

OPTIMALISASI RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN DENGAN PRESEDEN DIAGRAM METHOD (PDM)

M.Fauzan ¹⁾, Burhanuddin ²⁾, Zulfahmi ³⁾

Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh

email: fauzanunimal@gmail.com

Abstrak

Dalam penelitian ini optimalisasi biaya dan waktu penyelesaian proyek mengambil studi kasus pada proyek pembangunan SDN3 Dewantara. Inventarisasi kegiatan didasarkan pada data yang dihimpun dari dokumen kontrak termasuk didalamnya rencana anggaran biaya (RAB), gambar kerja, dan spesifikasi teknis. Optimalisasi dilakukan melalui perubahan metoda kerja dengan membuat beberapa alternatif. Selanjutnya masing-masing alternatif tersebut diformulasikan dalam network dan dilakukan perhitungan waktu penyelesaian pekerjaannya dengan bantuan software microsoft project. Data yang diinput adalah data jenis pekerjaan, konstrain antar pekerjaan untuk menyusun networknya selanjutnya data durasi pekerjaan. Data durasi pekerjaan mengacu pada koefisien SNI dengan menjadikan variabel jumlah tenaga kerja sebagai variabel terikat dan variabel durasi sebagai variabel bebas. Selanjutnya hasil yang diperoleh dari software diolah dan dianalisa. Hasil perhitungan menunjukkan adanya penghematan waktu dibandingkan rencana awal yaitu selama 10 hari untuk alternatif 1 dan 21 hari untuk alternatif 2 dengan biaya pelaksanaan pekerjaan tetap sebesar Rp. 1.926.468.800,66.

Kata kunci: *Biaya, Microsoft Project, Optimalisasi, Precedence Diagram Method (PDM), Waktu*

1. Pendahuluan

Gedung SD Negeri 3 Dewantara Kabupaten Aceh Utara adalah bangunan yang dananya bersumber dari bagi hasil Migas tahun anggaran 2014 yang dikelola oleh Dinas Pendidikan. Pembangunan ini merupakan tambahan ruang kelas belajar untuk menunjang proses belajar mengajar. Lahan/lokasi pembangunan gedung RKB (Ruang Kelas Belajar) SDN 3 ini dilahan milik sekolah, yang berlokasi didepan Kantor UPTD kecamatan Dewantara.

Proyek kontruksi merupakan suatu siklus kegiatan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai operasional dan pemeliharaan. Salah satu aspek penting dalam tahap pelaksanaan proyek kontruksi adalah manajemen sumber daya (*resources management*). Manajemen sumber daya ini meliputi manajemen tenaga kerja, manajemen waktu, manajemen suply material, manajemen peralatan, dll. Mengingat rangkaian kegiatan didalam pelaksanaan konstruksi membentuk suatu sistem maka kegagalan di satu kegiatan/unit akan berdampak pada kegiatan/unit lainnya. Sehingga sasaran proyek yaitu untuk mendapatkan bangunan yang berkualitas baik, sesuai dengan mutu yang disyaratkan, diselesaikan tepat waktu dan dengan biaya paling optimal akan dapat dicapai.

Pemahaman penyedia jasa terhadap proyek yang dikerjakan juga mutlak diperlukan. Pemahaman melahirkan metode pelaksanaan yang responsif terhadap tuntutan kebutuhan stakeholder, baik pemilik proyek maupun user. Suatu bangunan dapat dikerjakan menggunakan beberapa metode kerja yang berbeda. Perbedaan metode pelaksanaan pekerjaan ini akan berdampak pada waktu penyelesaian proyek. Peningkatan waktu penyelesaian proyek seringkali berdampak pada peningkatan biaya khususnya biaya tidak langsung. Semakin lama proyek selesai maka akan semakin besar biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terkait dengan variasi metode pelaksanaan pekerjaan dan dampaknya terhadap waktu penyelesaian proyek.

2. Tinjauan Kepustakaan

2.1 PDM (Precedence Diagram Method)

Menurut Wulfram I. Ervianto (2002), PDM merupakan sebuah lambang segi empat karena letak kegiatan ada di bagian *node* sehingga sering disebut juga *Activity On Node (AON)*. Kelebihan *Preceden Diagram Method* dibandingkan dengan *Arrow Diagram* adalah:

- a. Tidak memerlukan kegiatan fiktif/*dummy* sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sederhana.
- b. Hubungan *overlapping* yang berbeda dapat dibuat tanpa menambah jumlah kegiatan.

Kegiatan dalam *PDM* diwakili oleh sebuah lambang yang mudah diidentifikasi, misalnya sebagai berikut:

ES	JENIS	EF
LS	KEGIATAN	LF
NO. KEG.		DURASI

Gambar 1 Alternatif 1, lambang kegiatan

Sumber: Wulfram I. Ervianto (2002)

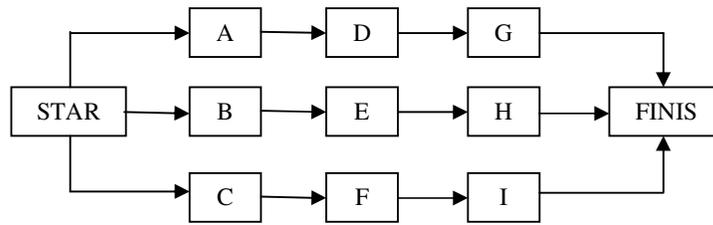
DURASI		FLOAT
ES	NO. KEG.	EF
JENIS KEGIATAN		

Gambar 2 Alternatif 2, lambang kegiatan

Sumber: Wulfram I. Ervianto (2002),

Hubungan antar kegiatan dalam metoda ini ditunjukkan oleh sebuah garis penghubung, yang dapat dimulai dari kegiatan kiri ke kanan atau dari kegiatan atas ke bawah. Akan tetapi, tidak pernah dijumpai akhir dari garis penghubung ini di kiri sebuah kegiatan. Jika kegiatan awal terdiri dari sejumlah kegiatan dan diakhiri oleh sejumlah kegiatan pula maka dapat ditambahkan kegiatan awal dan kegiatan akhir yang keduanya merupakan kegiatan fiktif/*dummy*, misalnya untuk

kegiatan awal ditambahkan kegiatan START dan kegiatan akhir ditambahkan FINISH.

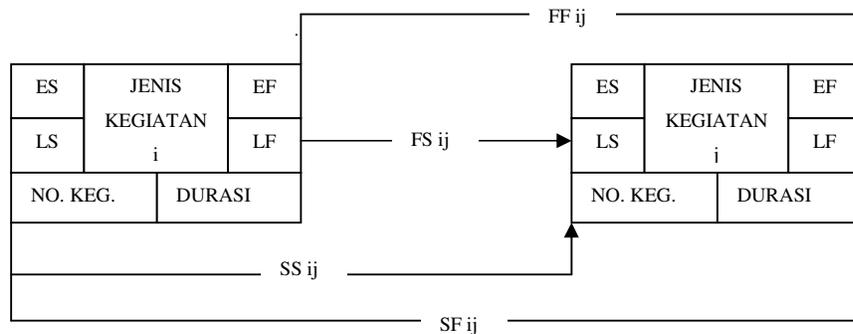


Gambar 3 Kegiatan Fiktif

Sumber: Wulfram I. Ervianto (2002),

2.2 Jalur Kritis

Untuk menentukan kegiatan yang bersifat kritis dan kemudian menentukan jalur kritis dapat dilakukan perhitungan ke depan (*Forward Analysis*) dan perhitungan ke belakang (*Backward Analysis*). Perhitungan ke depan (*Forward Analysis*) dilakukan untuk mendapatkan besarnya *Earliest Start* (ES) dan *Earliest Finish* (EF). Yang merupakan kegiatan *predecessor* adalah kegiatan I, sedangkan kegiatan yang dianalisis adalah J.



Gambar 4 Hubungan kegiatan i dan j

Sumber: Wulfram I. Ervianto (2002)

Besarnya nilai ES_j dan EF_j dihitung sebagai berikut :

- a. $ES_j = ES_i + SS_{ij}$ atau $ES_j = EF_i + FS_{ij}$
- b. $EF_j = ES_i + SF_{ij}$ atau $EF_j = EF_i + FF_{ij}$ atau $ES_j + D_j$

Jika ada lebih dari satu anak panah yang masuk dalam suatu kegiatan maka ambil nilai terbesar. Jika tidak ada/diketahui FS_{ij} atau SS_{ij} dan kegiatan *non-splitable* maka ES_j dihitung dengan cara berikut : $ES_j = EF_j - D_j$

Perhitungan ke belakang (*Backward Analysis*) dilakukan untuk mendapatkan besarnya *Latest Start* (LS) dan *Latest Finish* (LF). Sebagai kegiatan *successor* adalah kegiatan J, sedangkan kegiatan yang dianalisis adalah I.

2.3 Analisa waktu tunda (float)

Float dapat didefinisikan sebagai sejumlah waktu yang tersedia dalam suatu kegiatan sehingga memungkinkan kegiatan tersebut dapat ditunda atau diperlambat sengaja atau tidak disengaja. Akan tetapi, penundaan tersebut tidak menyebabkan proyek menjadi terlambat dalam penyelesaiannya. *Float* dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu *Total float (TF)*, *free float (FF)* dan *Independent Float (IF)*. *Total float* adalah sejumlah waktu yang tersedia untuk keterlambatan atau perlambatan pelaksanaan kegiatan tanpa mempengaruhi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. *Free float* adalah lamanya waktu menunda suatu pekerjaan tanpa mengganggu total float pekerjaan sesudahnya, dan *independent float* adalah lamanya waktu tunda suatu pekerjaan tanpa mempengaruhi total float pekerjaan sebelum dan sesudahnya.

2.4 Waktu/Jadwal

Menurut Soeharto (2001), jadwal merupakan penjabaran perencanaan proyek menjadi urutan langkah-langkah yang sistematis untuk mencapai sasaran. Pendekatan yang sering dipakai dalam menyusun jadwal adalah pembentukan jaringan kerja (*network*), yang menggambarkan dalam suatu grafik hubungan urutan pekerjaan proyek. Pekerjaan yang harus mendahului yang didahului pekerjaan yang lain diidentifikasi secara jelas dalam kaitannya dengan kurun waktu. Jaringan kerja ini sangat bermanfaat untuk perencanaan dan pengendalian proyek. Menyusun jadwal adalah menjabarkan perencanaan proyek menjadi urutan langkah kegiatan pelaksanaan. Didalam jadwal minimal telah diidentifikasi urutan dan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan. Dalam menyusun jadwal kegiatan pelaksanaan proyek perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Mencakup kegiatan secara menyeluruh, memuat dan mengidentifikasi bermacam-macam kegiatan serta urutan maupun kurun waktu kegiatan yang dimaksud. Dalam arti jangan sampai ada bagian pekerjaan tersebut terlupakan.
- b. Dipadukan dengan unsur perencanaan yang lain, yaitu anggaran menjadi anggaran berjadwal.
- c. Harus bersifat kumulatif, dalam arti cukup lengkap tetapi tidak terlalu rumit, dan mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan. Jadi jadwal harus disusun sesuai dengan maksud pemakaiannya.

Untuk memudahkan perencanaan jadwal, banyak teknik yang dapat digunakan seperti: *Precedence Diagram Method (PDM)*, *Gant Chart*, *Critical Path Method (CPM)* dan teknik-teknik lainnya. Masing-masing teknik mempunyai kelebihan dan kekurangan, namun apabila dimanfaatkan secara optimal akan dapat saling melengkapi untuk mencapai sasaran penjadwalan seperti yang diinginkan. Teknik-teknik tersebut dapat dikerjakan dengan cara manual maupun dengan *software* manajemen proyek, seperti *software Microsoft Office Excel*, *Microsoft Office Project*, dan lain-lain.

2.5 Hubungan antar aktivitas (konstrains)

Menurut Soeharto (2001), *lead time* adalah hubungan sebuah aktifitas dibelakangan selesai (penumpukan aktifitas), sedangkan *lag time* adalah hubungan aktifitas dimulai sekian waktu sesudah aktifitas dibelakangan selesai

(penundaan aktifitas). *Lead time* digunakan untuk menjelaskan hubungan *start to start (SS)* dan *start to finish (FF)*. Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.

Menurut Catapult (1996), untuk Meng-*input* data kontrain kedalam program *Microsoft Office Project*, perlu diperhatikan bahasa pemograman yang mampu dipahami oleh *software* tersebut, berdasarkan kaidah:

$$pkon \pm n \text{ days} \dots\dots\dots 1$$

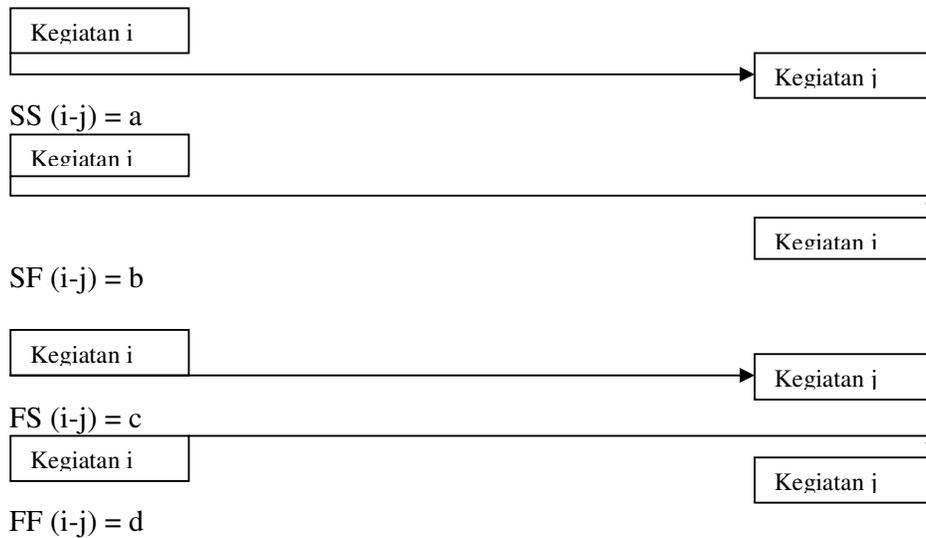
di mana :

P : Nomor ID (urut) pekerjaan lain yang berhubungan

kon : Kontrain (SS, SF, FS, FF)

± : Tanda untuk lama hari menunggu (+) atau mempercepat, (-)
sebelum pekerjaan dahulu (pilih salah satu)

n : Lama hari menunggu atau mempercepat



Gambar 5 Kontrain Pada PDM

Sumber: Soeharto, 2001

a dan b disebut *lead time*; c dan d disebut *lag time*

2.6 Network planning

Menurut Ali T.H (1992), *network planning* adalah suatu model yang digunakan dalam menyelenggarakan proyek yang produknya adalah informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam *network* diagram proyek yang bersangkutan. *Network planning* merupakan suatu pernyataan secara grafis dari kegiatan-kegiatan yang diperlukan dalam mencapai tujuan akhir. Menurut Djojowiriono (2005), *network planning* merupakan cara atau teknik didalam perencanaan dan pengawasan suatu proyek. *Network planning* ini bermanfaat untuk:

- a. Mengetahui logika ketergantungan dari kegiatan yang satu dengan kegiatan yang lainnya.

- b. Menunjukkan dengan jelas waktu-waktu penyelesaian yang kritis dan tidak kritis. Memungkinan dapat dicapainya pelaksanaan proyek yang lebih ekonomi dipandang dari segi pembiayaan.
- c. Terdapat kepastian dalam penggunaan sumber-sumber tenaga, bahan-bahan dan peralatan.

2.7 Durasi

Menurut Soeharto (1997), durasi adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktifitas dalam satuan waktu tertentu, baik hari (*day*) maupun jam (*hour*). Durasi dapat digunakan dalam persamaan berikut:

$$D = V / (N \times P \times W) \dots\dots\dots 2$$

di mana

- D = Durasi
- V = Volume setiap kegiatan.
- N = Jumlah kelompok kegiatan
- W = Jam kerja perhari.
- P = Produktivitas

2.8 Time schedule (rencana kerja)

Menurut Djojowiriono (2005), yang dimaksudkan dengan rencana kerja (*time schedule*) ialah suatu pembagian waktu terperinci yang disediakan untuk masing-masing bagian pekerjaan, mulai bagian-bagian pekerjaan permulaan sampai dengan bagian-bagian akhir.

2.9 Microsoft Project 2007

Microsoft Project Professional merupakan *software* administrasi proyek yang digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Kemudahan penggunaan dan keleluasaan lembar kerja serta cakupan unsur-unsur proyek menjadikan *software* ini sangat mendukung proses administrasi sebuah proyek. *Microsoft Project 2007* memberikan unsur-unsur manajemen proyek yang sempurna dengan memadukan kemudahan penggunaan, kemampuan, dan fleksibilitas sehingga penggunaanya dapat mengatur proyek secara lebih efisien dan efektif.

3. Metode Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Data primer merupakan data yang paling utama untuk menunjang dalam pengolahan data. Data primer terdiri dari gambar kerja, RAB (Rencana Anggaran Biaya), *time schedule* maka setelah terkumpulan baru bisa dilakukan pengolahan data yang lebih spesifikasi. Tidak hanya data primer yang digunakan dalam melakukan penelitian tapi data sekunder dibutuhkan mencakup referensi penulisan, literatur buku atau jurnal, dan data hasil yang sangat penting dalam melakukan penelitian

3.2 Analisa dan Pengolahan Data

Setelah data primer terpenuhi maka akan dilanjutkan dengan pengolahan data. Adapun data yang diolah berupa data RAB (Rencana Anggaran Biaya) dan penjadwalan waktu, hal ini disesuaikan dengan permasalahan yang terjadi. Jadi dalam penelitian ini akan mencoba merencanakan biaya dan waktu pelaksanaan proyek dengan bantuan software. Pada analisis ini lebih lenih berfokus pada perhitungan RAB, dan *time schedule*. Data yang diperoleh digunakan untuk melengkapi perhitungan ulang RAB dan membandingkannya dengan RAB kontraktor.

3.2.1 Analisis perhitungan secara manual

Dalam penelitian ini ada 2 (dua) metode analisis data yaitu pengolahan secara manual dan pengolahan *software*. Analisis secara manual dilakukan dengan cara menggunakan metode PDM yaitu langkah awalnya dengan membuat denah node sesuai dengan jumlah kegiatan, jadi didalam proyek ini terdapat 90 node. Setelah masing-masing item pekerjaan dimasukkan kedalam node kemudian node-node tersebut dihubungkan dengan anak panah sesuai dengan hubungan ketergantungan antar kegiatan dan kontraint. Setelah itu diagram PDM dilengkapi dengan atribut dan simbol yang diperlukan seperti ES, EF, LS dan LF. Kemudian semua itu ditentukan maka perencannya dapat menentukan (mengidentifikasi) kegiatan kritisnya, jalur kritis, float dan waktu penyelesaian proyeknya, akan tetapi untuk lebih praktis dalam penjadwalan waktu pelaksanaan dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan *software microsoft office project*.

3.2.2 Analisis dengan *Microsoft Office Project*

Langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung berapa jumlah tenaga kerja yang dipakai. Perhitungan ini menggunakan bantuan *Software Microsoft Office Excel* untuk ketelitian angka dalam perhitungan. Manfaat perhitungan ini untuk menginput data ke *Software Microsoft Office Project*. Sebelum menginput data ke *software* perlu pengaturan *base line* mulai dari tanggal mulai proyek dan mengatur jam kerja. Pada awalnya *default Microsoft Project* menganggap tanggal mulai proyek adalah tanggal sekarang, jadi perlu ada pengaturan agar tanggal mulai proyek dimulai pada tanggal 15 Agustus 2014. Untuk mengubahnya Pilih *Project-Project Information* lalu pada *Start Date* detik tanggal mulai proyek (15 Agustus 2014), maka tanggal mulai dengan sendirinya akan berubah. Sedangkan harinya, sabtu dan minggu adalah dianggap hari libur, untuk dianggap hari kerja dapat diubah dengan cara pilih *Tools-change working time*.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Dalam Penelitian ini digunakan dua metode pelaksanaan kerja, guna untuk menentukan efisiensi waktu antara kedua metode tersebut. Berikut hasil yang diperoleh perhitungan waktu pelaksanaan proyek dengan menggunakan bantuan software *Microsoft Project 2007* yang dianalisis dengan Metode PDM (*Precedence Diagram Method*) berdasarkan sub item pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 1 Perbandingan Biaya Kontraktor

No	Uraian Pekerjaan	Kontraktor (Rp)
1.	Pekerjaan Persiapan	10.100.000,00
2.	Pekerjaan Tanah	37.195.183,40
3.	Pekerjaan Beton / Beton Bertulang	1.247.969.049,16
4.	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	162.528.698,02
5.	Pekerjaan Lantai	83.362.115,34
6.	Pekerjaa Kozen, Pintu dan Jendela	69.648.204,75
7.	Pekerjaan Atap dan Plafon	303.245.550,00
8.	Pekerjaan Kunci dan Penggantung	12.420.000,00
	Total Biaya	1.926.468.800,66

Tabel 2 Perbandingan Waktu Kontraktor dengan Peneliti

No	Uraian Pekerjaan	Kontraktor (Minggu)	Peneliti (PDM) (Minggu)	
			Alt 1	Alt 2
1.	Pekerjaan Persiapan	1	1	1
2.	Pekerjaan Tanah	2	4	3
3.	Pekerjaan Beton / Beton Bertulang	13	12	9
4.	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	7	7	7
5.	Pekerjaan Lantai	3	4	3
6.	Pekerjaa Kozen, Pintu dan Jendela	4	4	8
7.	Pekerjaan Atap dan Plafon	5	2	2
8.	Pekerjaan Kunci dan Penggantung	2	1	1
	Total Waktu	17	16	14

Berdasarkan hasil analisis waktu menggunakan 2 (dua) jenis metode pelaksanaan yaitu Alternatif I dan Alternatif 2 adalah:

1. Alternatif 1

Metode pelaksanaan alternatif dimulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan beton lantai 1 dan 2, pekerjaan pasangan dan plesteran lantai 1 dan 2, pekerjaan pelapis lantai 1 dan 2, pekerjaan kozen, pintu jendela, pekerjaan atap plafon, dan pekerjaan penggantung dan kunci. Dari tata pelaksanaan metode alternatif 1 maka dapat hasil waktu perencanaan selama 110 hari atau 16 minggu berbeda dengan hasil perhitungan kontraktor adalah 120 hari atau 17 minggu. Dengan demikian metode alternatif 1 dapat mencapai optimalitas pekerjaan yaitu lebih 7 hari dari waktu kontraktor. Dan juga dapat menghemat biaya tidak langsung sebesar **Rp. 1.866.000,00**.

2. Alternatif 2

Metode pelaksanaan alternatif dimulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, Pekerjaan Lantai 1 dan Pekerjaan Lantai 2. Dari tata pelaksanaan metode alternatif 1 maka dapat hasil waktu perencanaan selama 99 hari atau 14 minggu berbeda dengan hasil perhitungan kontraktor adalah 120 hari atau 17 minggu. Dengan demikian metode alternatif 2 dapat mencapai optimalitas pekerjaan yaitu lebih 7 hari dari waktu kontraktor. Dan juga dapat menghemat biaya tidak langsung sebesar **Rp. 6.601.000,00**.

Berikut biaya tidak langsung selama pelaksanaan pembangunan:

Tabel 3 Biaya Tidak Langsung

Tabel. A.5 Biaya Tidak Langsung					
BIAYA TIDAK LANGSUNG					
NO	Biaya Tidak Langsung	Biaya/Hari	Biaya Selama 3 Bulan 9 Hari	Biaya Selama 3 Bulan 24 Hari	Biaya Selama 4 Bulan
1	Biaya Listrik	Rp 80.000,00	Rp 264.000,00	Rp 304.000,00	Rp 320.000,00
2	Biaya Air Minum Pekerja	Rp 2.500.000,00	Rp 8.250.000,00	Rp 9.500.000,00	Rp 10.000.000,00
3	Biaya ADM	Rp 400.000,00	Rp 1.320.000,00	Rp 1.520.000,00	Rp 1.600.000,00
4	Biaya Makan	Rp 2.000.000,00	Rp 6.600.000,00	Rp 7.600.000,00	Rp 8.000.000,00
5	Biaya Pulsa	Rp 450.000,00	Rp 1.485.000,00	Rp 1.710.000,00	Rp 1.800.000,00
6	Biaya Rokok	Rp 300.000,00	Rp 990.000,00	Rp 1.140.000,00	Rp 1.200.000,00
7	Biaya Transport	Rp 1.800.000,00	Rp 5.940.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 7.200.000,00
8	Biaya Minyak Molen	Rp 900.000,00	Rp 2.970.000,00	Rp 3.420.000,00	Rp 3.600.000,00
9	Biaya Kontijensi	Rp 1.000.000,00	Rp 3.300.000,00	Rp 3.800.000,00	Rp 4.000.000,00
Total Biaya			Rp 31.119.000,00	Rp 35.834.000,00	Rp 37.720.000,00

4.2 Pembahasan

Dalam penelitian ini dengan dua metode pelaksanaan kerja yaitu alternatif 1 dan alternatif 2, gunakan membanding tingkat perbedaan waktu kerja tiap item pekerjaan.

Alternatif 1

Susunan pelaksanaan metode ini dimulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan beton lantai 1 dan 2, pekerjaan pasangan dan plesteran lantai 1 dan 2, selanjutnya pekerjaan pelapis lantai 1 dan 2, pekerjaan kozen, pintu jendela, pekerjaan atap plafon, dan pekerjaan penggantung dan kunci. Setelah menentukan susunan pelaksanaan kemudian membatasi tenaga kerja 20- 40 orang sesuai yang digunakan kontraktor kemudian menentukan durasi tiap item pekerjaan berdasarkan kapasitas tenaga kerja dengan menggunakan microsoft Excel sesuai volume pekerja setelah semua terhitung kemudian dimasukkan kedalam microsoft project untuk menentukan hubungan tiap item pekerjaan, seperti pondasi tapak volume 21,17 m³ membutuhkan tenaga kerja 35 orang tenaga kerja yang dimulai dari pembesian sampai pembongkaran bekisting selama 17 hari. Dalam 17 hari tersebut ada pekerjaan lain dilaksanakan secara bersamaan seperti; Galian Pondasi, Urugan Pasir, rabat beton alas pondasi, pembesian pondasi type lain, pemasangan asstamping, pasangan batu kali, pembesian sloof, dan pembesian kolom, selama 17 hari tersebut banyak bobot pekerjaan secara bersamaan. Untuk pekerjaan semua pekerjaan dihitung seperti itu, perhitungan ini tidak lepas kondisi lapangan. Maka untuk Alternatif 1 waktu pelaksanaannya adalah 110 hari atau 16 minggu berbeda dengan hasil perhitungan kontraktor adalah 120 hari atau 17 minggu. Dengan demikian metode alternatif 1 dapat mencapai optimalitas pekerjaan yaitu lebih 7 hari dari waktu kontraktor. Dan juga dapat menghemat biaya tidak langsung sebesar **Rp. 1.866.000,00**.

Alternatif 2

Susunan pelaksanaan metode ini dimulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, Pekerjaan Lantai 1 dan Pekerjaan Lantai 2, diselesaikan tiap sampai 80 % item pekerjaan tiap lantai. Setelah menentukan susunan pelaksanaan kemudian membatasi tenaga kerja 20- 40 orang sesuai yang digunakan kontraktor kemudian menentukan durasi tiap item pekerjaan berdasarkan kapasitas tenaga kerja dengan menggunakan microsoft Excel sesuai volume pekerja setelah semua terhitung kemudian dimasukkan kedalam microsoft project untuk menentukan hubungan

tiap item pekerjaan, seperti pekerjaan seperti plat lantai volume 52,8 m³, membutuhkan tenaga kerja 40 orang tenaga kerja yang dimulakan dari pemasangan bekisting sampai pembongkaran bekisting selama 17 hari. Dalam 17 hari tersebut ada pekerjaan lain dilaksanakan secara bersamaan adalah pekerjaan balok karena balok dikerjakan secara bersamaan. Oleh karena itu, selama pekerjaan plat lantai dan balok tidak ada pekerjaan yang terlaksana karena menyangkut kapasitas tenaga kerja yang ada. Untuk pekerjaan semua pekerjaan dihitung seperti itu, perhitungan ini tidak lepas kondisi lapangan. Maka untuk Alternatif 1 waktu pelaksanaannya adalah 99 hari atau 14 minggu berbeda dengan hasil perhitungan kontraktor adalah 120 hari atau 17 minggu. Dengan demikian metode alternatif 2 dapat mencapai optimalitas pekerjaan yaitu lebih 7 hari dari waktu kontraktor. Dan juga dapat menghemat biaya tidak langsung sebesar **Rp. 6.601.000,00.**

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan yang telah diuraikan, maka dapat berikan beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Untuk mencapai waktu yang lebih efisien dalam pengelolaan proyek perlu adanya metode-metode pelaksanaan yang lebih efektif seperti penataan jenis pekerjaan, waktu pelaksanaan, dan prosedur pelaksanaan yang teratur.
2. Untuk menghitung optimalitas waktu penyelesaian proyek digunakan 2 metode Pelaksanaan alternatif yaitu alternatif pertama menggunakan tata pelaksanaan seperti; pekerjaan tanah, pekerjaan beton, pekerjaan pasangan dan plasteran, pekerjaan pelapis lantai, pekerjaan kozen pintu jendela, pekerjaan atap, dan pekerjaan kunci dan penggantung sehingga penyelesaian adalah 110 hari. sedangkan alternatif kedua menggunakan menggunakan tata pelaksanaan seperti; pekerjaan kompleks lantai 1 dan dilanjutkan pekerjaan lantai 2 membutuhkan waktu untuk menyelesaikannya adalah 99 hari dan kedua alternatif tersebut lebih optimal dibandingkan dengan waktu penyelesaian pihak kontraktor 120 hari.

5.2 Saran

Penelitian ini terdapat kekurangan sehingga perlu adanya penyempurnaan oleh sebab itu, untuk saran-saran sebagai penunjang hal tersebut adalah sebagai berikut :

1. Dalam merencanakan biaya dan waktu pelaksanaan sebaiknya pihak kontraktor terlebih dahulu melakukan tinjauan yang real terhadap lingkungan tenaga kerja dan kondisi lapangan yang dapat menjadi acuan untuk menentukan jumlah tenaga kerja sehingga waktu Pelaksanaan dapat direncanakan lebih efisien.
2. Dengan hasil penelitian disarankan kepada kontraktor sebaiknya menggunakan *Software Microsoft Office Project* dalam menyelesaikan perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan, karena lebih cepat dan efektif.

Daftar Kepustakaan

- Ali, T. H. 1992. *Prinsip-prinsip Network Planning*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Djojowiriono, Sugeng, 2005, *Manajemen Konstruksi*, edisi keempat, Biro Penerbit KMTS FT UGM, Yogyakarta
- Ervianto, Wulfram I, 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi Pertama, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Soeharto, Iman, 2001. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, Cetakan Pertama, Erlangga, Jakarta