 ISSN : 2085-8744

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISA MANAJEMEN KONSTRUKSI GEDUNG B FAKULTAS KEDOKTERAN (KAMPUS 4) UNSWAGATI CIREBON

Derry Taddarus,* Saihul Anwar, Ohan Farhan.****

*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon
**) Staf Pengajar Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Manajemen konstruksi merupakan suatu penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan juga keterampilan untuk mencapai sasaran atau tujuan yang sudah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja, waktu, mutu dan keselamatan kerja. Pekerjaan sebuah proyek konstruksi selalu dimulai dengan tiga hal yaitu perencanaan, penjadwalan dan pengendalian untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan rencana.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode kualitatif yaitu dengan menekankan pada data sekunder. Analisa perhitungan Volume, Analisa Metode Pekerjaan, Analisa Bahan, Metode Barchart, S Curve dan Critical Path Method.

Kesimpulan dari Analisis Manajemen Konstruksi Proyek Pembangunan Gedung kuliah fakultas kedokteran unswagati cirebon. Dari perhitungan bobot pekerjaan berdasarkan analisis Barchart, S Curve dan penjadwalan Critical Path Method membutuhkan waktu selama 41 minggu dan membutuhkan biaya sebesar Rp. 10,218,171,656 (Sepuluh miliar dua ratus delapan belas juta seratus tujuh puluh satu ribu enam ratus lima puluh enam rupiah).

Kata Kunci : Pembangunan kampus,, Manajemen Proyek, Barchart, S Curve, Critical Path Method

ABSTRACT

Construction management is an implementation of science, expertise and skill to achieve the goal that has been determined in order to get optimal results in performance, time, quality and safety work. Work of a project always starts with three things, they are planning, scheduling, and the countrolling to obtain the results in accordance with the plan.

Research methodology of this research is qualitatif method which is emphasize to secondary data. Analysis of Volume Calculation, Analysis of Job Method, Analysis of Material, Method of Barchart, S Curve and Critical Path Method.

The conclusion of an Analysis of Construction Project Management Unswagati cirebon medical collage faculty Construction. From the calculation of jobload based analysis of Barchart, S Curve and scheduling Critical Path Method takes 41 weeks and costs money in the amount of Rp. 10,218,171,656 (ten billion two hundred eighteen million one hundred seventy one thousend six hundred fifty six rupiah).

Key Words : *Mall Construction, Project Management, Barchart, S Curve, Critical Path Method.*

A. LATAR BELAKANG

Manajemen konstruksi merupakan suatu penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan juga keterampilan untuk mencapai sasaran atau tujuan yang sudah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja, waktu, mutu dan keselamatan kerja. Pekerjaan sebuah proyek konstruksi selalu dimulai dengan tiga hal yaitu perencanaan, penjadwalan dan pengendalian untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan rencana.

Setiap proyek mempunyai rencana pelaksanaan dan jadwal pelaksanaan masing-masing, sehingga dapat diketahui kapan proyek tersebut akan mulai dan kapan pula proyek tersebut akan selesai. Pelaksanaan proyek selalu mengacu pada rencana awal pembangunan proyek tersebut dibuat, akan tetapi kebanyakan proyek pelaksanaannya tidak sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat pada saat awal perencaan, sehingga dampaknya adalah keterlambatan pekerjaan dan meningkatnya biaya yang dibutuhkan dalam proyek. Keterlambatan proyek dapat diantisipasi dengan melakukan percepatan dalam pelaksanaan ataupun menambah tenaga kerja tetapi harus tetap memperhatikan faktor biaya yang akan dikeluarkan.

Gedung B fakultas kedokteran terletak di jalan terusan pemuda. Pada pelaksanaan pembangunannya menggunakan konstruksi beton. Dengan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk menganalisis mengenai ”Analisa Manajemen konstruksi gedung B fakultas kedokteran (kampus 4) unswagati Cirebon’’. Analisis ini diharapkan mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja, waktu, mutu dan keselamatan kerja.

B. RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah penulisan ini adalah:

a. Bagaimana analisa waktu dan biaya pada Proyek Pembangunan Gedung B fakutas kedokteran Unswagati.
b. Menghitung volume bangunan dan menghitung rencana anggaran biaya.
c. Metode analisis yang digunakan dalam proyek ini adalah *critical path method, Barchart* dan Kurva S.
d. bagaimana metode pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan gedung tersebut?

C. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui berapa volume pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung B fakutas kedokteran Unswagati.
2. Untuk menganalisis metode pelaksanaan pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung B fakutas kedokteran Unswagati.
3. Untuk mengetahui besar biaya pelaksanna proyek pembangunan Gedung B fakutas kedokteran Unswagati.
4. Untuk mengetahui metode analisis *CPM, Barchat,* Kurva S dan *Cash Flow*.

D. MANFAAT

1. Kegunaan Teoritis

a. Sebagai referensi bagi yang membaca, khususnya mahasiswa yang menghadapi masalah yang sama dalam manajemen konstruksi.
b. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai masukan dan pertimbangan bagi penelitian sejenisnya.

2. Kegunaan Praktis

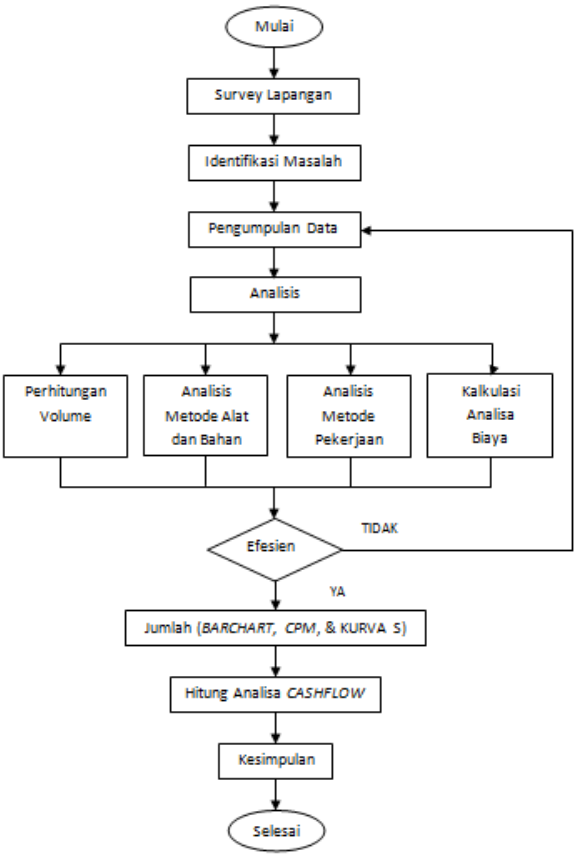
a. Mengetahui perhitungan volume pekerjaan dan proses penyusunan jadwal pelaksaan proyek.
b. Mengetahui metode pelaksanaan proyek yang digunakan pada pembangunan struktur bertingkat.
c. Menambah pemahaman ilmu manajemen pelaksanaan proyek secara langsung.

E. BATASAN MASALAH

Agar penelitian yang dilakukan dapat lebih terarah dan sesuai dengan yang diharapkan, maka penelitian dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

a. Data yang dipakai dalam penelitian ini yaitu data gambar perencanaan Gedung B fakultas Kedokteran unswagati cirebon.
b. Metode analisis jaringan kerja yang digunakan dalam penelitian proyek ini adalah *Cricical Path Method (CPM), Barchart* dan Kurva S.
c. Tidak membandingkan hasil pengendalian biaya dan waktu proyek pembangunan Gedung B fakultas kedokteran unswagati cirebon.
d. Menghitung Volume Bangunan dan Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan.

F. KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 1 Kerangka Pemikiran

A. LANDASAN TEORI

1. DEFINISI PROYEK

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Rangkain proyek konstruksi terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Karakteristik proyek dapat dipandang dalam tiga dimensi yaitu:

a. Proyek bersifat unik, keunikan dari proyek konstruksi tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek identik, yang ada proyek sejenis), proyek bersifat sementara, dan selalu melibatkan grup pekerja yang berbeda-beda (Ervianto, 2005).
b. Membutuhkan sumber daya *(resources)*, setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya dalam penyelesaiannya, yaitu pekerja, material, uang, metoda dan mesin. Pengorganisasian sumber daya tersebut dilakuan oleh manajer proyek.
c. Membutuhkan organisasi, setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan dimana didalamnya terlibat sejumlah individu dengan ragam keahlian, ketertarikan, kepribadian dan juga ketidak pastian.

2. DEFINISI MANAJEMEN KONSTRUKSI

Para ahli telah mengemukakan pendapatnya mengenai definisi manajemen konstruksi. Diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Kooentz & Donnel berpendapat bahwa manajemen menghubungkan pencapaian sesuatu melalui atau dengan orang-orang. Dalam hal ini arti manajemen dititik beratkan pada usaha pemanfaatan orang-orang dalam mencapai tujuan. Agar tujuan dapat tercapai, maka orang-orang tersebut harus mempunyai tugas, tanggung jawab dan wewenang yang jelas.
b. Peterson & Plowman mengemukakan bahwa , manajemen dapat diberi definisi sebagai suatu teknik/cara dalam arti, dengan teknik/cara tersebut, maksud dan tujuan dari sekelompok manusia tertentu dapat ditetapkan, diklasifikasikan dan dilaksanakan. Manajemen dalam pengertian ini menekankan kepada teknik/cara tertetu dalam rangka usaha pencapaian suatu tujuan.
c. John F. Mee membuat definisi yang lebih luas mengenai manajemen. John mengemukakan bahwa manajemen adalah suatu seni keahlian untuk memperoleh hasil maksimal dengan usaha minimal dalam rangka mencapai kesejahteraan dan kebahagiaan baik bagi pimpinan maupun para pekerja, serta memberikan pelayanan sebaik mungkin kepada masyarakat. Pengertian manajemen dalam definisi ini telah dimasukkan tinjauan dari segi ekonomis, dalam rangka memberikan pelayanan optimal kepada masyarakat.
d. Kimball & Kimbal Jr.mengemukakan bahwa manajemen mencakup semua tugas dan fungsi yang berkaitan dengan pembentukan perusahaan termasuk pembiayaan dan penetapan pokok-pokok kebijaksanaan, perlengkapan semua peralatan yang diperlukan dan penyusunan kerangka umum dari organisasi serta pemilihan pejabat teras/inti. Manajemen dalam pengertian ini dihubungkan dengan proses pembentukan sebuah perusahaan/industri secara menyeluruh.
e. Terry berpendapat bahwa manajemen adalah suatu proses yang terdiri dari perencanaan *(planning)*, pengorganisasian *(organizing)*, pelaksanaan *(actualing)*, dan pengawasan *(controlling)* yang memanfaatkan ilmu pengetahuan *(science)* dan seni *(art)*, untuk

mencapai tujuan/sasaran yang telah ditetapkan. Dalam definisi ini, arti manajemen mencakup urutan kegiatan yang dilaksanakan untuk mencapai tujuan tertentu.

f. Stoner berpendapat bahwa manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan terhadap usaha-usaha para anggota organisasi dengan menggunakan sumber daya organisasi lainnya, agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan.
g. Follet berpendapat bahwa manajemen adalah seni dalam menyelesaikan pekerjaan melalui orang lain.
h. Siregar dkk. Berpendapat bahwa manajemen adalah proses untuk memanfaatkan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya untuk mencapai tujuan tertentu.
i. Fayol berpendapat bahwa manajemen adalah fungsi-fungsi untuk merencanakan, mengorganisasi, memimpin dan mengendalikan.

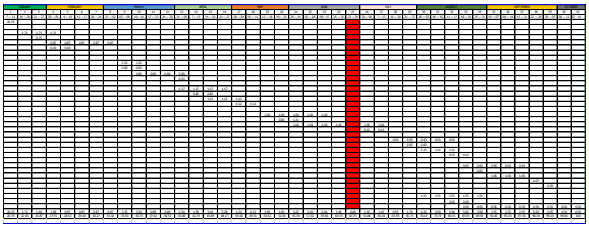
Dari berbagai definisi tersebut diatas, terlihat bahwa manajemen dapat didefinisikan sebagai suatu metode atau proses untuk mencapai suatu tujuan tertentu secara efektif dan efesien dengan memanfaatkan sumber daya yang tersdia, yang dituangkan dalam fungsi-fungsi perencanaan *(planning),* pengorganisasian *(organizing),* pelaksanaan *(actualing)* dan pengendalian *(controlling).*

3. METODE ANALISIS DATA

Ada 3 metode analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu metode *Barchart* Kurva S, dan *Cricital Path Method (CPM)*. Sebagai tindakan koreksi untuk menganalisis jaringan kerja agar pelaksanaan proyek menjadi ideal.

a. *Barchart*

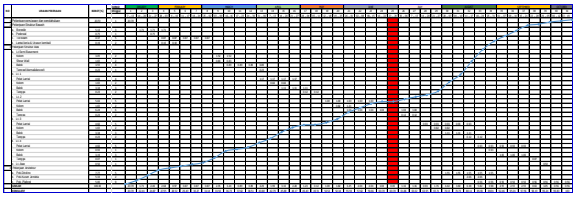
Barchart adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal dibagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologi pekerjaan (Callahan, 1992).



Gambar 2 *Barchart*

b. Kurva S

Kurva S adalah hasil plot dari *barchart*, bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progres pelaksanaan proyek (callahan, 1992). Definisi lain kurva S adalah grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sabagai nilai kumulatif atau penyelesaian *(progress)* kegiatan dan sumbu horisontal sebagai waktu (Soeharto,1997). Kurva S dapat menunjukkan kemampuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai presentase kumulatif dari seluruh kegiata proyek. Visualisasi kurva S memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal rencana (Husen, 2011).



Gambar 3 kurva S

c. *Critical Path Method*

Pada metode jaringan kerja 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. Jadi, jalur kritis terdiri dari rangkaian kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1995).

1. Perhitungan Maju

Dalam mengidentifikasi jalur kritis dipakai suatu cara yang disebut hitungan maju dengan aturan-aturan yang berlaku sebagai berikut:

a. Kecuali kegiatan awal maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*Predecessor)* telah selesai.
b. Waktu paling awal suatu kegiatan adalah = 0.

c. Waktu selesai kegiatan paling awal adalah sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan.
   EF = ES + D atau EF(i-j) = ES (i-j) + D (i-j)
d. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan pendahulunya, maka ES nya adalah EF terbesar dari kegiatan tersebut.

2. Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu atau tanggal paling akhir, dapat memulai dan mengakhiri kegiatan tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, yang telah dihasilkan dari perhitungan maju. Aturan yang berlaku dalam perhitungan mundur adalah sebagai berikut:

a. Hitungan mundur dimulai dari ujung kanan, yaitu dari hari terakhir penyelesaian proyek suatu jaringan kerja.
b. Waktu dimulai paling akhir suatu kegiatan adalah sama dengan waktu selesai paling akhir,dikurangi kurun waktu/durasi kegiatan yang bersangkutan, atau LS = LF – D
c. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan berikutnya, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.

3. Metode Jalur Kritis

Metode jalur kritis atau *Critical Path Method* adalah jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyeleaian proyek yang tercepat.

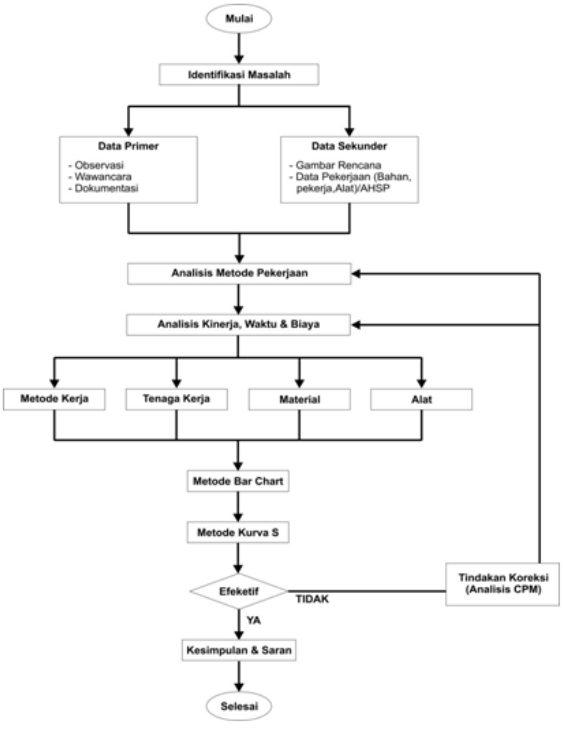
Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan yang kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir. Pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang pelaksanaannya terlambat maka akan menyebabkan keterlambatan pula pada penyelesaian keseluruhan proyek, yang disebut kegiatan kritis.

a. Sifat jalur kritis
b. Pada kegiatan pertama ES = LS = 0
c. Pada kegiatan terakhir LF = EF
d. Total Float : TF = 0

A. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah langkah-langkah atau cara-cara penelitian suatu masalah, kasus, gejala atau fenomena dengan jalan ilmiah untuk menghasilkan jawaban yang rasional. Tahapan-tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tahapan Identifikasi
   Pada tahapan ini dimulai dengan mengumpulkan masalah dari latar belakang yang telah dikemukakan selanjutnya ditentukan topik penelitian yang akan dibahas. kemudian melakukan studi literatur mengenai topik yang dipilih yaitu analisis manajemen konstruksi Proyek Pembangunan kampus 4 gedung fakultas kedokteran unswagati cirebon Selanjutnya adalah menyusun referensi tentang topik tersebut dan alur tentang bagaimana metode yang digunakan.
2. Tahapan Pengumpulan data Pengolahan Data
   Ada duadata penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Data tersebut dikumpulkan dengan cara survey atau wawancara langsung dengan pihak yang berkepentingan dalam proyek. Selanjutnya data akan diolah sehingga didapat hasil yang diinginkan berupa analisis metode pekerjaan, analisis biaya dan waktu.
3. Tahapan Analisis dan Kesimpulan
   Dari hasil yang diperoleh dilakukan analisa untuk melihat analisis manajemen konstruksi manajemen konstruksi Proyek Pembangunan gedung B fakultas kedokteran unswagati cirebon



Gambar 4 Alur Penelitian

B. METODE PENULISAN

Metode perencanaan diawali dengan mengumpulkan dan memahami literatur yang berkaitan dengan manajemen konstruksi. Mengumpulkan data lapangan yang akan digunakan sebagai data dalam objek. Metode

yang digunakan dalam penulisan ini sebagai berikut:

1. Studi *literature* dengan mengumpulkan referensi dan metode yang dibutuhkan sebagai tinjauan pustaka baik dari buku maupun media lain (internet).
2. Pengolahan dan analisa data-data yang didapat.
3. Pengambilan kesimpulan dan saran dari hasil kajian.

C. JENIS DATA DAN SUMBER DATA

Macam jenis dan sumber data sebagai berikut:

1. Data Primer.
   Pada penelitian ini pengumpulan data primer yaitu dengan melakukan survey lapangan, pada objek penelitin di Proyek Pembangunan Gedung B fakultas kedokteran unswagati cirebon.

2. Data Sekunder
   Proses pengumpulan data yang berasal dari referensi buku, jurnal-jurnal yang ada dalam internet dan instansi terkait berupa data areal yang akan di analisis manajemennya dan data berupa gambar bangunan untuk mengembangkan data tersebut. Data tersebut akan dipergunakan untuk penyusunan skripsi.

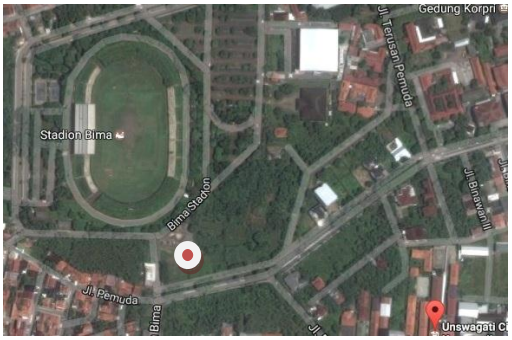
D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan pada penelitian ini adalah:

a. Observasi atau pengamatan langsung ke lapangan untuk mengamati secara langsung obyek yang diteliti.
b. Wawancara dengan kontraktor dan konsultan diproyek tersebut.
c. Menelusuri dan menelaah teori atau metode yang ada di perpustakaan

E. LOKASI TINJAUAN

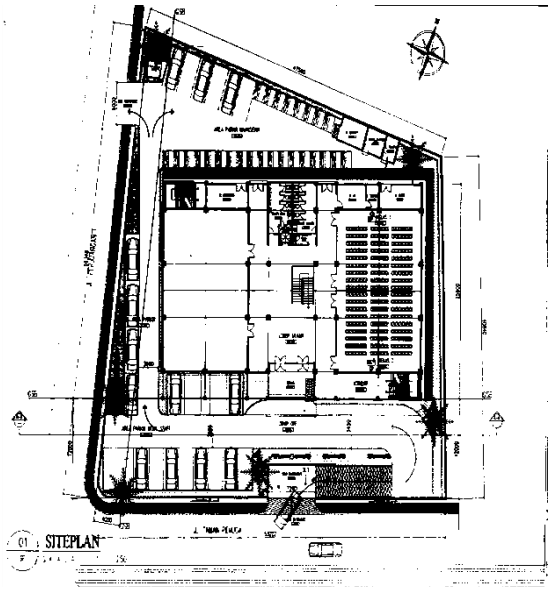
Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung B fakultas kedokteran unswagati, yang berlokasi di Jalan Terusan Pemuda kota cirebon.



Gambar 5 Lokasi Penelitian

A. GAMBARAN UMUM PROYEK PEMBANGUNAN

Pembangunan Gedung B fakultas kedokteran unswagati, yang berlokasi di Jalan Terusan Pemuda kota Cirebon



Gambar 6 Site Plant Proyek Pembangunan Gedung B fakultas kedokteran unswagati cirebon.

1. Data Umum Proyek

a. Nama Proyek : Proyek pembangunan gedung B fakultas kedokteran unswagati Cirebon
b. Alamat Proyek : Jl. Terusan pemuda Cirebon
c. *Owner* / Pemilik : Unswagat Cirebon
d. Jenis Pondasi : Bore Pile
e. Jenis Struktur : Struktur Gedung
f. Mutu Beton : K-300
g. Luas Bangunan : ± 6.102,75 m^2

2. Uraian Pekerjaan

a. Pekerjaan Persiapan
b. Pekerjaan Pondasi
c. Pekerjaan Struktur
d. Pekerjaan Arsitektur
e. Pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing

B. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Pekerjaan persiapan

1) Pekerjaan sewa pagar proyek
2) Pekerjaan Papan Nama Proyek
3) Pengukuran dan pemasangan bowplank

4) Sewa Direksikeet
5) Pekerjaan Air Kerja
6) Pekerjaan Listrik Kerja
7) Dokumentasi, Administrasi dan Perijinan

b. Pekerjaan Struktur

1) Pekerjaan Pondasi Bore Pile Kedalaman 4 meter
   - Bore Pile P1 : D 60
   - Bore Pile P1A : D 60
   - Bore Pile P2 : D 60
   - Bore Pile P3 : D 60
2) Pekerjaan Galian Tanah
   - Galian Tanah Pile Cap
   - Galian Tanah Sloof
3) Pekerjaan Pondasi
   - Pasangan Beton Pile Cap
   - Pasangan Beton Sloof
   - Pasangan Lantai Kerja Pile Cap
   - Pasangan Lantai Kerja Sloof.

c. Pekerjaan struktur atas

1) Pekerjaaan Lantai 1
   - Pekerjaan Struktur beton Kolom
   - Pekerjaan Struktur beton Tangga
2) Pekerjaaan Lantai 2
   - Pekerjaan Struktur beton Balok dan Plat Lantai
   - Pekerjaan Struktur beton Kolom
   - Pekerjaan Struktur beton Tangga
3) Pekerjaan Lantai 3
   - Pekerjaan Struktur beton Balok dan Plat Lantai
   - Pekerjaan Struktur beton Kolom
   - Pekerjaan Struktur beton Tangga
4) Pekerjaan Lantai 4
   - Pekerjaan Struktur beton Balok dan Plat Lantai
   - Pekerjaan Plat lantai dak
   - Pekerjaan Struktur beton Kolom
   - Pekerjaan Struktur beton Tangga

d. Pekerjaan Arsitektur

1) Pekerjaan Pasangan dan pelapis dinding
2) Pekerjaan Pasangan Plafond Pekerjaan Pasangan Pintu dan Jendela

C. PERHITUNGAN VOLUME, RENCANA ANGGARAN BIAYA, WAKTU DAN PENJADWALAN PROYEK

1. Perhitungan Volume

Volume pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya isi pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan sesuai gambar bestek dan gambar detail. Perhitungan volume disusun secara sistematis dengan lajur-lajur tabelaris dengan pengelompokan pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah dan pondasi, pekerjaan struktur, Pekerjaan atap, pekerjaan dinding, pekerjaan plapis lantai dan dinding, pekerjaan kusen, pintu dan jendela, pekerjaan plafond, pekerjaan pengecatan, Pekerjaan alumunium komposit panel, pekerjaan sanitair, pekerjaan Lift, pekerjaan tangga, pekerjaan instalasi listrik, pekerjaan instalasi air, pekerjaan pemadam kebakaran, pekerjaan fire alarm, pekerjaan telepon, pekerjaan tata suara, pekerjaan CCTV, pekerjaan plumbing, pekerjaan AC. Perhitungan volume pekerjaan pada Analisis Proyek Pembangunan Gedung B fakultas kedokteran unswagati adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Perhitungan Volume

PERHITUNGAN VOLUME
PROYEK : KAMPUS B FAKULTAS KEDOTERAN UNIVERSITAS SVAD
LOKASI : CIREBON, JAVA BARAT

NO	URAIAN PEKERJAAN	RUMUS	RUMUS					VOLUME PEKERJAAN	
			P	L	T	Σ	@	JUMLAH	SATUAN
I	PEKERJAAN PERSIAPAN DAN PENDAHULUAN								
1	Pekerjaan cut and fill pembuangan tanah untuk basement	PxLxT	39.20	25.60	3.81	-		3,823	m3
2	pembersihan lapangan	PxL	59.35	45.84				2,301	La
3	kantor	PxL	23.00	24.00				552	m3
II	PEKERJAAN STRUKTUR								
A	PEKERJAAN BORE PILE, KOLOM PEDESTAL DAN TIE BEAM								
	Bore Pile								
1	Bore Pile	Σx@					1 56.000	83	m3
	besi	Σ				10,518		10,518	kg
	bekisting	Σ				482		482	m2
	kolom pedestal								
1	Kolom pedestal	@						21	m3
	besi	Σ				3,489		3,489	kg
	bekisting	Σ				153		153	m2
	Tie Beam								
1	Galian tie beam	PxLxTx2	39.20	31.60	0.1			116	m3

2. Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) bangunan merupakan perhitungan perkiraan harga yang dibutuhkan untuk membangun bangunan dari segi kebutuhan bahan bangunan dan tenaga kerja, RAB merupakan perkalian dari volume dan harga satuan.

Perhitungan RAB sebagai berikut :

RAB = ∑(Volume x Harga Satuan Bahan Pekerjaan)

Tabel 2 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

RAB
PROYEK : KAMPUS B FAKULTAS KEDOTERAN UNIVERSITAS SWADAYA GUNUNG
LOKASI : CIREBON, JAWA BARAT

NO	URAIAN PEKERJAAN	RUMUS	VOLUME PEKERJAAN		HARGA SATUAN	TOTAL BIAYA	BOBOT
			JUMLAH	SATUAN			
I	PEKERJAAN PERSIAPAN DAN PENDAHULUAN					1,434,380,255.84	20.70
1	Pekerjaan cut and fill pembuangan tanah untuk basement	PxLxT	3,823	m3	350,000.00	1,338,193,920.00	
2	pembersihan lapangan	PxL	2,301	La	37,000.00	85,146,235.84	
3	kantor	PxL	552	m3	20,000.00	11,040,000.00	
II	PEKERJAAN STRUKTUR						
A	PEKERJAAN BORE PILE, KOLOM PEDESTAL DAN TIE BEAM						
	Bore Pile					355,510,273.55	5.13
1	Beton k300	1x@	143.01	m3	1,026,737.00	146,833,658.37	
	besi	Σ	23,762	kg	8,767.00	208,318,679.60	
	bekisting	Σ	1,044	m2	343.00	357,935.58	
	kolom pedestal					52,204,151.77	0.75
1	Beton k300	@	21	m3	1,026,737.00	21,561,477.00	
	besi	Σ	3,489	kg	8,767.00	30,590,114.48	
	bekisting	Σ	153	m2	343.00	52,560.29	
	Tie Beam						
1	Galian tie beam					302,999,818.54	4.37
	Beton k300	PxLxTx2	115	m3	1,026,737.00	117,684,594.94	
	besi	Σ	21,102	kg	8,767.00	184,997,358.99	
	bekisting	Σ	927	m2	343.00	317,864.62	
4	Pasir urug di bawah Tie Beam	PxLxTx2	11	m3	234,000.00	2,459,340.00	
5	Lantai Kerja	PxLxTx2	7	m3	1,026,737.00	7,251,436.92	
6	Urugan Kembali	PxLxTx2	28	m3	130,000.00	3,589,300.00	
						13,400,076.92	0.19

3. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

4. Analisis Harga Satuan Bahan dan Pekerja

Yang dimaksud analisa bahan suatu pekerjaan, ialah menghitung banyaknya volume masing-masing bahan, serta biaya yang dibutuhkan. Sedangkan yang dimaksud dengan analisa alat dan Upah ialah menghitung banyaknya alat dan tenaga yang diperlukan serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut.

Berikut ini adalah daftar harga satuan bahan, upah dan alat dalam bentuk tabelasi :

Tabel 3 Harga Bahan

NO	BAHAN	HARGA SATUAN (Rp)		
	A. BAHAN PEKERJAAN BANGUNAN			
1	Dolken Kayu	Rp.	60.000,00	btg
2	Semen Portland	Rp.	1.400,00	kg
3	Seng Gelombang 3" - 5"	Rp.	51.000,00	lbr
4	Pasir Beton	Rp.	179.000,00	m3
5	Koral Beton	Rp.	65.000,00	m3
6	Meni Besi	Rp.	25.000,00	kg
7	Kayu 5/7	Rp.	790.000,00	m3
8	Paku biasa 2" - 5"	Rp.	16.000,00	kg
9	Kayu hutan/Papan/Kaso	Rp.	3.500.000,00	m3
10	Pasir pasang	Rp.	162.000,00	m3
11	Raam Kawat	Rp.	25.000,00	m2
12	Kunci Gembok	Rp.	20.000,00	bh
13	Engsel pintu	Rp.	19.000,00	set
14	Paku biasa 2" - 5"	Rp.	16.000,00	kg
15	Triplek 3 mm	Rp.	52.000,00	lbr
16	Besi Beton	Rp.	13.000,00	kg
17	Kawat beton	Rp.	20.000,00	kg
18	Pelumas bekisting	Rp.	10.000,00	ltr
19	Buis Beton	Rp.	75.000,00	bh
20	Agregat Kasar	Rp.	245.000,00	m3
21	Kayu Perancah	Rp.	3.500.000,00	m3
22	Batu Belah 15/20 cm	Rp.	175.000,00	m3
23	Tiang Pancang Uk. 25x25 cm	Rp.	172.000,00	bh
24	Pasir Urug	Rp.	125.000,00	m3
25	Batu Pecah 2-3 (mesin)	Rp.	200.000,00	m3
26	Semen PC (50) kg	Rp.	75.000,00	zak
27	Besi Beton U-24	Rp.	11.200,00	kg
28	Plamir tembok	Rp.	17.200,00	kg
29	Besi Baja IWF	Rp.	11.600,00	kg
30	Pelat Baja	Rp.	9.900,00	kg

Page 1

Tabel 4 Upah Pekerja

NO	UPAH KERJA	HARGA SATUAN (Rp)		
1	Pekerja	Rp.	70.000,00	hari
2	Tukang	Rp.	80.000,00	hari
3	Kepala Tukang	Rp.	100.000,00	hari
4	Mandor	Rp.	100.000,00	hari

Page 4

Tabel 5 Harga Alat

NO	PERALATAN	HARGA SATUAN (Rp)		
1	Alat Las	Rp.	415.000,00	hr
2	Mobile Craine	Rp.	2.400.000,00	hr
3	Truck Craine	Rp.	1.800.000,00	hr
4	Craine	Rp.	2.625.000,00	hr
5	Hummer Tiang Pancang	Rp.	5.250.000,00	hr
6	Generator Diesel	Rp.	875.000,00	hr
7	Conc. Pan Mixer	Rp.	361.536,00	hr
8	Truck Mixer	Rp.	596.950,00	hr
9	Water Tanker	Rp.	2.269.399,00	hr

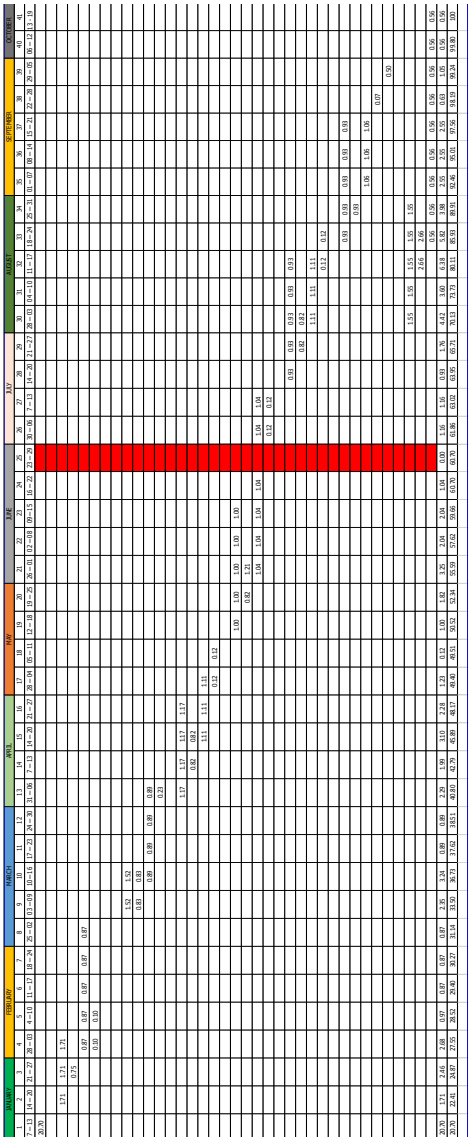
5. PENJADWALAN PROYEK

Penjadwalan proyek adalah kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas kegiatan proyek.

A. Analisis *Barchart*

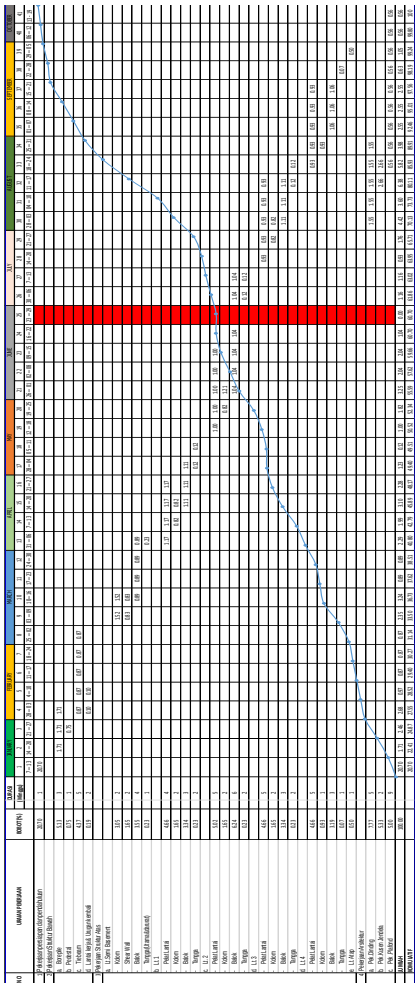
Barchart adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal dibagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologi pekerjaan (Callahan, 1992).

Tabe 6 *Barchart*



B. Analisis Kurva S

Tabel 7 Kurva S



C. Analisis *Critical Path Method*

Pada metode jaringan kerja dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari rangkaian kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1995).

Tabel 8 Daftar Kegiatan Proyek

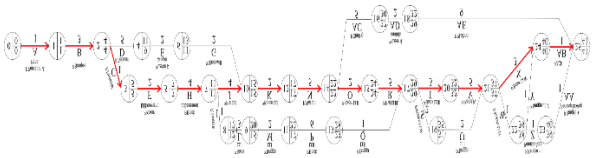
No	Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Kode Kegiatan
1	Pekerjaan persiapan dan pendahuluan	1	A
2	Pekerjaan Struktur Bawah		
	a. Borepile	3	B
	b. Pedestal	1	C
	c. Tie beam	5	D
	d. Lantai kerja & Urugan kembali	2	E
3	Pekerjaan Struktur Atas		
	a. Lt.Semi Basement		
	- Kolom	2	F
	- Shear Wall	2	G
	- Balok	4	H
	- Tangga(Utama&darurat)	1	I
	b. Lt. 1		
	- Pelat Lantai	4	J
	- Kolom	2	K
	- Balok	3	L
	- Tangga	2	M
	c. Lt. 2		
	- Pelat Lantai	5	N
	- Kolom	2	O
	- Balok	6	P
	- Tangga	2	Q
	d. Lt. 3		
	- Pelat Lantai	5	R
	- Kolom	2	S
	- Balok	3	T
	- Tangga	2	U
	d. Lt. 4		
	- Pelat Lantai	5	V
	- Kolom	1	W
	- Balok	3	X
	- Tangga	1	Y
	e. Lt. Atap		
	- Rangka + Penutup Atap Baja Ringa	1	Z
	- Rangka + Penutup Atap Beton Ber	1	AA
	- Alumunium Composite Panel	1	AB
4	Pekerjaan Arsitektur		
	a. Pek.Dinding	5	AC
	b. Pek.Kusen Jendela	2	AD
	c. Pek .Plafond	9	AE

Tabel 9 Perhitungan Maju

No	Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Kode Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Pwehitungan maju	
					ES	EF
1	Pekerjaan persiapan dan pendahuluan	1	A	-	0	1
2	Pekerjaan Struktur Bawah					
	a. Borepile	3	B	A	1	4
	b. Pedestal	1	C	B	4	5
	c. Tie beam	5	D	B	4	9
	d. Lantai kerja & Urugan kembali	2	E	D	9	11
3	Pekerjaan Struktur Atas					
	a. Lt.Semi Basement					
	- Kolom	2	F	C	5	7
	- Shear Wall	2	G	E	11	15
	- Balok	4	H	F	7	11
	- Tangga(Utama&darurat)	1	I	H	11	12
	b. Lt. 1					
	- Pelat Lantai	4	J	H	11	15
	- Kolom	2	K	J	15	17
	- Balok	3	L	I	12	15
	- Tangga	2	M	L	15	17
	c. Lt. 2					
	- Pelat Lantai	5	N	K	17	22
	- Kolom	2	O	N	22	24
	- Balok	6	P	M	17	23
	- Tangga	2	Q	P	23	39
	d. Lt. 3					
	- Pelat Lantai	5	R	O	24	29
	- Kolom	2	S	Q,R	29	31
	- Balok	3	T	Q,R	29	32
	- Tangga	2	U	S	31	37
	d. Lt. 4					
	- Pelat Lantai	5	V	T	32	37
	- Kolom	1	W	U,V	37	38
	- Balok	3	X	V	37	40
	- Tangga	1	Y	W	38	40
	e. Lt. Atap					
	- Rangka + Penutup Atap Baja Ringa	1	Z	W	38	39
	- Rangka + Penutup Atap Beton Ber	1	AA	Z	39	41
	- Alumunium Composite Panel	1	AB	X,Y	40	41
4	Pekerjaan Arsitektur					
	a. Pek.Dinding	5	AC	N	22	27
	b. Pek.Kusen Jendela	2	AD	AC	27	29
	c. Pek .Plafond	9	AE	AD	29	41

Tabel 10 Perhitungan Mundur

No	Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Kode Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Perhitungan mundur	
					LS	LF
1	Pekerjaan persiapan dan pendahuluan	1	A	-	0	1
2	Pekerjaan Struktur Bawah					
	a. Borepile	3	B	A	1	4
	b. Pedestal	1	C	B	4	5
	c. Tie beam	5	D	B	4	11
	d. Lantai kerja & Urugan kembali	2	E	D	11	13
3	Pekerjaan Struktur Atas					
	a. Lt.Semi Basement					
	- Kolom	2	F	C	5	7
	- Shear Wall	2	G	E	13	15
	- Balok	4	H	F	7	11
	- Tangga(Utama&darurat)	1	I	H	11	17
	b. Lt. 1					
	- Pelat Lantai	4	J	H	11	15
	- Kolom	2	K	J	15	17
	- Balok	3	L	I	17	20
	- Tangga	2	M	L	20	22
	c. Lt. 2					
	- Pelat Lantai	5	N	K	17	22
	- Kolom	2	O	N	22	24
	- Balok	6	P	M	22	28
	- Tangga	2	Q	P	28	29
	d. Lt. 3					
	- Pelat Lantai	5	R	O	24	29
	- Kolom	2	S	Q,R	29	35
	- Balok	3	T	Q,R	29	32
	- Tangga	2	U	S	35	37
	d. Lt. 4					
	- Pelat Lantai	5	V	T	32	37
	- Kolom	1	W	U,V	37	39
	- Balok	3	X	V	37	40
	- Tangga	1	Y	W	39	40
	e. Lt. Atap					
	- Rangka + Penutup Atap Baja Ringa	1	Z	W	39	40
	- Rangka + Penutup Atap Beton Ber	1	AA	Z	40	41
	- Alumunium Composite Panel	1	AB	X,Y	40	41
4	Pekerjaan Arsitektur					
	a. Pek.Dinding	5	AC	N	22	30
	b. Pek.Kusen Jendela	2	AD	AC	30	32
	c. Pek .Plafond	9	AE	AD	32	41



Gambar 5 *Critical Path Method (CPM)*

Tabel 11 Total Float

No	Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Kode Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Pwehitungan maju		Perhitungan mundur		FLOAT		Keterangan
					ES	EF	LS	LF	FF	TF	
1	Pekerjaan persiapan dan pendahuluan	1	A	-	0	1	0	1	0	0	KRITIS
2	Pekerjaan Struktur Bawah										
	a. Borepile	3	B	A	1	4	1	4	0	0	KRITIS
	b. Pedestal	1	C	B	4	5	4	5	0	0	KRITIS
	c. Tie beam	5	D	B	4	9	4	11	0	2	TIDAK
	d. Lantai kerja & Urugan kembali	2	E	D	9	11	11	13	0	2	TIDAK
3	Pekerjaan Struktur Atas										
	a. Lt.Semi Basement										
	- Kolom	2	F	C	5	7	5	7	0	0	KRITIS
	- Shear Wall	2	G	E	11	15	13	15	2	2	TIDAK
	- Balok	4	H	F	7	11	7	11	0	0	KRITIS
	- Tangga(Utama&darurat)	1	I	H	11	12	11	17	0	5	TIDAK
	b. Lt. 1										
	- Pelat Lantai	4	J	H	11	15	11	15	0	0	KRITIS
	- Kolom	2	K	J	15	17	15	17	0	0	KRITIS
	- Balok	3	L	I	12	15	17	20	0	5	TIDAK
	- Tangga	2	M	L	15	17	20	22	0	5	TIDAK
	c. Lt. 2										
	- Pelat Lantai	5	N	K	17	22	17	22	0	0	KRITIS
	- Kolom	2	O	N	22	24	22	24	0	0	KRITIS
	- Balok	6	P	M	17	23	22	28	0	5	TIDAK
	- Tangga	2	Q	P	23	39	28	29	14	4	TIDAK
	d. Lt. 3										
	- Pelat Lantai	5	R	O	24	29	24	29	0	0	KRITIS
	- Kolom	2	S	Q,R	29	31	29	35	0	4	TIDAK
	- Balok	3	T	Q,R	29	32	29	32	0	0	KRITIS
	- Tangga	2	U	S	31	37	35	37	4	4	TIDAK
	d. Lt. 4										
	- Pelat Lantai	5	V	T	32	37	32	37	0	0	KRITIS
	- Kolom	1	W	U,V	37	38	37	39	0	1	TIDAK
	- Balok	3	X	V	37	40	37	40	0	0	KRITIS
	- Tangga	1	Y	W	38	40	39	40	1	1	KRITIS
	e. Lt. Atap										
	- Rangka + Penutup Atap Baja Ringa	1	Z	W	38	39	39	40	0	1	TIDAK
	- Rangka + Penutup Atap Beton Ber	1	AA	Z	39	41	40	41	1	1	TIDAK
	- Alumunium Composite Panel	1	AB	X,Y	40	41	40	41	0	0	KRITIS
4	Pekerjaan Arsitektur										
	a. Pek.Dinding	5	AC	N	22	27	22	30	0	3	TIDAK
	b. Pek.Kusen Jendela	2	AD	AC	27	29	30	32	0	3	TIDAK
	c. Pek .Plafond	9	AE	AD	29	41	32	41	3	3	TIDAK

Dari perhitungan *Total Float*, maka dapat ditentukan lintasan kritis dimana lintasan kritis memiliki *total float* sama dengan 0 (nol). Sehingga dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Yang memiliki *total float* sama dengan 0 (nol) adalah kegiatan: **A-B-C-F-H-J-K-N-O-R-T-V-X-AB** Waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek adalah 41 minggu.

D. Rencana Arus Kas

Rencana arus kas atau Cashflow adalah perkiraan aliran dana yang akan dikeluarkan pada pembangunan proyek sesuai dengan *time schedule* yang telah disusun oleh kontraktor. Pembuatan *Cashflow* ini biasanya digunakan pada saat awal-awal presentasi dengan owner karena bertujuan untuk mengatur keuangan dari owner tentang jumlah pengeluaran tiap minggunya. Pembuatan *cashflow* ini berhubungan dengan kurva S. Rumus utama dari pembuatan *cashflow* proyek gedung adalah:

Rencana Arus Kas = Progres Rencana (%) x Total RAB

Tabel 12 Rencana Arus Kas

ARUS KAS (CASH FLOW)
PROYEK PEMBANGUNAN KAMPUS B FAKULTAS KEDOKTERAN

JL. TERUSAN PEMUDA CIREBON

PERIODE : JANUARI 2017 s/d OKTOBER 2017
DURASI : 41 minggu

PERIODE		CASH FLOW BAHAN	CASH FLOW ALAT	CASH FLOW TENAGA KERJA	JUMLAH
JANUARI 2017 - OKTOBER 2017					
JANUARI 2017	1	0.000	0.000	0.70	0.700
	2	146.649	0.000	3.13	150.769
	3	265.554	42.707	2.89	233.146
FEBRUARI 2017	4	461.305	16.000	3.12	494.420
	5	330.615	43.707	3.87	377.903
	6	276.613	15.707	2.69	297.209
	7	222.465	15.707	2.15	251.223
	8	211.179	15.707	2.23	229.116
MARET 2017	9	179.076	15.707	1.59	196.372
	10	236.930	15.707	2.34	255.877
	11	194.016	15.707	1.81	211.628
	12	414.045	15.707	2.63	432.382
	13	425.531	15.707	4.48	445.716
APRIL 2017	14	324.614	15.707	3.59	344.111
	15	500.958	15.707	3.43	520.095
	16	512.525	15.707	5.64	534.662
	17	421.126	15.707	5.38	452.222
MEI 2017	18	315.973	15.707	6.34	338.020
	19	476.129	15.707	4.27	496.104
	20	451.694	15.707	4.89	472.286
	21	249.168	15.707	6.16	271.146
JUNI 2016	22	196.485	15.707	3.17	215.362
	23	26.224	15.707	1.85	53.781
	24	29.597	15.707	0.22	45.524
	25	0.000	0.000	-	-
	26	153.628	0.000	-	153.628
JULI 2017	27	173.228	15.707	2.08	197.115
	28	226.136	15.707	2.20	246.045
	29	314.879	15.707	1.91	332.496
	30	196.485	15.707	3.17	215.363
	31	206.104	15.707	3.49	225.301
AGUSTUS 2017	32	34.480	19.907	10.24	64.610
	33			74.00	73.998
	34			7.38	7.376
	35			8.47	8.475
	36			8.47	8.475
SEPTEMBER 2017	37			8.47	8.475
	38			8.47	8.475
	39			6.13	6.130
	40			6.13	6.130
OKTOBER 2017	41			6.13	6.130
JUMLAH					9,289
TOTAL					9,289,346,960.00
PAJAK 10%					928,934,696.00
TOTAL BIAYA					10,218,171,656.00

A. KESIMPULAN

Penyusunan dan penelitian skripsi yang dilaksanakan pada tanggal 8 mei 2017 – 8 Oktober 2017 pada proyek pembangunan Gedung B Fakultas Kedokteran Unswagati Cirebon, maka berdasarkan analisis dan pembahasan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jumlah aliran arus kas yang dikeluarkan perusahaan dengan periode Januari 2017 – Oktober 2017 dalam kurun waktu 41 minggu adalah Rp. 10,218,171,656.
2. Dari perhitungan bobot pekerjaan dapat diestimasikan untuk penyelesaian pekerjaan pembangunan Gedung B fakultas kedokteran unswagati cirebon membutuhkan waktu 41 minggu.
3. Analisis penjadwalan dengan Metode *Barchart*, Kurva S, dan Jaringan Kerja membutuhkan 41 minggu untuk menyelesaikan proyek. Dengan jalur kritisnya yaitu Pekerjaan Pendahuluan, Bore Pile, kolom pedestal, galian tie beam, tie beam, lantai kerja, urugan kembali,

kolom, share wall untuk lantai semi basement, balok, struktur tangga darurat, plat lantai, kolom, balok, struktur tangga utama, struktur tangga darurat, plat lantai, kolom, balok, strutur tangga utama,struktur tangga darurat, plat lantai, balok, struktur tangga utama, struktur tangga darurat, plat lantai, kolom, balok, struktur tangga darurat, rangka atap baja ringan untuk atap diatas audiotorium, insulasi alumunium foil, penutup atap zincalume untuk atap. diatas audiotorium, penutup atap beton bertulang diatas ruang lantai atap, lisplang GRC, atap skylight kaca tempered, tiang ornamen topi diatas bangunan, rangka baja ringan alumunium composite panel topi diatas bangunan,pekerjaan dinding, pekerjaan kusen pintu dan jendela, pekerjaan plafon gypsum 9 mm, rangka hollow 40 x 40m

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas penulis dapat memberikan saran, yaitu sebagai berikut :

1. Metode pelaksanaan pekerjaan harus sesuai dengan *time schedule* dan biaya yg dikeluarkan harus sesuai agar proyek selesai tepat waktu.
2. Dalam perhitungan Volume dan Rencana Anggaran Biaya harus teliti, rinci dan detail agar biaya yg dikeluarkan tepat dengan yang direncanakan.
3. Pengaplikasian metode penjadwalan perlu dilakukan agar proyek tidak mengalami keterlambatan dan tepat waktu.
4. Penggunaan arus kas proyek harus efektif dan efisien supaya biaya terkontrol dan pengeluaran terkendali.

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku-buku

Ir.Irika W M.T., Lenggogeni M.T., ***Manajemen Konstruksi***, PT Remaja Rosdakarya Offset, Bandung., 2013.

A.D. Ausen., R.H. Neale., ***Memanajemeni Proyek Konstruksi***, PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta Pusat., 1991.

Wulfram I E., ***Manajemen Proyek Konstruksi***., Andi, Yogyakarta.

B. Lain-lain

http://dessyblo.blogspot.co.id/2013/01/*manajemen-konstruksi*.html

http://sipilmyjob.blogspot.co.id/2014/12/*pengertian-manajemen-konstruksi*.html

http://arafuru.com/sipil/*pengertian-rencana-anggaran-biaya-rab-proyek-bangunan*.html

http://vofifitriana.blogspot.co.id/2010/09/*pengertian-rencana-anggaran biaya*.html

http://kampus-sipil.blogspot.co.id/2013/12/*metode-manajemen-biaya-waktu-dan-mutu*.html

http://metodebangunan.blogspot.co.id/2015/07/*metode-pelaksanaan-pekerjaan-alumunium*.html

http://metodebangunan.blogspot.co.id/2015/07/*metode-pelaksanaan-pekerjaan-sanitair*.html