

EVALUASI PENJADWALAN KURVA – S DAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) DALAM MENGENDALIKAN PELAKSANAAN PONDASI BORE PILE

(Studi Pada Pekerjaan Jembatan di Jalan Relokasi Bendungan Tapin)

Fitriansyah Ramadhan^{1*}, Adhi Surya²,
Eka Purnamasari³

¹Prodi Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan (Uniska)
Muhammad Arsyad Al Banjari NPM17640158

²Prodi Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan (Uniska)
Muhammad Arsyad Al Banjari NIDN1126058001

³Prodi Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan (Uniska)
Muhammad Arsyad Al Banjari NIDN1102018801
17640158fitriansyahramadhan@gmail.com

Abstrak

Dalam pelaksanaan pembangunan Bendungan Tapin salah satu bangunan konstruksi yang harus diselesaikan yaitu pembangunan jembatan pada jalan relokasi sebagai syarat untuk bisa melaksanakan *impounding* (pengisian waduk) dan juga sebagai akses penghubung antara Desa Pipitak Jaya dan Desa Harakit. Dalam proses penyelesaian pekerjaan tersebut terkendala progres pekerjaan *bore pile* sehingga membuat penyelesaian pekerjaan jembatan pada jalan relokasi tersebut mengalami keterlambatan. Hal yang dilakukan adalah dengan melakukan evaluasi kurva – s yang kemudian akan diidentifikasi kendala pekerjaan dilapangan dan dibuatkan solusi untuk penyelesaiannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui evaluasi penjadwalan kurva-s dengan harapan tepat waktu, tepat biaya, tepat mutu, dapat mengidentifikasi kendala apa saja yang dihadapi oleh kontraktor, dan Memberikan solusi dari hasil identifikasi kendala yang dihadapi. Data primer yaitu pembagian kuesioner dan wawancara secara langsung kepada responden dilapangan, dan data Sekunder yaitu bersumber pada penelitian terdahulu, jurnal, dan buku maupun media internet, data sekunder yang diperlukan berupa data gambar kerja dan data Kurva – S. Metode penelitian ini yaitu dengan cara melakukan evaluasi kurva – s pada pekerjaan pondasi *bore pile* dan untuk melakukan evaluasi terhadap jalur kritis digunakan metode *Critical Path Method* (CPM). Hasil dari evaluasi kurva – s didapatkan lama pekerjaan *bore pile* yang tidak sama rata pada setiap sub pekerjaan, karena masing – masing sub pekerjaan memiliki karakteristik tanah dan kedalaman lubang bor yang berbeda. Jadi asumsi kapasitas alat *bore pile* adalah 2 – 4 hari per titik. Hasil identifikasi kendala didapatkan sebuah diagram network planning yang menyatakan bahwa jalur kritis terdapat pada pekerjaan pengeboran karena tidak terdapat jeda waktu dan kontraktor hanya mendatangkan 1 set alat pada pekerjaan tersebut. Solusi yang diberikan terdapat 2 alternatif penyelesaian yaitu penambahan set alat dilapangan yang mana pekerjaan mampu diselesaikan dalam waktu 95 hari kerja atau penambahan 3 jam lembur pada pengeboran pilar 1 dan pilar 2 sehingga dapat menyelesaikan pekerjaan selama 140 hari kerja.

Kata Kunci : Evaluasi, Kurva – S, *Bore Pile*, CPM, dan *Network Planning*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek Pembangunan Bendungan Tapin adalah salah satu dari Proyek Strategis Nasional (PSN) Pemerintah Republik Indonesia, Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Tapin telah dimulai sejak Tahun 2015, dan rencana penyelesaiannya sampai dengan akhir Tahun 2020. Dalam pekerjaan Pembangunan Bendungan Tapin ini terdapat pekerjaan Relokasi Jalan untuk menggantikan sebuah

jalan masyarakat yang akan tergenang apabila Bendungan Tapin telah di isi air.

Dalam pelaksanaan pembangunan Bendungan Tapin salah satu bangunan konstruksi yang harus diselesaikan yaitu pembangunan jembatan pada jalan relokasi sebagai syarat untuk bisa melaksanakan *impounding* (pengisian waduk) dan juga sebagai akses penghubung antara Desa Pipitak Jaya dan Desa Harakit. Dalam proses penyelesaian pekerjaan

tersebut terkendala *progres* pekerjaan *bore pile* sehingga membuat penyelesaian pekerjaan jembatan pada jalan relokasi tersebut mengalami keterlambatan.

Mengingat pentingnya penyelesaian pekerjaan jembatan pada relokasi jalan Bendungan Tapin tersebut maka penyedia jasa kontruksi harus memiliki sebuah perencanaan yang baik dalam mempercepat penyelesaian suatu proyek kontruksi. Oleh karena itu penulis mengambil judul **“Evaluasi Penjadwalan Kurva-S Dan Critical Path Method (CPM) Dalam Mengendalikan Pelaksanaan Pondasi Bore Pile (Studi Pada Pekerjaan Jembatan di Jalan Relokasi Bendungan Tapin)”**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana Mengevaluasi Penjadwalan Kurva-S yang diterapkan pada pekerjaan Pondasi *Bore Pile* Jembatan ?
2. Kendala apa saja yang dihadapi oleh perusahaan kontraktor saat pelaksanaan pekerjaan Pondasi *Bore Pile* Jembatan ?
3. Bagaimana solusi yang diterapkan dari Evaluasi Penjadwalan Kurva – S dari kendala yang dihadapi kontraktor saat pelaksanaan pekerjaan Pondasi *Bore Pile* Jembatan dilapangan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui Evaluasi Penjadwalan Kurva-S yang diterapkan pada pekerjaan Pondasi *Bore Pile* Jembatan di Jalan Relokasi Bendungan Tapin.
2. Mengetahui atau mengidentifikasi kendala apa saja yang dihadapi oleh kontraktor dalam melaksanakan

pekerjaan Pondasi *Bore Pile* Jembatan di lapangan.

3. Memberikan solusi dari hasil identifikasi kendala yang dihadapi dalam melaksanakan pekerjaan Pondasi *Bore Pile* Jembatan di lapangan.

1.4 Batasan Masalah

1. Evaluasi dilakukan pada pekerjaan Pondasi *Bore Pile* Jembatan di Jalan Relokasi Pembangunan Bendungan Tapin.
2. Penelitian ini menggunakan data yang sudah digunakan di lokasi pekerjaan.
3. Tidak membahas perhitungan struktur pembebanan jembatan.
4. Tidak membahas karakteristik tanah pada lokasi pekerjaan jembatan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat digunakan untuk mengendalikan suatu pekerjaan kontruksi baik dari sisi waktu, biaya, dan mutu.
2. Masukan bagi penyedia jasa untuk memperhatikan kegiatan - kegiatan yang berada pada jalur kritis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Management Kontruksi

Management merupakan salah satu ilmu yang bersifat *interdisipliner* yang mempergunakan bantuan dari ilmu-ilmu sosial, filsafat dan matematika. Fungsi *management* di dalam unsur *management* merupakan perangkat lunaknya (prosedur operasi), manajer dan organisasi berikut perangkat pendukungnya adalah perangkat kerasnya.

2.2 Kurva – S

Kurva S adalah suatu hasil plot dari *Barchart*, yang bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan - kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu sehingga dapat diamati

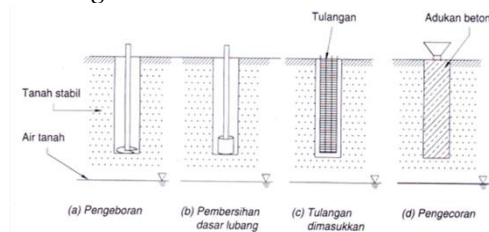
progress pelaksanaan pekerjaan tersebut.

2.3 Metode Pelaksanaan Pondasi *Bore Pile*

Pemasangan pondasi bore pile dalam tanah dicoba dengan metode pengeboran tanah terlebih dulu, yang setelah itu diisi besi tulangan yang sudah dirangkai serta dicor beton dengan kualitas serta mutu yang bagus&am; dikerjakan dilokasi proyek tersebut pula. Apabila tanah memiliki air, hingga diperlukan pipa besi ataupun yang biasa diucap dengan *temporary casing* buat menahan bilik lubang supaya tidak terjalin kelongsoran, serta pipa ini hendak dikeluarkan pada waktu pengecoran beton.

2.3.1 Bor Kering

memakai mata bor biasa (spiral plat) diputar sembari dimasukkan kedalam tanah dengan menggunakan perlengkapan bor *mini crane*, dengan memakai mesin diesel serta as mata diatur dan dikendalikan dengan kaki tripot selaku penyangga buat menaikkan serta merendahkan mata bor. Pada tata cara ini dapat mengerjakan pengeboran dengan kedalaman optimal 8 m, dengan anggapan diameter antara 30 cm- 40 centimeter. Dengan metode bor kering ini posisi pengeboran lebih bersih apabila dibanding dengan sistem *wash boring*.



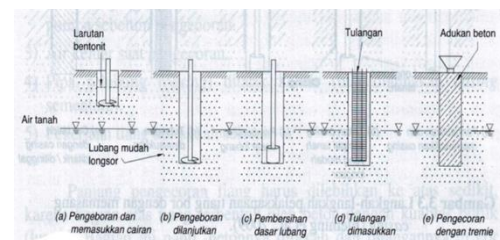
Gambar 2.1 Langkah Pelaksanaan *Bore Pile* Dalam Metode Kering

2.3.2 Bor Basah

Cara Pengeboran basah biasanya dicoba apabila pekerjaan melewati

muka air tanah sehingga lubang bor sering longsor apabila dindingnya tidak ditahan. Supaya lubang tidak longsor, di dalam lubang bor diisi dengan larutan tanah lempung/ bentonite ataupun larutan polimer. Jadi pengeboran dicoba di dalam larutan. Bila kedalaman sudah tercapai, lubang bor dibersihkan serta tulangan yang sudah dirangkai dimasukkan ke dalam lubang bor yang masih berisi cairan bentonite. Adukan beton dimasukan ke dalam lubang bor dengan pipa tremie. Larutan bentonite hendak terdesak serta terangkut ke atas oleh adukan beton. Larutan yang ke luar dari lubang bor ditampung serta bisa digunakan lagi buat pengeboran di posisi berikutnya.

Pada tata cara bor basah ini memerlukan banyak air buat proses pengerjaannya serta membutuhkan casing buat menahan tanah dari kelongsoran serta pompa air buat perputaran, hingga dari itu persediaan air wajib lumayan banyak buat menggapai kedalaman pengeboran pondasi bor pile yang direncanakan. Pada tata cara basah ini dapat melaksanakan pengeboran sedalam 28 m dengan diameter 30 centimeter, 40 centimeter, 50 centimeter serta 60 centimeter.

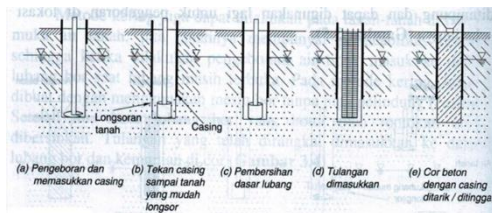


Gambar 2.2 Prinsip Pelaksanaan Pondasi *Bore Pile* Metode Basah

2.3.3 Metode *Casing*

Tata cara ini digunakan apabila lubang bor sangat gampang longsor, misalnya tanah di posisi merupakan pasir bersih di dasar muka air tanah. Buat menahan supaya lubang tidak longsor digunakan pipa selubung baja

(casing). Pemasangan casing ke dalam lubang bor dicoba dengan metode memancang, menggetarkan ataupun memencet pipa baja hingga kedalaman yang ditetapkan. Saat sebelum hingga menembus muka air tanah, pipa selubung (casing) dimasukkan. Tanah di dalam pipa selubung dikeluarkan dikala penggalian ataupun sehabis pipa selubung hingga kedalaman yang di kehendaki.



Gambar 2.7 Prinsip Pelaksanaan Pondasi *Bore Pile* Metode *Casing*

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan – Tahapan Penelitian

Dalam melaksanakan sebuah penelitian dibutuhkan cara pelaksanaan yang baik. Pelaksanaan tersebut diharapkan mampu untuk mempermudah dalam segi perhitungan, pembahasan dan untuk mendapatkan hasil akhir yang baik.

3.1.1 Studi Literatur

Mengumpulkan, membaca, serta menganalisis sumber- sumber pustaka yang berkaitan dengan judul serta tema riset ini, baik lewat novel, makalah hasil seminar, harian, karya tulis ataupun bahan- bahan yang didapat dari bangku perkuliahan. Perihal ini bertujuan buat membagikan pengetahuan serta uraian terhadap kasus yang dinaikan, sehingga didapat sesuatu landasan teori yang kokoh serta bisa dipertanggung jawabkan.

3.1.2 Survey Pendahuluan

Aktivitas survei di lapangan buat menghimpun data- data lapangan secara visual di posisi tempat riset

dicoba. Ada pula hal- hal yang dicoba dalam survei pendahuluan, ialah:

- Melakukan survei secara langsung kondisi pekerjaan secara umum di lapangan.
- Melakukan kegiatan foto dokumentasi keadaan lapangan di sekitar lokasi pekerjaan.

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 Data *Primer*

Data primer merupakan data- data yang diperoleh langsung di lapangan lewat interaksi langsung dengan objek riset. Data primer pada riset ini berbentuk memandang keadaan lapangan, yang dicoba buat mencari data- data yang tidak ada di novel ataupun media internet. Dengan menyebar kuesioner dan wawancara dengan responden secara langsung, persoalan yang disajikan dalam wujud kuesioner oleh periset dengan opsi jawaban yang sudah ditetapkan sehingga responden tinggal memilah salah satu jawaban. Dengan memakai persoalan tersebut diharapkan dapat memudahkan pengolahan informasi serta supaya jawaban responden tidak menyimpang dari persoalan yang diajukan.

3.2.2 Data *Sekunder*

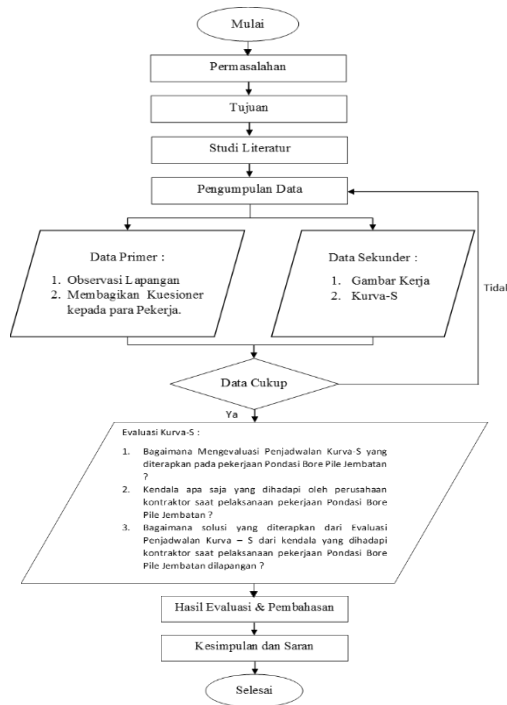
Data sekunder adalah data yang di dapat dari studi pustaka, makalah hasil seminar, jurnal, dan lain - lain. Data sekunder yang diperlukan berupa data gambar kerja dan data Kurva – S.

3.3 Evaluasi Data

- Mengevaluasi kebutuhan alat dan bahan melalui Kurva - S pekerjaan *Bore Pile* dan potensi masalah tiap sub pekerjaan.
- Mengurutkan urutan pekerjaan *Bore Pile* melalui penyusunan Kurva – S.
- Mencari bagian sub pekerjaan paling kritis dan menentukan kebutuhan alat dan material terkait.

- d. Menentukan alternatif penyelesaian untuk penangan sub pekerjaan kritis.
- e. Mengevaluasi Kurva – S paling optimum yang menghasilkan waktu pekerjaan paling cepat dengan kerja paling rendah.

3.4 Diagram Alir Penelitian

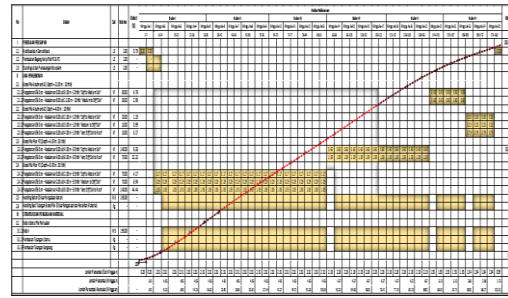


Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Evaluasi Penjadwalan Kurva – S yang diterapkan pada pekerjaan Pondasi Bore Pile Jembatan di lapangan.

Pekerjaan Pondasi Bore Pile Jembatan di Jalan Relokasi Bendungan Tapin merupakan salah satu pekerjaan sebagai syarat untuk bisa melaksanakan impounding (pengisian waduk) dan juga sebagai akses penghubung antara Desa Pipitak Jaya dan Desa Harakit.



Gambar 4.1 Kurva – S Rencana Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bore Pile

Hasil evaluasi Kurva – S rencana Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bore Pile didapatkan Informasi dari tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Hasil Evaluasi Kurva – S Rencana Pekerjaan Pondasi Bore Pile

| No | Nama Sub-Pekerjaan | Volume (m) | Kebutuhan Alat | | | |
|-----|---|------------|-------------------|-----------|----------------|-------------|
| | | | Jenis Alat | Kapasitas | Satuan | Jumlah Alat |
| 1 | Bored Pile Abutment A1 (Depth = 11.00 m - 10 titik) | | | | | |
| 1.1 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 0.00 s/d 8.00 m - 10 titik "Soft to Medium Soil" | 80 | | | | |
| 1.2 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 8.00 s/d 11.00 m - 10 titik "Medium to Stiff Soil" | 30 | | | | |
| 2 | Bored Pile Abutment A2 (Depth = 4.00 m - 10 titik) | | | | | |
| 2.1 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 0.00 s/d 2.00 m - 10 titik "Soft to Medium Soil" | 20 | | | | |
| 2.2 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 2.00 s/d 3.00 m - 10 titik "Medium to Stiff Soil" | 10 | Core 35 Ton | 1 | titik | 1 |
| 2.3 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 3.00 s/d 4.00 m - 10 titik "Very Stiff Soil to Rock" | 10 | Bore Pile Machine | 1 | titik | 1 |
| 3 | Bored Pile Pilar P1 (Depth = 8.00 m - 35 titik) | | | | | |
| 3.1 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 0.00 s/d 2.00 m - 35 titik "Soft to Medium Soil" | 70 | Pipa Tremie | 1 | titik | 1 |
| 3.2 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 2.00 s/d 4.00 m - 35 titik "Medium to Stiff Soil" | 70 | Excavator | 0.99 | m ³ | 1 |
| 3.3 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 4.00 s/d 8.00 m - 35 titik "Very Stiff Soil to Rock" | 140 | | | | |
| 4 | Bored Pile Pilar P2 (Depth = 6.00 m - 35 titik) | | | | | |
| 4.1 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 0.00 s/d 4.00 m - 35 titik "Soft to Medium Soil" | 140 | | | | |
| 4.2 | Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 4.00 s/d 6.00 m - 35 titik "Very Stiff Soil to Rock" | 70 | | | | |

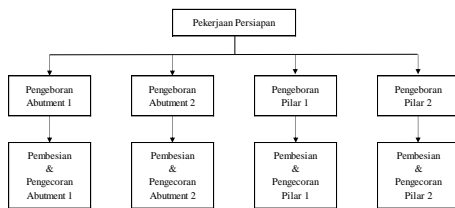
Table 4.2 Jumlah Volume Pekerjaan Pondasi Bore Pile

| Nama Titik | Total Volume Pekerjaan Pondasi Bore Pile | Satuan | Volume |
|---|--|--------|--------|
| Bored Pile Abutment A1 (Depth = 11.00 m : 10 titik) | | | |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 0.00 s/d 8.00 m - 10 titik "Soft to Medium Soil" | | M' | 80.00 |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 8.00 s/d 11.00 m - 10 titik "Medium to Stiff Soil" | | M' | 30.00 |
| Bored Pile Abutment A2 (Depth = 4.00 m : 10 titik) | | | |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 0.00 s/d 2.00 m - 10 titik "Soft to Medium Soil" | | M' | 20.00 |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 2.00 s/d 3.00 m - 10 titik "Medium to Stiff Soil" | | M' | 10.00 |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 3.00 s/d 4.00 m - 10 titik "Very Stiff Soil to Rock" | | M' | 10.00 |
| Bored Pile Pilar P1 (Depth = 8.00 m : 35 titik) | | | |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 0.00 s/d 4.00 m - 35 titik "Soft to Medium Soil" | | M' | 140.00 |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 4.00 s/d 6.00 m - 35 titik "Very Stiff Soil to Rock" | | M' | 70.00 |
| Bored Pile Pilar P2 (Depth = 6.00 m : 35 titik) | | | |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 0.00 s/d 2.00 m - 35 titik "Soft to Medium Soil" | | M' | 70.00 |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 2.00 s/d 4.00 m - 35 titik "Medium to Stiff Soil" | | M' | 70.00 |
| Pengeboran Ø 60 cm - Kedalaman 4.00 s/d 6.00 m - 35 titik "Very Stiff Soil to Rock" | | M' | 140.00 |

dilapangan. Dan dari hasil evaluasi juga didapatkan lama pekerjaan bore pile yang tidak sama rata pada setiap sub pekerjaan, karena dalam setiap mekanisme pekerjaannya alat akan menyelesaikan 1 titik bore terlebih dahulu sebelum berpindah ke titik bore yang lain. Karena masing – masing sub pekerjaan memiliki karakteristik tanah dan kedalaman lubang bore yang berbeda.

Hasil dari perhitungan data terlampir, alat akan berpindah ke titik berikutnya apabila pekerjaan pengeboran telah selesai di titik terdalam sesuai karakteristik tanah pada sub pekerjaan tersebut. Jadi asumsi kapasitas alat Bore Pile adalah 2 – 4 hari per titik.

Hasil evaluasi kurva – S rencana didapat kan diagram urutan sub pekerjaan Pondasi Bore Pile sebagai berikut :



Gambar 4.2 Diagram Urutan Pekerjaan Pondasi Bore Pile

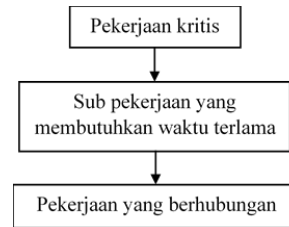
Urutan pekerjaan Pondasi Bore Pile adalah setelah pekerjaan pengeboran selesai pada salah satu titik pada sub pekerjaan, akan langsung dilakukan pemasangan besi tulangan dan dilanjutkan dengan pengecoran.

4.2 Identifikasi kendala apa saja yang dihadapi oleh kontraktor dalam pelaksanaan pekerjaan Pondasi Bore Pile Jembatan di lapangan.

Pekerjaan kritis merupakan jumlah waktu penerapan didalam sesuatu event yang tidak boleh dilampaui dalam melakukan sesuatu rangkaian aktivitas. Apabila waktu pada salah satu event didalam rangkaian lintasan kritis tersebut terdapat yang terlewat hingga penyelesaian proyek tersebut bisa ditentukan hadapi keterlambatan dari agenda yang ditetapkan, oleh sebab itu pada lintasan kritis ini butuh atensi serta pengawasan yang ekstra ketat.

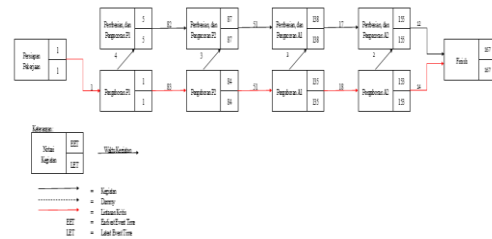
Tata cara jalan kritis ataupun *Critical Path Method* (CPM) merupakan jalan yang mempunyai rangkaian

komponen – komponen aktivitas, dengan total jumlah waktu terlama serta menampilkan kurun waktu penyelesaian proyek tercepat. Bisa dilihat pada bar chart berikut:



Gambar 4.3 Bar Chart Identifikasi Pekerjaan Kritis

Dalam analisis ini waktu wajar ialah waktu yang diperlukan buat menuntaskan sesuatu proyek sesuai agenda rencana. Hasil penilaian penjadwalan dengan memakai kurva-s, dituangkan ke dalam tata cara *Critical Path Method* (CPM) dengan metode berikan kode pada tiap-tiap aktivitas. sehingga analisis bisa dilihat pada Network Planning selaku berikut :



Gambar 4.4 Diagram Network Planning Pekerjaan Bore Pile

Penyebab terjadinya jalur kritis di atas dikarenakan *Earliest Event Time* (EET) dan *Latest Event Time* (LET) memiliki waktu yang sama, jadi tidak ada jeda waktu pada pekerjaan tersebut, dan pada pekerjaan bore pile hanya terdapat 1 set alat, yang apabila salah satu alat mengalami kerusakan maka pekerjaan akan langsung mengalami keterlambatan waktu. Berbeda halnya dengan pekerjaan Pembesian dan Pembetonan yang sifatnya hanya menunggu pekerjaan bore pile selesai per titik karena bahan

dan material sudah tersedia dilapangan.

Hasil dari pembagian Kuesioner dilapangan yang sudah direngkingkan 6 tertinggi sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Pembagian Kuesioner 6 Tertinggi

| HASIL KUESIONER LAPANGAN | | |
|--------------------------|--|-------|
| No. | Faktor Penyebab Klaim | Nilai |
| 1 | Banjir, Angin ribut, Kerusuhan, Demonstrasi atau keadaan Huru-hara | 26 |
| 2 | Produktifitas peralatan | 23 |
| 3 | Keterlambatan penyerahan lahan | 23 |
| 4 | Kegagalan dalam menyediakan jalan masuk ke lapangan | 22 |
| 5 | Kekurangan tenaga dan manajemen terlambat untuk mendukung pelaksanaan konstruksi | 19 |
| 6 | Perbedaan kondisi bawah tanah dilapangan dengan hasil uji tanah | 19 |
| 7 | Perubahan desain | 19 |

4.3 Solusi dari hasil identifikasi kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan pekerjaan Pondasi Bore Pile Jembatan di lapangan.

Melihat dari hasil Identifikasi jalur kritis dan hasil dari Kuesioner yang telah diseleksi berdasarkan perengkingan, solusi yang tepat untuk mempercepat pekerjaan Pondasi Bore Pile adalah sebagai berikut.

Terdapat 2 Alternatif penyelesaian pada pekerjaan bore pile tersebut sebagai berikut :



Gambar 4.5 Diagram Network Planning Pekerjaan Bore Pile

Dari 2 alternatif berikut dapat diketahui lama waktu untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan Pondasi Bore Pile dengan penyusunan sebuah diagram network planning.

1. Alternatif 1

Dari perhitungan evaluasi kurva – s dapat diketahui bahwa jalur kritis pada sub pekerjaan pengeboran dan alat yang tersedia dilapangan hanya

ditempatkan Kontraktor 1 set alat, melihat banyaknya titik pengeboran dan waktu yang terlalu lama dalam sebuah pekerjaan maka dapat diberikan alternatif penambahan 1 set alat untuk mempercepat pekerjaan. Dari penambahan 1 set alat tersebut, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan *Bore Pile* tersebut digambarkan dalam diagram *network planning* sebagai berikut :



Gambar 4.6 Diagram Network Planning Pekerjaan Bore Pile Alternatif 1

2. Alternatif 2

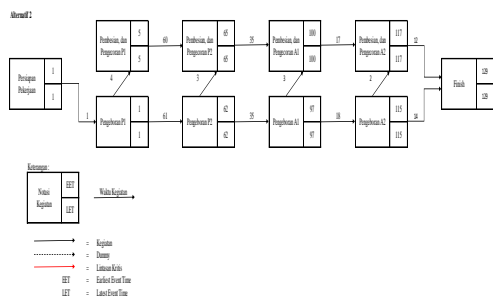
Dari perhitungan evaluasi kurva – s dapat diketahui bahwa alat akan berpindah titik apabila telah menyelesaikan pengeboran terdalam, pada perhitungan asumsi dari kurva – s juga didapat bahwa untuk menyelesaikan 1 titik memerlukan waktu 2 – 4 hari. Misal diambil sampel pekerjaan dengan pengeboran *Very Stiff to Rock* terdalam yaitu Pilar 1, pengeboran sedalam 4 m.

Dalam hasil pengamatan di lapangan didapatkan Pekerjaan *Bore Very Stiff Soil to Rock* Pilar 1 0.21 m/jam dengan total volume pekerjaan 140 m maka, berdasarkan produktifitas alat pekerjaan akan mampu diselesaikan dalam waktu 84 hari kerja. Dengan ditambahkannya jam lembur selama 3 jam maka pekerjaan akan mampu diselesaikan dalam waktu 61 Hari Kerja. (Perhitungan terlampir)

Pekerjaan *Bore Very Stiff Soil to Rock* Pilar 2 0.18 m/jam dengan total

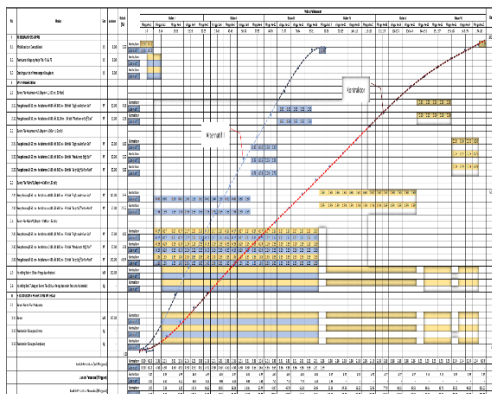
volume pekerjaan 70 m maka, berdasarkan produktifitas alat pekerjaan akan mampu diselesaikan dalam waktu 35 hari kerja. Dengan ditambahkannya jam lembur selama 3 jam maka pekerjaan akan mampu diselesaikan dalam waktu 30 Hari Kerja. (Perhitungan terlampir)

Dari hasil perhitungan tersebut dapat dilihat *network planning* untuk Alternatif 2 untuk penambahan jam lembur selama 3 jam pada pekerjaan *Bore Pile* sebagai berikut :

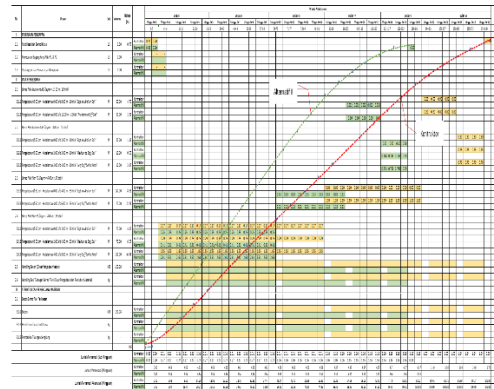


Gambar 4.7 Diagram *Network Planning* Pekerjaan *Bore Pile* Alternatif 2

Hasil dari uraian pada *network planning* dan hasil perhitungan, maka dapat dibuatkan sebuah Kurva – S untuk melihat waktu dan grafik sebuah pekerjaan bore pile yang paling cepat dan kerja paling rendah berdasarkan ke 2 alternatif di atas. Berikut adalah hasil kurva – s berdasarkan alternatifnya :



Gambar 4.8 Kurva – S Alternatif 1 Penambahan Alat



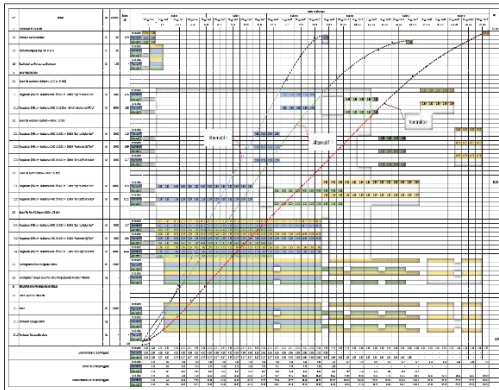
Gambar 4.9 Kurva – S Alternatif 2 Penambahan Jam Lembur

Dari ke 2 Alternatif diatas dapat dilihat perbedaan waktu penyelesaian pekerjaan pondasi bore pile dilapangan, yang dimana pada Alternatif 1 Pekerjaan Pondasi Bore Pile dapat di selesaikan dengan jangka waktu 3 bulan atau selama 95 hari kerja dan pada Alternatif 2 pekerjaan pondasi bore pile dapat diselesaikan dengan jangka waktu 4 bulan 2 Minggu atau 140 hari kerja dengan asumsi pengambilan jam lembur terlama sesuai Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No. KEP.102/MEN/VI/2004 selama 3 jam dan berada pada pekerjaan kritis Pilar 1 dan Pilar 2.

Pada masing – masing alternatif memiliki percepatan waktu yang berbeda dengan penambahan jumlah biaya yang berbeda juga untuk melakukan penyelesaiannya. Yang dimana untuk alternatif 1 dengan menambahkan jumlah set alat pekerjaan pondasi bore pile paling cepat terselesaikan akan tetapi terdapat penambahan biaya pada mobilisasi dan demobilisasi, dan juga akan memerlukan waktu untuk mendatangkan 1 set alat tersebut. Pada alternatif ke 2 pekerjaan akan selesai sedikit lebih lambat dari pada alternatif 1 tetapi tidak memerlukan penambahan biaya yang signifikan dan tidak ada mobilisasi dan

demobilisasi pekerja tambahan, hanya saja sperpart alat berat yang sering mengalami kerusakan harus disediakan dilapangan agar pekerjaan tidak terlalu lama terhenti apabila alat tersebut mengalami kerusakan.

Untuk melihat perbandingan kurva – s pada masing – masing pelaksanaanya dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut :



Gambar 4.10 Hasil Kurva – S Gabungan Masing – Masing Alternatif

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah mengevaluasi penjadwalan kurva – s dalam mengendalikan pelaksanaan bore pile dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil evaluasi didapatkan lama pekerjaan *bore pile* yang tidak sama rata pada setiap sub pekerjaan, dalam setiap mekanisme pekerjaannya alat akan menyelesaikan 1 titik bor terlebih dahulu sebelum berpindah ke titik bor yang lain. Karena masing – masing sub pekerjaan memiliki karakteristik tanah dan kedalaman lubang bor yang berbeda. Jadi asumsi kapasitas alat *bore pile* adalah 2 – 4 hari per titik.
2. Dari hasil identifikasi kendala yang dihadapi kontraktor didapatkan sebuah diagram *Network Planning* yang menyatakan bahwa jalur kritis

terdapat pada pekerjaan pengeboran karena tidak terdapat jeda waktu dan kontraktor hanya mendatangkan 1 set alat pada pekerjaan tersebut.

3. Terdapat 2 Alternatif penyelesaian untuk penangan pekerjaan kritis sebagai berikut :

- a. Melihat banyaknya titik pengeboran dan waktu yang terlalu lama dalam sebuah pekerjaan maka dapat diberikan alternatif penambahan 1 set alat untuk mempercepat pekerjaan. Dari penambahan 1 set alat tersebut, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan Bore Pile adalah selama 3 bulan atau 95 hari kerja.

- b. Dalam hasil pengamatan di lapangan didapatkan Pekerjaan Bore Very Stiff Soil to Rock Pilar 1 0.21 m/jam, dan Pekerjaan Bore Very Stiff Soil to Rock Pilar 2 0.18 m/jam, maka diberikan alternatif ke 2 yaitu penambahan jam lembur selama 3 jam pada sub pekerjaan dengan total volume terbanyak. Dari penambahan jam lembur selama 3 jam waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan Bore Pile adalah selama 4 bulan 2 minggu atau 140 hari kerja.

5.2 Saran

1. Dari kedua alternatif penyelesaian pekerjaan pondasi *bore pile* disarankan kepada kontraktor untuk menggunakan alternatif ke 2, karena melihat kondisi akses ke lokasi pekerjaan yang sulit dan akan memakan waktu untuk melakukan mobilisasi alat serta penambahan biaya untuk mobilisasi dan demobilisasinya.
2. Hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk

evaluasi penjadwalan kurva – s pada permasalahan yang sama.

3. Untuk evaluasi penjadwalan kurva – s akan lebih baik apabila menggabungkan dengan beberapa metode penjadwalan seperti *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *Line Of Balance* (LOB) atau metode penjadwalan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Dahlan, Togi H. Nainggolan, Lila Ayu Ratnawinanda. 2019. Evaluasi Pengendalian Waktu dan Biaya Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) dan Fast Track. *Student Journal GELAGAR* Vol. 1 No. 1 (24 – 31).
- Andrew Samuel Erionkita Purba. 2017. Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Metode Pelaksanaan Beton In Situ dengan Pre Cast (Studi Kasus : Pekerjaan Abutmen Trestle Girder Proyek Terminal Multi Purpose Dermaga Kuala Tanjung). Tugas Akhir Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Elfira Safitri, Sri Basriati, Latifah Hanum. 2019. Optimasi Penjadwalan Proyek menggunakan CPM dan PDM (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Balai Nikah dan Manasik Haji KUA Kecamatan Kateman Kabupaten Indragiri Hilir). *Jurnal Sains* Vol. 5, No. 2 (ISSN 2460-4542).
- Faris Rizal Andardi, Wisnumurti, Agus Suharyanto. 2017. Analisis Monitoring Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pasar Rakyat Bareng Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil* Vol. 11, No. 1, (1978 – 5658)
- Firdaus Hidayatul Iman, Hadi Wahyono, Eka Bambang Gusminto. 2018. Evaluasi Penjadwalan Waktu Pada Proyek Pembangunan Rumah Tipe 30 Di Istana Tegal Besar Kabupaten Jember Dengan Metode CPM. *e-Journal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi* Vol. 2, Hal. 153-157 (ISSN : 2355-4665).
- Ghorizah Ariani. 2013. Evaluasi Pembangunan Gedung Kantor DISBUDPARPORA Kabupaten Sampang. *Extrapolasi Jurnal Teknik Sipil Untag* Vol. 06, No. 02 (67 – 80).
- Gusti Ayu Sukma Dwi Naindia Sari, Putu Gede Suranata. 2018. Perencanaan Proyek Pembangunan Sudarma Condotel di Jalan Mahendradatta Denpasar. *Jurnal PADURAKSA* Vol. 7, No. 2, (2303-2693).
- Ir. Irika Widiasanti, M.T, Lenggogeni, M.T. 2013. *Manajemen Kontruksi*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Ir. Putu Darma Warsika, M.M. 2017. Analisis Waktu dan Biaya Berdasarkan Analisa Produktivitas Tenaga Kerja pada Proyek Pembangunan Kontruksi. Laporan Penelitian Universitas UDAYANA.
- Juanita Indriaty Assa, Jermias Tjakra, Mochtar Sibi. 2014. Kajian Peranan Pengelola Proyek Dalam Menyelenggarakan Proyek Pada Tahap Pelaksanaan. *Jurnal Sipil Statik* Vol.2 No.2 (94-106).
- Jufreni Gustien Runtuwarouw, Pingkan Pratasis. 2019. Analisis Penerapan Manajemen Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan FPIK Universitas SAM Ratulangi Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik* Vol.7 No.12 (1617-1624)
- Mandiyo Priyo, Meiki Risa Anggriani Paridi. 2018. Studi Optimasi Waktu dan Biaya dengan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Olah Raga (Gor). *Jurnal Semesta Teknik* Vol. 21. No. 1 (72 – 84).
- Miflah Albani. 2016. Makalah Pondasi II (Online). (Tidak diterbitkan),

www.academia.edu/35884403/MAK_ALAH_PONDASI_II_PONDASI_BORE_PILE diakses pada 05 Januari 2020.

Noval Antuli, Arfan Utiahman, Komang Arya Utama. 2014. Optimalisasi Penjadwalan Proyek Revitalisasi Gedung BPS Kota Gorontalo Dengan Menggunakan Metode CPM dan PDM. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 1, No. 2.

Rifqi Auzan N, Daniar Rizky S, Suharyanto, Frida Kistiani. 2017. Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek dengan Metode Konsep Nilai Hasil (Earned Value). Jurnal Karya Teknik Sipil Vol. 6, No. 4 (460-470).

Saifullah, Arhan Wanim, Astuti. 2017. Evaluasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pembangunan Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau Tahap I Jalan Tuanku Tambusai – Pekanbaru Riau. Jurnal Sainis Vol. 17, No.2 (1410-7783)

Setyadi Asnuddin, Jermias Tjakra, Mochtar Sibi. 2018. Penerapan Manajemen Kontruksi pada Tahap Controlling Proyek (Studi Kasus : Bangunan Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado).

Susanto. 2009. Evaluasi Kinerja Waktu dan Biaya pada Proyek Bangunan Bertingkat dengan Pendekatan Metode Earned Value (Studi Kasus : Proyek ABC di PT.X). Skripsi Teknik Sipil Universitas Indonesia.

Weka Indra Dharmawan, Devi Oktarina, Tito Catur Wibowo. 2017. Evaluasi Penjadwalan Proyek Pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu. Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil Vol 23, No.1 (E-ISSN 2549 – 6778).

Wulfram I. Ervianto. 2004. Aplikasi Manajemen Proyek Kontruksi. Yogyakarta : Andi Offset.