



ISSN : 2355-617X
E-ISSN : 2828-1160

Jurnal Ilmiah Bering

Editor Office : PPPM Institut Teknologi Pagar Alam

Jl. Masik Siagim No 75 Simpang Mbacang, Pagar Alam, SUM-SEL, Indonesia

Phone : 0852-9064-2110

Email : itpaberings89@gmail.com

ESTIMASI BIAYA PONDASI SUMURAN KE BORED PILE PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN GANTUNG UNTUK KENDARAAN RODA EMPAT DESA PAGAR BATU KABUPATEN LAHAT

Ismet¹, Asep Syaputra²

Program Studi Teknik Sipil¹, Program Studi Teknik Informatika² Institut Teknologi Pagar Alam¹²

Jalan Masik Siagim No.75 Simpang Mbacang Kec.Dempo Tengah Kota Pagar Alam

Sur-el : ismet@gmail.com¹, asepsyaputra68@itpa.ac.id²

Abstrak: Secara umum, pondasi merupakan struktur bangunan yang letaknya berada di bagian paling bawah dan berguna untuk menopang beban seluruh struktur bangunan. Sebagai bagian dari struktur paling bawah, pondasi merupakan salah satu bagian utama dalam menopang beban bangunan di atasnya. Pondasi sumuran adalah suatu bentuk peralihan antara pondasi dangkal dan pondasi tiang, digunakan apabila tanah dasar terletak pada kedalaman yang relatif dalam. Jenis pondasi dalam yang dicor ditempat dengan menggunakan komponen beton dan batu belah sebagai pengisinya. Rencana awal pondasi sumuran ini berada dibawah tebing jalan provinsi yang berjarak 4-6 meter dari as jalan dengan kedalaman tebing $\pm 13,50$ meter, diameter sumuran 3 meter x 2 buah. Untuk keamanan jalan provinsi supaya tidak longsor maka diambillah alternative memakai pondasi bored pile, karena pada saat pengeboran dan pemasangan pondasi tersebut tidak menimbulkan getaran tanah, sehingga tidak akan mengakibatkan kerusakan pada bangunan yang ada didekatnya. Pondasi bored pile adalah pondasi tiang yang pemasangannya dilakukan dengan mengebor tanah terlebih dahulu dan langsung dicor sehingga tidak akan terjadi runtuh atau longsor tanah. Estimasi biaya proyek konstruksi merupakan proses analisis perhitungan berdasarkan pada metode konstruksi, volume pekerjaan dan ketersediaan berbagai sumber daya, dimana keseluruhannya membentuk operasi pelaksanaan optimal yang membutuhkan pembiayaan. Disini penulis membandingkan biaya pondasi sumuran dengan pondasi bored pile.

Kunci Utama: Estimasi Biaya, Pondasi Sumuran, Pondasi Bored Pile

Abstract: In general, the foundation is a building structure that is located at the very bottom and is useful for supporting the load of the entire building structure. As part of the lowest structure, the foundation is one of the main parts in supporting the load of the building above it. Well foundation is a form of transition between shallow foundation and pile foundation, used when the subgrade is located at a relatively deep depth. This type of deep foundation is cast in place using concrete components and split stones as fillers. The initial plan for the foundation of this well is under the cliff of the provincial road which is 4-6 meters from the axle of the road with a cliff depth of ± 13.50 meters, the diameter of the well is 3 meters x 2 pieces. For the safety of the provincial road so that it does not slide, an alternative is taken using the bored pile foundation, because during drilling and installation the foundation does not cause ground vibrations, so it will not cause damage to nearby buildings. Bored pile foundation is a pile foundation whose installation is done by drilling the ground first and immediately casting it so that there will be no

collapse or landslides. Construction project cost estimation is a calculation analysis process based on the construction method, volume of work and availability of various resources, which together form an optimal implementation operation that requires financing. Here the author compares the cost of a well foundation with a bored pile foundation.

Keywords : *(Cost Estimation, Well Foundation, Bored Pile Foundatio)*

1. PENDAHULUAN

Aksesibilitas masyarakat pedesaan di Indonesia untuk keperluan aktivitas sehari-hari sangat terbatas, khususnya wilayah yang terpisahkan hambatan seperti sungai, lereng, bukit, dan sebagainya tentunya memerlukan penghubung dimana salah satunya adalah jembatan. Hal tersebut membatasi masyarakat untuk mendapatkan barang / jasa yang dibutuhkan. Masih banyak wilayah dengan kondisi tersebut di Indonesia yang membutuhkan jembatan penghubung. Salah satunya di wilayah pemerintahan Kabupaten Lahat. Sehubungan dengan hal tersebut, maka pemerintah melaksanakan pembangunan Jembatan Gantung untuk Kendaraan Roda Empat di Desa Pagar Batu Kecamatan Pulau Pinang Kabupaten Lahat.

Tujuan utama dibangunnya jembatan gantung tersebut untuk memberikan kemudahan pergerakan antar desa serta membuka isolasi daerah yang terpisahkan sungai serta mempermudah dan memperpendek akses masyarakat pedesaan menuju sekolah, pasar, tempat kerja, mengurus administrasi ke kantor kelurahan atau kecamatan dan akses silaturahmi antar warga.

Jembatan harus mempunyai tingkat keamanan dan kenyamanan yang tinggi bagi pemakainya sehingga dapat menghindari kejadian-kejadian yang tak diinginkan. Untuk membangun jembatan yang aman diantaranya jembatan tersebut harus mempunyai pondasi yang kuat. Peran pondasi pada pembangunan struktur atas jembatan sangat penting karena pemilihan jenis pondasi yang sesuai akan memperlancar proses pekerjaan jembatan tersebut, sehingga diperlukan perencanaan yang baik. Perencanaan yang baik tidak hanya merencanakan dari segi teknis, tetapi banyak faktor yang perlu diperhatikan dan ditinjau kembali agar perencanaan jenis pondasi yang akan digunakan tersebut dapat direncanakan secara optimal dan efisien.

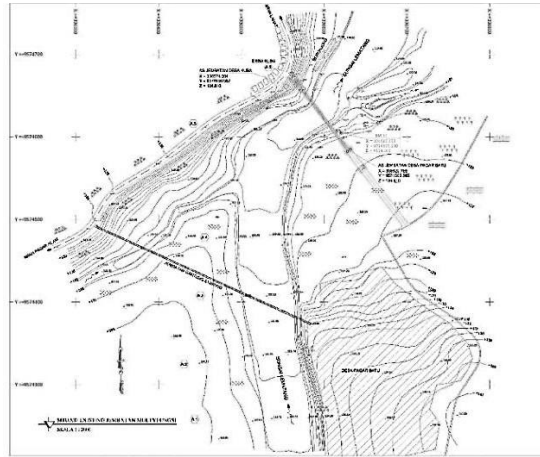
Pemilihan metode pelaksanaan pekerjaan pondasi yang mudah dilakukan dilapangan akan mempengaruhi waktu penyelesaian pekerjaan dan biaya yang dikeluarkan pada pekerjaan pondasi tersebut, sehingga “pemilihan penggunaan jenis pondasi berdasarkan mutu pekerjaan, metode pelaksanaan, durasi pekerjaan dan biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan tersebut menjadi sangat penting diperhatikan” guna mendapatkan perencanaan yang baik, optimal dan efisien.

Sehubungan dengan hal tersebut dan setelah meninjau perencanaan jembatan gantung maka diadakan perubahan rencana pondasi sumuran ke pondasi bored pile demi memenuhi tingkat keamanan, kenyamanan, serta keselamatan dalam merencanakan suatu jembatan, sebagai pertimbangan lain syarat ekonomis juga perlu diperhatikan agar jembatan gantung dibangun dengan biaya seefisien, seefektif, dan seekonomis mungkin.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Pagar Batu, Kecamatan Pulau Pinang Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Posisi rencana pembangunan Jembatan berjarak ± 2 meter dari jalan Nasional Lahat – Pagar Alam. Desa Pagar Batu telah memiliki jembatan gantung penyeberangan orang dengan lebar 1,20 meter dan bentang 288 meter.



Gambar 1. Peta Rencana lokasi Penelitian

2.2 Metode Penelitian

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan cara mengumpulkan data primer dan data sekunder, data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari lokasi rencana pembangunan maupun hasil survey yang dapat langsung dipergunakan sebagai sumber dalam rencana struktur. Data pengamatan dan survey di lapangan didapat data-data sebagai berikut:

Nama Proyek	: Pembangunan jembatan gantung untuk kendaraan roda empat
Fungsi Bangunan	: Jembatan Gantung
Lokasi	: Desa Pagar Batu, Kecamatan Pulau Pinang, Kabupaten Lahat

b. Data Sukunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan melalui instansi yang dapat membantu proses analisis penelitian.

1. Gambar Rencana

Gambar Rencana akan digunakan untuk mengetahui Rencana Awal Pembangunan Jembatan Gantung untuk kendaraan Roda 4 Desa Pagar Batu Kecamatan Pulau Pinang yang bersumber dari Dinas Pekerjaan umum dan Tata Ruang.

2. Data Analisa Harga Satuan

Data analisa Harga Satuan berguna untuk membantu perhitungan perkiraan biaya pekejaan bersumber dari Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang.

2.3 Analisa Data

Berikut ini langkah – langkah menganalisa data dalam penelitian ini ;

Pondasi sumuran

a. Perhitungan Volume Pekerjaan, yang terdiri dari :

1. Pekerjaan Galian Tanah Pondasi Sumuran

Untuk menghitung volume galian yaitu:

$$V = P \times L \times h$$

Dimana :

V = volume galian (m³)

P = panjang galian sesuai diameter pipa beton (m)

L = lebar pondasi (m)

h = tinggi pondasi (m)

2. Pekerjaan Urugan Pasir dan Tanah

Volume urugan pasir dan tanah dihitung dengan satuan m³.

$$V = h \times L \times P$$

Diketahui :

V = Volume urugan pasir dan tanah (m³)

h = Tebal urugan (m)

L = Lebar urugan (m)

P = Panjang urugan (m)

3. Pekerjaan Pasir Urug bawah pondasi

Volume urugan pasir di bawah pondasi dihitung dengan satuan m³.

$$V = h \times L \times P$$

Keterangan:

V = Volume pasir urug (m³)

h = Tebal urugan (m)

L = Lebar urugan (m)

P = Panjang pondasi (m)

4. Pekerjaan pembesian tulangan

Perhitungan Pembesian Tulangan Utama Pondasi Sumuran. Syarat Perhitungan Pembesian, yaitu:

Syarat bengkok-an = 4-7 D

Syarat sambungan = 40 D

Berat m/kg besi = $(1/4 \times \pi \times \text{Ø}^2 \times 7850 \text{ (bj besi)})/1.000.000$

Diketahui :

π = Mewakili rasio keliling lingkaran (3,1415)

Ø = Diameter (mm)

Bj besi = 7850

Menghitung tulangan yang dibutuhkan :

$$V_{\text{besi}} = P_b \times B_{\text{jb}}$$

Diketahui :

$$V_{\text{besi}} = \text{Volume Besi (Kg)}$$

$$P_b = \text{Panjang Besi (m)}$$

$$B_{\text{jb}} = \text{Berat Jenis Besi (Kg/m}^3\text{)}$$

5. Berat Jenis besi tulangan

Perhitungan Berat Jenis Besi Tulangan dihitung dengan rumus berikut :

$$B_{\text{jb}} = 0.006165 \times d^2$$

Diketahui :

$$B_{\text{jb}} = \text{Berat Jenis Besi (Kg)}$$

$$d = \text{Diameter Besi (mm)}$$

Pondasi Bored Pile

Volume pekerjaan pondasi bored pile dalam RAB dihitung berdasarkan jumlah panjang bored pile yang akan dikerjakan. Dalam tabel analisa, pekerjaan bored pile dihitung berdasarkan panjang meter lari (meter panjang). Jadi untuk mencari volume pekerjaan, kita harus mengetahui dengan pasti seberapa dalam pondasi bored pile ini akan ditanam di bawah tanah. Kemudian kedalaman tersebut dikalikan dengan jumlah bored pile yang digunakan. Jumlah pondasinya bisa dihitung dalam denah rencana pondasi bored pile.

Volume Pekerjaan pondasi Bored Pile dihitung dengan menggunakan rumus :

$$V_{\text{bp}} = \pi r^2 \times P_{\text{tl}}$$

Diketahui :

$$V_{\text{bp}} = \text{Volume Bored Pile Per Unit}$$

$$\pi = 22/7$$

$$r = \text{Jari - Jari Bored Pile}$$

$$P_{\text{tl}} = \text{Panjang total bored Pile}$$

Rumus menghitung jumlah banyak besi dalam sumuran/Bored Pile menghitung keliling lingkaran

Diketahui:

$$C = \text{Keliling}$$

$$\pi = \text{Konstanta pi}$$

$$r = \text{Jari-jari lingkaran}$$

$$s = \text{Jarak ketetapan : 0,2}$$

Rumus Perhitungan diameter pembesian spiral

$$\emptyset_{\text{spiral}} = (\emptyset_{\text{beton}} - (s \times 2)) / 2$$

Diketahui :

$$\emptyset_{\text{spiral}} = \text{Diameter besi spiral}$$

$$\emptyset_{\text{beton}} = \text{Diameter beton}$$

s = Selimut beton

Rumus Perhitungan panjang pembesian spiral

$$L = \sqrt{((\pi h/h_1 \times \emptyset)^2 + h^2)}$$

Diketahui :

L = Panjang besi spiral (m)

h = Dalam/panjang bored pile (m)

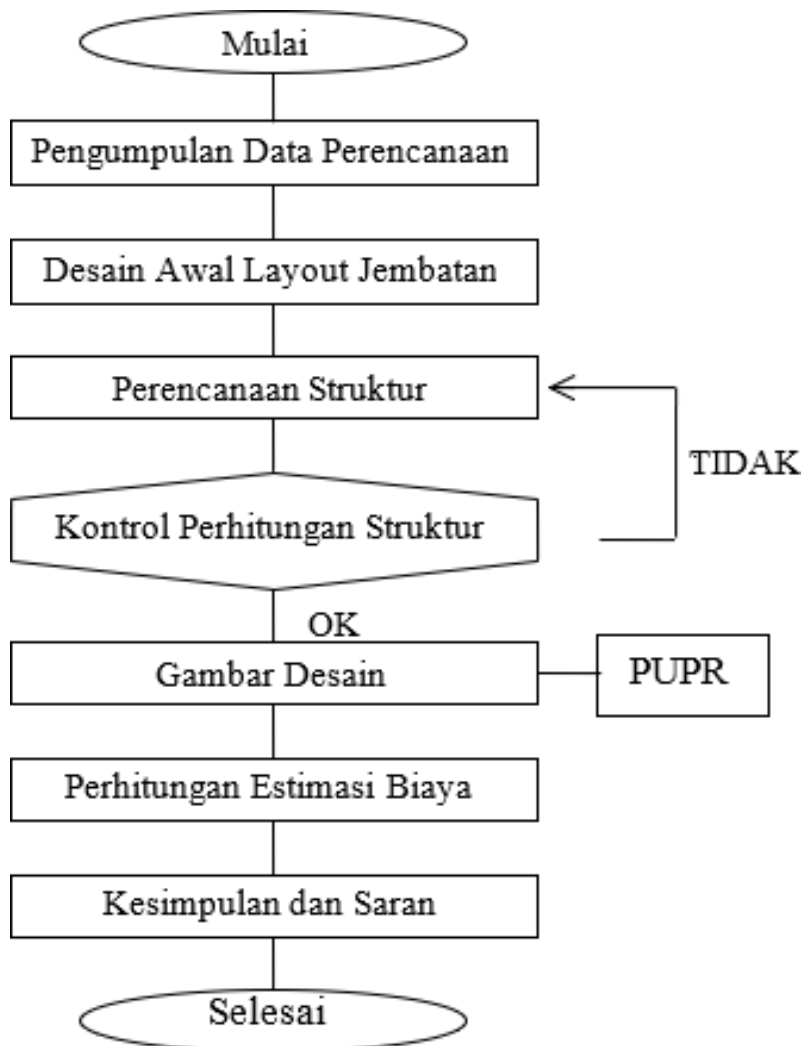
h₁ = Jarak antara begel (m)

D = Keliling lingkaran begel (m)

π = Mewakili rasio keliling lingkaran

s = Selimut beton

r = jari-jari lingkaran



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. HASILDAN PEMBAHSAN

Untuk hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 1. Hasil Perbandinagn RAB Pondasi Sumuran dan Pondasi Bored Pile

DENGAN SUMURAN						DENGAN BORED PILE					
No.	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)	No.	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	DIVISI 3. PEKERJAAN TATAH						DIVISI 3. PEKERJAAN TATAH				
1	Galian Tanah (alat)	M3	469,48	120.529,80	56.586.330,50	1	Galian Tanah (alat)	M3	-	120.529,80	0,00
2	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	M3	160,00	155.420,07	24.867.211,20	2	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	M3	-	24.867.211	0,00
						3	Lubang Bored Pile	M	637,50	157.779,31	100.584.310,13
	DIVISI 7. STRUKTUR						DIVISI 7. STRUKTUR				
2	Beton mutu rendah fc'10 Mpa	M3	6,67	1.606.615,44	10.716.124,98	3	Beton mutu rendah fc'10 Mpa	M3	7,43	1.606.615,44	11.937.152,72
3	Beton struktur, fc'20 MPa Dengan Bekesting	M3	371,48	2.212.942,07	822.063.720,16	4	Beton struktur, fc'20 MPa Dengan Bekesting	M3	92,93	2.212.942,07	205.648.706,57
						5	Beton struktur, fc'20 MPa Tanpa Bekesting	M3	320,25	2.023.000,09	647.865.778,82
4	Beton Siklop	M3	177,98	1.684.291,71	299.770.238,55	6	Beton Siklop fc'15 Mpa	M3	-	1.685.100,90	0,00
5	Baja Tulangan U 32 Ulir	kg	13.628,42	33.288,59	453.670.885,73	7	Baja Tulangan U 32 Ulir	kg	19.584,17	33.288,59	651.929.405,62
6	Baja Tulangan U 24 Polos	kg	2.021,46	30.568,62	61.793.242,59	8	Baja Tulangan U 24 Polos	kg	6.111,91	30.568,62	186.832.654,26
	JUMLAH HARGA				1.729.467.753,71						1.804.798.008,12

Dilihat dari tabel, dapat kita ketahui bahwa menggunakan pondasi Bored Pile membutuhkan anggaran biaya yang lebih tinggi dibanding dengan pondasi Sumuran. Akan tetapi ada beberapa faktor yang harus dapat menjadi pertimbangan untuk lebih menggunakan bored pile pada pekerjaan tersebut antara lain :

1. Penggunaan pondasi Sumuran pada lokasi pekerjaan yang berada di pinggir Jalan Nasional dengan ketinggian 13,50 meter dengan jarak 4-6 meter dari poros jalan dapat menyebabkan longsornya Jalan Nasional tersebut, hal ini disebabkan :

- a. Pengalihan pondasi Sumuran menyebabkan getaran yang lebih besar bila dibandingkan dengan penggunaan Bored Pile sehingga lebih berpotensi untuk terjadinya longsor pada Jalan Nasional Tersebut.
 - b. Pembuatan pondasi sumuran lebih membutuhkan waktu yang lama setelah penggalian lubang sumuran, hal ini dapat menyebabkan longsornya tanah disekitar. Berbeda dengan pembuatan pondasi Bored pile yang setelah di bor dapat langsung di isi dengan beton mutu sedang sehingga meminumkan potensi longsor tanah disekitar.
3. Pelaksanaan pekerjaan sumuran memerlukan lokasi pengerjaan yang lebih luas sedangkan kondisi lapangan sangat minim dikarenakan daerah yang berbukit, sehingga sulit dalam mobilisasi alat ke lokasi pekerjaan. Berbeda dengan Bored Pile yang tidak memerlukan lokasi yang luas sehingga lebih mudah dalam pengerjaannya.

Penggunaan pondasi sumuran sangat sulit dilaksanakan karena kondisi tanah terdiri dari batuan keras berbeda dengan penggunaan pondasi sumuran yang pada tahap pengeboran tetap dapat menembus batuan keras.

4. SIMPULAN

Dari Hasil Pembahasan mengenai Tinjauan Perubahan Estimasi Anggaran Biaya pondasi sumuran ke Bored Pile pada Pembangunan Jembatan Gantung untuk Kendaraan Roda Empat ini mempunyai kesimpulan bahwa dalam perhitungan Rencana Anggaran biaya diperlukan ketelitian dalam menghitung volume dan perhitungan harga satuan. Untuk perhitungan volume diperlukan acuan gambar yang sangat lengkap dan diperlukan banyak waktu untuk menyelesaikan semua perhitungan volume pekerjaan.

Hasil perhitungan Anggaran Biaya untuk pondasi Sumuran pada pekerjaan tersebut yaitu Rp. 1.729.467.753,71 sedangkan bila dibandingkan dengan pondasi menggunakan Bored Pile yaitu Rp. 1.804.798.008,12. Dari perbedaan anggaran biaya tersebut dapat kita lihat bahwa menggunakan Bored pile mempunyai anggaran biaya yang lebih tinggi dibanding dengan sumuran senilai Rp. 75.330.254,41, tetapi ada beberapa faktor yang lebih di unggulkan dan menjadi prioritas bila menggunakan Bored Pile pada pekerjaan tersebut antara lain untuk menghindari longsor, kondisi lokasi pekerjaan, dan kondisi tanah pada pekerjaan tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Agusma, D. W., & Husin, A. E. (2021). Analisis Pekerjaan Pondasi Bored Pile, Pile Cap Serta Secant Pile Berbasis Ahp (*Analytic Hierarchy Process*) Pada Proyek Bangunan Hunian Bertingkat Tinggi. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(3), 273. <https://doi.org/10.12962/j2579-891x.v19i3.9227>
- Akon, A., Aprianto, & Faisal, A. (2017). Studi Daya Dukung Lateral Pada Pondasi Tiang Grup Dengan Konfigurasi 2 x 2 Setiap fondasi mampu mendukung beban sampai batas keamanan yang telah ditentukan , termasuk mendukung beban maksimum yang mungkin terjadi . Jenis fondasi yang sesuai dengan tanah p. *Jurnal Untan*, 1–12.
- Caner, A., Gülkan, P., & Mahmud, K. (2014). *Developments in International Bridge Selected Papers from Istanbul Bridge*.
- Cholid, M. I., Winarto, S., Cahyo, Y., & Candra, A. I. (2020). Perencanaan Pondasi Sumuran Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Balai Pembangunan Sdm Dan Pertanian Bantul Diy. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3(1), 45. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v3i1.888>
- I Wayan Jawat, Putu Panji Tresna Gita, & I Made Satria Dharmayoga. (2020). Kajian Metoda Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Pada Tahap Perencanaan Pelaksanaan. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 9(2), 126–142. <https://doi.org/10.22225/pd.9.2.1830.126-142>
- Idrus, Y., Arifin, W., Maruddin, M., Ulfah, M., & Yana, M. (2020). Tinjauan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Bor Pile Metode *Critical Chain Project Management* (Kasus: Jembatan Phinisi Center Point of Indonesia). *Jurnal Teknik Sipil*, 5(3), 259–266. <http://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtسم/article/view/203>

- Ihsan, P. (2017). Analisis Kestabilan Pondasi Pada Menara Telekomunikasi. *Jurnal Konstruksia*, 8(2), 53–70.
- Kiswati, S., & Chasanah, U. (2020). Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efektifitas Kinerja Sumber Daya Manusia Di Semarang Jawa Tengah. *Neo Teknika*, 6(1), 2.
- Messah, Y. A., Sina, D. A. T., & Manubulu, C. C. (2013). *Pendahuluan Estimasi Biaya Produktivitas*. II(1), 49–62.
- Nasution, M., & Malik, I. (2023). *Evaluasi Metode Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Dari Hasil Spt Dan Data Laboratorium – Studi Kasus Pembangunan Tangki Timbun Avtur 3 X 5000l Di Dppu Kualanamu Pondasi adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang bertugas meletakkan bangunan dan*. 2(2), 10–18.
- Purba, V. E., & Sianturi, N. M. (2013). Kajian pemilihan pondasi sumuran sebagai alternatif perancangan pondasi. *Jurnal Rancang Sipil*, 2(1), 42–49.
- Putri, A., Masril, & Bastian, E. (2021). Analisis Struktur Pasca Kebakaran Gedung Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. *Lembaga Penelitian Dan Hasil Penerbitan Ensiklopedia*, 1(1), 179–187.
- Rahman, A., Cahyadi, H., & Fathurrahman. (2021). *Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile Menggunakan Data Sondir Dan SPT Pada Proyek Pembangunan Reservoir Sungai Loban*. 1–17.
- Ramadhani, R., Sumarman, & Prasetyo, A. (2019). Analisis Manajemen Konstruksi Bored Pile Pada Jembatan Cinapel Pada Jalan Tol CISUMDAWU Kabupaten Sumedang. *Jurnal Konstruksi*, VIII(2), 582–595.
- Rodji, A. P., Sihombing, S. M., & Ramadhan, M. R. (2022). *Analisis Pondasi Bored Pile Pada Proyek Metrostater Depok Jawa Barat*. 11(1), 11–21.
- Rustira, G., & Walujodjati, E. (2016). Analisis Perbandingan Biaya Pada Pondasi Telapak, Bor Pile Dan Tiang Pancang Dengan Daya Dukung Yang Sama. *Jurnal Konstruksi*, 13(1), 1–4. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.13-1.286>
- Sandi, A. K., Pd, S., & Rio, W. Y. (2021). *Menghitung Rencana Anggaran Biaya Dan Penjadwalan Pada Proyek Pembangunan Rumah Tinggal 3 Lantai Di Kota Balikpapan*. 5.
- Tanjung, D., Sarifah, J., & Salman Rumi, K. (2019). Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile Tunggal Pada Proyek Underpass Katamso Jalan Jenderal Besar a. H. Nasution Medan-Sumatera Utara. *Cetak Buletin Utama Teknik*, 15(1), 1410–4520.
- Tarigan, R. R., & Sitanggang, H. (2019). Analisis Pemilihan Jenis Pondasi Pada Pembangunan Jembatan “Lae Marsaban” Pada Uptd-Sidikalang Wilayah Kabupaten Dairi (Studi Kasus). *Juitech: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality*, 3(1).