

**ANALISIS MANEJEMEN PROYEK PONDASI BORED PILE PADA  
PEMBANGUNAN JEMBATAN BAHBOLON PADA RUAS JALAN  
TOL TEBING TINGGI – PEMATANG SIANTAR  
STA 57 + 170**

**<sup>1</sup>Ira Modifa, <sup>2</sup>Deardo S Saragih, <sup>3</sup>Virgo Erlano Purba, <sup>4</sup>Novdin M Sianturi,  
<sup>5</sup>Dinarto**

<sup>1,2,3,4</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Simalungun

<sup>5</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Simalungun

**ABSTRAK**

Tujuan Penelitian menganalisis bagaimanakah produktivitas waktu dan biaya tenaga kerja pada pelaksanaan pekerjaan bore Pile di Sta 57+170. Untuk mengetahui analisa biaya pekerjaan bored pile pada pembangunan jembatan bahbolon pada ruas jalan tol Tebing Tinggi Pematang Siantar, serta untuk mengetahui waktu pekerjaan bored pile pada pembangunan jembatan bahbolon pada ruas jalan tol Tebing Tinggi Pematang Siantar. Adapun permasalahan yang akan timbul dalam pembahasan ini adalah berapa perbedaan biaya pelaksanaan dengan rencana dan berapa lama perbedaan waktu rencana dengan pelaksanaan. Penelitian ini mengelola data yang terkait dengan masalah yang ditinjau. Data - data tersebut berupa data sekunder yang didapat dari tim time control di proyek. Untuk dapat melakukan analisa yang baik memerlukan data - data/informasi yang lengkap dan akurat dan disertai teori dasar yang relevan. Hasil dari penelitian pada pekerjaan galian tanah terjadi penghematan waktu 2 minggu karena adanya penambahan jumlah alat berat untuk mempercepat pekerjaan yang awalnya direncanakan dalam waktu 8 minggu dan terealisasi dalam waktu 6 minggu dengan biaya sebesar Rp. 236.723.710, pada pekerjaan tulangan terealisasi dalam waktu 8 minggu sesuai dengan yang direncanakan dengan biaya sebesar Rp. 2.619.610.300, pada pekerjaan beton terealisasi dalam waktu 8 minggu sesuai dengan yang direncanakan dengan biaya sebesar Rp. 1.690.371.531 dan rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek pondasi bored pile pada pembangunan jembatan Bah Bolon sebesar Rp 4,632,565,135.00

**Kata Kunci : Manajemen Proyek, Biaya Proyek, Kurva S**

*ABSTRACT*

*The research objective is to analyze the productivity of time and labor costs in carrying out bore pile work at Sta 57+170. To find out the cost analysis for bored pile work on the construction of the Bahbolon bridge on the Tebing Tinggi Pematang Siantar toll road section, as well as to find out the time of bored pile work on the construction of the Bahbolon bridge on the Tebing Tinggi Pematang Siantar toll road section. The problems that will arise in this discussion are how much is the difference between implementation costs and plans and how long is the difference in time between plans and implementation. This research manages data related to the problem under review. These data are in the form of secondary data obtained from the time control team on the project. To be able to carry out good analysis requires complete and accurate data/information accompanied by relevant basic theory. The results of*

*research on earth excavation work resulted in a time saving of 2 weeks due to the addition of the number of heavy equipment to speed up the work which was initially planned in 8 weeks and realized in 6 weeks at a cost of Rp. 236,723,710, the reinforcement work was realized within 8 weeks as planned at a cost of Rp. 2,619,610,300, the concrete work was realized within 8 weeks as planned at a cost of Rp. 1,690,371,531 and the planned budget for implementing the bored pile foundation project for the construction of the Bah Bolon bridge is IDR 4,632,565,135.00*

*Keywords: Project Management, Project Costs, S Curve*

## **PENDAHULUAN**

Jalan tol adalah jalan alternatif untuk digunakan kendaraan bermuatan besar dan roda empat yang dikenakan biaya langsung di tempat. Menurut PP No 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol, pengertian jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar.

Perencanaan jembatan merupakan salah satu upaya meningkatkan aktivitas perekonomian dan menunjang kelancaran lalu lintas pada daerah - daerah sehingga untuk menjangkau daerah yang satu dengan daerah yang lain lebih efisien dan efektif. Sebagai langkah awal diperlukan suatu perencanaan teknik yang cermat hingga menghasilkan detail desain jembatan yang tepat dan efisien untuk memenuhi standar yang ditetapkan

Pembuatan jembatan di jalan tol sangat penting karena untuk melawati daerah perairan seperti sungai. Pembuatan jembatan biasanya diawali dengan perencanaan pondasi . pondasi adalah. Penggunaan pondasi pada jembatan untuk menahan beban bangunan di atasnya. Perencanaan pondasi biasanya meliputi anggaran biaya dan waktu pengerjaan. Perencanaan pondasi merupakan salah satu pekerjaan proyek

Salah satu proyek Pekerjaan Bore Pile yang berada di Pembangunan Konstruksi Jalan Tol Tebing Tinggi – Pematang Siantar. Perencanaan dan Pengawasan Proyek ini dikerjakan langsung oleh PT. Utama Marga Waskita dan selaku Kontraktor dari Proyek konstruksi ini adalah PT. Utama Karya. Proyek Pembangunan Konstruksi memiliki Panjang 58 Km, Pekerjaan Konstruksi Jalan

Tol Tebing Tinggi – Pematangsiantar yang menjadi objek pengamatan adalah pelaksanaan pekerjaan bore Pile di STA 57+170. Dalam pelaksanaan proyek tersebut, penggunaan rencana anggaran biaya dan time schedule, serta data-data proyek lainnya sangat penting sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan di lapangan, terutama dalam hal pengawas produktivitas tenaga kerja yang dibutuhkan proyek tersebut.

Hal ini dikarenakan pada proyek tersebut masing- masing item pekerjaan memiliki biaya pekerjaan dan jumlah tenaga kerja yang mengerjakan berbeda-beda serta waktu pelaksanaan yang berbeda pula. Perencanaan produktivitas tenaga kerja dari proyek tersebut dibuat berdasarkan rencana anggaran biaya dan time schedule. Namun, saat proyek dilaksanakan produktivitas tenaga kerja dari proyek tersebut berbeda dari produktivitas tenaga kerja yang direncanakan. Sehingga ditemukan biaya pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan waktu pekerjaan dari realisasi pekerjaan di lapangan berbeda dari yang direncanakan Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis menganalisis bagaimanakah produktivitas waktu dan biaya tenaga kerja pada pelaksanaan pekerjaan bore Pile di Sta 57+170.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Proyek**

Proyek merupakan kegiatan - kegiatan yang dapat direncanakan dan dilaksanakan dalam jangka waktu terbatas dengan alokasi sumberdaya tertentu untuk menghasilkan produk dengan kriteria standar mutu yang telah ditetapkan. Proyek konstruksi

merupakan salah satu jenis proyek yang berkembang semakin besar dan rumit dewasa ini dari segi fisik maupun biaya. Dengan meningkatnya tingkat kompleksitas proyek dan semakin langkanya sumberdaya maka dibutuhkan juga peningkatan sistem pengelolaan proyek yang baik dan terintegrasi (Ahuja, 1994). Proyek adalah suatu kegiatan yang unik dengan biaya terbatas dan waktu tertentu. Pekerjaan proyek biasanya meliputi rancangan anggaran biaya (RAB). RAB adalah rencana yang di buat untuk memajemen biaya dan waktu pekerjaan pada suatu kegiatan proyek

Proyek dikatakan berhasil apabila tepat mutu, tepat biaya, dan tepat waktu. Tepat mutu dikatakan apabila sesuai dengan standart yang berlaku. Tepat biaya dikatakan apabila anggaran yang digunakan tidak melebihi dana dari kontrak proyek. Tepat waktu apabila pekerjaan proyek dapat diselesaikan sebelum dea Setiap proyek memiliki tujuan khusus, dan dalam proses pencapaian tujuan tersebut ada tiga konstrain yang harus dipenuhi, yang dikenal dengan Trade-off Triangle atau Triple Constraint.

### **Manajemen Proyek**

Manajemen adalah kemampuan untuk memperoleh hasil dalam rangka pencapaian tujuan melalui kegiatan sekelompok orang. Untuk itu,tujuan perlu ditetapkan terlebih dahulu, sebelum melibatkan sekelompok orang yang mempunyai kemampuan atau keahlian dalam rangka pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, manajemen berfungsi sebagai untuk melaksanakan semua kegiatan yang diperlukan dalam pencapaian tujuan dengan batas batas tertentu (Widiansanti, Irika & Lenggogeni 2013). Manajemen biaya proyek (project cost manajement) adalah pengendalian proyek untuk memastikan penyelesaian proyek sesuai dengan anggaran biaya yang telah disetujui. Hal hal utama yang perlu diperhatikan dalam manajemen biaya proyek adalah sebagai berikut (Soemardi et

al., 2018 ) Manajemen proyek adalah pengaplikasian pengetahuan, keterampilan, alat dan teknik dalam aktivitas aktivitas proyek untuk memenuhi kebutuhan kebutuhan proyek. Manajemen proyek dilaksanakan melalui aplikasi dan integrasi tahapan proses manajemen proyek yaitu *initiating, planning, executing, monitoring* dan *controlling* serta akhirnya closing keseluruhan proses proyek tersebut

### **Tahapan Proyek**

Berdasarkan PMBOK Guide (*Project Management Body of Knowledge*) yang dikembangkan oleh Project Management Institute (PMI), siklus atau tahapan manajemen proyek meliputi lima tahap fase yang berbeda yaitu initiation, planning, execution, monitoring, dan project closure. Manajer proyek kemudian akan menggunakan metodologi manajemen proyek untuk mengelola lima tahap ini untuk mencapai hasil yang maksimal

### **Unsur - Unsur Manajemen Proyek**

#### **Biaya Proyek**

Selama masa konstruksi, suatu proyek memerlukan berbagai jenis sumber daya antara lain tenaga kerja , material, metode dan peralatan . Biaya yang digunakan pada proyek adalah biaya total. Estimasi biaya adalah proses untuk memperkirakan biaya dari sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Biaya yang digunakan memiliki acuan harga satuan pekerja dari Binamarga dan harga satuan bahan pokok dari Kabupaten Simalungun

#### **Waktu**

Penjadwalan proyek merupakan proses identifikasi semua aktivitas spesifik yang harus dilakukan dalam rangka mencapai seluruh tujuan dan sasaran proyek. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana

durasi proyek dan progres waktu untuk penyelesaian proyek. Penjadwalan atau scheduling adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada (Husen, 2011).

Keterlambatan proyek seringkali menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik dan kontraktor, sehingga akan menjadi sangat mahal nilainya, baik ditinjau dari sisi kontraktor maupun pemilik. Kontraktor akan terkena denda penalti sesuai dengan kontrak. Di samping itu, kontraktor juga akan mengalami tambahan biaya overhead selama proyek masih berlangsung. Dari sisi pemilik, keterlambatan proyek akan membawa dampak pengurangan pemasukan karena penundaan pengoperasian fasilitasnya. Keterlambatan penyelesaian proyek dapat dihindari atau dikurangi apabila pengkajian jadwal proyek dilakukan dengan baik. Peran aktif manajemen merupakan salah satu kunci utama keberhasilan pengelolaan proyek

### **Kurva S**

Kurva S adalah grafik dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif biaya atau penyelesaian (progres) kegiatan dan sumbu horizontal sebagai waktu (Soeharto, 1997). Kurva S dapat menunjukkan kemampuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipersentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal rencana (Husen, 2011).

Langkah pembuatan kurva S :

1. Mencari persentase bobot biaya setiap pekerjaan
2. Membagi persentase bobot biaya pekerjaan pada durasi
3. Menjumlahkan persentase bobot biaya pekerjaan pada setiap lajur waktu

4. Membuat kumulatif dari persentase bobot biaya pekerjaan pada lajur

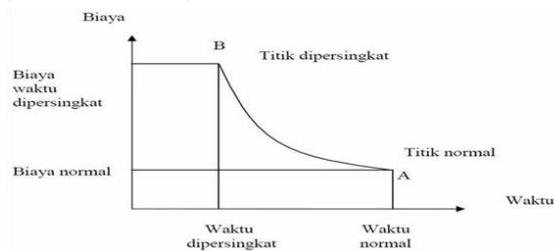
### **Hubungan Biaya dan Waktu**

Dengan diadakannya percepatan proyek ini akan terjadi pengurangan durasi kegiatan. Biaya total proyek adalah penjumlahan dari biaya langsung dan biaya tidak langsung yang dikeluarkan proyek tersebut. Besarnya biaya total sangat tergantung oleh lamanya waktu pelaksanaan proyek. Keduanya akan berubah sesuai dengan waktudan kemajuan proyek walaupun tidak dapat dihitung dengan rumus tertentu, akan tetapi umumnya semakin lama proyek berjalan maka makin tinggi kumulatif biaya tidak langsung yang diperlukan (Soeharto, 1999).

Keterlambatan menurut (Ervianto, 1998) adalah sebagai waktu pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa kegiatan mengikuti menjadi tertunda atau tidak diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan. Keterlambatan proyek dapat disebabkan dari kontraktor maupun berasal dari owner. Keterlambatan juga dapat terjadi tetapi tidak disebabkan kedua pihak tersebut. Penyelesaian pekerjaan tidak tepat waktu merupakan kekurangan dari tingkat produktivitas dan sudah barang tentu kesemuanya ini akan mengakibatkan pemborosan dalam pembiayaan, baik berupa pembiayaan langsung yang dibelanjakan untuk proyek - proyek pemerintah, maupun berwujud pembengkakan investasi dan kerugian- kerugian pada proyek-proyek swasta

Mempercepat waktu penyelesaian proyek berarti melakukan usaha untuk menyelesaikan proyek konstruksi dengan durasi waktu yang lebih cepat dari jadwal yang telah ditentukan sebelumnya (*crashing*). *Crashing* adalah suatu proses yang disengaja, sistematis, dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada

kegiatan yang berada pada jalur kritis (Ervianto, 2004).



**Gambar 1 Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipersingkat untuk suatu kegiatan**

Sumber : (Soeharto, 1999.)

Menurut (Soeharto, 1999), seandainya diketahui bentuk kurva waktu biaya suatu kegiatan, maka dapat mengetahui berapa slope atau sudut kemiringannya, sehingga bisa menghitung berapa besar biaya untuk mempersingkat waktu satu hari. Penambahan biaya langsung (*direct cost*) untuk mempercepat suatu aktivitas per satuan waktu disebut *cost slope*.

#### Mutu ( Kualitas)

Mutu (kualitas) dalam kerangka ISO 9000 didefinisikan sebagai “ciri dan karakter menyeluruh dari suatu produk atau jasa yang mempengaruhi kemampuan produk tersebut untuk memuaskan kebutuhan tertentu”. Hal ini berarti bahwa kita harus dapat mengidentifikasi ciri dan karakter produk yang berhubungan dengan mutu dan kemudian membuat suatu dasar tolok ukur dan cara pengendaliannya. kualitas yang terpadu merupakan pendekatan yang umum di gunakan untuk mendapatkan suatu kualitas yang diinginkan. Dan kualitas suatu proyek adalah masalah yang khusus yang mana wajib memerlukan penafsiran yang khusus pula

Ada 6 (enam) lingkup dari pekerjaan proyek yang mana kualitas harus diuji dan diperiksa yaitu :

- Kualitas dari penerangan dan keputusan dari klien
- Kualitas dari proses disain
- Kualitas Material dan komponen
- Kualitas dari kumpulan proyek

- Kualitas dari kegiatan management proyek
- Management proyek sebagai rata rata dari peningkatan kualitas proyek

#### Pondasi

Pondasi tiang adalah suatu konstruksi pondasi yang mampu menahan gaya orthogonal ke sumbu tiang dengan cara menyerap lenturan. Pondasi tiang dibuat menjadi satu kesatuan yang monolit dengan menyatukan pangkal tiang yang terdapat dibawah konstruksi, dengan tumpuan pondasi (Kazuto, 1983).

Pondasi tiang digunakan untuk mendukung bangunan bila lapisan tanah kuat terletak sangat dalam. Pondasi jenis ini dapat juga digunakan untuk mendukung bangunan yang menahan gaya angkat ke atas, terutama pada bangunan -bangunan tingkat yang dipengaruhi oleh gaya - gaya penggulingan akibat beban angin. Tiang- tiang juga digunakan untuk mendukung bangunan dermaga. Pada bangunan ini, tiang-tiang di pengaruhi oleh gaya - gaya benturan kapal dan gelombang air (Hardiyatmo, 2002).

#### METODE PENELITIAN

##### Tinjauan Umum

Dalam kegiatan ini, penulis mengelola data yang terkait dengan masalah yang ditinjau. Data-data tersebut berupa data sekunder yang didapat dari tim time control di proyek. Untuk dapat melakukan analisa yang baik memerlukan data – data / informasi yang lengkap dan akurat dan disertai teori dasar yang relevan. Tahapan persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap ini dilakukan penyusunan rencana yang kiranya perlu dilakukan agar diperoleh efesiensi dan efektifitas waktu dan pekerjaan. Tahap ini juga dilakukan pengamatan pendahuluan agar didapat gambaran umum dalam mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang ada di lapangan.

##### Tahapan Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan langkah awal setelah tahap persiapan dalam proses pelaksanaan yang sangat penting. Karena dari sini dapat ditentukan permasalahan dan rangkaian penentuan alternatif pemecahan masalah yang akan diambil. Data Primer diperoleh dari Laporan Harian Pekerjaan Proyek Jembatan Bahbolon Pada Ruas JalanTol Tebing Tinggi - Pematang Siantar. Data sekunder berupa RAB,time schedule,analisa harga satuan dan gambar kerja.

## **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

### **Data Umum Proyek**

Proyek : Pembuatan Jalan Tol Ruas Serbelawan – Pematangsiantar  
Pekerjaan : Bore Pile  
Lokasi : Sta 57 + 170.655  
Waktu : 24 Hari Kerja (8 Minggu)  
Pemilik : PT. Hutama Marga Waskita  
Konsultan : PT. Multhi Phi Beta, PT. Bina Karya (Persero)  
KSO Kontraktor : PT. Huta Karya (Persero)

### **Data Teknis Proyek**

Pekerjaan Bore Pile Untuk 162 Titik :

1. Pekerjaan Galian
2. Pekerjaan Pembesian
3. Pekerjaan Pengecoran

### **Metode Pelaksanaan Konstruksi**

Pekerjaan bore pile dilakukan untuk membuat pondasi pada jembatan. Pekerjaan bore pile meliputi pekerjaan pengeboran, pembesian, dan pengecoran pondasi. Posisi struktur jembatan pada proyek pembangunan jalan tol Ruas Serbelawan – Pematang Siantar Sta 57 + 17-.655

### **Metode Pekerjaan**

1. Pekerjaan Persiapan

Sebelum memulai pekerjaan yang perlu disiapkan adalah lahan tempat dilaksanakan pengerjaan pondasi bore pile. Dipersiapkan yang dimaksud adalah meratakan lahan kerja agar manuver alat bore dapat bekerja sesuai situasi lapangan. Titik koordinat pondasi bore pile

ditentukan oleh tim survey sesuai dengan titik bor rencana. Akses jalan dipersiapkan untuk sirkulasi alat yang sedang beroperasi seperti dumptruk, dan truk mixer. Dilakukan join inspeksi alat (JI) sebelum dioperasikan dan menjamin kondisi alat baik dan siap untuk dioperasikan termasuk kelengkapan SILO dan SIO yang masih aktif

2. Persiapan Alat

Persiapan alat dilapangan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Melakukan check list kondisi alat
- Memasang platfrom untuk Bore pile dan crane
- Menempatkan posisi alat bore pile dan crane sesuai dengan titik koordinat pondasi yang akan dibor
- Memasang aksesoris dan kelengkapan bore pile dan crane

3. Marking Titik Bore

Setelah pekerjaan lahan dilakukan marking titik bore oleh tim survey sesuai titik koordinat desain dan telah mendapatkan persetujuan konsultan pengawas lapangan dan diketahui pemilik pekerjaan

4. Pekerjaan Pengeboran

Proses pengeboran bisa dilakukan dengan metode pengeboran basah (wet), Pengeboran kering (tergantung kondisi tanah). Pengeboran dilakukan dengan casing dengan panjang 3 meter dan 6 meter. Proses pengeboran satu titik koordinat kedalaman 12 meter membutuhkan estimasi pekerjaan 1 - 3 jam (kondisional). Setelah pengeboran sudah mencapai kedalaman yang ditentukan (dapat dilihat pada monitor bore pile) atau bisa melakukan pengecekan kedalaman menggunakan meter ukur. Apabila kedalaman sudah sesuai, maka dilakukan cleaning untuk mengangkut sisa – sisa lumpur atau endapan lainnya pada lubang bore. Setelah proses cleaning selesai akan

masuk ke proses instal besi tulangan bore pile.

5. Pembersihan Lubang Bore dan Pengukuran Kedalaman

Setelah kedalaman pengeboran telah sesuai dengan rencana, auger diganti dengan alat bor dengan dasar plat (*cleaning bucket*) yang berfungsi untuk membersihkan dasar lubang bor. Semua air dan material lepas yang terdapat dalam lubang bor diangkut keluar lubang bor. Pengukuran melakukan Pleasuring tape bertujuan untuk memastikan kedalaman lubang bor bersih sesuai dengan kedalaman rencana

6. Instalasi tulangan

Pemasangan casing temporary yang sudah terpasang bertujuan mencegah kelongsoran/keruntuhan pada dinding yang sedang di bor, pipa casing harus dipasang minimal 50 cm di atas permukaan tanah. Proses instalasi besi menggunakan crane. Tulangan besi di angkat dan dimasukkan ke lobang pengeboran dengan bantuan crane service sampai 5 - 10 cm di atas dasar lobang, tujuannya agar ujung besi tulangan tidak menyentuh permukaan tanah, pengeboran dan tulangan besi di gantung dan di ikatkan pada sisi casing(di cek kelurusannya). Setelah tulangan besi ter instal ke dalam lubang bor, pipa tremi

dimasukan kedalam lubang dengan alat sambung lainnya. Setelah besi dan tremi sudah masuk ke lubang selanjutnya proses pengecoran

7. Pekerjaan pengecoran

Proses pengecoran dilakukan ke dalam lubang bor melalui dari corong pipa tremi. Campuran beton di angkut dari batching dan dibawah menggunakan truck mixer. pengecoran dilakukan dengan memasukan campuran beton ke dalam pipa tremi, sambil mengangkut pipa tremi pelan pelan ke atas menggunakan *crawler crane* hingga campuran beton mencapai ujung pipa tremi. pengecoran pada tiang bor selesai setelah campuran beton mencapai top casing dan dipastikan semua kotoran atau lumpur dari lobang tempo hari casing terangkat setelah campuran mencapai titik di atas lubang bor. beton yang digunakan pada pengecoran ini sesuai mutu beton B-2 dengan job mix formula yang telah disetujui bersama.

8. Pembuangan tanah hasil pengeboran

Hasil pengeboran berupa tanah atau lumpur dibuang menggunakan dump truk ke lokasi yang telah ditentukan (*disposal*) dengan bantuan excavator dan dipastikan aliran air (saluran) berfungsi dengan baik dan tidak ada genangan air di area pekerjaan

**Perhitungan Volume Pekerjaan**

**Tabel 1 Volume Pekerjaan**

No	Item Pekerjaan	Volume	
1	Galian Bore Pile	76.666	m3
2	Beton Cor F'c20	1,037.707	m3
3	Pembesian	156,971.52	Kg

**Analisa Harga Satuan**

**Harga Satuan Upah**

**Tabel 2 Harga Satuan Upah**

No.	U r a i a n	Kode	Satuan	Harga yang	Harga	Ket
				digunakan	Satuan	
				( Rp.)	( Rp.)	
1.	Pekerja	(L01)	Jam	12,857.14	<b>90,000.00</b>	
2.	Tukang	(L02)	Jam	17,142.86	<b>120,000.00</b>	
3.	M a n d o r	(L03)	Jam	18,571.43	<b>130,000.00</b>	

4.	Operator	(L04)	am	21,428.57	<b>150,000.00</b>	
5.	Pembantu Operator	(L05)	Jam	15,714.29	<b>110,000.00</b>	
6.	Sopir / Driver	(L06)	Jam	21,428.57	<b>150,000.00</b>	
7.	Pembantu Sopir / Driver	(L07)	Jam	15,714.29	<b>110,000.00</b>	
8.	Mekanik	(L08)	Jam	21,428.57	<b>150,000.00</b>	
9.	Pembantu Mekanik	(L09)	Jam	17,142.86	<b>120,000.00</b>	
10.	Kepala Tukang	(L10)	Jam	22,857.14	<b>160,000.00</b>	

### Harga Satuan Bahan

**Tabel 3 Harga Satuan Bahan**

No.	Uraian	Kode	Satuan	Harga	Keterangan
				Satuan( Rp.)	
1	Pasir Beton (Kasar)	M01a	M3	255,500.00	
2	Agregat Pecah Kasar	M03	M3	264,430.00	
3	Semen / PC (kg)	M12	Kg	1,422.92	
4	Besi Beton	M13	Kg	11,000.00	Lok Pek
5	Kawat Beton	M14	Kg	15,000.00	Lok Pek
6	Baja Tulangan (Ulir) D39	M39c	Kg	11,000.00	Lok Pek
7	Plastisizer	M18	M3	40,000.00	Lok Pek

### Harga Satuan Alat

**Tabel 4 Harga Satuan Alat**

No.	Uraian	Kode	Satuan	Harga	Ket
				Satuan ( Rp.)	
1	Dump Truck 6-8 M3	E09	Jam	341,459.66	
2	Excavator 80 - 140 HP	E10	Jam	409,563.16	
3	Bore Pile Machine	E33	Jam	594,529.31	
4	Tronton 15 TON	E35	Jam	527,802.56	
5	Truk Mixer (Agitator)	E49	Jam	443,080.53	
6	Crane On Track 75-100 Ton	E51	Jam	627,421.83	

### Rencana Anggaran Biaya

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

perkalian dari volume dan analisa harga satuan, koefisien harga satuan itu di dapat dari PERMEN PU PR No.28 Tahun 2018 yang di dalamnya terdapat koefisien pekerja, bahan dan alat

**Tabel 5 Rekapitulasi RAB**

No	Uraian Pekerjaan	Total Harga
<b>I</b>	Divisi 1. Umum	5,000,000
<b>II</b>	Divisi 10. Struktur Beton (Bore Pile)	4,546,705,541
<b>III</b>	Divisi 11. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain-Lain	80,859,594
<b>Total Biaya Pekerjaan</b>		<b>4,632,565,135.00</b>

### Produktivitas Pekerjaan

Dalam pelaksanaan pekerjaan dilapangan ada perbedaan perencanaan dengan realisasi pekerjaan, perbedaan tersebut disebabkan berbagai macam faktor. Berikut

perbedaan perencanaan dan realisasi berdasarkan faktor produktivitas alat:  
 Jenis Pekerjaan : Galian Tanah  
 Peralatan yang digunakan : Bore Pile Machine  
 Total Bobot : 5.11 %

**Tabel 6 Produktivitas Galian Tanah**

No	Waktu	Jumlah	Vol Pek (Per	Bobot
----	-------	--------	--------------	-------

		Peralatan	Titik)	(%)
1	Minggu 1	2	42	1,32
2	Minggu 2	2	42	1,32
3	Minggu 3	1	21	0,66
4	Minggu 4	1	21	0,66
5	Minggu 5	1	21	0,66
6	Minggu 6	1	15	0,47

Jenis Pekerjaan : Pembesian Instalasi

Peralatan yang digunakan : Crane On Track

Total Bobot : 56.55 %

**Tabel 7 Produktivitas Intalasi Pembesian**

No	Waktu	Jumlah Peralatan	Vol Pek (Per Titik)	Bobot (%)
1	Minggu 1	2	30	10,47
2	Minggu 2	2	30	10,47
3	Minggu 3	2	30	10,47
4	Minggu 4	2	30	10,47
5	Minggu 5	2	17	5,93
6	Minggu 6	1	16	5,58
7	Minggu 7	1	9	3,14
8	Minggu 8	1	0	-

Jenis Pekerjaan : Pengecoran Beton Fc 30

Peralatan yang digunakan : Crane On Track

Total Bobot : 36.49 %

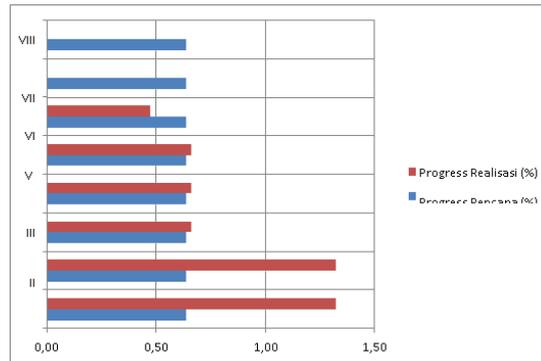
**Tabel 8 Produktivitas Pengecoran Beton Fc 30**

No	Waktu	Jumlah Peralatan	Vol Pek (Per Titik)	Bobot (%)
1	Minggu 1	1	18	4,05
2	Minggu 2	1	18	4,05
3	Minggu 3	1	18	4,05
4	Minggu 4	1	18	4,05
5	Minggu 5	1	20	4,50
6	Minggu 6	1	22	4,96
7	Minggu 7	1	22	4,96
8	Minggu 8	1	26	5,86

### Diagram Batang Rasio Pekerjaan

**Tabel 9 Rasio Rencana dan Realisasi Galian Tiang Bor**

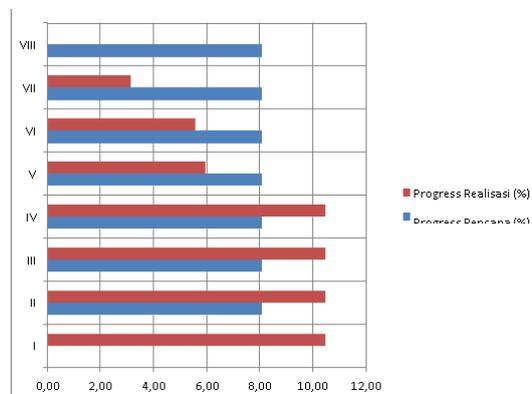
No	Jenis Pekerjaan	Minggu	Progress Rencana (%)	Progress Realisasi (%)	Rasio Rencana dan Realisasi (%)	Ket
1	Galian Tiang Bor Sekant diameter 0.80 cm	I	0.64	1.32	(0.69)	
		II	0.64	1.32	(0.69)	
		III	0.64	0.66	(0.02)	
		IV	0.64	0.66	(0.02)	
		V	0.64	0.66	(0.02)	
		VI	0.64	0.47	0.17	
		VII	0.64			
		VIII	0.64			



Gambar 2 Grafik Rencana dan Realisasi Galian Tiang Bor

Tabel 10 Rasio Rencana dan Realisasi Baja Tulangan

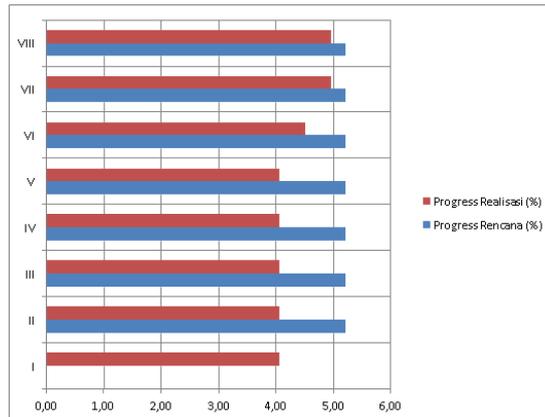
No	Jenis Pekerjaan	Minggu	Progress Rencana (%)	Progress Realisasi (%)	Rasio Rencana dan Realisasi (%)	Ket
2	Baja Tulangan BjTD-40/fy=390 Mpa (U-39)	I	-	10,47	10,47	
		II	8,08	10,47	(2,39)	
		III	8,08	10,47	(2,39)	
		IV	8,08	10,47	(2,39)	
		V	8,08	5,93	2,14	
		VI	8,08	5,58	2,49	
		VII	8,08	3,14	4,94	
		VIII	8,08			



Gambar 3 Grafik Rencana dan Realisasi Baja Tulangan

Tabel 11 Rasio Rencana dan Realisasi Beton struktur fc' 30 Mpa

No	Jenis Pekerjaan	Minggu	Progress Rencana (%)	Progress Realisasi (%)	Rasio Rencana dan Realisasi (%)	Ket
3	Beton struktur fc' 30Mpa	I	0,00	4,05	(4,05)	
		II	5,21	4,05	1,16	
		III	5,21	4,05	1,16	
		IV	5,21	4,05	1,16	
		V	5,21	4,05	1,16	
		VI	5,21	4,50	0,71	
		VII	5,21	4,96	0,26	
		VIII	5,21	4,96	0,26	



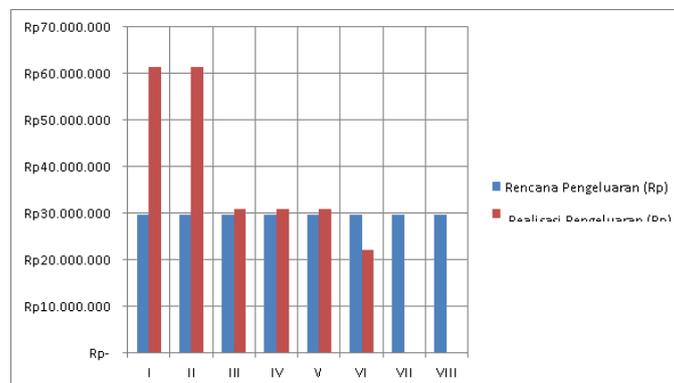
**Gambar 4 Grafik Rencana dan Realisasi Beton struktur fc' 30 Mpa**

Berdasarkan grafik di atas, tidak tercapainya progres realisasi dengan yang direncanakan disebabkan oleh adanya perubahan cuaca pada saat proses pengerjaan dan adanya keterlambatan truk mixer ke lokasi.

**Diagram Batang Rasio Biaya Pekerjaan**

**Tabel 12 Rasio Biaya Pekerjaan Galian Tiang Bor**

No	Jenis Pekerjaan	Minggu	Rencana Pengeluaran (Rp)	Realisasi Pengeluaran (Rp)	Rasio Rencana dan Realisasi (Rp)	Ket
1	Galian	I	Rp. 29.590.464	Rp. 61.372.814	Rp.(31.782.350,04)	
		II	Rp. 29.590.464	Rp. 61.372.814	Rp (31.782.350,04)	
	Tiang Bor	III	Rp. 29.590.464	Rp. 30.686.407	Rp (1.095.943,15)	
		IV	Rp. 29.590.464	Rp. 30.686.407	Rp (1.095.943,15)	
	Sekant diameter 0.80 cm	V	Rp. 29.590.464	Rp. 30.686.407	Rp (1.095.943,15)	
		VI	Rp. 29.590.464	Rp. 21.918.862	Rp 7.671.601,68	
		VII	Rp. 29.590.464			
		VIII	Rp. 29.590.464			
<b>Total Harga</b>			<b>Rp. 236.723.710</b>	<b>Rp. 236.723.710</b>		

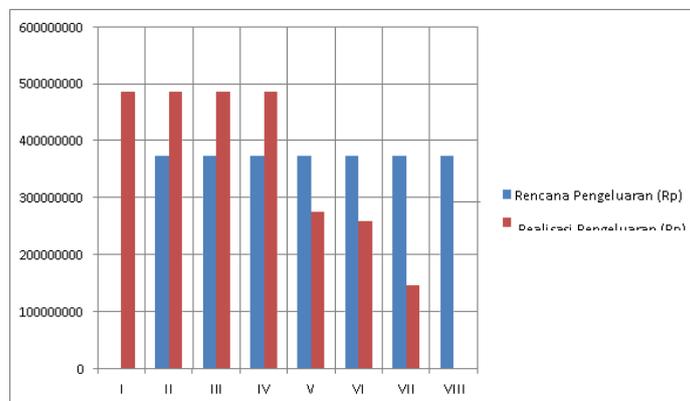


**Gambar 5 Grafik Biaya Pekerjaan Galian Tiang Bor**

Berdasarkan grafik di atas, peningkatan jumlah pengeluaran disebabkan oleh adanya penambahan jumlah alat untuk mempercepat proses pekerjaan galian tiang bor.

**Tabel 13 Rasio Biaya Pekerjaan Baja Tulangan**

No	Jenis Pekerjaan	Minggu	Rencana Pengeluaran (Rp)	Realisasi Pengeluaran (Rp)	Rasio Rencana dan Realisasi (Rp)	Ket
		I	-	Rp. 485.113.019	Rp. 485.113.019	
	Baja	II	Rp. 374.230.043	Rp. 485.113.019	-Rp. 110.882.976	
		III	Rp. 374.230.043	Rp. 485.113.019	-Rp. 110.882.976	
	Tulangan	IV	Rp. 374.230.043	Rp. 485.113.019	-Rp. 110.882.976	
2	BjTD-	V	Rp. 374.230.043	Rp. 274.897.377	Rp. 99.332.666	
	40/fy=390					
	Mpa (U-39)	VI	Rp. 374.230.043	Rp. 258.726.943	Rp. 115.503.100	
		VII	Rp. 374.230.043	Rp. 145.533.906	Rp. 228.696.137	
		VIII	Rp. 374.230.043	Rp. -	Rp. -	
	<b>Total Harga</b>		<b>Rp. 2.619.610.300</b>	<b>Rp. 2.619.610.300</b>		

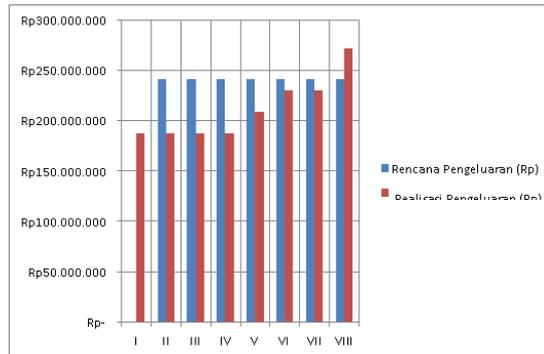


**Gambar 6 Grafik Biaya Pekerjaan Baja Tulangan**

Berdasarkan grafik diatas terjadinya peningkatan biaya pekerjaan tulangan disebabkan oleh adanya penambahan tenaga kerja baru untuk mempercepat proses pekerjaan tulangan

**Tabel 14 Rasio Biaya Pekerjaan Beton struktur fc' 30 Mpa**

No	Jenis Pekerjaan	Minggu	Rencana Pengeluaran (Rp)	Realisasi Pengeluaran (Rp)	Rasio Rencana dan Realisasi (Rp)	Ket
		I	Rp. -	Rp. 187.819.059	-Rp. 187.819.059	
		II	Rp. 241.481.647	Rp. 187.819.059	Rp. 53.662.588	
	Beton struktur fc' 30 Mpa	III	Rp. 241.481.647	Rp. 187.819.059	Rp. 53.662.588	
		IV	Rp. 241.481.647	Rp. 187.819.059	Rp. 53.662.588	
3		V	Rp. 241.481.647	Rp. 208.687.843	Rp. 32.793.804	
		VI	Rp. 241.481.647	Rp. 229.556.628	Rp. 11.925.020	
		VII	Rp. 241.481.647	Rp. 229.556.628	Rp. 11.925.020	
		VIII	Rp. 241.481.647	Rp. 271.294.196	-Rp. 29.812.549	
	<b>Total Harga</b>		<b>Rp. 1.690.371.531</b>	<b>Rp. 1.690.371.531</b>		



**Gambar 7 Grafik Biaya Pekerjaan Beton struktur fc' 30 Mpa**

Berdasarkan grafik diatas , peningkatan biaya pekerjaan beton disebabkan adanya kenaikan harga bahan serta penambahan truk mixer untuk mempercepat pekerjaan.

### Kurva S Rencana Pekerjaan dengan Realisasi Pekerjaan

Rasio Rencana Pekerjaan dengan Realisasi Pekerjaan di Proyek konstruksi dapat dilihat di tabel berikut :

**RASIO PROGRESS PEKERJAAN**

PROYEK : PEMBUATAN JALAN TOL TEBING TINGGI - PARAPAT  
 PEKERJAAN : STRUKTUR JEMBATAN  
 JENIS PEKERJAAN : BORE PILE  
 STA : 57 +170

No	Uraian Pekerjaan	Bobot %	Waktu Pelaksanaan Kerja								Ket
			Agustus				September				
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	
			5	6	7	8	9	10	11	12	
I	<b>DIVISI 1. UMUM</b>										
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	0,11	0,05								0,05
II	<b>DIVISI 10. STRUKTUR BETON (Bore Pile)</b>										
1	Galian Tiang Bor Sekant diameter 0.80 cm	5,11	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64		Realisasi
2	Baja Tulangan BJTID-40fy=90 Mpa (U-39)	56,55	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08		Realisasi
3	Beton struktur fc' 30 Mpa	36,49	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21		Realisasi
III	<b>DIVISI 11. PEKERJAAN HARIAN &amp; PEKERJAAN LAIN-LAIN</b>										
1	CRANE ON TRACK 75-100 TON	1,75	1,75								
	<b>Jumlah</b>	<b>100,00</b>									
	Rencana Progress Mingguan %		2,44	13,93	13,93	13,93	13,93	13,93	13,93		
	Rencana Progress Kumulatif %		2,44	16,37	30,30	44,23	58,16	72,09	86,02	100,00	
	Realisasi Progress Mingguan %		17,65	15,85	15,19	15,19	11,10	11,01	8,10	5,91	
	Realisasi Progress Kumulatif %		17,65	33,50	48,69	63,88	74,98	85,99	94,09	100,00	

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil pembahasan mengenai Analisis Manajemen Proyek Pondasi Bored Pile Pada Pembangunan Jembatan Bah Bolon Pada Ruas Jalan Tol Tebing Tinggi - Pematang Siantar Sta 57+170, didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pekerjaan galian tanah terjadi penghematan waktu 2 minggu karena adanya penambahan jumlah alat berat untuk mempercepat pekerjaan yang awalnya direncanakan dalam waktu 8 minggu dan terealisasi dalam waktu 6 minggu dengan biaya sebesar Rp. 236.723.710
2. Pada pekerjaan tulangan terealisasi dalam waktu 8 minggu sesuai dengan yang

direncanakan dengan biaya sebesar Rp. 2.619.610.300

3. Pada pekerjaan beton terealisasi dalam waktu 8 minggu sesuai dengan yang direncanakan dengan biaya sebesar Rp. 1.690.371.531
4. Rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek pondasi bored pile pada pembangunan jembatan Bah Bolon sebesar Rp 4,632,565,135.00

### Saran

1. Perlu dilakukan pengajian yang mendetail dalam perhitungan time schedule agar mendapatkan penyusunan waktu yang tepat.
2. Dalam pelaksanaan kontruksi diharapkan pengawasan yang teliti agar mendapatkan

kwalitas pekerjaan yang sesuai dengan perencanaan

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arby W. K. S. & Rudi I. (2014). Perbandingan Analisa Besar Daya Dukung Pondasi Bore Pile Menggunakan Metode Elemen Hingga Terhadap Metode Analitik Dan Metode Loading Test (Studi Kasus Proyek Pembangunan Manhattan Mall Dan Condominium)
- Edward Z. H. (2015). Perencanaan Pondasi Bored Pile Dan Metode Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Rsj Prof Dr. V.L. Ratumbusang Manado.
- Ekananda, D. G. (2019). Analisis Keterlambatan Pada Pelaksanaan Pekerjaan Jalan Tol (Studi Kasus: Proyek Jalan Tol Cibitung - Cilincing Seksi II ) Program Studi D-IV Politeknik Negeri Jakarta
- Gunawan, A. P. Analisis Produktivitas Dan Efisiensi Alat Berat Pekerjaan Bore Pile Pada Pembangunan Overpass Proyek Jalan Tol Balikpapan-Samarinda Km. 13.
- Harahap, M. A. K., Modifa, I., & Situmorang, S. F. (2022). Rencana Anggaran Biaya (Rab) Rekonstruksi Jalan Lumban Pande-Tanjungan Kecamatan Palipi (Did). *Jurnal Santeksipil*, 3(1), 11-21
- Hatmoko, J. T. (2011). Analisis Dan Perencanaan Pondasi Lajur Berdasarkan Keandalan.
- Iandryan, A. (2023). Analisa Value Engineering Pada Pembangunan Jembatan Sungai Gondang Proyek Jalan Tol Solo-Ngawi Sta 49+ 553 (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Modifa, I., Harahap, M. A. K., & Marpaung, O. J. (2022). Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Proyek Rekonstruksi Jalan Salaon Tongatonga-Salaon Dolok Kecamatan Ronggur Nihuta. *Jurnal Santeksipil*, 3(1), 1-10
- Octaviana, I., & Bhaskara, A. (2019). Analisis Value Engineering Fondasi Bored Pile Dengan Fondasi Sumuran Pada Jembatan Kragan Kabupaten Karanganyar Analysis Of Value Engineering Bored Pile Foundation With Well Foundation In Kragan Bridge, Karanganyar District (Doctoral dissertation, University Technology Yogyakarta).
- Patria Al Falah, P. A. F. (2023). Analisa Value Engineering Struktur Pondasi Jembatan Sungai Gondang Proyek Jalan Tol Solo-Ngawi Sta 49+ 553 (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Palulun, Y. R., Pratas, P. A. K., & Mangare, J. B. (2017). Analisis Faktor - Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Keterlambatan Pada Proyek Jalan Di (Provinsi Sulawesi Utara)
- Pamungkas, A. Harianti, E, (2013), Desain Pondasi Tahan Gempa. Yogyakarta
- Prasetyo, I. P. (2012). Analisis Keterlambatan dan Kualitas Hasil Pekerjaan pada Proyek Konstruksi
- Purba, V. E., Sianturi, N. M., & Panjaitan, G. D. (2022). Evaluasi Pengendalian Waktu Proyek Pembangunan Ruang Kelas SMP Negeri 2 Jalan Radjamin Purba. *Jurnal Santeksipil*, 3(1), 48-55
- Putra, H. N. A., Sugiyarto, S., & Setyawan, A. (2018). Analisis Value Engineering Pada Pondasi Jembatan (Studi Kasus: Proyek Jembatan Kali Cengger Tol Semarang-Solo Ruas Salatiga-Boyolali Sesi Ampel-Boyolali). *Matriks Teknik Sipil*, 6(4).
- Ramadhani, R., Sumarman, S., & Prasetyo, A. (2020). Analisis Manajemen Konstruksi Bore Pile Pada Jembatan Cinapel Pada Jalan Tol CISUMDAWU Kabupaten

- Sumedang. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, 8(2).
- Rizqi, A., Suroso & Harimurti.(2014). Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Dan Tiang Bor Pada Pekerjaan Pembuatan Abutment Jembatan Labuhan Madura
- Sianturi, N. M., Modifa, I., & Deavid, K. (2022). Analisis Manajemen Waktu Konstruksi Pada Proyek Pembangunan 2 Gedung Nurse Station Covid-19. *Jurnal Santeksipil*, 3(1), 39-47.
- Sianturi, N., Damanik, D., & Munthe, H. (2022). Perencanaan Jalan Dan Anggaran Biaya Sesuai Spesifikasi Umum Tahun 2018 Pada Ruas Jalan Simpang Tiga – Tambun Rea Kabupaten Simalungun. *Jurnal Santeksipil*, 2(1), 28 –. <https://doi.org/10.36985/jsl.v2i1.477>
- Sidiq, A. P., & Johari, G. J. (2022). Analisis Penerapan Earned Value Terhadap Manajemen Waktu dan Biaya pada Proyek Jembatan Cibuni. *Jurnal Konstruksi*, 20(1), 139-150.
- Simbolon, J. A., Modifa, I., & Nizar, A. (2021). Manajemen Resiko Pada Pembangunan Jembatan Onan Godang Pada Ruas Jalan Provinsi Gonting–Janji Raja Kabupaten Samosir. *Jurnal Santeksipil*, 2(2), 82-88
- Sugiyanto, M. A. (2022). Analisis Manajemen Konstruksi Jembatan Cisumengka Jalan Bebas Hambatan Cileunyi Sumedang Dawuan (Cisumdawu) Tahap III. *Jurnal Civil Engineering Study*, 2(02), 49-59.
- Tambunan, Jhonson. 2012. Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang, *Jurnal Rancang Sipil* Volume 1 No.1, Desember 2012. Universitas Simalungan
- Widiansanti, (2013), *Manajemen Konstruksi*, Penerbit Remaja Rosdakarya, Bandung