|  |
| --- |
| eJournal Teknik Sipil, 2016, 1 (1): 1-15 ISSN 0000-0000, ejournal.untag-smd.ac.id  © Copyright 2016 |

***RESCHEDULING* WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SMA UNGGULAN**

**SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

**Sigit Nandya Pratama**

**Abstrak**

***Sigit Nandya Pratama,*** *Perencanaan suatu proyek sangat mutlak dibutuhkan agar proyek yang akan dibangun tidak mengalami keterlambatan waktu dan tepat dalam penyelesaiannya. Dahulu perencanaan suatu proyek dilakukan secara manual tetapi dengan kemajuan teknologi modern. ada beberapa metode dan program computer yang dikembangkan. suatu aplikasi untuk menjawab berbagai masalah dalam perencanaan dan pengendalian proyek.*

*Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui penerapan penjadwalan pelaksanaan pada proyek pembangunan Gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur menggunakan metode Critical Path Method (CPM), Precedence Diagram Method (PDM) dan metode Microsoft Poject. Dimulai dari Penentuan penjadwalan ulang (rescheduling) waktu pelaksanaan. setelah itu dilakukan analisa dengan beberapa methode di mulai dengan mengunakan analisa Critical Path Method (CPM), Precedence Diagram Method (PDM) dan analisa metode Microsoft project agar mengetahui durasi proyek total.*

*Hasil penelitian rescheduling dengan analisa perhitungan Metode Critical Path Method (CPM) didapat total durasi waktu 143 hari, maka terdapat tujuh kegiatan yang termasuk jalur kritis, yaitu kegiatan (A,B,C,D,E,F,H). Sedangkan hasil penelitian dengan analisa perhitungan Metode Precedence Diagram Method (PDM) didapat total durasi waktu 122 hari, maka terdapat enam kegiatan yang termasuk jalur kritis, yaitu kegiatan (A,B,C,D,E,H). serta hasil penelitian dengan analisa perhitungan Metode Microsoft project didapat total durasi waktu 136 hari, maka terdapat empat kegiatan yang termasuk jalur kritis, yaitu kegiatan (B, C,D,E).*

*Kata kunci : Rescheduling, Critical Path Method (CPM), Precedence Diagram Method (PDM), Microsoft Project.*

**PENDAHULUAN**

***Latar Belakang Masalah***

Saat ini pembangunan di segala bidang semakin di rasakan, terutama di negara yang sedang berkembang. dalam hal rangka meningkatkan taraf hidup masyarakat. banyak kemajuan yang harus dikejar, ketinggalan ini harus segera di kejar dengan melakukan percepatan pembangunan di segala bidang, terutama dalam pembangunan sarana dan prasarana pendukung pendidikan untuk menyiapkan sumber daya manusia yang unggul agar membantu kemajuan bangsa dan negara.

Proyek pada umumnya mempunyai batas waktu atau *(deadline),* artinya proyek harus di selesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. berkaitan keberhasilan ataupun kegagalan dari pelaksanaan proyek seringkali di sebabkan kurang terencananya kegiatan serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan pelaksanaan proyek tidak efisien. hal ini akan mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan dan membengkaknya biaya pelaksanan. keterlambatan penyelesaian proyek adalah kondisi yang tidak dikehendaki, karena hal itu dapat merugikan kedua belah pihak baik dari segi waktu maupun biaya. dalam kaitannya dengan waktu pelaksanaan, perusahaan harus bisa seefisien mungkin dalam penggunaan waktu di setiap kegiatan atau aktivitas, sehingga dapat selesai sesuai waktu yang telah di tetapkan.

Proyek pembangunan ini di lakukan untuk usaha meningkatkan sarana dan prasarana pendidikan sekolah menengah atas sehingga dapat menunjang usahanya menjadi sekolah terbaik di Indonesia. Dinas Pendidikan Provinsi Kalimantan Timur membangun gedung baru. pembangunan gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur di laksanakan oleh PT. Karya Adi Jaya dan PT.Gerbang Borneo Barokah selama 165 hari kerja dengan anggaran Rp 21.918.648.000. pembangunan gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur meliputi beberapa aktivitas yang besar, yakni pekerjaan persiapan, pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit A, pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.1, pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.2, pekerjaan bangunan penghubung bangunan B.1 dan B.2, pekerjaan pematangan lahan, pekerjaan turap, pekerjaan cor halaman.

Untuk meningkatkan efisiensi dalam pelaksanaan pembangunan Gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur di perlukan suatu upaya optimalisasi durasi pelaksanaan proyek. Oleh karena itu di perlukan *rescheduling* waktu pelaksanaan pada pembangunan Gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur dengan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Precedence Diagram Method* *(PDM)* dan  *Metode Microsoft Poject*.

***Rumusan Masalah***

Berdasarkan identifikasi masalah di atas permasalahan yang terkait pada penelitian di rumuskan:

1. Berapa durasi waktu *rescheduling* pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Precedence Diagram Method* *(PDM)* dan *Metode Microsoft Poject?*
2. Dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Precedence Diagram Method* *(PDM)* dan *Metode Microsoft Poject,* dalam *rescheduling* waktu pekerjaan proyek tersebut, kegiatan-kegiatan apakah dalam proyek tersebut yang termasuk kegiatan kritis?

***Tujuan Penelitian***

1) Mengetahui durasi *rescheduling* waktu pekerjaan pada pembangunan Gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Precedence Diagram* *Method (PDM)* dan *Metode Microsoft Poject*.

2) Mengetahui kegiatan-kegiatan kritis dalam proyek pembangunan Gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur.

***Manfaat Penelitian***

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan tentang penggunaan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Precedence Diagram Method (PDM)* dan *Metode Microsoft Poject* dalam perencanaan jadwal proyek.

**Tinjauan Pustaka**

***Proyek***

Menurut Wulfram I. Ervianto (2002) proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek.

***Manajemen Kontruksi***

Menurut Wulfram I. Ervianto (2002) manajemen kontruksi *(contruction management)* adalah bagaimana sumber daya yang terlibat dalam proyek kontruksi tersebut dapat diaplikasikan oleh manajer proyek secara tepat.

***Penjadwalan (Scheduling)***

Menurut Abrar Husen (2009) Penjadwalan atau *scheduling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatan-keterbatasan yang ada.

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses *monitoring* serta *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar sumber daya dan penetapan durasi sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek. (Abrar Husen, 2009)

***etode Bagan Balok atau Barchart***

Barchart atau bagan balok ditemukan oleh Gantt dan Fredick W. Taylor dalam bentuk bagan balok, dengan panjang balok sebagai representasi dari durasi setip kegiatan. Format bagan baloknya informatif, mudah dibaca dan efektif untuk komunikasi serta dapat dibuat dengan mudah dan sederhana. Bagan balok terdiri atas sumbu y yng menyatakan kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek, sedangkan sumbu x menyatakan satuan waktu dalam hari, minggu, atau bulan sebagai durasinya. Pada bagan ini juga dapat ditentukan *milestone* atau *baseline* sebagai bagian target yang harus diperhatikan guna kelancaran produktivitas proyek secara keseluruhan. Untuk proses *updating*, bagan balok dapat diperpendek atau diperpanjang dengan memperhatikan total *floatnya*, yang menunjukan bahwa durasi kegiatan akan bertambah atau berkurang sesuai kebutuhan dalam proses perbaikan jadwal. Penyajian informasi bagan balok agak terbatas, missal hubungan antar kegiatan tidak jelas dan lintasan kritis kegiatan proyek tidak dapat diketahui. Karena urutan kegiatan kurang terinci, maka bila terjadi keterlambatan proyek, prioritas kegiatan yang akan dikoreksi menjadi sukar untuk dilakukan.

(Sumber: Abrar Husen, 2009)

***Metode Kurva S***

*Kurva S* adalah sebuah grafik yang dikembangkan Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. *Kurva S* dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipersentasikan sebagai persentase komulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi *Kurva S* dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal. Tetapi informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. Perbaikan lebih lanjut dapat menggunakan metode lain yang dikombinasikan.

Untuk membuat Kurva S, jumlah persentase komulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode diantara durasi proyek yang diplot terhadap sumbu vertical sehingga bila hasilnya dihubungkandengan garis, akan membentuk *Kurva S.* bentuk demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil.

Untuk monitoring proyek dengan menggunakan *Kurva S*, diperlukan satu unit satuan pekerjaan yang seragam agar dapat dihitung secara mudah karena unit masing-masing pekerjaan berbeda-beda. dengan satuan seragam dalam bentuk biaya, sehingga:

Bobot(%)= jumlah biaya setiap pekerjaan x 100

Nilai proyek

(Sumber: Abrar Husen, 2009)

***Metode network diagram***

Metode *Network diagram* atau metode jaringan kerja diperkenalkan pada tahun 50-an oleh tim perusahaan *Du-Pont dan Rand Corporation* untuk mengembangkan sistem kontrol manajemen. Metode ini dimaksudkan untuk merencanakan dan mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang memiliki hubungan ketergantugan yang kompleks dalam masalah *desain engineering*, kontruksi, dan pemeliharaan. Metode ini relatif lebih sulit, hubungan antar kegiatan jelas, dan dapat memperlihatkan kegiatan kritis. (Abrar Husen, 2009) ***Metode Precedence diagram method (PDM)***

Metode *Precedence diagram method (PDM)* diperkenalkan oleh J.W Fondahi dari Universitas Stanford USA pada awal decade 60-an. Selanjutnya, metode tersebut dikembangkan oleh perusahaan IBM dalam rangka penggunaan computer untuk memperoses hitungan-hitungan yang berkaitan dengan metode PDM. (Putri Lynna A. Luthan & Syafriandi, 2005).

Menurut Wulfram I. Ervianto (2005) kelebihan *Precedence diagram method (PDM)* dibandingkan dengan CPM adalah PDM tidak memerlukan kegiatan fiktif/*dummy* sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sedehana. Hal ini dikarenakan hubungan *overlapping* yang berbeda dapat dibuat tanpa menambah jumlah kegiatan.

***Metode Critical Path method (CPM)***

Pada tahun 1958, perusahaan bahan-bahan kimia *Du Pon Company* (USA) memecahkan kesulitan-kesulitan dalam proses fabrikasi dengan metode *Critical Path Method* (CPM). Perbedaan mendasarnya adalah dalam menentukan perkiraan waktu, CPM dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan dan dapat menentukan prioritas kegiatan yang harus mendapat perhatian pengawasan yang cermat agar dapat selesai sesuai rencana. .(Putri Lynna A. Luthan & Syafriandi, 2005)

Metode tersebut lebih dikenal dengan istilah lintasan kritis. Metode tersebut memungkinkan terbentuknya suatu jalur atau lintasan yang memerlukan perhatian khusus (kritis). (Putri Lynna A. Luthan & Syafriandi, 2005)

***Metode Microsoft Project***

*Microsoft Project* adalah suatu paket program komputer yang membantu penyusunan perencanaan dan pemantauan jadwal suatu proyek. program tersebut yang membantu dalam perhitungan jadwal suatu proyek secara terperinci kegiatan demi kegiatan dan merupakan program buatan *Microsoft,* yaitu salah satu perusahaan software terbesar. *Microsoft* menyatakan bahwa program tersebut merupakan *scheduling* terbaik saat ini yang beroperasi dibawah system operasinya sendiri yaitu *Microsoft Window.* (Putri Lynna A. Luthan & Syafriandi, 2005)

*Microsoft Project* membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap penggunaan sumber daya, baik yang berupa sumber daya manusia, peralatan, maupun bahan. Aplikasi tersebut juga dapat mencatat kebutuhan tenaga kerja pada setiap sektor kegiatan, mencatat jam kerja para pegawai, jam lembur, dan menghitung pengeluaran untuk biaya tenaga kerja pada beberapa kegiatan. Program pada setiap posisi sesuai perkembangan yang terjadi pada proyek. (Putri Lynna A. Luthan & Syafriandi, 2005)

**METODE PENELITIAN**

**Lokasi Penelitiaan**

Lokasi penelitian dilakukan pada Jl. Perjuangan Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur.

**Subjek Penelitiaan**

Subjek Penelitian ini adalah pada Pelaksanaan Pembangunan SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur.

**Sumber Data**

Demi Demi keperluan dalam proses penelitian dan penulisan skripsi, maka penulis menetapkan data – data yang diperlukan sebagai berikut :

1. Data Primer, Data-data yang diperoleh dari wawancara dengan pelaksana kegiatan proyek, yaitu perusahaan kontraktor.
2. Data Skunder, Data-data yang diperoleh dari studi literatur dengan berbagai buku-buku referensi, jurnal, internet, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

**Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penyusunan skripsi ini, teknik pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh bahan-bahan yang relevan, akurat, dan terpercaya. Metode pengumpulan data yang di pergunakan pada penelitian ini adalah:

1. Data primer

Data-data yang diperoleh dari wawancara dengan pelaksana kegiatan proyek, yaitu perusahaan kontraktor.

1. Data sekunder

Data-data yang diperoleh dari studi literatur dengan berbagai buku-buku referensi, jurnal, internet, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

**Teknik Analisa Data**

Proses analisa ini menggunakan metode *Critical Path Method (CPM),* *Precedence Diagram Method* *(PDM),* dan *Metode Microsoft Poject.* bertujuan untuk menganalisa dan mempelajari semua permasalahan yang timbul selama masa pekerjaan dan mencari solusi terbaik bagi setiap masalah yang ada.

Setelah proses analisa data selesai, kemudian di lanjutkan lagi dengan membuat kesimpulan,kesimpulan berisi ringkasan dan semua proses yang dilakukan sebelumnya yang bertujuan agar para pembaca lebih memahami maksud dan tujuan dan penulisan ini.

Membuat rekomendasi yang menjadi rujukan bagi penulis dalam menganalisa setiap permasalahan, hal ini di maksudkan agar dapat digunakan sebagai masukan atau informasi bagi pihak lain yang berminat pada bidang yang sama guna penyusunan penulisan tugas akhir. dan di akhiri dengan selesai.

**PEMBAHASAN**

**Gambaran Umum Proyek**

Proyek gedung SMA Unggulan ini memiliki luas bangunan 2026 m2. pekerjaan proyek pembangunan gedung SMA Unggulan Samarinda berlokasi pada Jl. Perjuangan Samarinda. Dengan didirikannya gedung SMA unggulan ini diharapkan dapat meningkatkan sarana dan prasarana pendidikan, khususnya pada kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur.

Proyek pembangunan gedung SMA unggulan di laksanakan oleh PT. Karya Adi Jaya dan PT.Gerbang Borneo Barokah sebagai kontraktor pelaksana dan CV.Rais sebagai konsultan supervisi, dimulai dari tanggal 12 juli 2013 sampai 23 desember 2013 atau 165 hari kerja dengan anggaran biaya Rp 21.918.648.000.

Lingkup pekerjaan pembangunan gedung SMA Unggulan, antara lain: pekerjaan persiapan, pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit A, pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.1, pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.2, pekerjaan bangunan penghubung bangunan B.1 dan B.2, pekerjaan pematangan lahan, pekerjaan turap, pekerjaan cor halaman.

**Struktur Organisasi Proyek**

Pengorganisasian merupakan suatu langkah yang terpenting untuk diterapkan dalam perusahaan agar setiap kegiatan yang dilakukan dapat disiapkan, disusun, dialokasikan pada anggota organisasi sehingga tujuan organisasi dapat dicapai secara efektif dan efisien.

**Schedule Proyek**

*Schedule* proyek diperlukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan proyek dan mengetahui jadwal masing-masing aktivitas pekerjaan di lapangan. Maka *schedule* proyek membantu dalam menentukan aktivitas dan waktu penyelesaian proyek. *Schedule* proyek ini didapat dari pelaksana kegiatan, dalam hal ini PT.Karya Adi Jaya dan PT.Gerbang Borneo Barokah. *Schedule* proyek disini berupa Kurva S, yang didalamnya terdapat nama aktivitas pekerjaan, satuan pekerjaan, volume pekerjaan, bobot pekerjaan.

**Analisa *Critical Path Method (CPM)***

Penulis mencoba melakukan *rescheduling* waktu proyek pembangunan Gedung SMA Unggulan. Pelaksanaan pekerjaan di bagi menjadi ruang lingkup yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit A, pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.1, pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.2, pekerjaan bangunan penghubung bangunan B.1 dan B.2, pekerjaan pematangan lahan, pekerjaan turap, pekerjaan cor halaman. Daftar urutan kegiatan dapat dilihat table 1 berikut ini:

Tabel 1: Daftar kegiatan pembangunan Gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Pekerjaan | Kode Kegiatan | Kegiatan Sebelumnya | Waktu  (Hari) |
| 1 | Pekerjaan Persiapan | A | Start | 7 |
| 2 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit A | B | F | 100 |
| 3 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.1 | C | F | 100 |
| 4 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.2 | D | F | 100 |
| 5 | Pekerjaan Bangunan Penghubung Bangunan B.1 dan B.2 | E | F | 100 |
| 6 | Pekerjaan Pematangan Lahan | F | A | 21 |
| 7 | Pekerjaan Turap | G | F | 30 |
| 8 | Pekerjaan Cor Halaman | H | BCDEG | 15 |

(Sumber analisa , 2016)

Setelah mendapatkan hubungan antar kegiatan selanjutnya dilakukan perhitungan ke depan, agar mengetahui durasi total proyek sampai selesai. Hasil perhitungan kedepan *Earliest Start* (ES) dan *Earliest Finish* (EF) hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2: Hasil perhitungan ke depan ES dan EF

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Pekerjaan | Kode Kegiatan | Waktu  (Hari) | Perhitungan ke depan | | Keterangan |
| ES | EF |
| 1 | Pekerjaan Persiapan | A | 7 | 0 | 7 | - |
| 2 | Pekerjaan Pematangan Lahan | F | 21 | 7 | 28 | - |
| 3 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit A | B | 100 | 28 | 128 | Diambil nilai terbesar,128 |
| 4 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.1 | C | 100 | 28 | 128 |
| 5 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.2 | D | 100 | 28 | 128 |
| 6 | Pekerjaan Bangunan Penghubung Bangunan B.1 dan B.2 | E | 100 | 28 | 128 |
| 7 | Pekerjaan Turap | G | 30 | 28 | 58 |
| 8 | Pekerjaan Cor Halaman | H | 15 | 128 | 143 | - |

(Sumber analisa , 2016)

Setelah melakukan perhitungan ke depan. Selanjutnya dilakukan perhitungan kebelakang. Hasil perhitungan kebelakang *Latest Start* (LS) dan *Latest Finish* (LF) hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3: Hasil perhitungan ke belakang LS dan LF

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Pekerjaan | Kode Kegiatan | Waktu  (Hari) | Perhitungan ke Belakang | | Keterangan |
| LS | LF |
| 1 | Pekerjaan Persiapan | A | 7 | 0 | 7 | - |
| 2 | Pekerjaan Pematangan Lahan | F | 21 | 7 | 28 | Diambil nilai terkecil,28 |
| 3 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit A | B | 100 | 28 | 128 |
| 4 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.1 | C | 100 | 28 | 128 |
| 5 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.2 | D | 100 | 28 | 128 |
| 6 | Pekerjaan Bangunan Penghubung Bangunan B.1 dan B.2 | E | 100 | 28 | 128 |
| 7 | Pekerjaan Turap | G | 30 | 98 | 128 | - |
| 8 | Pekerjaan Cor Halaman | H | 15 | 128 | 143 | - |

(Sumber analisa , 2016)

Setelah melakukan perhitungan ke depan *Earliest Start* (ES), *Earliest Finish* (EF) dan perhitungan kebelakang *Latest Start* (LS), *Latest Finish* (LF). Selanjutnya dilakukan perhitungan jalur kritis. Hasil perhitungan dapat dilihat pada table 4 sebagai berikut :

Tabel 4: Hasil perhitungan Jalur Kritis

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kode  kegiatan | Waktu  (Hari) | ES | EF | LS | LF | TF  (LF EF) | Status |
| 1 | A | 7 | 0 | 7 | 0 | 7 | 0 | Kritis |
| 2 | F | 21 | 7 | 28 | 7 | 28 | 0 | Kritis |
| 3 | B | 100 | 28 | 128 | 28 | 128 | 0 | Kritis |
| 4 | C | 100 | 28 | 128 | 28 | 128 | 0 | Kritis |
| 5 | D | 100 | 28 | 128 | 28 | 128 | 0 | Kritis |
| 6 | E | 100 | 28 | 128 | 28 | 128 | 0 | Kritis |
| 7 | G | 30 | 28 | 58 | 98 | 128 | 70 | Tidak |
| 8 | H | 15 | 128 | 143 | 128 | 143 | 0 | Kritis |

(Sumber analisa , 2016)

Dari perhitungan di atas, maka didapat penyelesaian proyek 143 hari, dan yang termasuk kegiatan kritis dinyatakan dengan *Total Float=0* adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan A (Pekerjaan persiapan).
2. Kegiatan B (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit A).
3. Kegiatan C (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.1).
4. Kegiatan D (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.2).
5. Kegiatan E (Pekerjaan bangunan penghubung bangunan B.1 dan B.2).
6. Kegiatan F (Pekerjaan pematangan lahan).
7. Kegiatan H (Pekerjaan cor halaman).

**Analisa *Precedence Diagram Method (PDM)***

Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) adalah jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON. Dalam metode ini, kegiatan dituliskan dalam node yang umumnya berbentuk segiempat, sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan antar kegiatan–kegiatan yang bersangkutan. Metode penjadwalan PDM ini dapat menumpah - tindihkan suatu kegiatan tanpa memerlukan garis *dummy* yang rumit. Data kegiatan dapat dilihat table 5 berikut ini:

Tabel 5: Data Kegiatan pembangunan Gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Pekerjaan | Kode Kegiatan | Waktu  (Hari) |
| 1 | Pekerjaan Persiapan | A | 7 |
| 2 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit A | B | 100 |
| 3 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.1 | C | 100 |
| 4 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.2 | D | 100 |
| 5 | Pekerjaan Bangunan Penghubung Bangunan B.1 dan B.2 | E | 100 |
| 6 | Pekerjaan Pematangan Lahan | F | 21 |
| 7 | Pekerjaan Turap | G | 30 |
| 8 | Pekerjaan Cor Halaman | H | 15 |

(Sumber analisa , 2016)

Tabel 6: Data urutan-urutan kegiatan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Pekerjaan | Kode Kegiatan | Kegiatan Sebelumnya | Waktu  (Hari) |
| 1 | Pekerjaan Persiapan | A | Start | 7 |
| 2 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit A | B | A | 100 |
| 3 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.1 | C | A | 100 |
| 4 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.2 | D | A | 100 |
| 5 | Pekerjaan Bangunan Penghubung Bangunan B.1 dan B.2 | E | A | 100 |
| 6 | Pekerjaan Pematangan Lahan | F | A | 21 |
| 7 | Pekerjaan Turap | G | F | 30 |
| 8 | Pekerjaan Cor Halaman | H | BCDEG | 15 |

(Sumber analisa , 2016)

Setelah mendapatkan hubungan antar kegiatan selanjutnya dilakukan perhitungan ke depan, agar mengetahui durasi total proyek sampai selesai. Hasil perhitungan kedepan *Earliest Start* (ES) dan *Earliest Finish* (EF) hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini:

Tabel 7: Hasil perhitungan ke depan ES dan EF

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Pekerjaan | Kode Kegiatan | Waktu  (Hari) | Perhitungan ke depan | |
| ES | EF |
| 1 | Pekerjaan Persiapan | A | 7 | 0 | 7 |
| 2 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit A | B | 100 | 7 | 107 |
| 3 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.1 | C | 100 | 7 | 107 |
| 4 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.2 | D | 100 | 7 | 107 |
| 5 | Pekerjaan Bangunan Penghubung Bangunan B.1 dan B.2 | E | 100 | 7 | 107 |
| 6 | Pekerjaan pematangan lahan | F | 21 | 7 | 28 |
| 7 | Pekerjaan Turap | G | 30 | 28 | 58 |
| 8 | Pekerjaan Cor Halaman | H | 15 | 107 | 122 |

(Sumber analisa , 2016)

Setelah melakukan perhitungan ke depan. Selanjutnya dilakukan perhitungan kebelakang. Hasil perhitungan kebelakang *Latest Start* (LS) dan *Latest Finish* (LF) hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini:

Tabel 8: Hasil perhitungan ke belakang LS dan LF

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Pekerjaan | Kode Kegiatan | Waktu  (Hari) | Perhitungan ke Belakang | |
| LS | LF |
| 1 | Pekerjaan Persiapan | A | 7 | 0 | 7 |
| 2 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit A | B | 100 | 7 | 107 |
| 3 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.1 | C | 100 | 7 | 107 |
| 4 | Pekerjaan Bangunan Kantor, Ruangan Guru Unit B.2 | D | 100 | 7 | 107 |
| 5 | Pekerjaan Bangunan Penghubung Bangunan B.1 dan B.2 | E | 100 | 7 | 107 |
| 6 | Pekerjaan pematangan lahan | F | 21 | 56 | 77 |
| 7 | Pekerjaan Turap | G | 30 | 77 | 107 |
| 8 | Pekerjaan Cor Halaman | H | 15 | 107 | 122 |

(Sumber analisa , 2016)

Setelah melakukan perhitungan ke depan *Earliest Start* (ES), *Earliest Finish* (EF) dan perhitungan kebelakang *Latest Start* (LS), *Latest Finish* (LF). Selanjutnya dilakukan perhitungan jalur kritis. Hasil perhitungan dapat dilihat pada table 9 sebagai berikut :

Tabel 8: Hasil perhitungan Jalur Kritis

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kode  kegiatan | Waktu  (Hari) | ES | EF | LS | LF | (LF-EF) | Status |
| 1 | A | 7 | 0 | 7 | 0 | 7 | 0 | Kritis |
| 2 | B | 21 | 7 | 107 | 7 | 107 | 0 | Kritis |
| 3 | C | 100 | 7 | 107 | 7 | 107 | 0 | Kritis |
| 4 | D | 100 | 7 | 107 | 7 | 107 | 0 | Kritis |
| 5 | E | 100 | 7 | 107 | 7 | 107 | 0 | Kritis |
| 6 | F | 100 | 7 | 28 | 56 | 77 | 49 | Tidak |
| 7 | G | 30 | 28 | 58 | 77 | 107 | 49 | Tidak |
| 8 | H | 15 | 107 | 122 | 107 | 122 | 0 | Kritis |

(Sumber analisa , 2016)

Dari perhitungan di atas, maka didapat penyelesaian proyek 122 hari, dan yang termasuk kegiatan kritis adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan A (Pekerjaan persiapan).
2. Kegiatan B (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit A).
3. Kegiatan C (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.1).
4. Kegiatan D (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.2).
5. Kegiatan E (Pekerjaan bangunan penghubung bangunan B.1 dan B.2).
6. Kegiatan H (Pekerjaan cor halaman).

**Analisa *Microsoft Project***

Penyusunan waktu pelaksanaan ini berdasarkan penelitian ini dengan rencana waktu 136 hari kalender lebih cepat dari pada waktu awal, rincian penyusunan *time schedule* dihitung berdasarkan metode *Microsoft Project*. Dalam rincian RAB tersebut menyatakan kegiatan durasi kegiatan dan waktu mulai dan waktu selesai.Waktu Pelaksanaan ditempuh dalam 136 hari dimana dengan waktu tersebut bisa menyelesaikan pekerjaan akan tetapi terdapat jalur-jalur yang perlu mendapatkan perhatian khusus.

Rincian hubungan antar kegiatan dilihat dari *Time Schedule* yang di buat dengan metode *Microsoft Project* rincian ini menghubungkan antara kegiatan yang akan dimulai bersamaan atau setelah kegiatan berikutnya selesai. *Time schedule* ini menjelaskan alur perencanaan pekerjaan, sebagai berikut:

1. Kegiatan A (Pekerjaan persiapan)

Kegiatan ini adalah kegiatan awal yang harus dipersiapkan dan pencocokan volume dilakukan, dalam pelaksanaannya kegiatan A (pekerjaan persiapan) ini diselesaikan dalam waktu satu minggu atau 7 hari pada bulan pertama.

1. Kegiatan B (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit A)

Kegiatan ini dikerjakan selama 18 minggu atau 126 hari. kegiatan ini dimulai setelah pekerjaan persiapan selesai, dikarenakan ada kegiatan pengukuran dan pemasangan bouwplank dan pekerjaan pagar keliling.

1. Kegiatan C (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.1)

Kegiatan ini dikerjakan selama 18 minggu atau 126 hari. kegiatan ini dimulai setelah pekerjaan persiapan selesai, dikarenakan ada kegiatan pengukuran dan pemasangan bouwplank dan pekerjaan pagar keliling.

1. Kegiatan D (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.2)

Kegiatan ini dikerjakan selama 18 minggu atau 126 hari. kegiatan ini dimulai setelah pekerjaan persiapan selesai, dikarenakan ada kegiatan pengukuran dan pemasangan bouwplank dan pekerjaan pagar keliling.

1. Kegiatan E (Pekerjaan bangunan penghubung bangunan B.1 dan B.2)

Kegiatan ini dikerjakan selama 18 minggu atau 126 hari. kegiatan ini dimulai setelah pekerjaan persiapan selesai, dikarenakan ada kegiatan pengukuran dan pemasangan bouwplank dan pekerjaan pagar keliling.

1. Kegiatan F (Pekerjaan pematangan lahan)

Kegiatan ini dikerjakan selama 3 minggu atau 21 hari kegiatan ini dimulai setelah pekerjaan persiapan selesai, dikarenakan ada kegiatan pengukuran dan pemasangan bouwplank, pekerjaan pagar keliling dan menunggu mobilisasi alat ke lokasi kerja.

1. Kegiatan G (Pekerjaan Turap)

Kegiatan G ini dikerjakan selama 28 hari. kegiatan ini dimulai setelah pekerjaan pematangan lahan selesai dikerjakan.

1. Kegiatan H (Pekerjaan Cor Halaman)

Kegiatan H ini dikerjakan selama 35 hari. kegiatan ini selesai bersamaan dengan pekerjaan bangunan gedung.

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Dari beberapa hasil perhitungan dengan metode CPM (*Critical Path Method),* Metode PDM *(Precedence Diagram Method*), dan Metode *Microsoft Project.* Hasil *rescheduling* waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Hasil analisa dengan perhitungan metode CPM (*Critical Path Method)* durasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek pembangunan SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur adalah 143 hari.
2. Hasil analisa dengan perhitungan metode PDM *(Precedence Diagram Method*)durasi waktu yang diperlukan diperlukan untuk menyelesaikan proyek pembangunan SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur adalah 122 hari.
3. Hasil analisa dengan perhitungan metode *Microsoft Project* durasi waktu yang diperlukan diperlukan untuk menyelesaikan proyek pembangunan SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur adalah 136 hari.

Dari beberapa hasil perhitungan dengan metode CPM (*Critical Path Method),* Metode PDM *(Precedence Diagram Method*), Metode *Microsoft Project.* Maka yang termasuk kegiatan kritis dalam proyek pembangunan Gedung SMA Unggulan Samarinda Provinsi Kalimantan Timur dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Hasil analisa dengan perhitungan metode CPM (*Critical Path Method)*, terdapat tujuh kegiatan yang termasuk kegiatan kritis, yaitu sebagai berikut:
2. Kegiatan A ( Pekerjaan persiapan)
3. Kegiatan B (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit A)
4. Kegiatan C (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.1)
5. Kegiatan D (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.2)
6. Kegiatan E (Pekerjaan bangunan penghubung bangunan B.1 dan B.2)
7. Kegiatan F (Pekerjaan pematangan lahan).
8. Kegiatan H ( Pekerjaan cor halaman)
9. Hasil analisa dengan perhitungan metode PDM *(Precedence Diagram Method*), terdapat enam kegiatan yang termasuk kegiatan kritis, yaitu sebagai berikut:
10. Kegiatan A ( Pekerjaan persiapan)
11. Kegiatan B (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit A)
12. Kegiatan C (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.1)
13. Kegiatan D (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.2)
14. Kegiatan E (Pekerjaan bangunan penghubung bangunan B.1 dan B.2)
15. Kegiatan H (Pekerjaan cor halaman)
16. Hasil analisa dengan perhitungan metode *Microsoft Project*, terdapat empat kegiatan yang termasuk kegiatan kritis, yaitu sebagai berikut:
17. Kegiatan B (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit A)
18. Kegiatan C (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.1)
19. Kegiatan D (Pekerjaan bangunan kantor dan ruangan guru unit B.2)
20. Kegiatan E (Pekerjaan bangunan penghubung bangunan B.1 dan B.2)

**Saran**

1. Dalam pelaksanaan suatu proyek sangat perlukan perencanaan jadwal kegiatan secara cermat untuk menghindari terjadinya resiko keterlambatan proyek.
2. Berdasarkan analisa dengan metode *Critical Path Method(*CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM), dan metode *Microsoft Project* maka disarankan bagi pihak kontraktor pelaksana kegiatan untuk dapat mengontrol pekerjaan-pekerjaan yang termasuk dalam jalur kritis. agar tidak menghambat waktu pelaksanaan yang telah direncanakan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abrar Husen, 2009. Manajemen proyek Perencanaan,Penjadwalan,dan Pengendalian Proyek, Yogyakarta: Andi.

Budi Harsanto, 2011. Diklat Manajemen Proyek Menggunakan *MS Project*: Pusat Pendidikan dan Pelatihan Setneg.

Djojowirono S, 1984. Manajemen Kontruksi I Jurusan Teknik Sipil FT UGM. Yogyakarta.

Iman Soeharto, 1999. Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional Edisi 2, Jakarta : Erlangga.

Irika Widiasanti dan Lenggogeni, 2013. Manajemen Kontruksi, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Lembaga Administrasi Negara, 2007. Diklat Teknis Manajemen Proyek (*Project Management)*,Modul Persiapan Pelaksanaan, Eselon IV*:* Departemen Dalam Negeri.

Putri Lynna A. Luthan dan Syafriandi, 2005. Aplikasi *Microsoft Project* Untuk Penjadwalan Kerja Proyek Teknik Sipil, Yogyakarta : Andi.

Wulham I. Ervianto, 2002. Manajemen Proyek Kontruksi, Yogyakarta: Andi

Wulham I. Ervianto, 2005. Manajemen Proyek Kontruksi Edisi Revisi II, Yogyakarta: Andi.