen kegiatan. Hasil langkah-langkah tersebut kemudian dianalisis dengan berbagai metode dan teknik untuk menyusun jadwal proyek.

Jaringan Kerja

Jaringan kerja merupakan salah satu alat yang dapat digunakan oleh manajemen dalam melakukan perencanaan dan pengendalian terhadap suatu proyek. Prinsip jaringan kerja

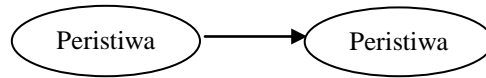
adalah hubungan ketergantungan antara kegiatan-kegiatan yang digambarkan dalam diagram jaringan kerja. Dengan demikian berdasarkan jaringan kerja diketahui :

- Pekerjaan mana yang harus didahulukan .
- Pekerjaan mana yang pelaksanaannya menunggu selesainya pekerjaan yang lain.
- Pekerjaan mana yang kritis agar penanganannya lebih diperhatikan , dan
- Pekerjaan mana yang tidak kritis agar lebih efisien.

Simbol-simbol yang digunakan

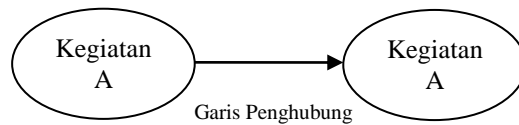
Saat ini dikenal dua simbol, yaitu *event on the node* (EOD) atau *activity on arrow* (AOA) dan *activity on the node* (AON).

- a. Peristiwa/kejadian yang digambar dalam lingkaran (EOD) mempunyai simbol sebagai berikut :

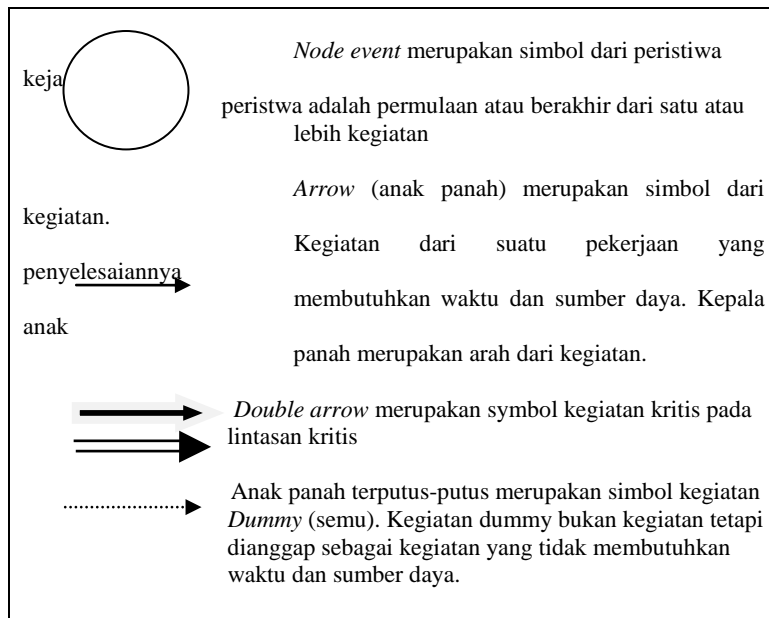


Gambar 1 *Event On The Node* (EOD)

- b. Kegiatan digambarkan dalam lingkaran (AON), sedangkan anak panah merupakan garis penghubung yang menggambarkan hubungan ketergantungan antara kegiatan yang mempunyai simbol sebagai berikut :



Gambar 2 *Activity On the Node* (AON)

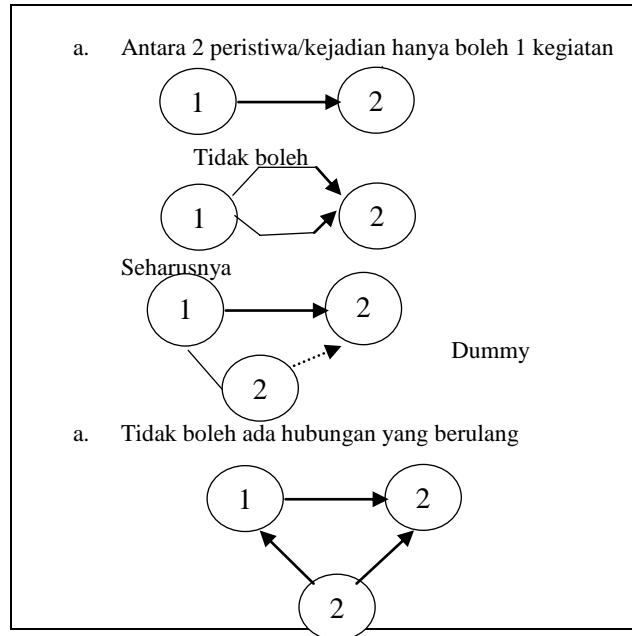


Gambar 3 simbol-simbol EOD/AOA

Syarat-syarat Penggambaran Jaringan Kerja

Persyaratan penggambaran jaringan kerja mengharuskan terdapat kegiatan diantara dua

kejadian dan tidak boleh ada hubungan yang berulang.

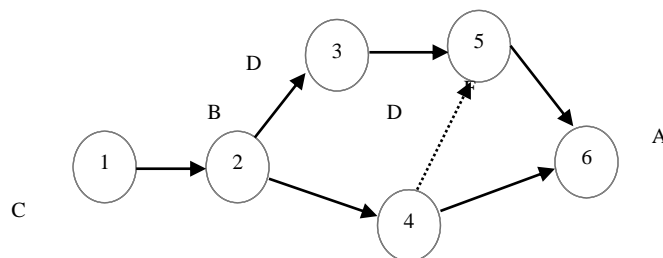


Gambar 4. Persyaratan Penggambaran Jaringan Kerja.

Arti Diagram Jaringan Kerja

Secarah keseluruhan diagram jaringan kerja dapat diartikan seperti terlihat pada gambar 3.5. kejadian 1 adalah kejadian awal proyek, sedangkan kejadian 6 merupakan kejadian akhir proyek. Kegiatan A terletak antara kejadian 1 dan 2 yang berarti kegiatan

A dimulai pada kejadian 1 dan berakhir pada kejadian 2. Kegiatan B dan C menunggu selesainya kegiatan A. Kegiatan D dapat dimulai apabila kegiatan B telah selesai, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan F, sedangkan kegiatan E dimulai apabila kegiatan C telah selesai.(Yunus Mara, 2003)



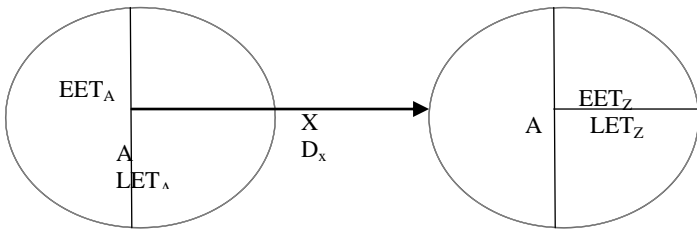
Gambar 5. Jaringan Kerja

Critical Path Method (CPM)

Sesuai dengan namanya metode ini dikenal karena adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Dengan demikian, jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek yang kadang-kadang dapat lebih dari satu jalur kritis.(Elwood S. Buffa,1992)

Node, Saat Kejadian Paling Awal dan Saat Kejadian Paling Akhir

EET (*earliest event time*) berarti saat/waktu paling awal suatu kejadian yang berasal dari node tersebut boleh terjadi dan tidak mungkin sebelumnya. LET (*latest event time*) berarti saat/waktu paling akhir yang diperbolehkan bagi suatu kejadian terjadi dan tidak mungkin sesudahnya.



Gambar 6. Hubungan Kejadian Paling Awal dengan Paling Akhir
Keterangan gambar :

- A : Nomor kejadian awal kegiatan X
- Z : Nomor kejadian akhir kegiatan X
- X : Nama kegiatan/pekerjaan
- D_x : Lama waktu pelaksanaan (durasi) dari kegiatan X
- EET_A : Saat paling awal peristiwa (A)
- LET_A : Saat paling lambat peristiwa (A)
- EET_Z : Saat paling awal peristiwa (Z)
- LET_Z : Saat paling lambat peristiwa (Z)

Perhitungan EET dari suatu event dilakukan mulai dari awal kejadian saat dimulainya proyek sampai pada kejadian berakhirnya proyek (perhitungan maju) yang rumusnya sebagai berikut :

$$EET_Z = EET_A + D_X$$

Perhitungan LET dilakukan setelah perhitungan EET dan dimulai dari peristiwa akhir saat proyek berakhir sampai pada peristiwa awal saat dimulainya proyek (perhitungan mundur) yang rumusnya sebagai berikut :

$$LET_A = LET_Z - D_X$$

Analisis Waktu

Lama kegiatan (durasi) adalah jangka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan tertentu dan biasanya diukur dalam satuan jam, hari, dan minggu. Faktor-faktor yang menentukan lama kegiatan adalah faktor teknis (volume pekerjaan, sumber daya, ruang kerja, jumlah jam kerja per hari kerja) dan faktor non teknis (jumlah hari kerja per minggu, jumlah hari raya/libur, jumlah hari hujan).

Durasi kegiatan yang digunakan dalam CPM adalah cara deterministik yaitu satu angka estimasi yang diperoleh dari nilai perkiraan rata-rata perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{V}{k \times TK}$$

- ket : D= durasi
V= volume pekerjaan
k= kapasitas tenaga kerja $\Rightarrow 1/f$ (koefisien tenaga kerja)
Tk = tenaga kerja

Bekerja Dengan Microsoft Office Project

Microsoft project merupakan suatu program untuk menyusun suatu program rencana kerja dalam sebuah proyek konstruksi.

Beberapa keunggulan Microsoft project adalah :

- Penyalinan gambar antar Microsoft Office dapat dilakukan dengan mudah melalui Microsoft Project. Hal ini digunakan untuk membuat data static dalam bentuk gambar. Kita dapat menemukan gambar hasil salinan ke Office Wizard pada Analisis Tollbar.
- Pencetakan tampilan laporan yang kita inginkan dapat dibuat lebih mudah dalam Microsoft Project. Langkah-langkah untuk membantu dalam mencetak laporan yang disediakan oleh Report Task Pane pada Project Guide.
- Pemakaian sumber daya alam dalam Microsoft project juga tdk terbatas, baik yang berupa sumber daya manusia

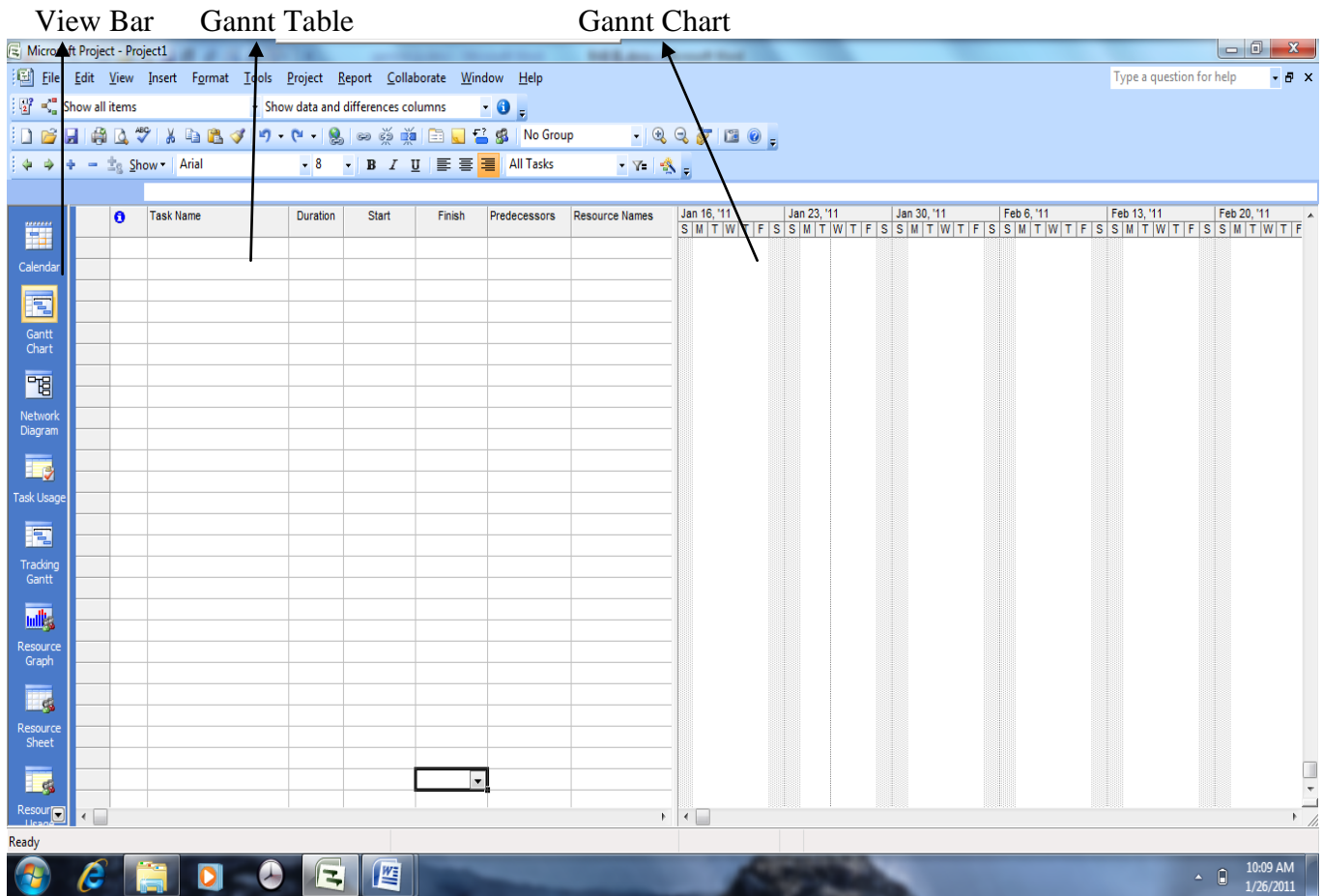
maupun sumber daya material dapat digunakan.

- Jadwal kerja dan kalender dapat disesuaikan dan diatur sesuai kebutuhan yang ada hingga dapat mencapai 1400 kalender.
- *Microsoft Project* akan secara otomatis melakukan perhitungan sumber daya sesuai dengan data yang diinputkan, baik sumber daya manusia maupun material

sehingga akan mendapatkan hasil perhitungan yang sangat tepat dan tidak terjadi *overlocated* (penumpukan sumber daya).

Lembar Kerja Utama *Microsoft Project*

Setelah memulai pengoperasian *Microsoft Project* maka akan muncul lembaran kerja baru yaitu seperti gambar 3.12 berikut ini :



Gambar 7 Tampilan *Microsoft Project*

a. *View Bar*

View Bar merupakan salah satu jendela kerja dari *Microsoft Project*. Untuk dapat berpindah dari satu lembar kerja ke lembar kerja yang lain.

Jendela *View Bar* terdiri dari beberapa tabulasi atau kartu, yaitu :

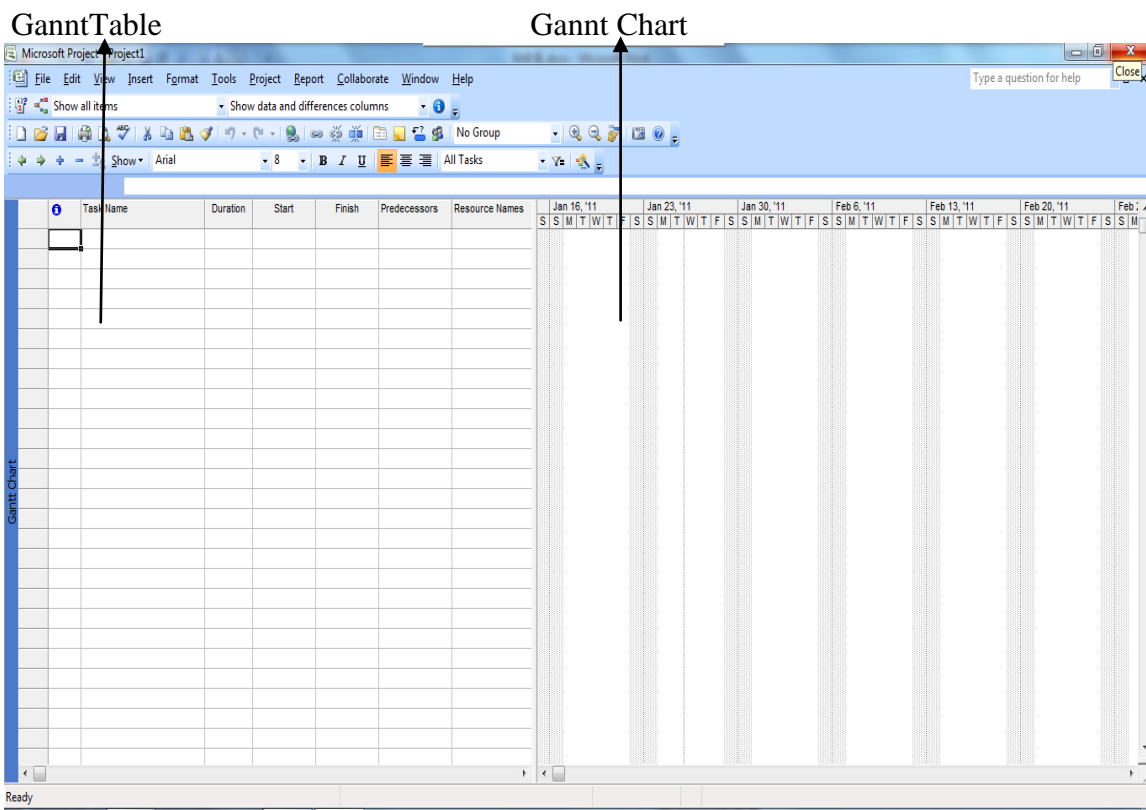
- *Calender*
- *Gantt Chart*
- *Network Diagram*
- *Task Usage*
- *Tracking Gantt*
- *Resource Graph*

- *Resource Sheet*
- *Resource Usage*
- *View More*

b. *Gantt Chart*

Gantt Chart adalah salah satu bentuk tampilan dari hasil kerja *Microsoft Project*, dimana akan ditampilkan dalam bentuk batangan horizontal yang menggambarkan masing-masing pekerjaan beserta durasinya

Berikut ini gambar tampilan kerja *Gantt Chart*.



Gambar 8 Tampilan Lembar Kerja Gantt Chart

c. *Gantt Chart*

Gantt Chart adalah salah satu bentuk tampilan dari hasil kerja *Microsoft Project*, dimana akan ditampilkan dalam bentuk batangan horizontal yang menggambarkan masing-masing pekerjaan beserta durasinya

d. *Gantt Table*

Gantt Table adalah bagian pertama dari lembar kerja *Gantt Chart* yang terdiri dari beberapa kolom, sedangkan bagian kedua dari lembar kerja *Gantt Chart* berisi

tampilan grafik yang mewakili seluruh proses pekerjaan yang dimasukkan dalam kolom *Task Name* pada bagian *Gantt Table* yaitu :

- Kolom pertama ini berisi informasi tentang pekerjaan. Apabila pekerjaan tersebut telah berakhir, maka akan ditambah tanda centang dikolom ini.
- *Task name* adalah salah satu bentuk lembar kerja dalam *Microsoft Project* yang berisi tentang rincian pekerjaan dalam sebuah proyek. Misalnya, dalam pembangunan suatu gedung memiliki

bagian pekerjaan pembersihan gedung, pekerjaan tanah, pekerjaan pondasi, dan pekerjaan dinding.

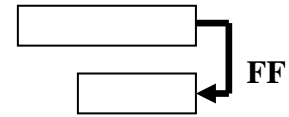
- *Duration* adalah jangka waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Misalnya pekerjaan pembersihan lokasi gedung membutuhkan waktu 5 hari, maka pada *Microsoft project* isi nilai *duration*nya dengan 5 *days*.
- *Start* adalah nilai tanggal dimulainya suatu pekerjaan pengisian kolom tanggal dimulai hanya satu kali pada awal proyek. Tanggal mulai pekerjaan-pekerjaan yang lain akan secara otomatis diisikan oleh *Microsoft Project* dengan acuan adalah nilai durasi yang dimasukkan.
- *Finish* dalam suatu proyek, biasanya ditentukan kapan suatu proyek harus sudah diselesaikan. Dalam *Microsoft Project*, tanggal akhir pekerjaan disebut *finish* yang akan diisikan secara otomatis dengan perhitungan tanggal mulai (*start*) ditambah dengan lama pekerjaan (*Duration*).
- *Predecessor* yaitu dalam sebuah proyek selalu ada keterkaitan pekerjaan yang lain. Dalam *Microsoft Project* hubungan antar pekerjaan ini disebut dengan *predecessor*. Sebagai contoh pekerjaan plesteran biasa langsung dikerjakan setelah pekerjaan pemasangan batu bata selesai. Dari contoh tersebut, pemasangan batu bata disebut *predecessor*, sedangkan pekerjaan plesteran disebut *successor*. Dalam *Microsoft Project*, hubungan ketergantungan antar pekerjaan dibedakan dalam beberapa macam :
 - a) *Finish to Start (FS)*, suatu hubungan ketergantungan dimana pekerjaan boleh dilaksanakan setelah pekerjaan lain selesai.



Gambar 9 Finish to Start (FS)

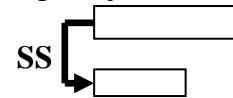
- b) *Finish to Finish (FF)*, suatu hubungan ketergantungan dimana

suatu pekerjaan harus selesai bersamaan dengan pekerjaan yang lain.



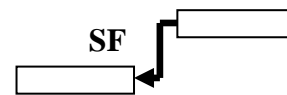
Gambar 10 Finish to Finish (FF)

- c) *Start to Start (SS)*, suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan harus dimulai bersamaan dengan pekerjaan lain.



Gambar 11 Start to Start (SS)

- d) *Start to Finish (SF)*, suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan baru boleh selesai setelah pekerjaan lain mulai dikerjakan.



Gambar 12 Start to Finish (SF)

Hubungan antar pekerjaan yang satu dengan yang lain terkadang terjadi penumpukan dan tenggang waktu. Dalam *Microsoft project*, penumpukan dan tenggang waktu antar pekerjaan dibedakan menjadi dua macam yaitu:

- *Lag Time*, merupakan penumpukan waktu antara selesainya suatu pekerjaan dengan dimulainya pekerjaan yang lain. Penulisan *Lag Time* disimbolkan dengan tanda (+). Sebagai contoh, pekerjaan pengecatan bisa dilaksanakan dua (2) hari setelah pekerjaan plesteran selesai, maka pada *predecessor* dituliskan 2FS+2d.
- *Lead Time*, merupakan penumpukan waktu antara selesainya suatu pekerjaan dengan dimulainya pekerjaan lainnya. Untuk penulisan *Lead Time* disimbolkan dengan tanda minus (-). Sebagai contoh, plesteran sudah harus dimulai dua (2) hari sebelum pemasangan genteng selesai, maka pada kolom *predecessor* dituliskan 2FS-2d.

➤ *Resources Names* merupakan tempat pengalokasian sumber daya baik sumber daya manusia maupun material. Istilah lain yang sering digunakan adalah *Overlocated* (pemakaian yang melebihi kapasitas). Sebagai contoh, didalam suatu proyek hanya memiliki satu tukang kayu, sementara dia harus melakukan dua pekerjaan di dua tempat yang berbeda. Oleh karena itu, *Microsoft Project* akan memberikan tanda tersendiri bila sala satu *resources* mengalami *overlocated*.

Dalam *Microsoft Project* terdapat beberapa istilah khusus, yaitu :

1. *Cost*

Dalam sebuah proyek tidak akan lepas dari biaya. Dalam *Microsoft Project* biaya yang digunakan baik untuk biaya gaji maupun untuk material yang digunakan disebut dengan *cost*. Perhitungan biaya dapat dihitung per jam, mingguan, bulanan juga dapat berupa biaya borongan. Perhitungan biaya yang digunakan secara keseluruhan dilakukan sendiri oleh *Microsoft Project* dengan catatan seluruh komponen kerja telah dimasukkan kedalam bagiannya masing-masing.

2. *Pert Chart*

Pert adalah singkatan dari program *Evaluation Review Technique*. *Pert Chart* digambarkan dalam bentuk *Network Diagram* yang berbentuk kotak atau biasa disebut *node*. Dalam *node* ini,

akan ditampilkan keterangan nama pekerjaan, start, finish serta hubungan dengan pekerjaan lain.

3. *Baseline*

Baseline adalah suatu rencana baik jadwal maupun biaya yang telah disetujui dan ditetapkan. *Baseline* digunakan sebagai patokan dan perbandingan antara rencana kerja yang dipunyai dengan kenyataan dilapangan.

4. *Tracking*

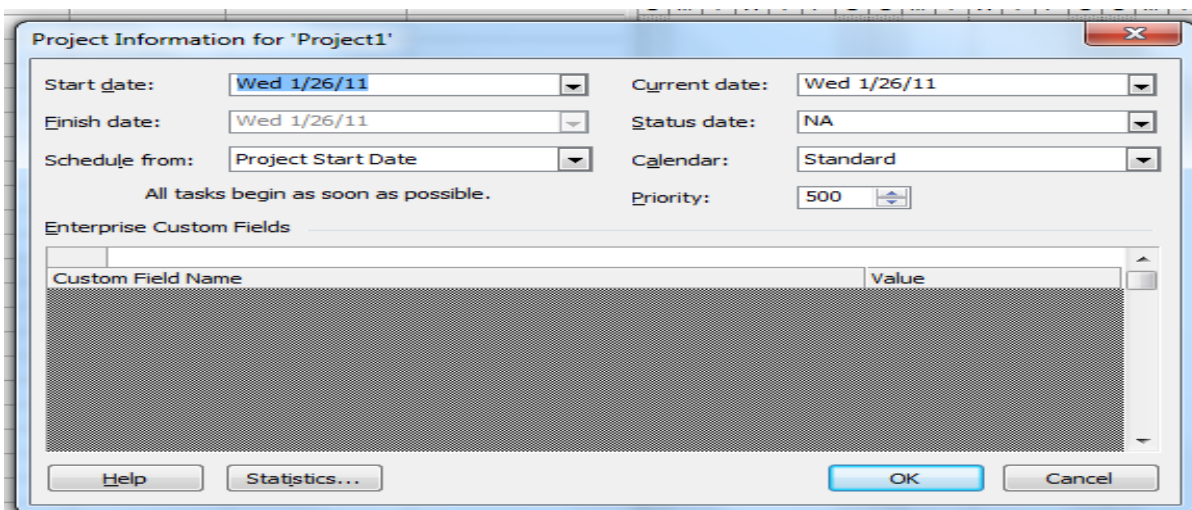
Tracking adalah peninjauan hasil kerja dilapangan dengan rencana semula dalam *Microsoft project*. Dengan *tracking*, kita dapat membandingkan antara rencana dasar dengan kenyataan dilapangan.

5. *Milestone*

Milestone digambarkan dengan nilai durasi nol. Hal ini karena *milestone* hanya digunakan sebagai penanda dari serangkaian pekerjaan bahwa pada waktu tersebut pekerjaan telah selesai.

Project Information (Informasi Proyek)

Sebuah proyek pasti mempunyai sebuah patokan tanggal yang akan digunakan sebagai patokan dalam memulai proyek tersebut. Untuk memasukkan nilai tanggal dimulainya proyek, pilih perintah menu *Project – project information*, sehingga akan muncul jendela *Project Information*, seperti gambar berikut :



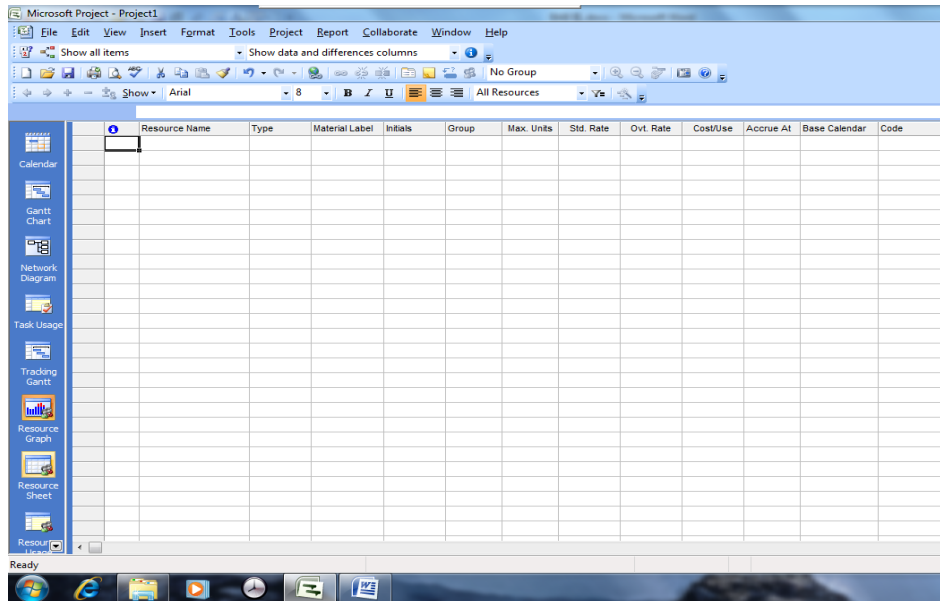
Gambar 13 Tampilan Jendela *project Information*

1. Hal pertama yang harus dilakukan adalah memilih salah satu dari jenis *Schedule From* atau dasar perhitungan tanggal. Disini akan disediakan dua pilihan perhitungan tanggal, yaitu :
 - a. *Project Start Date*, bilah memilih pilihan ini nilai tanggal berakhir dari sebuah pekerjaan yang akan dihitung. Berdasarkan tanggal dimulai dan ditambah dengan lama pekerjaan. Contoh bilah tanggal mulainya 21 juni 2005 dan pekerjaan pertama dilaksanakan selama 5 (lima) hari, maka tanggal berakhirnya pekerjaan akan secara otomatis terisi dengan 25 Juni 2005.
 - b. *Project Finish Date*, bila memilih pilihan ini berarti perhitungan tanggal mulai pekerjaan akan dihitung mundur, yaitu tanggal akhir dikurangi dengan lama pekerjaan tersebut. Sebagai contoh diatas bilah proyek harus tanggal 21 Juni 2005 maka pekerjaan yang mempunyai durasi tiga hari harus dimulai pada tanggal 19 Juni 2005. Jenis pilihan ini dianggap kurang efisien karena kita harus membuat urutan pekerjaan dari belakang.
2. *Start Date*, pada bagian ini dimasukkan nilai tanggal dimulainya proyek. Kita bisa klik tombol *drop down* (anak panah kecil pada bagian kanan) dan memilih nilai tanggalnya untuk memasukan nilai tanggal. Apabilah tidak dimasukkan nilai tanggal tertentu pada bagian ini, maka tanggal mulainya proyek dianggap sama dengan tanggal hari ini.
3. *Finish Date*, bagian yang digunakan untuk memasukkan tanggal berakhirnya proyek. Pada proyek yang belum dilaksanakan dan dijadwalkan berdasarkan masing-masing pekerjaan, maka nilai *finish date* akan otomatis sama dengan nilai tanggal mulainya proyek.
4. *Current Date*, berisikan tanggal hari ini berdasarkan *setting* pada komputer.
5. *Calender*, berisikan jenis-jenis penanggalan yang tersedia dan dapat digunakan yaitu *24 Hours, Night Shift, Standard*.
6. *Comment*, bagian yang digunakan untuk memasukkan sebuah komentar yang nantinya akan muncul pada saat pembukaan laporan.

Input Task (Memasukkan Kegiatan-Kegiatan)

Dalam sebuah proyek ada salah satu bagian yang penting yang tidak mungkin ditinggalkan, yaitu sumber daya. Dalam *Microsoft Project*, sumber daya yang terlibat dalam sebuah proyek meliputi sumber daya manusia dan sumber daya material yang disebut dengan *Resource*.

Dalam menentukan jenis *Resources* yang akan digunakan dalam *Microsoft Project*, terlebih dahulu kita harus mempunyai daftar *Resource* yang akan digunakan dalam proyek tersebut. Untuk membuat atau menentukan daftar *resource* yang akan digunakan, digunakan lembar kerja tersendiri yang tidak jadi satu dengan lembar kerja *Gantt Table*. Untuk memasukkan jenis *resource* yang digunakan, pilih perintah menu *View- Resource Sheet*, sehingga akan muncul jendela *resource sheet* seperti gambar:



Gambar 14 Lembar Kerja *Resource Sheet*

Bagian-bagian atau kolom dalam kerja *Resource Sheet* sebagai berikut :

- **i**, berisi informasi penggunaan jenis *resource* tersebut. Kolom ini tidak diisi secara manual karena kolom ini akan terisi secara otomatis setelah *resources* tersebut kita gunakan dalam *Gantt Chart*.
- *Resource Name*, diisi dengan nama-nama *resource* yang nantinya akan digunakan sebagai sumber daya manusia atau sumber daya material. Contohnya : tukang batu, tukang kayu, semen , pasir, dan lain-lain.
- *Type*, bagian digunakan untuk memasukkan tipe *resource* dengan 2 (dua) nilai pilihan, yaitu : work dan material. Sumber daya manusia dikategorikan dalam tipe material.
- *Material Label*, diisi dengan satuan untuk *resource* yang bertipe material. Misalnya untuk semen adalah zak, pasir m³, dan lain-lain.
- *Intials*, merupakan singkatan dari nama-nama *resources* pada kolom *resources name*. misalnya kepala tukang batu dapat disingkat KTB, semen dapat disingkat SMN. Teks/ nama singkatan yang digunakan bersifat bebas sesuai dengan kebutuhan.
- *Group*, digunakan untuk mengisikan nama kelompok dan sumber daya

tersebut. Misalnya dalam pembangunan gedung, pekerjaan pengecatan diserahkan pada orang atau kelompok yang tidak sama dengan mengerjakan bagian lain (misalnya pekerjaan beton), maka pada kolom group harus diisi dengan group yang menangani bagian-bagian tersebut

- *Max Units*, digunakan untuk menentukan jumlah *resources* yang digunakan selama proyek tersebut berlangsung. Dalam *Microsoft project*, jumlah *resources* yang digunakan ditampilkan dalam bentuk persen (%). Misalnya, mandor 30 % memiliki pergantian bahwa jumlah mandor yang digunakan adalah 3 (tiga) orang. *Max units* ini hanya diisikan pada pilihan sumber daya manusia saja.
- *Std. Rate*, diisi dengan harga satuan untuk masing-masing *resources* yang berlaku untuk semua jenis *resources* baik work maupun material. Pada *resources* yang bertipe work, standard satuannya adalah per jam, sedangkan untuk *resources* material adalah harga per satuan (*material label*). Secarah default, *Microsoft project* akan menampilkannya dalam \$/hr untuk *resources* tipe work dan \$ untuk *resources* tipe material.

- *Ovt. Rate*, diisi dengan tarif lembur dari *resources name* tersebut. Kolom ini hanya diisi untuk *resources* tipe *work* dan besarnya juga dihitung dengan Rp/hr. dalam *Microsoft project* perhitungan jam lembur dianggap sama tanpa membedakan waktunya.
- *Cost/Use*, kolom ini diisi khusus untuk *resources* yang melakukan pekerjaan secara borongan. Misanya tukang listrik yang biasa melakukan pekerjaan secara borongan, maka honorinya tidak dihitung per jam.
- *Accure At*, berisi jenis pembayaran *resources* tersebut. Jenis pembayaran ini dibedakan menjadi 3 (tiga) macam, yaitu:
 1. *Start*, jenis pembayaran yang diberikan saat pekerjaan akan dimulai. Misalnya, untuk *resources material* yang harus dibeli dahulu sebelum digunakan atau biasanya untuk *resources* yang melakukan pekerjaan borongan.
 2. *End*, jenis pembayaran yang diberikan setelah *resources* tersebut melakukan pekerjaan dan diberlakukan untuk sumber daya manusia.
 3. *Prorate*, jenis pembayaran yang diberikan berdasarkan presentase pekerjaan yang telah diselesaikan oleh *resources* tersebut.
- *Base Calender*, berisi jenis kalender yang digunakan oleh sumber daya

tersebut. Bagian ini menyediakan tiga jenis kalender yang dapat digunakan, yaitu : *24 hours*, *night shift*, dan *standard*.

- *Code*, diisi dengan kode masing-masing *resources*. Kode ini juga diisi bebas sesuai dengan keinginan pemakai.

Lintasan Kritis Pada Task

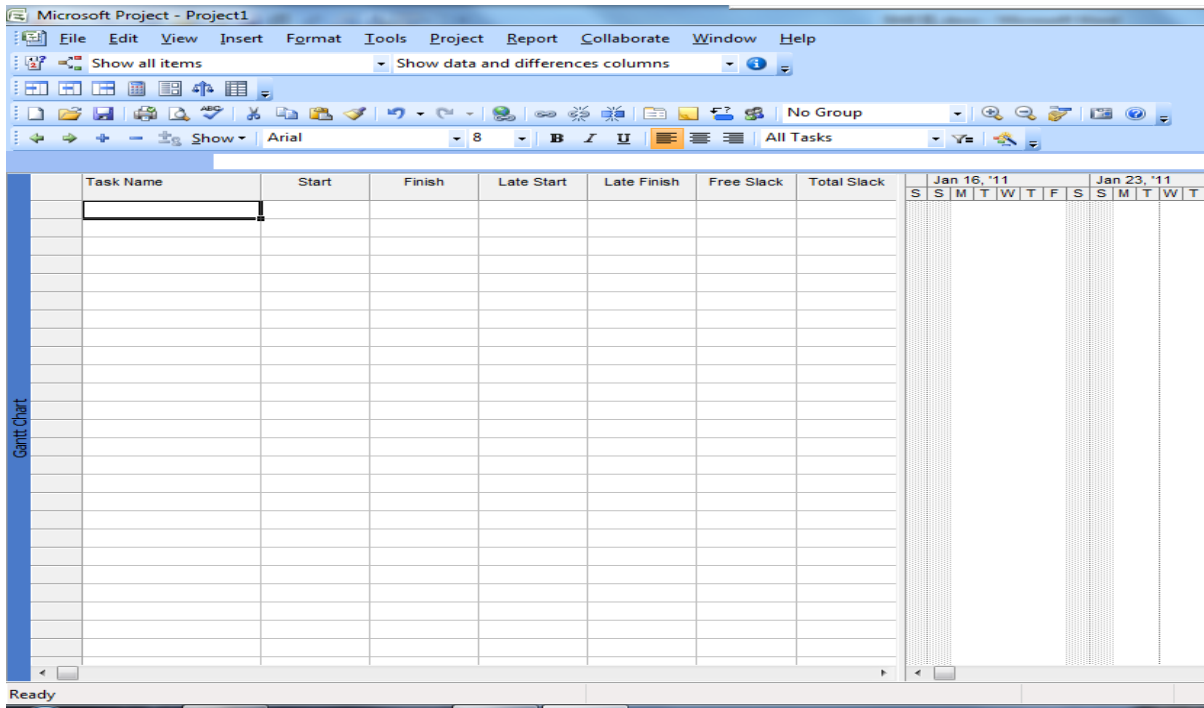
Lintasan kritis merupakan lintasan yang terpanjang dalam suatu network planning yang menentukan waktu pelaksanaan suatu proyek.

Tujuan mengetahui lintasan kritis adalah untuk mengetahui dengan cepat kegiatan-kegiatan mana yang tingkat kepekaan yang paling tinggi terhadap keterlambatan waktu pelaksanaan pekerjaan.

Suatu kegiatan dikatakan jalur kritis apabila memiliki *total slack* dan *free slack* sama dengan nol.

- *Free slack* adalah jumlah waktu task yang tertunda sehingga keterlambatan tersebut mengakibatkan task yang lain ikut terlambat.
- *Total slack* adalah jumlah waktu task yang dapat tertunda sehingga keterlambatan tersebut mengakibatkan tertundanya penyelesaian proyek.

Untuk menentukan lintasan kritis pada suatu proyek dalam *Microsoft project*, pilih perintah menu *View- Table- schedule*. Sehingga akan muncul jendela *total slack* dan *free slack*.(Wahana Komputer,2005)



Gambar 15 Lembar Kerja *Total Slack* Dan *Free Slack*

Gambaran Umum Proyek

Tuntutan kebutuhan ruang kuliah, laboratorium dan ruang penunjang lainnya seiring dengan bertambahnya jumlah mahasiswa UKI Toraja dari tahun ke tahun semakin meningkat. Untuk itu Yayasan Perguruan Tinggi Kristen Makale (YPTKM), sebagai penyelenggara Universitas Kristen Indonesi Toraja (UKI Toraja), berpendapat bahwa infrastruktur UKI Toraja yang ada sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan-kebutuhan pendidikan tinggi yang berkualitas. Sehubungan dengan itu, maka YPTKM memutuskan membangun kampus yang baru untuk dapat memenuhi tuntutan kebutuhan ruang perkuliahan dan ruang penunjang.

Perencanaan Kampus 1 UKI Toraja secara vertikal dilakukan untuk dapat memenuhi tuntutan kebutuhan ruang perkuliahan dan ruang penunjang. Jumlah lantai bangunan Kampus 1 UKI Toraja adalah 5 lantai dengan spesifikasi penggunaan sebagai berikut :

1. Lantai basement, digunakan sebagai tempat parkir.
2. Lantai 1, terdiri dari 1 ruang serba guna dan 6 ruang kulia

3. Lantai 2, terdiri dari 15 ruang kuliah dan 1 ruang kantin
4. Lantai 3, terdiri dari 11 ruang kuliah, 2 ruang kejur, 2 ruang progdi, 1 BAAK Fakultas, 1 ruang dosen, dan 2 ruang pembantu dekan.
5. Lantai 4, terdiri dari 8 ruang kuliah, 1 ruang dosen, 1 ruang dekan, 1 ruang pembantu dekan, 1 ruang jurusan, 1 ruang BAAK Fakultas, dan 1 ruang BEM.
6. Top Floor, terdiri dari 1 ruang mesin lift, dan bak air.

Pembangunan ini dilakukan secara bertahap, namun dalam pelaksanaannya pembangunan proyek ini baru berjalan dalam tahap pertama. Dalam tahap pertama pekerjaan yang dilaksanakan adalah pekerjaan lantai basement dan pekerjaan lantai satu.

Uraian jenis dan volume pekerjaan

Jenis dan volume pekerjaan yang dimaksud adalah besarnya volume pekerjaan yang diuraikan.

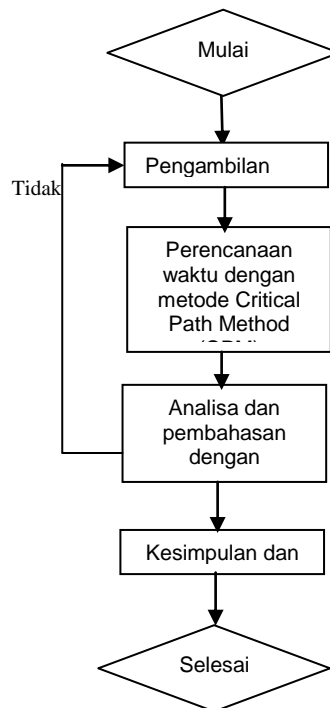
Kerangka Pikir Perencanaan

Dalam pelaksanaan suatu proyek sering kali terjadi kesalahan-kesalahan yang mengakibatkan keterlambatan waktu. Salah

satu diantaranya adalah perencanaan waktu yang kurang efektif, sehingga pelaksanaan proyek pembangunan tidak selesai sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Oleh karena itu, untuk menghindari masalah tersebut maka diperlukan suatu sistem perencanaan waktu yang benar-benar matang dalam melaksanakan proyek tersebut. Dimulai dengan pengambilan data secara langsung di tempat proyek kemudian mengolah data dengan membuat suatu perencanaan waktu dengan menggunakan suatu metode jalur kritis atau yang dikenal dengan metode *critical path method* (CPM).

Setelah membuat suatu perencanaan waktu, kemudian data di analisa dan di bahas. Dengan bantuan komputer melalui program *microsoft project*, analisa dan pembahasan dapat dilakukan dengan mudah. Selain itu dalam perencanaan dan pengendalian lebih efektif sehingga waktu yang ditentukan dapat digunakan lebih efisien. Jika dalam analisa dan pembahasan tidak tepat maka dilakukan kembali pengambilan data dan sebaliknya, jika analisa dan pembahasan tepat maka dapat ditarik suatu kesimpulan.



Gambar 16 Skema Kerangka Pikir Perencanaan

PEMBAHASAN

Menghitung Durasi

Contoh :

- Pekerjaan pondasi sumuran
 $V = 144 \text{ m}^3$
 $Tk = 40 \text{ orang (7 tukang batu, 17 buru, 4 tukang besi, 8 tukang kayu, 3 kepala tukang, 1 mandor)}$
 $K = 1/F$ (F=koefisien tukang batu 0,35;buruh 3,9;tukang

kayu 1,04;tukang besi 1,05;kepala tukang 0,245;mandor 0,165) $= \frac{1}{6,755} = 0,15$

$D = \frac{144}{40 \times 0,15} = 24 \text{ hari}$

- Pekerjaan talud pengaman
 $V = 264 \text{ m}^3$
 $Tk = 29 \text{ orang (10 tukang batu, 17 buruh, 1 kepala tukang, 1 mandor)}$

$$K = 1/F \text{ (F= koefisien tukang batu 0,6 ; buruh 1,5 ; kepala tukang batu 0,06; mandor 0,075)} = \frac{1}{2,235} = 0,447$$

$$D = \frac{264}{29 \times 0,447} = 20,36 =$$

20 hari

- Pekerjaan pekerjaan batu kosong lantai basement
 - V = 415,80 m3
 - Tk = 35 orang (10 tukang batu, 23 buruh, 1 kepala tukang, 1 mandor)

$$K = 1/F \text{ (F=koefisien tukang batu 0,39; buruh 0,78; kepala tukang 0,039; mandor 0,039)} = \frac{1}{1,248} = 0,80$$

$$D = \frac{415,80}{35 \times 0,80} = 14,85 = 15$$

hari

Dari contoh menghitung durasi maka lama durasi setiap item pekerjaan dapat diketahui seperti pada tabel berikut :

Tabel 1 Jenis Dan Volume Pekerjaan

| No | Uraian Pekerjaan | Satuan | Volume | Durasi(hr) |
|-----|-----------------------------------|--------|----------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. | PEKERJAAN LANTAI BASEMENT | | | |
| I | PEKERJAAN PENDAHULUAN | | | |
| 1 | Pek. Bongkaran bangunan lama | Paket | 1.00 | |
| 2 | Pek. Pengukuran/bouwplank | Paket | 1.00 | |
| 3 | Pek. Pembuatan Direksikeet | Paket | 1.00 | |
| 4 | Pek. Keamanan pekerjaan | Paket | 1.00 | |
| 5 | Pek. Administrasi dan dokumentasi | Paket | 1.00 | |
| 6 | Pek. Mobilisasi alat | Paket | 1.00 | |
| 7 | Pek. Persiapan P3K | Paket | 1.00 | |
| | | | | 18 hr |
| II | PEKERJAAN TANAH | | | |
| 1 | Pek. Pengerukan tanah | M3 | 1,668.38 | 28 hr |
| 2 | Pek. Galian Tanah pondasi | M3 | 385.28 | 5 hr |
| 3 | Pek. Timbunan kembali | M3 | 96.32 | 1 hr |
| 4 | Pek. Urugan pasir | M3 | 48.16 | 1 hr |
| III | PEKERJAAN BATU / BETON | | | |
| 1 | Pek. Pasangan batu kosong | M3 | 96.32 | 3 hr |
| 2 | Pek. Pondasi batu gunung 1:4 | M3 | 144.48 | 9 hr |
| 3 | Pek. Pondasi poerplat | M3 | 28.70 | 4 hr |
| 4 | Pek. Sloof beton 35/50 | M3 | 84.28 | 12 hr |
| 5 | Pek. Kolom beton K1 50/50 | M3 | 24.70 | 6 hr |
| 6 | Pek. Kolom beton K2 30/30 | M3 | 4.68 | 1 hr |
| 7 | Pek. Balok beton B1 35/75 | M3 | 22.68 | 5 hr |
| 8 | Pek. Balok beton B2 30/60 | M3 | 66.71 | 13 hr |
| 9 | Pek. Balok beton B3 25/40 | M3 | 43.46 | 9 hr |
| 10 | Pek. Plat lantai 1 | M3 | 162.69 | 25 hr |
| 11 | Pek. Leisplank beton | M3 | 2.16 | ½ hr |
| 12 | Pek. Dinding bata 1;2 | M2 | 121.28 | 2 hr |
| 13 | Pek. Dinding bata 1;5 | M2 | 38.40 | 1 hr |
| 14 | Pek. Dinding core lift | M3 | 7.78 | 2 hr |
| 15 | Pek. Tangga normal | M3 | 3.46 | 2 hr |
| IV | PEKERJAAN PLESTERAN | | | |
| 1 | Pek. Plesteran tembok 1 : 2 | M2 | 242.55 | 4 hr |
| 2 | Pek. Plesteran beton 1 : 3 | M2 | 1,182.58 | 15 hr |
| 3 | Pek. Plesteran tembok 1 : 5 | M2 | 76.80 | 1 hr |
| V | PEKERJAAN LANTAI | | | |
| 1 | Pek. Lapisan pasir urug | M3 | 135.58 | 2 hr |
| 2 | Pek. Lantai beton cor | M3 | 135.58 | 7 hr |

| | | | | |
|----|------------------------------|--------|----------|------|
| VI | PEKERJAAN KAYU/BESI DAN KACA | | | |
| 1 | Pek. Kusen pintu/jendela | M3 | 1.56 | 2 hr |
| 2 | Pek. Pasangan pintu panil | M2 | 1.68 | |
| 3 | Pek. Terali pengaman jendela | M2 | 8.10 | |
| 4 | Pek. Engsel pintu | Pasang | 1.00 | |
| 5 | Pek. Kunci pintu | Unit | 1.00 | |
| VI | PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK | | | |
| 1 | Pek. Instalasi dalam | Paket | 1.00 | 2 hr |
| 2 | Pek. Panel box | Unit | 1.00 | |
| 3 | Pek. Titik lampu | Titik | 24.00 | |
| 4 | Pek. Lampu TL 2 x 20 watt | Buah | 23.00 | |
| 5 | Pek. Lampu TL lilin 15 watt | Buah | 1.00 | |
| 6 | Pek. Saklar ganda | Buah | 2.00 | |
| 7 | Pek. saklar tunggal | Buah | 1.00 | |
| 8 | Pek. Stop kontak | Buah | 6.00 | |
| VI | PEKERJAAN PENGECETAN | | | |
| 1 | Pek. Cat tembok | | 1,501.93 | 5 hr |
| 2 | Pek. Cat kilap | | 76.16 | 1 hr |
| 3 | Pek. Acian tembok | | 1,501.93 | 9 hr |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|-------------------------------------|----|----------|-------|
| B | PEKERJAAN LANTAI SATU | | | |
| I | PEKERJAAN TANAH | | | |
| 1 | Pek. Galian tanah pondasi | M3 | 116.52 | 2 hr |
| 2 | Pek. Timbunan kembali | M3 | 62.20 | 1 hr |
| 3 | Pek. Urugan pasir | M3 | 58.26 | 1 hr |
| 4 | Pek. Urugan tanah | M3 | 175.18 | 2 hr |
| II | PEKERJAAN BATU/BETON | | | |
| 1 | Pek. Pasangan batu kosong | M3 | 19.42 | 1 hr |
| 2 | Pek. Pondasi batu gunung 1 : 4 | M3 | 29.13 | 2 hr |
| 3 | Pek. Kolom beton K1 50/50 | M3 | 89.90 | 20 hr |
| 4 | Pek. Kolom beton K2 30/30 | M3 | 14.36 | 3 hr |
| 5 | Pek. Kolom beton K3 15/15 | M3 | 2.65 | 1 hr |
| 6 | Pek. Balok beton B1 35/75 | M3 | 14.18 | 3 hr |
| 7 | Pek. Balok beton B2 30/60 | M3 | 61.13 | 11 hr |
| 8 | Pek. Balok beton B3 25/40 | M3 | 30.46 | 6 hr |
| 9 | Pek. Plat lantai II | M3 | 132.54 | 19 hr |
| 10 | Pek. Leisplank beton | M3 | | |
| 11 | Pek. Dinding bata 1 : 2 | M2 | 107.25 | 2 hr |
| 12 | Pek. Dinding bata 1 : 5 | M2 | 1,224.82 | 20 hr |
| 13 | Pek. Dinding core lift | M3 | 9.26 | 2 hr |
| 14 | Pek. Tangga normal | M3 | 10.38 | 4 hr |
| 15 | Pek. Dinding keramik 20/50 | M2 | 107.25 | 2 hr |
| III | PEKERJAAN PLESTERAN | | | |
| 1 | Pek. Plesteran tembok 1 : 2 | M2 | 107.25 | 2 hr |
| 2 | Pek. Plesteran beton 1 : 3 | M2 | 1,580.36 | 17 hr |
| 3 | Pek. Plesteran tembok 1 : 5 | M2 | 2,449.64 | 27 hr |
| IV | PEKERJAAN LANTAI | | | |
| 1 | Pek. Lantai keramik 40/40 | M2 | 1,420.55 | 16 hr |
| 2 | Pek. Lantai keramik 30/30 | M2 | 52.56 | 1 hr |
| V | PEKERJAAN KAYU/BESI DAN KACA | | | |
| 1 | Pek. Kusen pintu/jendela | M3 | 7.95 | 10 hr |
| 2 | Pek. Pasangan pintu panil | M2 | 72.24 | 14 hr |
| 3 | Pek. Jendela kaca | M2 | 60.24 | 11 hr |
| 4 | Pek. Kaca mati 5 mm | M2 | 30.24 | |
| 5 | Pek. Roollingdoor | M2 | 90.00 | 1 hr |

| | | | | |
|------|------------------------------|--------|----------|-------|
| 6 | Pek. Engsel pintu | Pasang | 39.00 | |
| 7 | Pek. Engsel jendela | Pasang | 122.00 | 2 hr |
| 8 | Pek. Grendel jendela | Buah | 122.00 | 1 hr |
| 9 | Pek. Tolak angin | Pasang | 122.00 | 1 hr |
| 10 | Pek. Kunci pintu | Buah | 29.00 | |
| 11 | Pek. Kunci tanam | Buah | 10.00 | 3 hr |
| 12 | Pek. Dinding partisi | M2 | 66.24 | 2 hr |
| VI | PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK | | | |
| 1 | Pek. Instalasi dalam | Paket | 1.00 | |
| 2 | Pek. Panel box | Unit | 1.00 | |
| 3 | Pek. Titik lampu | Titik | 78.00 | |
| 4 | Pek. Lampu TL 2 x 20 watt | Buah | 58.00 | |
| 5 | Pek. Lampu TL lilin 15 watt | Buah | 20.00 | |
| 6 | Pek. Saklar ganda | Buah | 10.00 | |
| 7 | Pek. Saklar tunggal | Bauh | 13.00 | |
| 8 | Pek. Stop kontak | Buah | 20.00 | |
| VII | PEKERJAAN SANITASI | | | |
| 1 | Pek. Instalasi dalam | Paket | 1.00 | 1 hr |
| 2 | Pek. Bak air bersih | Buah | 8.00 | 3 hr |
| 3 | Pek. Pasangan krank air | Buah | 19.00 | |
| 4 | Pek. Pasangan kloset jongkok | Buah | 8.00 | 5 hr |
| 5 | Pek. Wastafel | Unit | 4.00 | |
| 6 | Pek. Fuldrain | Buah | 8.00 | |
| 7 | Pek. Urinoir | Buah | 5.00 | 2 hr |
| VIII | PEKERJAAN PENGE CETAN | | | |
| 1 | Pek. Cat tembok | M2 | 4,137.25 | 13 hr |
| 2 | Pek. Cat kilap | M2 | 515.48 | 2 hr |
| 3 | Pek. Acian tembok | M2 | 4,137.25 | 20 hr |

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis dari penulisan ini mengenai Perencanaan Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus 1 UKI Toraja Di Makale Dengan Metode Critical Path Method dan Gantt Chart, maka penulis mengambil kesimpulan bahwa

1. Perencanaan waktu dengan metode *Critical Path Method dan Gantt Chart* melalui program *Microsoft Project*, akan lebih mudah dan efektif dalam membuat suatu perencanaan dan pengendalian sehingga waktu suatu proyek yang telah ditentukan dapat digunakan seefisien mungkin.
2. Adanya beberapa faktor yang mempengaruhi kelancaran proyek, seperti faktor alam, cuaca, lambatnya material yang masuk, dan adanya perubahan tahapan pekerjaan pada proyek tetapi pembangunan proyek ini dapat

diselesaikan dalam jangka waktu 298 hari kerja.

3. Perlunya koordinasi dan kerja sama yang baik, sehingga pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana untuk menghindari keterlambatan waktu pelaksanaan.

Saran – Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, dikemukakan beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan sebagai berikut :

1. Untuk perencanaan waktu sebaiknya dengan alat kendali berupa Network Diagram (jaringan kerja) dan Gantt Chart (diagram balok) untuk menjadi acuan dalam perencanaan waktu.
2. Dalam perencanaan waktu perlu adanya penjadwalan yang berkesinambungan dengan mempertimbangkan sumber daya (tenaga kerja) yang ada.
3. Perlu adanya ketepatan waktu dalam penyaluran ke lapangan sehingga

penyelesaian proyek tidak terhambat nantinya.

4. Baiknya sering mengadakan pertemuan berkala dengan para personil yang berkepentingan di proyek untuk membahas segala sesuatu mengenai pembangunan proyek.
5. Hasil penelitiannya bisa dilanjutkan untuk material dan tenaga kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Buffa, Elwood S. 1992. Manajemen Produksi/Operasi. Jilid Dua. Edisi Keenam, Cetakan Kedua. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Dosen Perguruan Tinggi Swasta Se Indonesia Jurusan Teknik Sipil Bidang Kajian Ilmu Manajemen Konstruksi, Cisarua 1

– 6 Desember 1997. Manajemen Konstruksi

Ervianto, Wulfram I. 2002. Manajemen Proyek Konstruksi, Penerbit Andi Yogyakarta.

Soeharto, Imam. 2001. Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional). Jilid Dua. Edisi Kedua. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Mara Yunus, 2003. Diktat Manajemen Proyek Dan Rekayasa Konstruksi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik. UKIP Makasar.

Wahana Komputer Semarang. Panduan Praktis Pengelolaan Proyek Konstruksi Dengan Microsoft Project 2000. Penerbit Andi Yogyakarta.