
OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA PENYELESAIAN PROYEK AKIBAT ADANYA KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN STUDI KASUS PEMBANGUNAN JALAN USAHA TANI DISTRIK NIMBONGKRANG KABUPATEN JAYAPURA

Rita Eka Sari¹ dan Aldo Fernando Kallem²

¹ Rita Eka Sari, Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Pertanahan Jayapura

² Aldo Fernando Kallem, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, aldokalem80@yahoo.co.id

ABSTRAK

Proyek pembangunan Jalan Usaha Tani Distrik Nimbongkrang pada dasarnya mempunyai rencana pelaksanaan dan jadwal pelaksanaan yang sudah ditetapkan, kapan pelaksanaan proyek tersebut harus dimulai, kapan proyek tersebut harus diselesaikan, bagaimana proyek tersebut akan dikerjakan, serta bagaimana penyediaan sumber dayanya. Pembuatan rencana proyek pembangunan Jalan Usaha Tani selalu mengacu pada perkiraan yang ada pada saat rencana pembangunan jadwal tersebut dibuat, karena itu masalah dapat timbul apabila ada ketidaksesuaian antara rencana yang telah dibuat dengan pelaksanaan Pembangunan Jalan Usaha Tani Distrik Nimbongkrang. Sehingga dampak yang sering terjadi adalah keterlambatan waktu pelaksanaan proyek yang disertai dengan meningkatnya biaya pelaksanaan proyek.

Kata kunci : waktu, biaya, keterlambatan, perkerasan jalan

1. PENDAHULUAN

Konstruksi perkerasan jalan terdiri dari lapis permukaan, lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah dan Proyek pembangunan jalan usaha tani Distrik Nimbongkrang Kabupaten Jayapura mempunyai rencana pelaksanaan dan jadwal pelaksanaan yang sudah ditentukan, kapan pelaksanaan proyek harus dimulai dan kapan proyek tersebut harus diselesaikan. Pelaksanaan kontrak awal 108 hari dengan namun dengan adanya adendum dan sehingga proyek pembangunan jalan usaha tani Distrik Nimbongkrang mengalami penambahan waktu pelaksanaan menjadi 144 hari. Pembuatan rencana proyek pembangunan jalan usaha tani mengacu pada perkiraan yang ada pada saat rencana pembangunan jadwal tersebut dibuat, karena itu masalah dapat timbul apabila ada ketidaksesuaian antara rencana yang telah dibuat dengan pelaksanaannya. Sehingga dampak yang sering terjadi adalah keterlambatan waktu pelaksanaan proyek yang disertai dengan meningkatnya biaya pelaksanaan proyek.

Ada beberapa item pekerjaan yang harus dipercepat. Keterlambatan proyek ini menimbulkan akibat yang merugikan, baik dari segi pemilik proyek (owner) maupun dari segi kontraktor. Dampak dari keterlambatan proyek adalah konflik atau perdebatan tentang apa dan siapa yang menjadi penyebab mengapa proyek ini terlambat Keterlambatan yang terjadi dalam proyek pembangunan di Kabupaten Jayapura.

Secara umum faktor-faktor potensial yang mempengaruhi waktu pelaksanaan Pembangunan terdiri dari tujuh kategori, yaitu tenaga kerja, bahan (material), peralatan, karakteristik tempat, manajerial, keuangan, faktor-faktor lainnya antara lain intensitas curah hujan, kondisi ekonomi, dan kecelakaan kerja. Metode yang digunakan untuk mengetahui faktor penyebab keterlambatan adalah dengan cara melakukan wawancara dengan pihak kontraktor.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Penyedia Jasa

Undang-undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 1999 tentang jasa konstruksi menyebutkan bahwa penyedia jasa adalah orang perseorangan/badan yang kegiatan usahanya

adalah menyediakan layanan jasa konstruksi, yang terdiri dari konsultan perencana, konsultan pengawas, dan kontraktor. Pengertian dari masing-masing penyedia jasa akan dijelaskan sebagai berikut ini :

- Konsultan perencana adalah penyedia jasa orang/badan usaha yang dinyatakan ahli yang profesional dibidang perencanaan jasa konstruksi yang mampu mewujudkan pekerjaan dalam bentuk dokumen perencanaan bangunan atau bentuk lain.
- Konsultan pengawas adalah penyedia jasa orang/badan usaha yang dinyatakan ahli yang profesional dibidang pengawasan jasa konstruksi yang mampu melaksanakan pekerjaan pengawasan sejak awal pekerjaan sampai dengan selesainya pekerjaan.
- Kontraktor adalah penyedia jasa orang/badan usaha yang dinyatakan ahli yang profesional dibidang pelaksanaan jasa konstruksi yang mampu menyelenggarakan kegiatan untuk mewujudkan suatu hasil perencanaan menjadi bentuk bangunan atau bentuk fisik lainnya.

Proses manajemen

Menurut A.D Austen dan R.H Neale (1984), yang dimaksud dengan proses manajemen adalah suatu proses untuk memanfaatkan sumber daya manusia dan sumberdaya lainnya untuk mencapai tujuan tertentu. Manajemen tergantung pada komunikasi yang jelas, dan kemampuan untuk melontorkan pemikiran, gagasan, informasi serta instruksi dengan cepat dan efektif diantara orang-orang yang keterampilan teknis dan minatnya berbeda-beda. Proses manajemen atau sering juga disebut Fungsi Manajemen, dalam satu kesatuan sebagai berikut dibawah ini :

- Penempatan tujuan (*goal setting*). Penetapan tujuan merupakan tahapan awal dari proses manajemen. Tujuan merupakan misi sasaran yang akan tercapai.
- Perencanaan (*planning*). Perencanaan merupakan proses pemilihan informasi dan pembuatan asumsi-asumsi mengenai keadaan dimasa yang akan datang untuk merumuskan kegiatan-kegiatan yang perlu dilakukan dalam rangka pencapaian tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.
- *Staffing* adalah proses manajemen yang berkenaan dengan pengerahan(*recruitment*), penempatan, pelatihan, dan pengembangan tenaga kerja dalam organisasi. Pada dasarnya prinsip dari tahapan proses manajemen itu adalah menempatkan orang yang sesuai pada tempat yang sesuai dan pas pada saat yang tepat (*right people, right position, right time*).
- *Directing*. *Directing* adalah usaha untuk memobilisasi sumber-sumber daya yang dimiliki oleh organisasi agar dapat bergerak dalam satu kesatuan yang sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Dalam tahapan proses ini terkandung usaha bagaimana memotivasi orang-orang agar dapat bekerja.
- *Supervising*, *Supervising* didefinisikan sebagai interaksi langsung antara individu-individu dalam suatu organisasi untuk mencapai kinerja kerja serta tujuan organisasi tersebut.
- Pengendalian (*Controlling*). *Controlling* yaitu panduan atau aturan untuk melaksanakan aktifitas suatu usaha atau bagian-bagian lain dari usaha tersebut untuk tercapainya tujuan yang telah disepakati.

Kegiatan Proyek

Menurut Imam Soeharto (1992), suatu rangkaian kegiatan dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu kegiatan rutin dan kegiatan proyek. Kegiatan rutin adalah suatu kegiatan terus menerus yang berulang dan berlangsung lama, sedangkan kegiatan proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berlangsung dalam jangka waktu yang pendek. Oleh karena itu, suatu kegiatan proyek mempunyai awal dan akhir kegiatan yang jelas serta hasil kegiatan yang bersifat unik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kegiatan proyek merupakan suatu rangkaian kegiatan yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut ini :

Dimulai dari awal proyek (awal rangkaian kegiatan) dan diakhiri dengan akhir proyek (akhir rangkaian kegiatan), serta mempunyai jangka waktu yang terbatas.

Rangkaian kegiatan proyek hanya satu kali sehingga menghasilkan produk yang bersifat unik. Jadi tidak ada dua atau lebih proyek yang identik, yang ada adalah proyek yang sejenis.

Tahapan Proyek

Menurut A.D Austen dan R.H Neale (1984), tahapan utama proyek konstruksi terdiri dari 5 tahap, yaitu :

- Tahap *briefing* bertujuan memungkinkan klien menjelaskan fungsi proyek dan biaya yang diijinkan, sehingga para arsitek, insinyur, surveyor kuantitas dan anggota lain kelompok perancang dapat secara tepat menafsirkan keinginannya dan menafsirkan biaya. Yang harus dilakukan selama tahap *briefing* adalah :
 - Menyusun rencana kerja dan menunjuk para perancang dan ahli;
 - Mempertimbangkan kebutuhan pemakai, keadaan lokasi dan lapangan, merencanakan rancangan, taksiran biaya, persyaratan mutu;
 - Mempersiapkan : Program data departemen, program data ruangan, jadwal waktu, sketsa dengan skala 1 : 1000, 1 : 1500 atau 1 : 2000, Yang menggambarkan denah dan batas-batas proyek, taksiran biaya dan implikasinya dan rencana pelaksanaan.
- Tahap perencanaan dan perancangan bertujuan untuk melengkapi penjelasan proyek dan menentukan tata letak, rancangan, metode konstruksi dan taksiran biaya agar mendapat persetujuan yang perlu dari klien dan pihak berwenang yang terlibat. Kegiatan pada tahap ini meliputi :
 - Mengembangkan ichtisar proyek menjadi penyelesaian akhir.
 - Memeriksa masalah teknis
 - Meminta persetujuan dari klien
 - Mempersiapkan rancangan sketsa/prarancangan, termasuk taksiran biaya, rancangan terinci, spesifikasi dan jadwal, daftar kuantitas, taksiran biaya akhir, program pelaksanaan pendahuluan, termasuk jadwal waktu.
- Tahap pelelangan (*tender*) menunjuk kontraktor bangunan, atau sejumlah kontraktor yang akan melaksanakan konstruksi. Kegiatan pada tahap ini untuk mendapatkan penawaran dari para kontraktor untuk pembangunan gedung dan untuk menyerahkan kontrak. Dalam tahap ini klien terkait kuat pada sebagian besar pengeluaran proyek, jadi prosedur serta proses harus didefinisikan secara cermat dan ketat.
- Tahap konstruksi atau tahap pelaksanaan pembangunan bertujuan membangun bangunan dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, mutu yang telah disyaratkan. Kegiatan dalam tahap ini adalah : merencanakan, mengkoordinasi dan mengendalikan operasi lapangan.
- Tahap persiapan penggunaan bertujuan menjamin agar bangunan yang telah selesai dibangun sesuai dokumen kontrak, dan semua fasilitas bekerja sebagaimana mestinya. Kegiatannya adalah :

Mempersiapkan catatan pelaksanaan

- a. Meneliti bangunan dengan cermat dan memperbaiki kerusakan
- b. Menguji sifat kedap air bangunan
- c. Memulai menguji dan menyesuaikan semua fasilitas
- d. Mempersiapkan petunjuk operasi serta pedoman pemeliharaan
- e. Melatih staf

Sedangkan menurut Istiawan Dipohusodo (1996) tahapan konstruksi dibagi menjadi 5 tahap yaitu :

1. Tahap pengembangan konsep, adapun kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah melakukan survey pendahuluan dengan investigasi lapangan dimana proyek akan dilaksanakan. Hal ini akan mengungkapkan informasi-informasi yang sangat diperlukan dalam pembuatan konsep proyek. Seperti misalnya informasi mengenai upah tenaga kerja

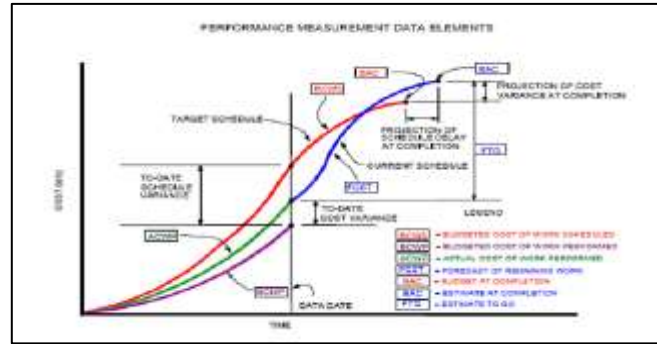
setempat, harga material, perizinan pemerintah setempat, kemampuan penyedia jasa setempat baik kontraktor maupun konsultan, informasi mengenai iklim disekitar lokasi proyek yang digunakan untuk mengantisipasi kendala yang dapat diakibatkan oleh cuaca dan lain sebagainya.

2. Tahap perencanaan, adapun kegiatan yang dilakukan adalah pengajuan proposal, survey lanjutan, pembuatan desain awal/sketsa rencana (*preliminary design*) dan perancangan detail (*detail design*), keempat kegiatan ini tidak dapat dipisahkan satu sama lain karena hasil kegiatan pertama akan berpengaruh pada kegiatan kedua dan selanjutnya. Tujuan dari tahap ini sebenarnya untuk mendapatkan rencana kerja final yang memuat pengelompokan pekerjaan dan kegiatan secara terperinci. Adapun sasaran pokok rencana kerja final adalah
 - a. Dengan menggunakan sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan maka akan didapat harga kontrak konstruksi dan material yang lebih pasti, bernilai tetap dan bersaing, sehingga tidak akan melewati batas anggaran yang tersedia.
 - b. Pekerjaan akan dapat diselesaikan sesuai dengan kualitas dan dalam rentang waktu seperti yang telah direncanakan atau ditetapkan.
3. Tahap pelelangan, kegiatan yang dilakukan adalah kegiatan administrasi untuk pelelangan sampai dengan terpilihnya pemenang lelang.
4. Tahap Pelaksanaan Konstruksi, dalam tahap ini adapun kegiatan yang dilakukan antara lain persiapan lapangan, pelaksanaan konstruksi fisik proyek sampai dengan selesainya konstruksi itu sendiri. Salah satu kegiatan yang cukup penting pada saat pelaksanaan konstruksi fisik adalah kegiatan pengendalian biaya dan jadwal konstruksi, untuk pengendalian biaya konstruksi hal-hal yang harus diperhatikan adalah alokasi biaya untuk sumber daya proyek mulai dari tenaga kerja, peralatan sampai dengan material konstruksi, sedangkan pengendalian jadwal diupayakan agar setiap kegiatan dalam proyek berjalan sesuai dengan yang direncanakan, dalam hal ini semua pihak yang terlibat diharapkan bisa menggunakan berbagai sumber daya yang dimiliki agar tujuan proyek tercapai dengan baik.
5. Tahap pengoperasian, setelah konstruksi fisik selesai maka penyedia jasa akan menyerahkannya kepada pengguna jasa untuk dioperasikan, dalam tahap ini penyedia jasa masih memiliki tanggung jawab untuk memelihara bangunan tersebut sesuai dengan perjanjian.

Kurva S

Diagram kurva-S merupakan representasi dari sebuah proyek, sub proyek atau kumpulan aktivitas yang dapat di buatkan kurva-S nya. Cara membuatnya adalah selalu di kaitkan dengan jadwal aktivitas. Apabila kurva- S ini di kaitkan dengan diagram di skala waktu, maka keduanya merupakan alat yang paling efektif untuk memonitor besaran waktu yang telah di capai, prestasi kerja yang telah di capai dan yang telah di belanjakan.

Kurva-S dapat di tampilkan dengan kurva SD (Saat Dini) atau Earliest Cost Curve. Kedua kurva-S ini membatasi perilaku yang sebenarnya, yang berarti kuva-S yang sebenarnya akan terletak di antara kurva SD dan SL. Bila aktivitas- aktivitas dalam proyek banyak FLOAT-Nya maka bentuk kedua kurva SD dan SL akan makin berjauhan. Sebaliknya bila FLOAT- nya makin sedikit, maka bentuk kurva SD dan SL makin mendekati dan bila semua aktivitas kritis (artinya tak ada Float sama sekali) maka kurva SD dan SL menjadi satu kurva-S saja.



Gambar 1. Kurva S

Network Planning

Network Planning adalah nama umum untuk teknik penyusunan dan koordinasi kerja melalui diagram grafis yang memperlihatkan kegiatan dan ketergantungannya. Network planning menggunakan model yang berupa diagram yang disebut network diagram.

Dari segi penyusunan jadwal, jaringan kerja dipandang sebagai suatu langkah penyempurnaan metoda bagan balok, karena dapat memberi jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang belum terpecahkan oleh metoda tersebut, seperti (Soeharto, 1995):

Berapa lama perkiraan kurun waktu penyelesaian waktu Kegiatan-kegiatan mana yang bersifat kritis dalam hubungannya dengan penyelesaian proyek Bila terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan kegiatan tertentu, bagaimnapengaruhnya terhadap sasaran jadwal penyelesaian proyek secara menyeluruh.

Disamping itu jaringan kerja berguna untuk:

- Menyusun urutan kegiatan proyek yang memiliki sejumlah besar komponen dengan hubungan ketergantungan yang kompleks
- Membuat perkiraan jadwal proyek yang paling ekonomis
- Mengusahakan fluktuasi minimal penggunaan sumber daya.

1) *Precedence Diagram Method (PDM)*

Kegiatan dalam PDM digambarkan oleh sebuah lambang segi empat karena letak kegiatan ada dibagian *nodemaka* sering disebut juga *Activity On Node (AON)*. Kegiatan dalam PDM diwakili oleh sebuah lambang yang mudah diidentifikasi, bentuk umum yang sering digunakan adalah sebagai berikut:

ES	JENIS KEGIATAN	EF
LS		LF
NO. KEG.		DURASI

Gambar 2. Node PDM

Keterangan:

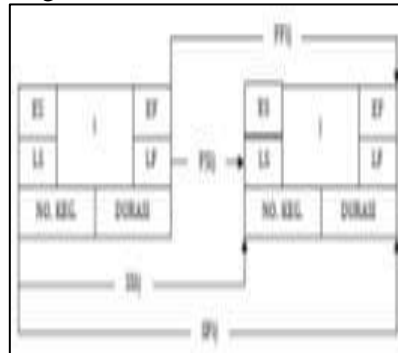
- ES, *Earliest Start*, waktu mulai paling awal suatu kegiatan.
- EF, *Earliest Finish*, waktu selesai paling awal suatu kegiatan. Jika hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu adalah ES kegiatan berikutnya.
- LS, *Latest Start*, waktu paling akhir kegiatan boleh mulai. Yaitu waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan.

- LF, *Latest Finish*, waktu paling akhir kegiatan boleh selesai.

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. Jika kegiatan awal terdiri dari sejumlah kegiatan dan diakhiri oleh sejumlah kegiatan pula maka ditambahkan kegiatan dan kegiatan akhir yang keduanya merupakan kegiatan fiktif. Misalnya untuk kegiatan awal ditambahkan kegiatan START dan kegiatan akhir ditambahkan kegiatan FINISH.

a. Jalur Kritis

Untuk menentukan kegiatan yang bersifat kritis dan kemudian menentukan jalur kritis dapat dilakukan perhitungan kedepan (*forward analysis*) dan perhitungan kebelakang (*backward analysis*). Perhitungan kedepan (*forward analysis*) dilakukan untuk mendapatkan besarnya *Earliest Start* dan *Earliest Finish*. Yang merupakan *predecessor* adalah kegiatan I, sedangkan kegiatan yang dianalisis adalah kegiatan J.



Gambar 3. Hubungan Kegiatan I Dan J

Besarnya nilai ES_j dan EF_j dihitung sebagai berikut:

$$- ES_j = ES_i + SS_{ij} \text{ atau } ES_j = EF_i + FS_{ij} \quad (1)$$

$$- EF_j = ES_i + SF_{ij} \text{ atau } EF_j = EF_i + FF_{ij} \text{ atau } ES_j + D_j \quad (2)$$

Catatan:

- Jika ada lebih dari satu anak panah yang masuk dalam suatu kegiatan maka diambil nilai terbesar.

- Jika tidak ada/ diketahui FS_{ij} atau SS_{ij} dan kegiatan *non-splitable* maka ES_j dihitung dengan cara berikut:

$$ES_j = EF_j - D_j \quad (3)$$

Perhitungan kebelakang (*backward analysis*) dilakukan untuk mendapatkan besarnya *Latest Start* dan *Latest Finish*. Sebagai kegiatan *successor* adalah kegiatan J, sedangkan kegiatan yang dianalisis adalah kegiatan I.

Besarnya nilai LS_j dan LF_j dihitung sebagai berikut:

$$- LF_i = LF_j + FF_{ij} \text{ atau } LF_i = LS_j + FS_{ij} \quad (4)$$

$$- LS_i = LS_j + SS_{ij} \text{ atau } LS_i = LF_j + SF_{ij} \text{ atau } LF_i + D_i \quad (5)$$

Catatan:

- Jika ada lebih dari satu anak panah yang masuk dalam suatu kegiatan maka diambil nilai terkecil.

- Jika tidak ada/ diketahui FF_{ij} atau FS_{ij} dan kegiatan *non-splitable* maka LF_j dihitung dengan cara berikut:

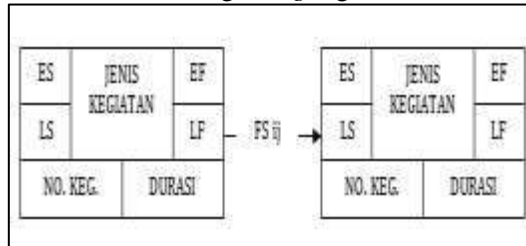
$$LF_j = LS_i + D_i \quad (6)$$

Jalur kritis ditandai oleh beberapa keadaan sebagai berikut:

- Earliest Start (ES) = Latest Start (LS)
- Earliest Finish (EF) = Latest Finish (LF)
- $LF - ES = \text{Durasi Kegiatan}$ (7)

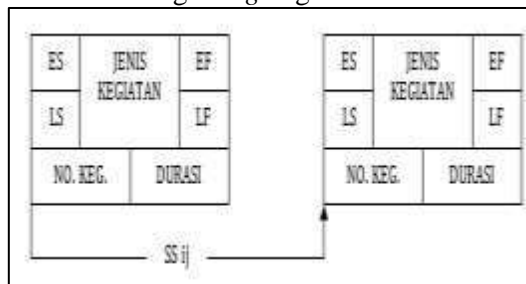
b. Hubungan *Overlapping*

Hubungan *Finish to Start* (FS), Hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya (*start*) kegiatan berikutnya(*successor*) tergantung pada selesainya (*finish*) kegiatan sebelumnya (*predecessor*). FS dapat dikondisikan menjadi tiga, yaitu: *Finish to Start* dengan *lag* = 0, *Finish to Start* dengan *lag* positif, *Finish to Start* dengan *lag* negatif.



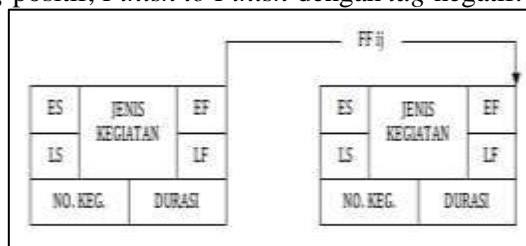
Gambar 4. Hubungan FS

Hubungan *Start to Start* (SS), Hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya (*start*) kegiatan berikutnya (*successor*) tergantung pada mulainya (*start*) kegiatan sebelumnya (*predecessor*). SS dapat dikondisikan menjadi tiga, yaitu: *Start to Start* dengan *lag* = 0, *Start to Start* dengan *lag* positif, *Start to Start* dengan *lag* negatif.



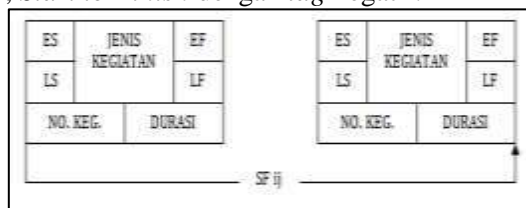
Gambar 5. Hubungan SS

Hubungan *Finish to Finish* (FF), Hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya (*finish*) kegiatan berikutnya(*successor*) tergantung pada selesainya (*finish*) kegiatan sebelumnya (*predecessor*). FF dapat dikondisikan menjadi tiga, yaitu: *Finish to Finish* dengan *lag* = 0, *Finish to Finish* dengan *lag* positif, *Finish to Finish* dengan *lag* negatif.



Gambar 6. Hubungan FF

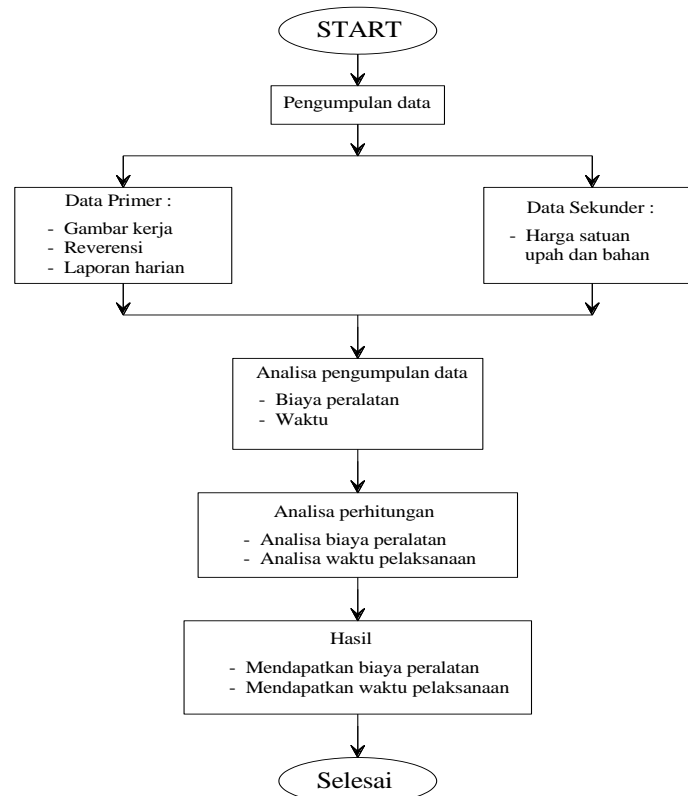
Hubungan *Start to Finish* (SF), Hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya (*finish*) kegiatan berikutnya(*successor*) tergantung pada mulainya (*start*) kegiatan sebelumnya (*predecessor*). SF dapat dikondisikan menjadi tiga, yaitu: *Start to Finish* dengan *lag* = 0, *Start to Finish* dengan *lag* positif, *Start to Finish* dengan *lag* negatif.



Gambar 7. Hubungan SF

3. METODE PENELITIAN

Secara sistematis kerangka pemecahan masalah dapat di gambarkan seperti di bawah ini yang menggambarkan proses penelitian dari awal sampai akhir.



Gambar 8. Bagan Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Keterlambatan Pelaksanaan Setiap Pekerjaan

Berdasarkan kinerja jadwal pelaksanaan, dapat diketahui bahwa terjadi keterlambatan pelaksanaan pekerjaan tertentu pada masing-masing item pekerjaan. Keterlambatan tersebut ada yang berupa kurangnya tenaga kerja dan alat dalam pelaksanaan pekerjaan. Guna menutupi keterlambatan tersebut, maka perlu adanya tambahan pekerja dan juga alat yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan.

Proyek Jalan Usaha Tani direncana mulai pada bulan Juni hingga Oktober Minggu kedua 2015 (18 minggu), terjadi keterlambatan progress sebesar 14%. Solusi dari itu, maka dibutuhkan waktu Adendum Pekerjaan selama 6 minggu sehingga waktu pelaksanaan pekerjaan dari 108 hari menjadi 144 hari kerja. Rekapitulasi identifikasi kinerja waktu pelaksanaan dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Rekapitulasi Identifikasi Kinerja Waktu Pelaksanaan

No	URAIAN	LAMBAT	CEPAT	WAKTU MINGGU	PENYEBAB
1	UMUM				
	Pembuatan Base Camp, Direksi Keet, dan Gudang	v			1. Lambatnya material untuk pembuatan base camp
	Pembuatan Papan Nama Proyek		v		
	Pengujian Laboratorium	v			2. Menunggu hasil pengujian bahan material yang digunakan
	Pembuatan As-Built Drawing, Laporan dan Dokumentasi		v		
	Demobilisasi Peralatan dan Tenaga Kerja		v		
2	Pekerjaan Drainase				
	Pekerjaan Saluran Drainase	v			1. Kondisi alat berat untuk penggali kurang
	Pekerjaan pemasangan Batu dan Mortar	v			2. Jumlah dump truck yang kurang memadai 3. Jumlah tenaga kerja yang kurang maksimal sehingga mengurangi jumlah produktivitas yang sudah direncanakan 4. Keterlambatan stock material lokal
3	Pekerjaan Tanah				
	Pekerjaan Galian Biasa	v			1. Kondisi alat penggali kurang normal sehingga sering mengalami kerusakan dan itu menjadi salah satu faktor keterlambatan proses pekerjaan
	Pekerjaan Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian	v			1. Jauh lokasi pengambilan timbunan pilihan dari lokasi proyek 2. Adanya perubahan volume karena kurangnya jumlah kendaraan untuk proses pengangkutan material
	Penyiapan Badan Jalan		v		
4	Pekerjaan Struktur				
	Pekerjaan Struktur Beton Mutu Sedang Fc' = 20 Mpa	v			1. Kurangnya jumlah tenaga kerja untuk pelaksanaan pekerjaan 2. Lambatnya material besi datang ke lokasi 3. Adanya perubahan volume
	Pekerjaan Struktur Beton Mutu Sedang Fc' = 15 Mpa	v			1. Kurangnya tenaga kerja untuk pelaksanaan pekerjaan 2. Butuh penambahan jumlah concrete mixer untuk proyek pengecoran
	Pekerjaan Baja Tulangan U24 Polos	v			1. Tenaga kerja yang kurang berpengalaman 2. Adanya perubahan Volume 3. Lambatnya masuk material besi ke lokasi proyek
	Pekerjaan Baja Tulangan U32	v			1. Tenaga kerja yang kurang berpengalaman 2. Lambatnya material besi datang ke lokasi 3. Adanya perubahan volume
	Pekerjaan Bronjong Dengan Kawat yang Dilapis Galvanis	v			1. Tenaga kerja yang kurang berpengalaman serta penyebab lambatnya proses penyusunan batu dalam bronjong 2. Adanya perubahan Volume 3. Lambatnya material batu ke lokasi proyek
	Pekerjaan Pasangan Batu	v			1. Kurangnya jumlah tenaga kerja 2. Adanya perubahan Volume

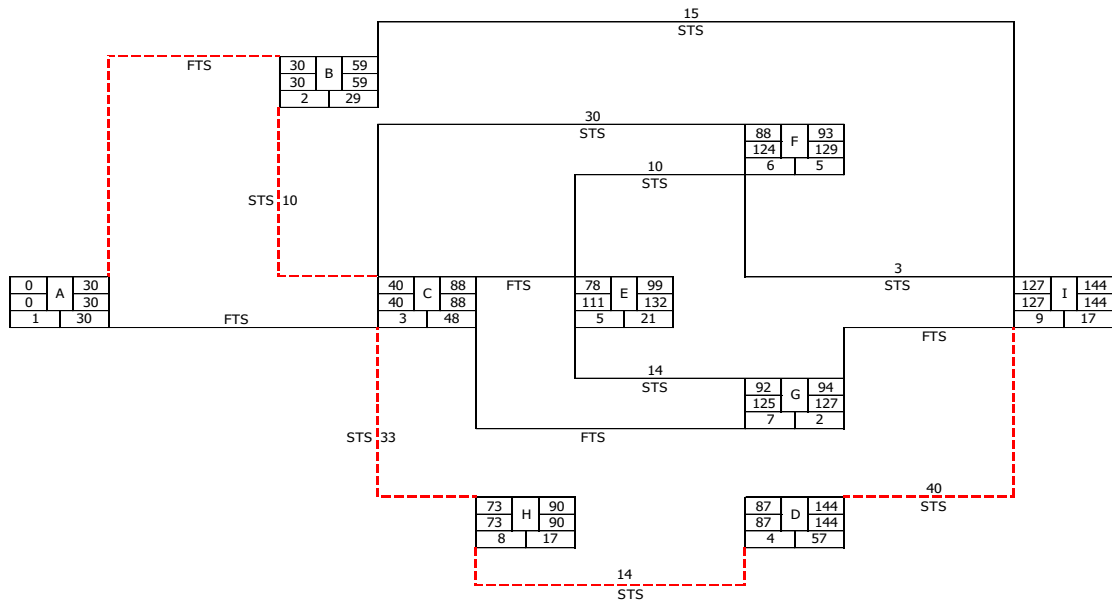
(Sumber ; Hasil Analisa)

Percepatan Pekerjaan

Tabel 2. Hubungan Ketergantungan Pekerjaan

No	URAIAN PEKERJAAN	KODE	DURASI		MENDAHULUI
			HARI	MINGGU	
DIVISI 1. UMUM					
A	Mobilisasi	A	30	5	-
DIVISI 2. DRAINASE					
B	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	B	29	5	A
C	Pasangan Batu Dengan Mortar	C	48	8	A, B
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH					
D	Timbunan Pilihan	D	57	10	E,H
E	Penyiapan Badan Jalan	E	21	4	C
DIVISI 7. STRUKTUR					
F	Beton mutu sedang dengan $f_c' = 20$ Mpa (K-250) untuk Plat Dueker	F	5	1	C,E
G	Beton mutu rendah dengan $f_c' = 15$ Mpa (K-175) untuk Lantai gorong - gorong	G	2	1	C,E
H	Baja Tulangan	H	17	3	C
I	Pasangan Batu	I	17	3	B,D,F,G

(Sumber ; Hasil Analisa)



Gambar 9. Precedence Diagram

Tabel 3. Hitungan Kegiatan Kritis

KODE	ES	EF	LS	LF	D	LF-ES	KET.
A	0	30	0	30	30	30	Kritis
B	30	59	30	59	29	29	Kritis
C	40	88	40	88	48	48	Kritis
D	87	144	87	144	57	57	Kritis
E	78	99	111	132	21	54	-
F	88	93	124	129	5	41	-
G	92	94	125	127	2	35	-
H	73	90	73	90	17	17	Kritis
I	127	144	127	144	17	17	Kritis

(Sumber ; Hasil Analisa)

5. PENUTUP

Kesimpulan

Hasil perhitungan dari masing masing pekerjaan ada 4 item yang berada pada lintasan kritis sehingga dilakukan percepatan pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dengan cara menambah 5 jam kerja lembur, pekerjaan yang dilakukan percepatan adalah :

1. Galian drainase, awalnya 29 hari setelah dipercepat menjadi 15 hari.
2. Pasangan dengan mortar , awalnya 48 hari setelah dipercepat menjadi 33 hari.
3. Baja tulangan, awalnya 17 hari setelah di percepat menjadi 12 hari.
4. Pasangan batu, awalnya 17 hari setelah dipercepat menjadi 12 hari.

Waktu normal pelaksanaan proyek 144 hari kalender dengan total biaya sebesar Rp 4,536,377,440.84. tapi setelah dilakukan percepatan diperoleh waktu sebesar 105 hari kalender dengan besar biaya total Rp. 4,422,037,218.49. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa pekerjaan dapat di selesaikan dengan waktu 105 hari kalender dengan penghematan biaya sebesar biaya Rp. 114,340,222.36

Saran

1. Perhitungan tambahan waktu lembur harus memperhatikan item pekerjaan yang perlu dipercepat. .
2. Setiap proyek yang berada pada lintasan kritis harus dilakukan percepatan agar tidak mengalami keterlambatan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Badri,S. (1997). *Dasar-DasarNetworkPlaning*, PTRika Cipta,Jakarta.
- Hamilton, A. (1997). *Managementby Projecst*,ThomasTelford, London.
- Levin,RichardI.danCharlesAKirkpatrick.(1972).*AnalisisdanPercepatandenganPDMdanCCPM*, BalaiAksara,Jakarta.
- <http://pulslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/jurnal-teknik-sipil/article/view/18950/18624>.Diakses23 Februari 2016 Pukul 20.00 WIT
- Soedrajat, Sastramadja. 1994. *Analisa(Cara Modern) Anggaran BiayaPelaksanaan*, Penerbit Nova, Bandung.