

ANALISIS MANAJEMEN PROYEK PADA PROYEK PEMBANGUNAN GUDANG ARSIP DINAS KESEHATAN PROVINSI RIAU MENGGUNAKAN METODE *CRITICAL PATH METHOD* (CPM)

Darlina Tanjung, Anisah Lukman, Reni Anggraini

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

Jalan Sisingamangaraja, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia

darlinatanjung@yahoo.com; anisah@ft.uisu.ac.id; renianggraini1213@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pekerjaan yang mengalami keterlambatan pada Proyek Pembangunan Gudang Arsip Dinas Kesehatan Provinsi Riau. Pada pelaksanaan proyek, semua item pekerjaan mengalami keterlambatan. Item pekerjaan yang akan dianalisis untuk percepatan adalah pekerjaan galian dan tanah pondasi diberi kode (A), dan pekerjaan struktur beton bertulang lantai 1 diberi kode (B). Untuk mengetahui lintasan kritis pekerjaan digunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dengan menganalisis *time schedule* menggunakan *network planning*. *Microsoft Project 2013* merupakan faktor pendukung dalam membuat diagram balok dan *gant chart* sebagai tampilan grafis untuk mempermudah pembacaan *network planning*. Hasil penelitian menunjukkan lintasan kritis berada pada semua pekerjaan. Dimana pekerjaan *bored pile* dan pekerjaan pembesian *bored pile*, yang semula 21 hari dipercepat menjadi 14 hari, dan pekerjaan cor pelat lantai dasar tebal 12 cm yang awalnya 7 hari menjadi 5 hari. Adapun total hasil biaya pekerjaan proyek setelah dilakukan percepatan durasi sebesar Rp5.278.529.000,00.

Kata-Kata Kunci : *Network Planning, Microsoft Project, CPM, Percepatan Durasi*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan kegiatan-kegiatan proyek merupakan masalah yang sangat penting karena perencanaan merupakan dasar untuk proyek bisa selesai dengan waktu yang optimal. Beberapa metode yang telah dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut, diantaranya *Network planning*. *Network planning* (NWP) mampu mengenali jalur kritis dalam skala waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, sehingga dapat dilihat hubungan antara pekerjaan yang satu dengan pekerjaan lainnya.

Pembangunan Gudang Arsip Dinas Kesehatan Provinsi Riau ini bertujuan untuk mempertahankan arsip baik fisik dan informasinya selama mungkin, sehingga dapat diakses dan dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan. Lokasi proyek ini terletak di Jalan Melur Pekanbaru. Bangunan ini memiliki luas lahan sebesar 750 m² dan luas bangunan 1134 m² serta terdiri dari 3 lantai. Proyek ini dilaksanakan dalam waktu 180 hari kalender yang dimulai dari tanggal 22 Juni 2017 dan berakhir pada tanggal 18 Desember 2017. Nilai kontrak pembangunan sebesar Rp5.257.984.237,00,- (lima miliar dua ratus lima puluh tujuh juta sembilan ratus delapan puluh empat dua ratus tiga puluh tujuh rupiah) dan sumber dana diperoleh dari Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) Provinsi Riau tahun 2017.

Dalam pelaksanaannya, pembangunan Gudang Arsip Dinas Kesehatan Provinsi Riau ini mengalami keterlambatan dari waktu pelaksanaan yang telah direncanakan. Keterlambatan ini disebabkan pergantian sub kontraktor tenaga kerja dan mogok kerja yang disebabkan keterlambatan pembayaran upah. Keterlambatan yang terjadi pada proyek ini

dapat menyebabkan kerugian waktu dan biaya, pekerjaan tidak selesai tepat waktu dan biaya pembangunan akan membengkak. Dengan perencanaan waktu yang tepat akan dapat meminimalisir keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Khusus untuk pekerjaan yang ditinjau pada proyek ini yaitu pekerjaan tanah dan pondasi dan pekerjaan struktur beton lantai 1 dengan durasi rencana yaitu 77 hari, tetapi realisasi di lapangan durasi pekerjaan 116 hari. Oleh karena itu penulis tertarik untuk menganalisis manajemen proyek menggunakan NWP dan menghitung biaya serta tenaga kerja dalam skripsi ini.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dihadapi antara lain :

1. Bagaimana mengidentifikasi masalah yang timbul pada Proyek Pembangunan Gudang Arsip Dinas Kesehatan Provinsi Riau.
2. Bagaimana menganalisis pekerjaan yang mengalami keterlambatan mulai dari pekerjaan tanah dan pondasi sampai dengan pekerjaan *finishing* dengan menggunakan NWP.
3. Bagaimana menentukan lintasan kritis pada bagian pekerjaan yang mengalami keterlambatan.
4. Bagaimana menghitung biaya percepatan dan biaya total pekerjaan tanah dan pondasi dan struktur beton bertulang lantai 1.
5. Bagaimana menghitung perbandingan waktu dan biaya pekerjaan tanah dan pondasi dan struktur beton bertulang lantai 1 pada saat sebelum dan sesudah mengalami percepatan.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalahnya sebagai berikut :

1. Item pekerjaan yang dianalisis adalah pekerjaan tanah dan pondasi dan pekerjaan struktur beton bertulang lantai 1.
2. Untuk mengetahui lintasan kritis pekerjaan digunakan metode *Critical Path Method* (CPM).
3. Perhitungan percepatan biaya dan tenaga kerja hanya dilakukan pada pekerjaan yang mengalami keterlambatan.
4. Alat bantu yang digunakan untuk mengidentifikasi pekerjaan adalah *Microsoft Project* 2013.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penulisan penelitian ini adalah :

1. Dapat memahami dan memberikan tambahan pengetahuan tentang perencanaan waktu pekerjaan dan menambah wawasan penulis mengenai NWP.
2. Mampu menghitung perbandingan waktu dan biaya proyek pada saat sebelum dan sesudah mengalami percepatan.
3. Sebagai literatur dalam penerapan manajemen suatu proyek konstruksi tentang jumlah tenaga kerja terhadap anggaran biaya kontrak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah penerapan fungsi-fungsi manajemen seperti (perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian) secara sistematis pada aktivitas proyek dengan menggunakan sumber daya yang ditentukan secara efektif dan efisien agar tujuan proyek tercapai secara optimal, Pastriarsa (2015).

Menurut Widiyanti dan Lenggogeni (2013) fungsi manajemen proyek adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan (*Planning*)
2. Pengorganisasian (*Organizing*)
3. Pelaksanaan (*Actuating*)
4. Pengendalian (*Controlling*)

2.2 Perencanaan Waktu (*Time Schedule*)

Sebelum pelaksanaan kegiatan proyek konstruksi dimulai, biasanya didahului dengan penyusunan rencana kerja waktu kegiatan yang disesuaikan dengan metode konstruksi yang akan digunakan. Pihak pengelola proyek melakukan kegiatan pendataan lokasi proyek guna mendapatkan informasi detail untuk keperluan penyusunan rencana kerja. Dalam menyusun rencana kerja, perlu dipertimbangkan beberapa hal antara lain : keadaan lapangan lokasi proyek, kemampuan tenaga kerja, pengadaan material konstruksi, pengadaan alat pembangunan, gambar kerja dan kontinuitas pelaksanaan pekerjaan.

2.3 Jaringan Kerja (*Network Planning*)

Network planning pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan (*variables*) yang digambarkan atau divisualisasikan dalam diagram *network*, Badri (1991).

Diagram jaringan kerja (*network diagram*) adalah diagram yang menggambarkan jaringan aktivitas yang akan dilaksanakan untuk menyelesaikan suatu proyek beserta gambaran logika hubungan dan ketergantungan antara aktivitas tersebut.

Untuk membentuk gambar dari NWP menurut Malik (2017) digunakan tanda dan simbol sebagai berikut :

1. Anak panah adalah simbol dari sebuah kegiatan atau aktivitas yang memerlukan sejumlah sumber daya dan sejumlah waktu.
2. Anak panah terputus adalah kegiatan semu (*dummy activity*). Kegiatan semu bersifat menunggu kegiatan lain selesai. *Dummy* tidak memiliki waktu (*duration*) karena tidak memerlukan sumber daya.
3. Lingkaran kecil (*node*) adalah kegiatan atau peristiwa (*event*) dari suatu kegiatan.

2.4 Critical Path Method (CPM)

CPM adalah metode yang berorientasi pada waktu yang mengarah pada penentuan jadwal dan estimasi waktunya bersifat deterministik/pasti. Jalur kritis itu sendiri merupakan jalur yang memiliki waktu terpanjang dari semua jalur yang dimulai dari peristiwa awal hingga peristiwa yang terakhir, Nurwahidin, M. Suparno dan Ahmadi (2016).

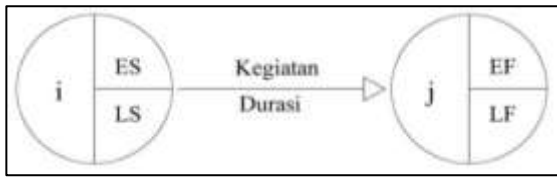
2.5 Lintasan Kritis

Jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama. Penentuan lintasan kritis yaitu dengan melihat aktivitas yang memiliki nilai EET dan LET yang besarnya nol ($EET - LET = 0$). Jika terdapat lebih dari satu lintasan kritis pada *network diagram*, maka dipilih lintasan dengan durasi waktu terpanjang.

Beberapa istilah yang terlibat sehubungan dengan perhitungan maju dan mundur dapat dilihat pada Gambar 2.9 sebagai berikut :

1. *Early Start* (ES) adalah waktu paling awal sebuah kegiatan dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya selesai.
2. *Late Start* (LS) adalah waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian jadwal proyek.
3. *Early Finish* (EF) adalah waktu paling awal sebuah kegiatan dapat diselesaikan jika dimulai pada waktu paling awalnya dan diselesaikan sesuai dengan durasinya.
4. *Late Finish* (LF) adalah waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat dimulai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
5. i dan j adalah nomor kegiatan.

- 6. Kegiatan adalah nama pekerjaan yang dianalisis.
- 7. Durasi adalah waktu kegiatan, umumnya dengan satuan waktu hari, minggu, bulan dan lain-lain.



Gambar 1. Notasi Kegiatan

Sumber : Widiasanti dan Lenggogeni (2013)

2.6 Kurva S

Kurva S adalah sebuah grafik yang menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipresentasikan sebagai presentasi kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Kurva S memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana.

2.7 Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah tolak ukur dalam perencanaan pembangunan, baik rumah tinggal, ruko (rumah toko), rukan (rumah kantor), maupun gedung lainnya. Dengan RAB kita dapat mengukur kemampuan materi dan mengetahui jenis-jenis material dalam membangun rumah tinggal, sehingga biaya yang dikeluarkan lebih terarah dan sesuai dengan yang direncanakan, Irawan (2007).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian atau lokasi proyek yaitu di Jalan Melur No.103, Padang Bulan, Kecamatan Senapelan, Kota Pekanbaru, Riau.

3.2 Metode Studi Literatur

Metode studi literatur dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan bahan bacaan atau buku-buku yang berkaitan dengan judul penelitian agar mempermudah penulis dalam memahami pokok bahasan. Metode studi literatur dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan bahan bacaan atau buku-buku yang berkaitan dengan judul penelitian agar mempermudah penulis dalam memahami pokok bahasan.

3.3 Pengambilan Data Sekunder

Data sekunder didapat dari pihak kedua secara langsung dengan perusahaan yang bersangkutan. Adapun data sekunder yang didapat adalah *Time Schedule*, jumlah tenaga kerja Proyek Pembangunan Gudang Arsip Dinas Kesehatan Provinsi Riau dan Daftar Harga Upah dan Bahan Kota Pekanbaru Tahun 2017.

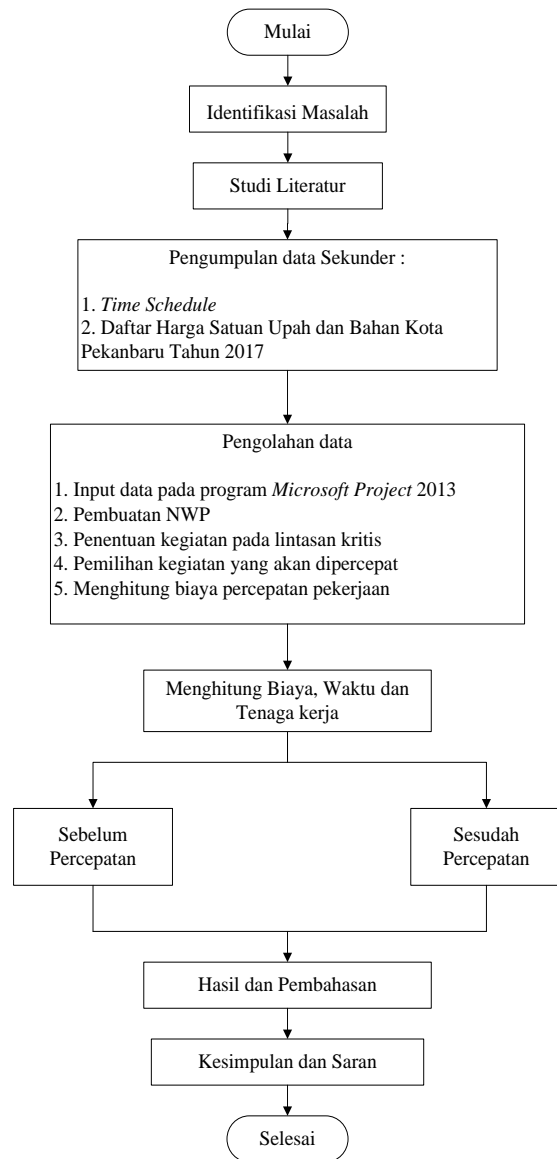
3.4 Pengolahan Data

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan kode dan durasi setiap pekerjaan yang akan dilaksanakan untuk mempermudah pembuatan *network planning*.
- b. Pembuatan *network* diagram sesuai dengan logika dan ketergantungan antar kegiatan.
- c. *Earliest Event Time* (EET) yaitu menentukan saat kejadian paling cepat terjadi.
- d. *Latest Event Time* (LET) yaitu menentukan saat kejadian paling lambat terjadi.
- e. Lintasan kritis yaitu lintasan yang melalui peristiwa-peristiwa dengan $EET=LET$.

3.5 Bagan Alir Penelitian

Untuk memudahkan penulis dalam menganalisis penelitian ini, maka prosedur penelitian digambarkan ke dalam bagan alir metodologi yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flow Chart

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan data-data terlihat bahwa semua pekerjaan terlambat. Mulai dari pekerjaan tanah dan pondasi sampai dengan pekerjaan struktur beton lantai 1, misalnya pekerjaan tanah pondasi yang harusnya 7 hari menjadi 14 hari. Keterlambatan ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain : pergantian sub kontraktor tenaga kerja karena terjadi perselisihan pendapat, dan mogok kerja disebabkan keterlambatan pembayaran upah pekerja.

4.2 Menganalisis Pekerjaan yang Terlambat

1. Menyusun *Network Planning*

Langkah pertama dalam menyusun *network planning* adalah menguraikan lingkup proyek seperti jenis pekerjaan, kode pekerjaan, dan durasi pekerjaan.

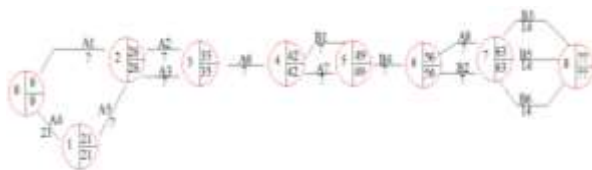
Penulis hanya menganalisis 2 pekerjaan saja yaitu pekerjaan tanah dan pondasi yang diberi kode (A) dan pekerjaan struktur beton bertulang lantai 1 diberi kode (B).

2. Membuat *Network Planning*

Dalam membuat *network planning* urutan kegiatan harus sesuai dengan logika ketergantungan pekerjaan, dan dasar pembuatan *network planning*.

Urutan pekerjaan sesuai dengan logika ketergantungan pada proyek Pembangunan Gudang Arsip Dinas Kesehatan Provinsi Riau dapat dilihat pada Tabel 4.2. Untuk pekerjaan yang memiliki durasi waktu yang sama pada saat memulai dan mengakhiri pekerjaan dapat dikelompokkan menjadi 1 kode pekerjaan, hal ini bertujuan untuk memudahkan pada saat penyusunan *network diagram*.

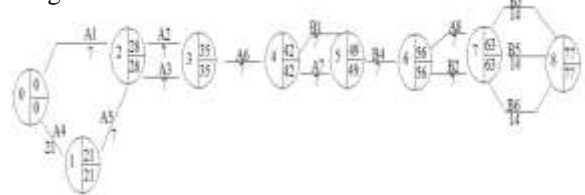
3. Tampilan *Network Planning* Pekerjaan



Gambar 3. Network Planning Pekerjaan Tanah dan Pondasi dan Pekerjaan Struktur Beton Lantai 1

4.3 Menentukan Lintasan Kritis Pekerjaan

Pekerjaan yang berada pada lintasan kritis adalah pekerjaan yang memiliki nilai EET dan LETnya sama dengan nol.



Gambar 3. Jalur Kritis pada Network Planning Pekerjaan Tanah dan Pondasi dan Pekerjaan Struktur Beton Lantai 1

4.4 Menentukan Pekerjaan yang akan Dipercepat

Pekerjaan yang akan dipercepat berdasarkan kegiatan yang memiliki durasi pekerjaan terlama dan biaya yang besar dapat dilihat pada Tabel 1. tampak bahwa dari pekerjaan tanah dan pondasi yang diberi kode (A) dan pekerjaan struktur beton bertulang lantai 1 diberi kode (B), jumlah biaya pekerjaan yang paling besar adalah pekerjaan *bored pile*.

Tabel 1. Biaya pekerjaan

No	Uraian	Jumlah Tenaga Kerja	Harga Satuan (Rp)	Total Harga Perhari (Rp)
1	Mandor	2	100.000	200.000,00
2	Kepala tukang	2	90.000	180.000,00
3	Tukang Besi	15	80.000	1.200.000,00
4	Tukang Bor	1	80.000	80.000,00
5	Pekerja	17	75.000	1.275.000,00
Jumlah		37		2.935.000,00

4.5 Menghitung Biaya Proyek Pembangunan Gudang Arsip Dinas Kesehatan Provinsi Riau

Setelah dilakukan percepatan durasi pada jalur kritis *network planning* terjadi *Incremental Cost* (biaya tambahan). Untuk mengetahui besar biaya tambahan maka harus ditentukan jumlah tenaga kerja yang diperlukan. Biaya tambahan diperoleh dari upah tenaga kerja, terlebih dahulu dihitung volume pekerjaan yang ditinjau. Koefisien tenaga kerja dihitung berdasarkan AHSP tahun 2013.

Kebutuhan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian *bored pile* direncanakan selama 21 hari, dengan berat pembesian 30.370 kg. Kebutuhan jumlah tenaga kerja pada pekerjaan pembesian *Bored Pile* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah tenaga kerja

No	Uraian	Jumlah Tenaga Kerja		
		Realisasi di Lapangan (orang)	AHSP (orang)	Percepatan Durasi (orang)
1	Mandor	1	2	2
2	Kepala tukang	1	1	2
3	Tukang Besi	3	10	15
4	Tukang Bor	1	1	1
5	Pekerja	3	12	17
Total		9	26	37

Dari Tabel 2 diperoleh tenaga kerja yang semestinya, sementara tenaga kerja yang ada di lapangan untuk pekerjaan *bored pile* jumlahnya lebih kecil dibandingkan dari perhitungan AHSP, tetapi jumlah tenaga kerja untuk pekerjaan pembesian pelat lantai jumlah tenaga kerja dilapangan jumlahnya jauh lebih besar . Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya setelah percepatan

No	Uraian	Hari Percepatan (Hari)	Total Harga Perhari (Rp)	Biaya Setelah Percepatan (Rp)
1	Mandor	7	200.000,00	1.400.000,00
2	Kepala tukang	7	180.000,00	1.260.000,00
3	Tukang Besi	7	1.200.000,00	8.400.000,00
4	Tukang Bor	7	80.000,00	560.000,00
5	Pekerja	7	1.275.000,00	8.925.000,00
Jumlah			2.935.000,00	20.545.000,00

Setelah dilakukan perhitungan penambahan tenaga kerja berdasarkan pekerjaan *bored pile* maka didapatlah perbandingan jumlah hari kerja dan tenaga kerjanya dapat dilihat pada Tabel 4.

Uraian	Koefisien	Berat Besi (kg)	Hari Kerja (OH)	T.kerja (orang)	Dibulatkan
Pekerja	0,07	3.037	213	10,1	10
Tukang Besi	0,07	3.037	213	10,1	10
Kepala Tukang	0,007	3.037	21	1,0	1
Mandor	0,004	3.037	12	0,6	1

Upah Tambahan Tenaga Kerja Setelah Percepatan pada pekerjaan *bored pile* selama 7 hari yaitu :

Tabel 4. Upah tambahan

No	Uraian	Hari Percepatan (Hari)	Total Harga Perhari (Rp)	Biaya Setelah Percepatan (Rp)
1	Mandor	7	200.000,00	1.400.000,00
2	Kepala tukang	7	180.000,00	1.260.000,00
3	Tukang Besi	7	1.200.000,00	8.400.000,00
4	Tukang Bor	7	80.000,00	560.000,00
5	Pekerja	7	1.275.000,00	8.925.000,00
Jumlah			2.935.000,00	20.545.000,00

4.6 Analisa Perbandingan Waktu

Perbandingan waktu pekerjaan sebelum dipercepat ialah pekerjaan *bored pile* dan pekerjaan pembesian *bored pile*, yang semula 21 hari dipercepat menjadi 14 hari sehingga waktu pekerjaan berkurang 7 hari. Dan untuk pekerjaan pelat lantai tidak dilakukan percepatan karena berdasarkan perhitungan memiliki jumlah tenaga kerja yang cukup, yang diperlukan hanya pengawasan lebih ketat. Sebelum dilakukan percepatan waktu pada pekerjaan yang mengalami keterlambatan, kurva S realisasi berada jauh dibawah kurva S rencana. Hal ini berakibat buruk terhadap pekerjaan lainnya karena jika waktu pelaksanaan pekerjaan tidak selesai tepat waktu akan menimbulkan denda perharinya sebesar 1/1000 dari nilai kontrak. Tetapi setelah dilakukan percepatan

dengan menambah jumlah tenaga kerja, kurva S percepatan bisa berada diatas kurva S rencana. Jadi biaya total proyek setelah percepatan didapatkan dari hasil penambahan jumlah biaya percepatan pekerjaan dengan total biaya proyek sebelumnya yaitu Rp.5.257.984.000,00 ditambah dengan biaya percepatan *bored pile* sebesar Rp.20.545.000,00 untuk pekerjaan pelat lantai tidak ada penambahan biaya karena pekerjaan pelat tidak dilakukan percepatan. Sehingga biaya akhirnya sebesar Rp5.278.529.000,00.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil identifikasi pekerjaan diketahui bahwa pekerjaan yang mengalami keterlambatan adalah semua pekerjaan, mulai dari pekerjaan tanah dan pondasi sampai dengan pekerjaan *finishing*.
2. Pekerjaan yang berada pada lintasan kritis adalah semua pekerjaan mulai dari pekerjaan tanah dan pondasi dan pekerjaan struktur beton bertulang lantai 1.
3. Pekerjaan *bored pile* dan pelat lantai berada pada item pekerjaan (A) dan (B). Kedua pekerjaan tersebut dipercepat karena memiliki jumlah biaya terbesar diantara pekerjaan yang lainnya. Akan tetapi setelah dihitung pekerjaan pelat lantai tidak dapat dipercepat karena berdasarkan perhitungan pekerjaan pelat lantai memiliki jumlah tenaga kerja yang cukup, sehingga diperlukan pengawasan yang lebih ketat. Biaya percepatan untuk pekerjaan *bored pile* adalah Rp20.545.000,00 dan tidak ada penambahan biaya untuk pekerjaan pelat lantai.
4. Total waktu percepatan pekerjaan adalah 7 hari untuk pekerjaan *bored pile* sedangkan pekerjaan pelat lantai dipercepat 2 hari. Sehingga selisih biaya proyek sebelum dan sesudah percepatan pada pekerjaan tanah dan pondasi adalah Rp20.545.000,00, dan biaya total keseluruhan pekerjaan setelah dipercepat menjadi Rp5.278.529.000,00.

5.2 Saran

Adapun saran dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan *network planning* dapat membantu dalam menggambarkan logika hubungan antar pekerjaan, dan membuat perencanaan proyek menjadi lebih terinci dan lebih detail.
2. Dalam penyusunan *network planning*, *microsoft project 2013* dapat membantu dalam perencanaan dan penjadwalan pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 07-2052-2002. *Baja Tulangan Beton*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- [2]. Badri, S. 1991. *Dasar-dasar Network Planning (Dasar-dasar Pelaksanaan Jaringan Kerja)*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [3]. Caesaron, D., Andrey T. 2015. *Analisa Penjadwalan Waktu Dengan Metode Jalur Kritis dan PERT Pada Proyek Pembangunan Ruko (Jl.Pasar Lama N0.20, Glodok)*. *Jurnal Pemukiman*. Vol. 08 No. 2 Agustus 2015.
- [4]. Erlangga, B G. 2011. *Perencanaan Tenaga Kerja dan Biaya Pekerjaan Beton Struktur*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [5]. Husen, A. 2011. *Manajemen Proyek*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- [6]. Heryanto, I. dan Triwibowo, T. 2013. *Manajemen Proyek Berbasis Teknologi Informasi*. Penerbit Informatika: Bandung.
- [7]. Ibrahim, B. 2001. *Rencana dan Estimasi Real Of Cost*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [8]. Irawan, Y. 2007. *Panduan Membangun Rumah; Desain, Analisis Harga dan Rencana Anggaran Biaya*. Jakarta Selatan
- [9]. Kementrian Pekerjaan Umum. 2013. *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan*. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum: Bandung.
- [10]. Latupeirissa, Josefina Ernestine. 2016. *Metode Perencanaan Evaluasi dan Pengendalian Pelaksanaan Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: ANDI
- [11]. Malik, A. 2017. *Bahan Ajar Manajemen Konstruksi*. Fakultas Teknik. Universitas Riau: Pekanbaru.
- [12]. Nurwahidin, M. Suparno, Ahmadi. 2016. *Analisa Network Planning dan Sumber Daya Pada Proyek Pengembangan Dermaga Semampir Dengan Critical Path Method (CPM)*. Seminar Nasional Pascasarjana.
- [13]. Pabriarsa, M. 2015. *Manajemen Proyek Konstruksi Bangunan Industri*. Penerbit Teknosain: Yogyakarta.
- [14]. Widiasanti, I. dan Lenggogeni. 2013. *Manajemen Konstruksi*. Penerbit Remaja Rosdakarya: Bandung.