

## PENJADWALAN ULANG DENGAN METODE CPM (*CRITICAL PATH METHOD*) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENUNJANG PEMBELAJARAN UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Aprillia Gagalang<sup>1</sup>, Maranatha Wijayaningtyas<sup>2</sup>, dan Munasih<sup>3</sup>

<sup>123)</sup> Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang  
Email: [apriliagagalang9@gmail.com](mailto:apriliagagalang9@gmail.com)

### ABSTRACT

The successful implementation of a project cannot be separated from the costs incurred, the duration of completion time and the quality of the work results. If one of these factors is disturbed, it will affect the success of the project implementation. Limited resources and limited capabilities in a company providing construction services are one of the causes of completing work not according to the proper schedule. In project work, it is necessary to handle work scheduling well, so that it can be handled with careful and precise calculations in order to save time and project costs to support the successful implementation of a construction project. The CPM method is known for its critical path, namely the path that has a series of activity components with the longest total time and shows the fastest project completion time. From the results of the rescheduling analysis of the Malang State University Learning Support Building Construction Project using the CPM (*Critical Path Method*) method, it was found that the total completion time was 198 days from the normal total completion time of 280 days.

Keywords: *Duration, Scheduling, Critical Path*

### ABSTRAK

Keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tidak lepas dari faktor biaya yang dikeluarkan, durasi waktu penyelesaian dan mutu hasil pekerjaan. Jika salah satu faktor tersebut terganggu, maka akan mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan proyek tersebut. Keterbatasan sumber daya dan keterbatasan kemampuan dalam suatu perusahaan penyedia jasa konstruksi menjadi salah satu penyebab waktu menyelesaikan pekerjaan tidak sesuai dengan jadwal yang seharusnya. Pada pekerjaan suatu proyek, perlu adanya penanganan penjadwalan kerja yang baik, agar bisa ditangani dengan perhitungan yang cermat serta teliti supaya dapat menghemat waktu dan biaya proyek untuk menunjang keberhasilan pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Metode CPM dikenal adanya jalur kritis yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen – komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Dari hasil analisis penjadwalan ulang Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang dengan menerapkan metode CPM (*Critical Path Method*) didapatkan total waktu penyelesaian adalah 198 hari dari total durasi penyelesaian waktu normal sebesar 280 hari.

Kata kunci: Durasi, Penjadwalan, Jalur Kritis

## 1. PENDAHULUAN

### Latar belakang

Manajemen proyek atau pengelolaan proyek sangat diperlukan dalam sebuah pembangunan proyek konstruksi. Dimana proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu dalam batasan waktu, biaya, mutu dan keselamatan (Husen, 2011) . Dalam suatu proyek konstruksi kinerja proyek dapat diukur dari indikator kinerja

biaya, mutu, waktu serta keselamatan kerja dengan merencanakan secara cermat, teliti dan terpadu seluruh alokasi sumber daya manusia, peralatan, material serta biaya yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Semua itu diselaraskan dengan sasaran dan tujuan proyek (Husen, 2011). Dalam suatu proyek konstruksi kinerja proyek dapat diukur dari indikator kinerja biaya, mutu, waktu serta keselamatan kerja dengan merencanakan secara cermat, teliti dan terpadu seluruh alokasi sumber daya manusia, peralatan, material serta

biaya yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Semua itu diselaraskan dengan sasaran dan tujuan proyek. Mutu konstruksi merupakan elemen dasar yang harus dijaga untuk senantiasa sesuai dengan perencanaan. Namun, pada kenyataan suatu proyek sering terjadi pembengkakan biaya sekaligus penambahan waktu pelaksanaan proyek konstruksi. Namun, realitanya di lapangan menunjukkan bahwa waktu penyelesaian suatu proyek bervariasi, akibatnya perkiraan waktu penyelesaian suatu proyek tidak dapat dipastikan dapat ditepati. Semakin banyak



jurnal aprillia  
kegiatan gagalang new.pdf an yang penyelesaiannya tidak sesuai dengan rencana awal, maka total waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut akan semakin besar. Perkiraan durasi tersebut sebaiknya dilakukan dengan mempertimbangkan segala kemungkinan yang akan terjadi saat pelaksanaan proyek yang dapat menghambat pelaksanaannya.

Keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tidak lepas dari faktor biaya yang dikeluarkan, durasi waktu penyelesaian dan mutu hasil pekerjaan. Jika salah satu faktor tersebut terganggu, maka akan mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan proyek tersebut. Faktor yang sering terganggu dalam pelaksanaan suatu proyek adalah waktu atau durasi penyelesaian. Keterbatasan sumber daya dan keterbatasan kemampuan dalam suatu perusahaan penyedia jasa konstruksi menjadi salah satu penyebab waktu menyelesaikan pekerjaan tidak sesuai dengan jadwal yang seharusnya.

Salah satu studi kasus pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang terjadinya penambahan waktu pelaksanaan dilapangan dimana direncanakan mulai pada tanggal 8 Maret 2021 sampai 2 November 2021 dengan masa kerja 280 hari kalender. Namun dalam pelaksanaan ini mengalami penambahan waktu pekerjaan sebanyak 34 hari. Akibat pelaksanaan yang tidak sesuai dengan rencana awal proyek dan mengakibatkan pembengkakan biaya. Maka dari itu pembangunan gedung ini memerlukan aktivitas yang kompleks dan memerlukan pengawasan serta pengendalian yang terstruktur. Aktivitas pengawasan, pengolahan serta pengendalian suatu proyek diawali dengan perencanaan yang matang, dengan perencanaan yang detail dari segi proyek, penjadwalan, pengontrolan dan rencana.

### Identifikasi Masalah

Dari beberapa uraian latar belakang yang dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Tidak menganalisis pemilihan metode penjadwalan yang baik untuk pelaksanaan yang sebenarnya sangat penting dalam menunjang keberhasilan pelaksanaan konstruksi
2. Mutu kegiatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang diharapkan sesuai dengan perencanaan awal pada pelaksanaannya mengalami penambahan waktu yang tidak sesuai dengan waktu yang direncanakan. Karena kurangnya pertimbangan segala kemungkinan yang akan terjadi pada pelaksanaan proyek.

### Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka didapatkan suatu rumusan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa durasi yang didapatkan setelah melakukan penjadwalan ulang?
2. Bagaimana hasil perbandingan durasi penjadwalan awal dengan penjadwalan ulang?

### Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis total durasi yang didapat setelah dilakukan penjadwalan ulang.
2. Menganalisis hasil perbandingan durasi penjadwalan awal dengan hasil durasi setelah dilakukan penjadwalan ulang.

### Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Objek penelitian yang ditinjau adalah proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang.
2. Ruang lingkup penelitian meliputi durasi.
3. Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) menggunakan daftar harga dari Dinas Pekerjaan Umum Pemerintah Provinsi Jawa Timur tahun 2021
4. Harga proyek bernilai tetap.

### Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pihak – pihak yang membutuhkan, diantaranya :

1. Manfaat Teoritis  
Penelitian ini diharapkan bisa menambah wawasan dan pengetahuan bagi pembaca mengenai durasi penjadwalan proyek dengan menggunakan metode CPM agar lebih efisien dan efektif. Dan sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan di bangku perkuliahan.

1. Manfaat Praktis
  - a. Bagi penulis  
Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penjadwalan yang sangat bermanfaat ketika memasuki dunia pekerjaan dan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program S1 pada Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
  - b. Bagi peneliti berikutnya  
Dapat dijadikan sebagai bahan referensi terhadap penelitian yang sejenisnya dan dapat dikembangkan lebih lanjut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Manajemen Proyek Konstruksi

Dalam menganalisis data dan merencanakan kegiatan suatu proyek, tentunya penambahan waktu adalah kondisi yang tidak dikehendaki untuk menghindari kerugian antar pihak kontraktor dan pemilik proyek, baik dalam segi waktu, biaya maupun tenaga pekerjaan. Pada pekerjaan suatu proyek, perlu adanya penanganan penjadwalan kerja yang baik, agar bisa ditangani dengan perhitungan yang cermat serta teliti supaya dapat menghemat waktu dan biaya proyek untuk menunjang keberhasilan pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Terdapat beberapa metode dalam penjadwalan manajemen konstruksi yang dapat kita gunakan. Contohnya, metode *Bar Chart* (Daigram Batang), Kurva S, CPM (*Critical Path Method*), metode PDM (*Precedent Diagram Method*), metode *Bar Chart* (Diagram batang) dan metode PERT (*Program Evaluation and Review Thechnique*).

### Penjadwalan Proyek

Penjadwalan atau schedulling adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melakukan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Dari beberapa kasus yang ada, penjadwalan merupakan alat mutlak yang diperlukan guna menyelesaikan suatu proyek. Untuk proyek berskala kecil, yang hanya memiliki beberapa kegiatan, umumnya penjadwalan hanyalah bayangan saja (didalam kepala atau pikiran) sehingga penjadwalan tidak begitu mutlak dilakukan. Akan tetapi berbeda masalahnya pada proyek berskala besar, dimana jumlah kegiatan yang sangat besar serta rumitnya ketergantungan (keterkaitan) anatar kegiatan sehingga tidak mungkin lagi bila hanya diolah di dalam pikiran. Penjadwalan dan kontrol menjadi rumit dan sangat penting supaya kegiatan dapat dilaksanakan dengan efisien. Penjadwalan mempunyai manfaat – manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan mengenai batasan waktu untuk memulai dan akhir masing – masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan relistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
3. Memberikan saran untuk menilai kemajuan pekerjaan.
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan.
5. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan.
6. Sarana penting dalam pengendalian proyek
7. Menjadwalkan adalah berfikir secara mendalam melalui berbagai persoalan – persoalan, menguji jalur – jalur yang logis, serta menyusun berbagai macam tugas, yang menghasilkan suatu kegiatan lengkap, dan menuliskan bermacam – maca kegiatan dalam kerangka yang logis dan rangkaian waktu yang tepat.

### Tujuan dan Manfaat Perencanaan Jadwal

Jadwal bagi proyek bagaikan sebuah peta dalam perjalanan. Tanpa membaca peta dengan baik, perjalana dapat tersesat sehingga menghabiskan banyak waktu, biaya bahan bakar, atau bahkan tidak sampai ketujuan karena kehabisan bahan bakar ( proyek gagal) Sebelum proyek dimulai sebaiknya seorang manager yang baik terlebih dahulu merencanakan jadwal proyek. Tujuan perencanaan jadwal adalah :

1. Mempermudah perumusan masalah proyek.
2. Menentukan metode atau cara yang sesuai.
3. Kelancaran kegiatan lebih terorganisir.
4. Mendapatkan hasil yang optimum.

Manfaat perencanaan bagi proyek adalah :

1. Mengetahui keterkaitan antar kegiatan
2. Mengetahui kegiatan yang perlu menjadi perhatian (kegiatan kritis)
3. Mengetahui dengan jelas kapan memulai kegiatan dan kapan harus menyelesaikan.

### Metode *Critical Path Method*

Menurut (Soeharto, 1999) Pada metode CPM dikenal adanya jalur kritis yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen – komponen kegiatan dengan totoal jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari tangkaiian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek. Makna jalur kritis penting bagi pelaksana proyek, karena pada jalur ini terletak kegiatan – kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Kadang

– kadang dijumpai lebih dari satu jalur kritis dalam jaringan kerja.

Metode ini sangat bagus untuk merencanakan dan mengawasi proyek – proyek serta paling banyak digunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. CPM juga dapat digunakan untuk mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan atau percepatan waktu penyelesaian total proyek yang bersangkutan (Setiawati et al., 2017).

Komponen – komponen dalam metode CPM adalah :

1. Diagram network
2. Hubungan antar simbol dan urutan kegiatan.
3. Jalur kritis.
4. Tenggang waktu kegiatan.
5. Limit jadwal kegiatan.

Lima langkah dalam metode CPM (wiratmani & prawitasari, 2013), yaitu :

1. Identifikasi proyek dan semua aktivitas atau tugas yang signifikan.
2. Membuat keterkaitan antar aktivitas – aktivitas. Putuskan aktivitas mana yang harus mendahului dan mana yang harus mengikuti yang lain.
3. Menggambar jaringan yang menghubungkan semua aktivitas.
4. Hitung jalur kritis paling panjang melalui jaringan itu.
5. Gunakan jaringan untuk membantu perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek.

### Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, pengambilan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber lain sebagai pendukung dalam penelitian ini. Data sekunder yang diperoleh dari pihak yang terkait pada proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang berupa : kurva *s/time schedule*, merupakan data yang dikumpulkan dari PT. HIMINDO – INDOPORA, KSO sebagai pihak kontraktor pelaksanaan di lapangan. Dan buku – buku literatur, perpustakaan atau dari laporan penelitian terdahulu.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Objek yang ditinjau dalam penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang. Sedangkan subjek yang ditinjau adalah penjadwalan ulang dengan metode CPM (*Critical Path Method*) pada Proyek Pembangunan Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang.

Lokasi Proyek Pembanguna Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang berlokasi di Jl. Semarang No. 5, Kelurahan Sumbarsari, Kecamatan Lowokaru, Malang, Jawa Timur, ini memiliki batas – batas bangunan sebagai berikut ;

1. Sebelah Barat : Fakultas Sastra UM
2. Sebelah Selatan : Perpustakaan UM
3. Sebelah Utara : Fakultas Ilmu Keolahragaan UM
4. Sebelah Timur : Fakultas Teknik UM

### Pengambilan Data

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, pengambilan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber lain sebagai pendukung dalam penelitian ini. Data sekunder yang diperoleh dari pihak yang terkait pada proyek pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang berupa : Kurva *S/ Time Schedule*, merupakan data yang dikumpulkan dari PT. HIMINDO – INDOPORA, KSO sebagai pihak kontraktor pelaksana dilapangan. Dan buku-buku literature, perpustakaan atau dari laporan penelitian terdahulu.

### Tahapan Penelitian

Masing – masing langkah penelitian diuraikan secara rinci seperti digambarkan pada 3.2 pada penjelasan sebagai berikut :

2. Mulai  
Pada tahap mulai ini yang dimaksud adalah proses pengumpulan data yang di butuhkan untuk membuat jaringan (*networking*) dengan metode CPM dari PT. HIMINDO – INDOPORA, KSO untuk penelitian penjadwalan ulang proyek Pembanguna Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang.
2. Identifikasi Masalah  
Dalam identifikasi masalah ini yang pertama kali dilakukan adalah mengecek durasi awal dan akhir, yang dibuat sesuai dengan rencana kerja. Agar saat mengolah data durasi yang dimasukkan tidak salah atau keliru, dan melakukan pemasukan tanggal awal kegiatan proyek, hubungan antar kegiatan dan penempatan suatu kegiatan dari awal sampai akhir.
3. Studi Literatur  
Studi literatur ini dilakukan dengan mempelajari buku – buku, jurnal dan buku referensi lainnya yang ada guna untuk mendukung tugas akhir agar sesuai dengan permasalahan yang dibahas dan dijadikan sebagai landasan teori.
4. Pengumpulan data

Dalam tugas akhir ini ada beberapa data yang diperlukan sebagai penunjang pembuatan Tugas Akhir ini, seperti data sekunder : Data sekunder yaitu data yang diperlukan dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini. Data – data tersebut berupa kurva S, Laporan minggu dan gambar proyek untuk mengetahui kegiatan – kegiatan yang ada di dalam suatu proyek.

5. Pengelolaan Data

Tahap pengolahan data dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

a. *Time Schedule*./Kurva S

Data ini menjelaskan untuk mengetahui durasi pekerjaan, selanjutnya menghitung produktivitas tenaga kerja dengan mengalihkan koefisien tenaga kerja berdasarkan SNI dengan volume pekerjaan.

b. Membuat logika ketergantungan kegiatan Setelah menentukan kegiatan dan durasi, langkah berikutnya dalam membuat penjadwalan jaringan kerja adalah mengatur kegiatan – kegiatan tersebut, sehingga setiap aktivitas dapat disajikan secara logis.

c. Membuat jaringan kerja atau diagram *network planning*

Dari jaringan kerja dapat diketahui urutan aktivitas yang menghasilkan durasi proyek lebih kecil atau sama dengan target durasi. Pada jaringan kerja hubungan dan ketergantungan logis antar aktivitas tergambar secara jelas, sehingga metode ini sangat baik untuk pengendalian dan prediksi proyek.

6. Menentukan metode *Critical Path Method* (CPM)

a. Mengkaji dan mengidentifikasi pekerjaan pada suatu proyek dengan memecahkannya menjadi kegiatan – kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen suatu proyek,

b. Setelah mengurutkan beberapa kegiatan kerja tersebut maka dilakukan tahapan ketergantungan setiap pekerjaan antara pekerjaan satu dengan yang lainnya menjadi jaringan kerja (*networking planning*) dengan metode CPM (*Critical Path Method*)

c. Kemudian memberikan perkiraan waktu bagi setiap masing – masing kegiatan dari beberapa kegiatan yang akan dilakukan, dan menetapkan awal dan akhir suatu kegiatan proyek sesuai data yang digunakan.

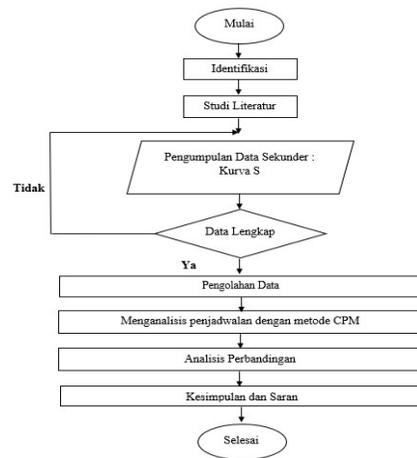
d. Setelah itu dilakukan perhitungan maju pada setiap kegiatan pekerjaan dengan memakai rumus  $EF = ES + D$ , dimana

menghitung maju berarti ES merupakan waktu mulainya kegiatan A yang paling awal dilakukan, ditambah durasi dari kegiatan pekerjaan yang akan di hitung menjadi EF atau waktu paling cepat kegiatan selesai.

e. Dilakukan perhitungan mundur pada setiap kegiatan pekerjaan dengan memakai rumus  $LS = LF - D$ , dimana menghitung mundur berarti LF merupakan waktu menjadi LS atau waktu paling lambat dimulainya suatu kegiatan yang mendahuluinya.

7. Selesai

Pada tahapan ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis perhitungan *Critical Path Method* (CPM) didapatkan



Gambar 1 Bagan Alir penelitian

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data

Data – data proyek yang akan digunakan dalam Penjadwalan Ulang dengan metode CPM (*Critical path method*) adalah sebagai berikut :

1. *Time Schedule*/Kurva S

Data *time schedule* akan digunakan dalam mengetahui kegiatan – kegiatan pelaksanaan pekerjaan proyek.

2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Data selanjutnya yang diperhatikan adalah data Rencana Anggaran Biaya, data Rencana Anggaran Biaya akan digunakan untuk menghitung analisis per item pekerjaan.



Waktu (Hari) = Tenaga 1 hari : Batas SDM = 51,5460 m<sup>3</sup> : 1,28865 hari  
 = 51,5460 m<sup>3</sup> : 40 orang = 40 orang  
 = 1,28865 hari ~ 2 hari

Jika pekerjaan ini direncanakan akan dilaksanakan oleh 40 orang pekerja biasa maka durasinya adalah 1,28865~ dibulatkan menjadi 2 hari.

Jadi untuk menyelesaikan pekerjaan lantai kerja dibawah pile cap dengan tenaga satu hari didapatkan 51,5460 m<sup>3</sup>, maka di butuhkan 40 orang pekerja biasa untuk dapat menyelesaikan.

Jumlah Pekerja = Tenaga 1 hari : Waktu (Hari)

### Menentukan Hubungan Ketergantungan Antar Kegiatan

Setelah estimasi durasi proyek didapatkan, maka langkah selanjutnya menentukan hubungan keterkaitan antar kegiatan sebelum dan sesudah dengan dasar *time schedule* proyek. Hubungan antar pekerjaan ini disesuaikan dengan kapan

pekerjaan ini harus dimulai dan kapan harus selesai. Pada gambar 2 dapat dilihat hubungan ketergantungan antar kegiatan proyek contohnya pembongkaran lantai menara (*predecessor 3*) bisa dikerjakan setelah pekerjaan pengukuran dan pemasangan bowplank serta pekerjaan lahan + pengupasan aspal (*predecessor 4*) dapat dikerjakan setelah pembongkaran lantai menara selesai.



(gambar 2 Hubungan ketergantungan antar kegiatan)

(sumber : ms. project )

### Jaringan Kerja Critical Path Method (CPM)

Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang tidak didapat jaringan kerja. Pihak kontraktor hanya mempunyai kurva s dan rencana anggaran biaya. Dari jaringan kerja cpm dengan bantuan *ms.project* pekerjaan normal maka diperoleh kegiatan – kegiatan yang membentuk lintas kritis. Jalur kritis adalah jalur yang memiliki durasi terpanjang pada *network planning*. Arti penting dari jalur kritis adalah bahwa jika kegiatan yang terletak pada jalur kritis tersebut tertunda, maka waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan otomatis akan tertunda.

No	Item pekerjaan	Total biaya proyek
I	Pekerjaan Persiapan	Rp 619.080.881,47
II	Pekerjaan Tanah & Beton Struktural	Rp 1.551.832.724,55
III	Pekerjaan Struktur	Rp 21.215.926.036,14
IV	Pekerjaan Arsitektur	Rp 28.388.362.478,74
V	Mekanikal Elektrikal & Plumbing	Rp 13.055.263.338,12
<b>Jumlah</b>		<b>Rp 64.830.465.459,03</b>

### Analisis Biaya Langsung dan Tidak Langsung

#### 1. Perhitungan Biaya Langsung

Biaya langsung (*direct cost*) adalah biaya yang langsung berpengaruh terhadap pelaksanaan fisik proyek. Pekerjaan normal merupakan pekerjaan yang sesuai dengan perencanaan dan data dilapangan. Untuk menentukan koefisien biaya langsung bahan dan upah dibutuhkan data rencana anggaran biaya dari pekerjaan normal.

Biaya langsung

a. Normal cost bahan = volume x biaya bahan  
 = 31,240 x 694.551,00

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 21.697.757,62 \\
 \text{b. Normal cost upah} &= \text{volume} \times \text{biaya upah} \\
 &= 31,240 \times 252.277,00 \\
 &= \text{Rp } 7.881.133,48 \\
 \text{c. Direct cost} &= \text{Normal cost bahan} + \text{Normal cost Upah} \\
 &= \text{Rp } 21.697.757,62 + \text{Rp } 7.881.133,48 \\
 &= \text{Rp } 29.578.891,10
 \end{aligned}$$

Dengan cara perhitungan yang sama untuk mencari biaya langsung (direct cost) pada tiap pekerjaan didapatkan total direct cost pekerjaan struktur sebesar Rp 1.551.832.724,55

### Perhitungan Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung adalah semua biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi dilapangan, tetapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. Sesuai buku analisa anggaran biaya pelaksanaan bisa overhead dapat berkisar antara 8%-25% dari total nilai harga (sastraatmadja, A. S., 1994)

Pada proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang peneliti mengambil nilai presentase terendah untuk menentukan biaya tidak langsung yaitu 8% , dapat di asumsikan:

8% dari biaya total, maka:  
 8% x Rp 64.830.465.459,03 = Rp 5.186.437.236,72  
 Maka biaya tidak langsung adalah sebesar Rp 5.186.437.236,72 ,-. Untuk mencari biaya tidak langsung perhari dengan waktu normal maka :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{biaya tidak langsung}}{\text{durasi normal}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 5.186.437.236,72}{280} \\
 &= \text{Rp } 18.522.990,13
 \end{aligned}$$

Untuk menghitung biaya penghematan akibat biaya tidak langsung, dengan diasumsikan:

$$\begin{aligned}
 &= (\text{waktu normal} - \text{waktu percepatan}) \times \text{biaya tidak langsung perhari} \\
 &= (280 \text{ hari} - 198 \text{ hari}) \times \text{Rp } 18.522.990,13 \\
 &= 82 \text{ hari} \times \text{Rp } 18.522.990,13 \\
 &= \text{Rp } 1.518.885.190,75
 \end{aligned}$$

### 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pada saat dilakukan penelitian, proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang tidak mempunyai jaringan kerja berupa *Critical Path Method* (CPM). Dimana pihak swakelola hanya memiliki Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Time Schedule* dan Kurva S. Langkah awal dalam analisis adalah dengan menjadwalkan ulang dengan membuat analisis durasi pekerjaan dengan waktu normal 280 hari, pekerjaan yang dimulai pada tanggal 8 maret 2021 selesai pada

tanggal 12 desember 2021. Dari hasil analisis penjadwalan ulang Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang dengan menerapkan metode CPM (*Critical Path Method*) didapatkan total waktu penyelesaian adalah 198 hari.



2. Dari hasil jaringan kerja CPM pekerjaan normal juga diperoleh kegiatan – kegiatan yang kritis, yang membentuk sebuah lintasan kritis selama 198 hari. Dampak atau pengaruh dari waktu dan biaya sebelum dilakukan percepatan ialah biaya langsung Rp 64.830.465.459,03 dan biaya tidak langsung Rp 1.518.885.190,75

### 6. KESIMPULAN

Dari hasil analisis penjadwalan ulang dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) pada Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Total durasi penjadwalan ulang pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang yang telah dianalisis dengan metode CPM (*Critical Path Method*) yaitu sebesar 198 hari.
2. Perbandingan waktu pelaksanaan pekerjaan dari hasil analisis metode CPM (*Critical Path Method*) lebih cepat 82 hari bila dibandingkan dengan penjadwalan waktu normal membutuhkan durasi 280 hari sedangkan hasil analisis dengan metode CPM (*Critical Path Method*) adalah 198 hari.

### SARAN

Dari kesimpulan diatas, penulis membarikan saran untuk penyempurnaan dalam perencanaan dan penyusunan skripsi sebagai berikut:

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menganalisis terkait manajemen material, segi mutu dan biaya dan keselamatan kerja agar mendapatkan hasil yang optimum.

### DAFTAR PUSTAKA

- B. Siswanto, A., & Salim, M. A. (2019). *Manajemen Proyek* (Issue September). CV. Pilar Nusantara.

- Dahlan, A. (2019). *Evaluasi Pengendalian Waktu dan Biaya Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) dan Fast Track*.
- Dwidamayanti Irawan, N., Sari, N., & Hermawan, A. (2021). *Penjadwalan Waktu Proyek Pembangunan Gedung Menggunakan Metode CPM di Flores Timur*.
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi (Edisi Revi)*. ANDI Yogyakarta.  
[http://katalog.kemdikbud.go.id/index.php?p=show\\_detail&id=91316](http://katalog.kemdikbud.go.id/index.php?p=show_detail&id=91316)
- Faustina, A., & Saputro, C. D. (2021). *PENJADWALAN ULANG MENGGUNAKAN METODE PRECEDENCE DIAGRAM METHOD ( PDM ) ( Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalur Kereta Api Bandara Yogyakarta International Airport ) SCHEDULING USING PRECEDENCE DIAGRAM METHOD ( PDM ) ( Case Study : Yogyakarta Internationa*. 0–1.
- Husen, A. (2011). *Manajemen Proyek (Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek)* (D. Prabantini (ed.)). ANDI.
- Lokajaya, I. N. (2019). Analisis Pengendalian Waktu dan Biaya pada Proyek Peningkatan Jalan Dengan Metode CPM dan PERT. *TEKNIK INDUSTRI*.
- Luthan, P. L. A., & Syafriandi. (2006). *Aplikasi Microsoft Project* (R. W. Rosari (ed.)). ANDI.
- Marina, & hapsari kartadipura, R. (2021). *Studi Penjadwalan Menggunakan Metode Cpm Dan Pdm Dengan Microsoft Project 2019 Pada Proyek Pembangunan Pondok Darul Hijrah Putera Martapura*. 10(2), 65–71.
- Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi* (1st ed.). Deepublish.  
[https://www.researchgate.net/publication/316081639\\_Manajemen\\_Proyek\\_Konstruksi](https://www.researchgate.net/publication/316081639_Manajemen_Proyek_Konstruksi)
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)* (Edisi Kedu). Erlangga.  
<https://doi.org/10.3938/jkps.60.674>
- Widiasanti, I. dan L. (2013). *Manajemen Konstruksi* (P. Latifah (ed.)). PT. REMAJA ROSDAKARYA.
- Widowati, E. D. (2019). *Analisis Waktu dan Biaya Dengan Metode Percepatan Crashing Program Pada Pekerjaan Struktur Bawah dan Struktur Atas Proyek Pembangunan Gedung DPRD Kota Surabaya*.
- Wiharti, W., & Ayu Ratna Winanda, L. (2022). Reschedulling Pada Proyek Gedung Serbaguna PLBN ENTIKONG Kalimantan Barat Dengan Metode Fast Track. In *Student Journal GELAGAR* (Vol. 2020).
- Winata, D. H. (2021). *Perencanaan Penjadwalan Waktu Dengan Metode Pdm (Precedence Diagram Method) Pada Proyek Pembangunan Kantor Perwakilan Pemerintah Daerah Di Tapan*.
- Wiratmani, E., & Prawitasari, G. (2013). Penerapan metode jalur kritis dalam penyusunan jadwal pelaksanaan proyek pembangunan fasilitas rumah karyawan. *Faktor Exacta*, 6(3), 210–217.  
[https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor\\_Exacta/article/viewFile/233/219](https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor_Exacta/article/viewFile/233/219)

