

# ESTIMASI BIAYA DAN PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI CV. ISTOMU MENGGUNAKAN METODE CPM

Karina Tika Aprilia<sup>1</sup>, Imam Fahrur Rozi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang  
E-mail: [tikaapriak@gmail.com](mailto:tikaapriak@gmail.com), <sup>2</sup> [imam.rozi@gmail.com](mailto:imam.rozi@gmail.com)

## Abstrak

Setiap perusahaan jasa konstruksi membutuhkan jadwal kerja dan perencanaan pembangunan yang baik pada setiap proyek yang akan dikerjakan. Perencanaan pembangunan proyek tentunya memerlukan analisa yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Selain perencanaan pembangunan yang tepat tentunya juga membutuhkan perencanaan penjadwalan proyek yang baik. Penjadwalan proyek harus mempunyai nilai efisiensi karena penjadwalan proyek yang tidak memperhitungkan waktu yang tepat maka pengerjaan proyek bisa menjadi tidak teratur atau tidak sesuai dengan tujuan yang di inginkan. Metode penjadwalan proyek yang digunakan yaitu CPM (*Critical Path Method*) atau metode jalur kritis dimana metode ini mempertimbangkan asumsi waktu pengerjaan proyek, tanpa memikirkan sumber daya.

**Kata kunci** : Penjadwalan, *Critical Path Method* (CPM)

## 1. Pendahuluan

Setiap perusahaan jasa konstruksi membutuhkan jadwal kerja dan perencanaan pembangunan yang baik pada setiap proyek yang akan dikerjakan, tentunya memerlukan manajemen yang baik sehingga pada akhirnya proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana. Pelaksanaan proyek tentunya mempunyai tahap-tahap dalam pengerjaan diantaranya yaitu tahap penjadwalan, perencanaan, dan tahap pengkoordinasian. Perencanaan pembangunan proyek tentunya memerlukan analisa yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Kegiatan ini sangatlah di butuhkan karena untuk mengukur berapa biaya yang akan dikeluarkan, dan berapa kemampuan biaya untuk membangun proyek tersebut.

Selain perencanaan pembangunan yang tepat tentunya juga membutuhkan perencanaan penjadwalan proyek yang baik. Penjadwalan sendiri harus disusun secara sistematis agar tujuan proyek bisa tercapai secara optimal. Di samping itu penjadwalan proyek harus mempunyai nilai efisiensi karena penjadwalan proyek yang tidak memperhitungkan waktu yang tepat maka pengerjaan proyek bisa menjadi tidak teratur atau tidak sesuai dengan tujuan yang di inginkan.

Salah satu metode penjadwalan proyek yang bisa digunakan yaitu CPM (*Critical Path Method*) atau metode jalur kritis dimana metode ini mempertimbangkan asumsi waktu pengerjaan proyek, tanpa memikirkan sumber daya. Metode ini menentukan kapan suatu kegiatan dimulai dan kapan berakhirnya proyek tersebut.

Pada dasarnya pada CV. ISTOMU dalam membuat rancangan pengerjaan proyek melakukan pertimbangan secara umum, tidak melakukan

berbandingan dalam perencanaan pembangunan. Dan untuk menyusun jadwal proyek masih dilakukan secara manual yaitu satu persatu dalam menentukan kapan di kerjakan dan berapa waktu yang di butuhkan untuk pengerjaan. Jadi penulis melakukan penelitian ini pada CV. ISTOMU supaya perencanaan pembangunan dan penyusunan jadwal yang di dapatkan bisa lebih efisien dan proses pembangunan proyek berjalan dengan lancar sesuai dengan kebutuhan yang di inginkan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Estimasi Biaya

Estimasi biaya merupakan sebuah prediksi terhadap biaya yang akan dibutuhkan dari sebuah proyek berdasarkan data dan lingkup proyek yang diberikan yang akan dilaksanakan pada sebuah lokasi dan waktu yang telah ditetapkan. Dalam sebuah estimasi biaya terdapat identifikasi dan pertimbangan dalam memperkirakan beberapa alternatif biaya untuk memulai dan menyelesaikan proyek. Estimasi biaya merupakan penilaian kuantitatif yang mendekati untuk kebutuhan sumber daya dalam proyek.

### 2.2 Penjadwalan

Penjadwalan didefinisikan sebagai sesuatu yang menjelaskan di mana dan kapan orang-orang dan sumber daya berada pada suatu waktu. Untuk membuat suatu penjadwalan, diperlukan data diantaranya adalah mencakup jenis dan banyaknya job yang akan diproses, urutan ketergantungan antar proses produksinya, waktu proses untuk masing-masing operasi, serta fasilitas yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk setiap operasi setiap operasi. Dari masukan tersebut, penjadwalan yang dihasilkan

adalah berupa urutan pekerjaan yang akan dijadwalkan.

### 2.3 Critical Path Method (CPM)

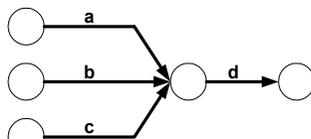
CPM (*critical path method*) atau Metode Jalur Kritis adalah suatu rangkaian item pekerjaan dalam suatu proyek yang menjadi bagian kritis atas terselesainya proyek secara keseluruhan. Penggunaan CPM bermaksud untuk membuat *schedule* yang berukuran besar pada proyek besar menjadi *schedule* yang lebih kecil. Secara logika kita pahami bahwa *schedule* yang lebih kecil berarti *schedule* tersebut lebih *managable* atau dapat lebih mudah untuk dikelola. Inilah intinya peranan konsep ini dalam mengatasi kompleksitas proyek yang besar. Langkah standar dalam penentuan CPM adalah sebagai berikut:

- Membagi seluruh pekerjaan menjadi beberapa kelompok pekerjaan yang dapat dikatakan sejenis.
- Menentukan durasi penyelesaian pekerjaan masing-masing milestone.
- Menentukan keterkaitan (interdependencies) antara kelompok-kelompok pekerjaan tersebut.
- Menentukan critical path method atas milestone berdasarkan hubungan saling keterkaitannya.
- Membandingkan durasi total pekerjaan dengan waktu yang dibutuhkan.

Untuk rumus dari perhitungan CPM adalah sebagai berikut:

$$EF = ES + D \text{ atau } EF(i-j) = ES(i-j) + D(i-j)$$

$$EF(i-j) = ES(i-j) + t(i-j)$$

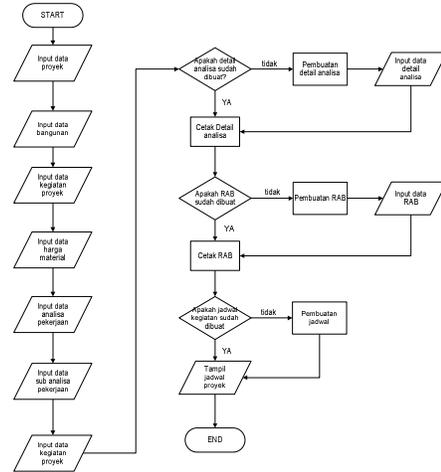


Gambar 1 Proses perhitungan CPM

## 3. Desain Sistem

### 3.1 Flowchart

Flowchart merupakan gambaran alur proses untuk sistem estimasi biaya dan penjadwalan proyek. Berikut flowchart untuk sistem estimasi biaya dan penjadwalan proyek:



Gambar 2 Flowchart proses untuk estimasi biaya dan penjadwalan proyek

Pada gambar 4.6 digambarkan *flowchart* proses untuk aplikasi sistem estimasi biaya dan penjadwalan proyek dimana pertama kali yaitu proses inputan data yaitu berupa data proyek, data bangunan, data pengawas, data harga material, data analisa pekerjaan, data sub analisa pekerjaan, data kegiatan pembangunan proyek, data rancangan anggaran biaya proyek. Setelah itu maka dibuatkan detail analisa jika sudah maka sistem mencetak detail analisa kemudian menyusun rancangan anggaran biaya dan mencetak hasil anggran biaya tersebut. Proses terakhir yaitu pembuatan jadwal pekerjaan sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan dan dari proses tersebut mendapatkan rancangan jadwal pengerjaan proyek.

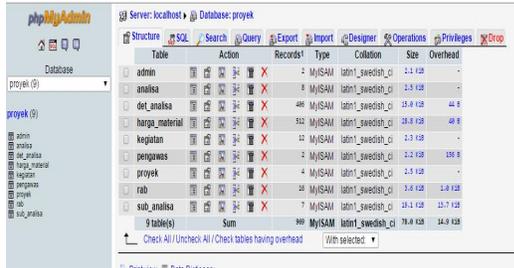
## 4. Implementasi

Tampilan halaman utama menjelaskan halaman awal sistem estimasi penjadwalan dan proyek konstruksi.



Gambar 3 Halaman Home

Desain database untuk aplikasi Estimasi biaya dan penjadwalan sebagai berikut:



Gambar 4 Desain database

5. Pembahasan

Uji coba yang dilakukan adalah dengan membuat jadwal proyek konstruksi yang sudah terjadwal dan menambahkan predesessor untuk mencari jalur kritisnya.

No	Nama Analisa	Nama Pekerjaan	Durasi	Predesessor	Aksi
1	Analisa Biaya Konstruksi Pekerjaan Pondasi	1 m3 Bongkaran Beton Bertulang	5	-	Hapus, Ubah
2	Analisa Biaya Konstruksi Pekerjaan Pondasi	1 m3 Bongkaran Beton Bertulang	2	-	Hapus, Ubah
3	Analisa Biaya Konstruksi Pekerjaan Pondasi	1 m3 Bongkaran Dinding Tembok Bata Merah	4	1 m3 Bongkaran Dinding Tembok Bata Merah	Hapus, Ubah
4	Analisa Biaya Konstruksi Pekerjaan Pondasi	1 m3 Bongkaran Dinding Tembok Bata Merah	3	-	Hapus, Ubah
5	Analisa Biaya Konstruksi Pekerjaan Pondasi	1 m2 Bongkaran Plesteran Dinding	2	1 m3 Bongkaran Dinding Tembok Bata Merah	Hapus, Ubah

Gambar 5 Jadwal Kegiatan Proyek

No	Nama Kegiatan	Awal Mulai Pekerjaan	Durasi	Hari Selesai
0	-	-	-	0
1	1 m3 Bongkaran Beton Bertulang	0	5	5
2	1 m3 Bongkaran Beton Bertulang	0	2	2
3	1 m3 Bongkaran Dinding Tembok Bata Merah	4	4	4
4	1 m3 Bongkaran Dinding Tembok Bata Merah	0	3	3
5	1 m2 Bongkaran Plesteran Dinding	4	2	6
6	1 m2 Bongkaran Plesteran Dinding	5	4	9
7	1 m2 Bongkaran Atap ( Rangka + Penutup atap )	6	2	8
8	1 m2 Bongkaran Atap ( Rangka + Penutup atap )	5	2	7
9	1 m2 Bongkaran Plafond	4	8	12

Gambar 6 Hasil Perhitungan Maju

10	1 m2 Bongkaran Plafond	4	-4
9	1 m2 Bongkaran Plafond	3	8 -5
8	1 m2 Bongkaran Atap ( Rangka + Penutup atap )	-4	2 -6
7	1 m2 Bongkaran Atap ( Rangka + Penutup atap )	0	2 -2
6	1 m2 Bongkaran Plesteran Dinding	-6	4 -10
5	1 m2 Bongkaran Plesteran Dinding	0	2 -2
4	1 m3 Bongkaran Dinding Tembok Bata Merah	-4	3 -7
3	1 m3 Bongkaran Dinding Tembok Bata Merah	-6	4 -10

Gambar 7 Hasil Perhitungan Mundur

Dari hasil Perhitungan Tersebut dapat di peroleh jalur kritis jika hasil pengurangan sama dengan 0 dengan menggunakan rumus

$$LF-ES=0$$

6. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Aplikasi sistem estimasi biaya dan penjadwalan proyek konstruksi dapat dipergunakan untuk mendapatkan berapa biaya yang di butuhkan dan di

susun menjadi suatu rencana anggaran biaya proyek

2. Dengan menggunakan metode CPM penjadwalan proyek dapat memberikan kapan pekerjaan dimulai dan kapan pekerjaan tersebut selesai dan menentukan kegiatan mana yang di kerjakan lebih cepat dari sebelumnya.

6.1 Kesimpulan

6.2 Saran

Saran yang dapat untuk mengembangkan sistem ini menjadi lebih baik lagi adalah tentukan predesessor yang baik sehingga nantinya jalur kritis didapatkan.

Penjadwalan dapat di cari dengan metode yang berbeda dan setiap metode pasti memiliki kelebihan masing-masing. Di harapkan untuk penelitian selanjutnya agar membanding kan metode mana yang baik untuk penjadwalan.

Daftar Pustaka:

Arifudin Riza. “Optimasi Penjadwalan Proyek Dengan Penyeimbangan Biaya Menggunakan Kombinasi CPM dan Algoritma Genetika”, Vol.2, No. 4, ISSN 2086-4930.

Christian Kennardi, Ivan Pratama Setiadi,Andi.” Perencanaan Dan Pengendalian Jadwal Proyek Dengan Menggunakan Metode CPM Pada Proyek Apartemen”

Kusumadewi Sri, Purnomo Hari. 2005.”Penyelesaian masalah Optimasi Menggunakan Teknik-teknik Heuristik”. Yogyakarta. Penerbit:Graha Ilmu.

Soeharto imam.2010.”Manajemen dari konseptual sampai operasional”. Jakarta:Penerbit Erlangga.

Pressman Rogers S.:2002. Metode Analis dan Perancangan Perangkat Lunak.

Petrus Maranresy Bonny F. Sompie, Pingkan Pratasi.,”” Sistem Pengendalian Waktu Pada Pekerjaan Konstruksi Jalan Raya Dengan Menggunakan Metode CPM ,Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.1, Januari 2015 (8-15) ISSN: 2337-6732

Suwoto, Jefri Antonius Tampubolon.” Analisis Waktu Perencanaan Pemasangan Komponen Dinding Kubah Grc Dengan Metode Cpm Dan Pert Pada Proyek GRM Kemayoran”, ISSN 1858 - 499