

TUGAS AKHIR
PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU TERHADAP
PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG
GEDUNG 4 LANTAI POLTEKKES DENPASAR
(Study kasus: Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan
Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar)



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH:

DEWA GEDE DIDDA PRATAMA

(2215113060)

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2025

**PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU TERHADAP PROSES
PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG
GEDUNG 4 LANTAI POLTEKKES DENPASAR**

**(Study kasus: Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan
Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar)**

Dewa Gede Didda Pratama, I Nyoman Ramia, ST.MT, Ir. I Wayan Wiraga, MT.
Jurusan Teknik Sipil Program Studi D3 Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jl
Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

Email: dewadida06@gmail.com

ABSTRAK

Pekerjaan pondasi merupakan tahapan awal yang sangat krusial dalam pelaksanaan konstruksi bangunan bertingkat, terutama dalam menjamin kestabilan struktur atas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan pondasi tiang pancang dengan metode *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar. Penelitian dilakukan melalui pendekatan deskriptif dengan metode observasi lapangan, wawancara, serta pengumpulan data sekunder dari dokumen teknis proyek. Hasil analisis menunjukkan bahwa pelaksanaan pekerjaan pemancangan tiang pancang sebanyak 169 titik dengan kedalaman rata-rata 20 meter membutuhkan biaya total sebesar Rp1.959.250.000,00, termasuk jasa *Pile Driving Analyzer* (PDA). Sementara itu, waktu total pemancangan diperkirakan selama 165,05 jam. Beberapa faktor teknis dan non-teknis yang memengaruhi efisiensi pelaksanaan antara lain kondisi tanah rawa, keterbatasan akses proyek, spesifikasi alat, serta pengalaman tenaga kerja. Penggunaan HSPD terbukti efektif dalam meminimalkan getaran dan kebisingan, sehingga cocok diterapkan di kawasan padat aktivitas seperti lingkungan kampus. Kajian ini diharapkan menjadi referensi praktis dalam pengambilan keputusan teknis dan anggaran pada pekerjaan pondasi serupa.

Kata kunci: pondasi tiang pancang, *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD), biaya, waktu, Poltekkes Denpasar.

**PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU TERHADAP PROSES
PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG
GEDUNG 4 LANTAI POLTEKKES DENPASAR**
**(Study kasus: Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan
Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar)**

Dewa Gede Didda Pratama, I Nyoman Ramia, ST.MT, Ir. I Wayan Wiraga, MT.
*Department of Civil Engineering, D3 Civil Engineering Program, Bali State
Polytechnic, Jl. Bukit Jimbaran, South Kuta, Badung, Bali*

Email: dewadida06@gmail.com

ABSTRAK

Foundation work is a crucial initial stage in the construction of multi-story buildings, particularly in ensuring the stability of the superstructure. This study aims to analyze the cost and time calculations for the implementation of pile foundation work using the Hydraulic Static Pile Driver (HSPD) method in the Education Service Building Construction Project of the Public Service Agency (BLU) Poltekkes Kemenkes Denpasar. The research was conducted using a descriptive approach through field observations, interviews, and the collection of secondary data from the project's technical documents. The analysis results show that the installation of 169 pile points, each with an average depth of 20 meters, required a total cost of IDR 1,959,250,000, including Pile Driving Analyzer (PDA) services. Meanwhile, the total piling duration was estimated at 165.05 hours. Several technical and non-technical factors influencing the efficiency of the work include swampy soil conditions, limited project access, equipment specifications, and worker experience. The use of HSPD has proven effective in minimizing vibration and noise, making it suitable for application in high-activity areas such as campus environments. This study is expected to serve as a practical reference for technical and budgetary decision-making in similar foundation projects.

Keywords: pile foundation, Hydraulic Static Pile Driver (HSPD), cost, time, Poltekkes Denpasar

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Metode Pelaksanaan.....	5
2.2 Dokumen Metode Pelaksanaan Pekerjaan	5
2.3 Metode Pelaksanaan Pekerjaan yang Baik.....	6
2.4 Hal-hal yang Mempengaruhi Metode Pelaksanaan Pekerjaan.....	8
2.5 Peranan Metode Pelaksanaan Pekerjaan	8
2.6 Penentuan Metode Pelaksanaan Pekerjaan	9
2.7 Tiang Pancang (<i>Hydraulic Static Pile Driver System</i>).....	10
2.8 Tahapan Pemancangan dengan <i>Hydraulic Static Pile Driver</i>	12
2.8.1 Produk Tiang Pancang	12
2.8.2 Pemancangan Tiang Pancang	12
2.9 Spesifikasi dan Siklus Pemancangan	14
2.9.1 Spesifikasi Teknis Alat Pemancang Pondasi Tiang Pancang	14
2.9.2 Siklus Waktu Pemancangan Menggunakan <i>Hydraulic Static Pile Driver</i> (HSPD)	14
2.10 Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)	15
2.10.1 Pengertian Dasar	15
2.10.2 Fungsi Rencana Anggaran Biaya (RAP).....	17

2.10.3	Elemen – Elemen Biaya RAP	18
2.11	Waktu Pelaksanaan Proyek	19
2.11.1	Pengertian Waktu Pelaksanaan Proyek	19
2.11.2	Rencana Waktu Pelaksanaan Proyek.....	19
2.12	Kepentingan dari Lingkungan Proyek	20
2.13	Pondasi	21
2.13.1	Pengertian Pondasi	21
2.13.2	Jenis-jenis Pondasi	21
BAB III		31
METODELOGI PENELITIAN		31
3.1	Rancangan Penelitian	31
3.2	Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	31
3.3	Penentuan Sumber Data	32
3.4	Teknik Pengumpulan Data	34
3.5	Analisa Data	35
3.6	Alur Penelitian	36
BAB IV		37
4.1	Umum.....	37
4.2	Data Tiang Pancang	37
4.3	Data <i>Hydraulic Static Pile</i> (HSPD)	38
4.4	Metode Pelaksanaan.....	40
4.4.1	Pekerjaan Persiapan	42
4.4.2	Pekerjaan Pemancangan.....	43
4.5	Perhitungan Biaya Pelaksanaan	45
4.5.1	Perhitungan Biaya Perlaksanaan per titik Tiang Pancang.....	46
4.5.2	Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pemancangan	46
4.5.3	Perhitungan Biaya <i>Pile Driving Analyzer</i> (PDA)	47
4.6	Perhitungan Waktu Pemancangan	48
4.6.1	Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pertitik Tiang Pancang	49
4.6.2	Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pemancangan	50
BAB V.....		53
PENUTUP		53

5.1	Simpulan	53
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dokumentasi Test PDA	13
Gambar 2.2 Pondasi Batu Kali.....	23
Gambar 2.3 Pondasi Footflat.....	24
Gambar 2.4 Pondasi Jaring Laba-laba	25
Gambar 2.5 Pondasi Bore Pile	27
Gambar 2.6 Pondasi Sumuran.....	28
Gambar 2.7 Pondasi Tiang pancang.....	30
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	32
Gambar 3.2 Denah Pondasi.....	33
Gambar 3.3 Detail Pondasi P1	33
Gambar 3.4 Detail Pondasi P2	33
Gambar 3.5 Detail Pondasi P3	34
Gambar 3.6 Alur Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Denah Pemancangan Pondasi Tiang Pancang.....	38
Gambar 4.2 Alat Hydraulic Static Pile Driver (HSPD).....	40
Gambar 4.3 Persiapan Pemancangan	43
Gambar 4.4 Proses Pemancangan Tiang Pancang dan Las Joint Antar Tiang	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Teknis Hydraulic Static Pile Driver (HSPD)	14
Tabel 2.2 Siklus Waktu Pemancangan	15
Tabel 3.1 Daftar Pertanyaan Wawancara	34
Tabel 4.1 Data spesifikasi alat hydraulic static pile driver (HSPD).....	39
Tabel 4.2 Perhitungan biaya pelaksanaan per titik pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang	46
Tabel 4.3 perhitungan keseluruhan pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang	47
Tabel 4.4 Perhitungan biaya pemancangan dan test pile driver analyzer (PDA)..	48
Tabel 4.5 Waktu pelaksanaan pekerjaan pemancangan.....	50
Tabel 4.6 Perhitungan Keseluruhan Pekerjaan Pemancangan Pondasi Tiang Pancang	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pondasi adalah komponen struktur bawah yang berfungsi krusial untuk meneruskan beban dari bangunan di atasnya ke lapisan tanah yang mampu menahannya. Di dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek konstruksi terlebih dahulu akan dikerjakan sebuah pondasi atau struktur bawah. Dalam hal ini sebuah pondasi merupakan sebuah hal yang sangat penting di dalam sebuah proyek konstruksi dikarenakan pondasi inilah yang akan memikul dan menahan seluruh beban yang bekerja di atasnya. Pondasi akan menyalurkan tegangan tegangan yang akan terjadi pada beban struktur atas kedalaman lapisan tanah yang keras dan akan dapat memikul beban konstruksi tersebut.

Setiap tahap pekerjaan dalam pembangunan gedung memiliki metode pelaksanaan yang disesuaikan dengan rancangan dari perencana. Keberhasilan proyek konstruksi sangat dipengaruhi oleh ketepatan dalam memilih metode pelaksanaan yang digunakan. Metode yang dipilih akan sangat berpengaruh terhadap efisiensi pelaksanaan, terutama dalam aspek biaya dan waktu. Dengan penerapan metode yang sesuai, pelaksanaan proyek dapat berlangsung lebih efektif, meminimalkan pemborosan sumber daya, serta memastikan tercapainya target kualitas sesuai rencana.[1].Perencanaan metode pelaksanaan pekerjaan struktur disusun berdasarkan desain perencanaan, kondisi aktual proyek, serta karakteristik lokasi pelaksanaan (site). Semua informasi tersebut diperoleh dari data-data proyek yang tersedia. Data inilah yang menjadi dasar dalam menentukan strategi dan metode pelaksanaan konstruksi bangunan secara efektif dan efisien.

Seiring dengan kemajuan teknologi dan tuntutan efisiensi waktu, para *engineer* dituntut untuk memanfaatkan waktu yang tersedia secara optimal. Hal ini mendorong perlunya perencanaan kerja yang terstruktur, efektif, dan efisien guna memastikan proses pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai target tanpa mengorbankan kualitas. Pada pekerjaan awal khususnya pekerjaan Pekerjaan

pemancangan tidak bisa dipandang sebelah mata karena sering kali menimbulkan kendala yang memerlukan waktu penanganan. Sebagai tahap awal dari konstruksi struktur, proses ini kerap menghadapi berbagai permasalahan seperti kondisi tanah yang tidak sesuai dengan perencanaan, tanah jenuh akibat curah hujan atau keberadaan air tanah, serta penggunaan alat pancang konvensional yang menimbulkan kebisingan dan polusi lingkungan.. Dalam pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Denpasar pondasi yang digunakan yaitu pondasi tiang pancang.

Proyek pembangunan (gedung) merupakan salah satu prasarana pendukung kegiatan pendidikan di Politeknik Kesehatan Denpasar berupa gedung yang terdiri dari empat lantai termasuk lantai dasar untuk menopang konstruksi di atasnya dan memiliki fasilitas yang baik. Proyek ini dibangun di Denpasar Selatan. Gedung ini didirikan di atas tanah seluas 1.289m² dan mempunyai bangunan seluas 4.468m² yang tepatnya berada di Jl. Sanitasi No.1, Sidakarya, Denpasar Selatan. Pada pembangunan ini digunakan pondasi yang digunakan yaitu jenis tiang pancang.

Penggunaan pondasi tiang pancang sering kali menimbulkan berbagai permasalahan selama proses pemancangan. Beberapa di antaranya meliputi pergerakan tanah di sekitar lokasi pondasi, kerusakan pada tiang, penghentian proses pemancangan, serta pemilihan alat yang kurang tepat. Mengingat hal-hal tersebut, maka perencanaan struktur pondasi tiang sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain: Metode pelaksanaan pemancangan, Kondisi dan karakteristik lapisan tanah, Jenis dan material tiang pancang yang digunakan, Bentuk serta dimensi tiang pancang, Serta pentingnya sebuah metode dalam suatu proyek konstruksi, serta efektifitas dan efisien dari segi waktu dan biaya dalam pelaksanaan pekerjaan tiang pancang sehingga peneliti terdorong untuk membuat suatu kajian ini dengan judul “Perhitungan Biaya dan Waktu Terhadap Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang Pada Pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kesehatan Denpasar”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka ditemukan beberapa masalah yang terurai sebagai berikut :

1. Faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi pekerjaan pondasi tiang pancang yang menggunakan *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar?
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pekerjaan pemancangan tiang pancang yang menggunakan alat *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar?
3. Berapa biaya yang diperlukan dari pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang pada proyek tersebut?

1.3 Tujuan

Berlandaskan uraian masalah yang sudah disusun, adapun tujuan yang dipaparkan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui metode pelaksanaan dalam pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang menggunakan *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD).
2. Mengetahui waktu dari pekerjaan pemancangan pondasi Tiang Pancang menggunakan alat *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar.
3. Penulis memperoleh data mengenai biaya pekerjaan pemancangan pondasi Tiang Pancang menggunakan *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar.
4. Untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi pekerjaan pondasi tiang pancang tersebut.

1.4 Manfaat

1. Manfaat Teoritis

Melalui kajian ini, diharapkan pemahaman mengenai metode pelaksanaan pekerjaan pondasi, khususnya dalam penerapan tiang pancang, dapat semakin ditingkatkan

2. Manfaat Praktis

- a. Diharapkan dapat menjadi saran dan masukan kepada pihak kontraktor ataupun pihak terkait di dalam menetapkan jenis tiang pancang yang digunakan dengan mempertimbangkan dari segi waktu yang digunakan
- b. Kajian ini dapat digunakan sebagai referensi ataupun evaluasi perhitungan biaya dalam penggunaan tiang pancang, agar pihak yang terkait bisa menentukan biaya yang dikeluarkan dalam penggunaan tiang pancang yang lebih efektif dan efisien

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Lingkup pembahasan dalam studi ini difokuskan pada analisis biaya dan durasi waktu yang berkaitan dengan metode pelaksanaan pekerjaan pondasi. Khususnya pada pekerjaan pondasi pada proyek pembangunan Gedung Layanan Pendidikan dan Badan Layanan Umum PoltekNIK Kesehatan Denpasar (Poltekkes Denpasar). Untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka dibatasi sebagai berikut :

1. Studi Kasus Proyek yaitu pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar
2. Pekerjaan pondasi yang dibahas yaitu hanya pekerjaan pondasi tiang pancang.
3. Diameter dan Panjang tiang pancang yang dipergunakan yaitu persegi (35x35) dengan Panjang satu tiang 10m.
4. Pada pembahasan ini hanya metode yang telah dilaksanakan pada proyek tersebut.
5. Perhitungan biaya dan waktu untuk pekerjaan pondasi tiang pancang.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dari pengolahan data terkait estimasi biaya dan durasi pelaksanaan pada proyek yang dikaji. Pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar, maka penulis dapat membuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada 2 faktor yang mempengaruhi yaitu:

➤ **Faktor Teknis**

Pelaksanaan tiang pancang sangat dipengaruhi oleh aspek teknis seperti kondisi tanah, jenis dan panjang tiang, kapasitas alat pancang, dan metode kerja. Ketepatan dalam memilih alat, menyesuaikan metode dengan jenis tanah, serta kualitas material sangat menentukan kelancaran dan keberhasilan proses pemancangan. Pengaruh teknis ini juga mencakup kemampuan teknis tim pelaksana dan kualitas pengawasan di lapangan.

➤ **Faktor Non-Teknis**

Selain teknis, faktor non-teknis juga memiliki pengaruh besar, seperti kondisi cuaca, aksesibilitas lokasi, perizinan, serta koordinasi antar pihak terkait. Faktor manusia, seperti pengalaman tenaga kerja dan komunikasi antar tim, juga turut menentukan efisiensi pekerjaan di lapangan.

2. Durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh tahapan pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang menggunakan metode Hydraulic Static Pile Driver (HSPD) pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar adalah selama 165,05 jam, hingga seluruh proses pemancangan selesai dilaksanakan secara menyeluruh.

3. Jumlah biaya yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang dengan menggunakan metode Hydraulic Static Pile Driver (HSPD) dihitung berdasarkan seluruh komponen biaya yang terlibat

dalam proses pelaksanaan, termasuk tenaga kerja, peralatan, serta kebutuhan operasional lainnya. mencakup seluruh komponen pengeluaran yang terkait selama proses pelaksanaan berlangsung di proyek Pembangunan Gedung Layanan Pendidikan Badan Layanan Umum Poltekkes Kemenkes Denpasar yaitu Rp. 1.959.250.000,00 (Satu Miliar Sembilan Ratus Lima Puluh Sembilan Juta Dua Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah) untuk menyelesaikan pekerjaan pemancangan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat sejumlah rekomendasi yang dapat dijadikan acuan atau pertimbangan untuk pelaksanaan kegiatan serupa di masa mendatang, antara lain:

1. Ada beberapa saran untuk mengurangi faktor yang mempengaruhi pekerjaan pondasi tiang pancang:

A. Faktor Teknis

- Lakukan penyelidikan tanah yang memadai untuk mengetahui daya dukung dan karakteristik tanah.
- Gunakan alat pancang yang sesuai dengan jenis tiang dan kondisi lapangan.
- Pastikan kualitas tiang pancang terkontrol, baik dari segi dimensi, kekuatan, maupun mutu sambungan.
- Terapkan metode kerja yang efisien dan aman, serta pastikan semua prosedur teknis diikuti dengan baik.
- Sediakan tenaga kerja yang berpengalaman dan terlatih dalam pekerjaan pemancangan.

B. Faktor Non-Teknis

- Buat jadwal pelaksanaan yang memperhitungkan kondisi cuaca dan musim.
- Pastikan semua perizinan dan dokumen administratif telah lengkap sebelum pelaksanaan.
- Koordinasikan semua pihak yang terlibat, termasuk owner, kontraktor, konsultan, dan pelaksana lapangan.

- Perhatikan akses logistik dan mobilisasi alat ke lokasi agar tidak mengganggu jadwal.
 - Lakukan rapat koordinasi rutin untuk meminimalisir miskomunikasi dan hambatan non-teknis di lapangan.
2. Dalam tahap perencanaan, sangat disarankan untuk melakukan verifikasi ulang terhadap kondisi aktual di lapangan guna memastikan bahwa pemilihan peralatan yang digunakan telah sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik proyek.. Hal ini karena perubahan rencana dari yang telah ditetapkan akan menimbulkan tambahan biaya dan waktu, sehingga berpotensi menyebabkan proyek tidak berjalan sesuai dengan target yang telah direncanakan.
 3. Diperlukan perhitungan biaya dan waktu yang komprehensif terhadap keseluruhan lingkup proyek, agar hasil analisis menjadi lebih representatif dan dapat dijadikan dasar yang kuat dalam menarik kesimpulan secara lebih tepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. H. Najosan, J. Tjakra, and P. A. K. Pratas, “ANALISIS METODE PELAKSANAAN PLAT PRECAST DENGAN PLAT KONVENSIONAL DITINJAU DARI WAKTU DAN BIAYA,” vol. 4, no. 2016, pp. 319–327, 2017.
- [2] Jawat, “Metode Pelaksanaan Konstruksi,” *Paduraksa*, vol. 6, no. 2, pp. 161–177, 2017.
- [3] D. Pitaloka and I. Rivai, “Perbandingan Antara Rab Dan Rap Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah (Rsud) Kota Depok,” *J. Tek. Sipil-Arsitektur*, vol. 19, no. 1, pp. 1–9, 2020, doi: 10.54564/jtsa.v19i1.28.
- [4] Asep Permana, Adi Subandi, and Yusup Yulianto, “Analisa Rap Dan Rab Melalui Perhitungan HargaUpah Dan Bahan Pembesian Kolom 25/25 TerhadapPelaksanaan Pekerjaan Pembangunan,” *J. Tek.*, vol. 6, pp. 18–26, 2022.
- [5] P. M. Ramadhan and S. Anwar, “Analisis Manajemen Konstruksi Pada Jembatan Cikeusal,” *J. Konstr. dan Infrastruktur*, vol. 10, no. 1, pp. 1–6, 2022, doi: 10.33603/jki.v10i1.6586.
- [6] A. Nurdiana, “Analisis Biaya Tidak Langsung Pada Proyek Pembangunan Best Western Star Hotel & Star Apartement Semarang,” *Teknik*, vol. 36, no. 2, pp. 105–109, 2015, doi: 10.14710/teknik.v36i2.8906.
- [7] goleman, “Macam-Macam Pondasi,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [8] Yeti Nur Hayati and Ida Farida, “Desain Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba Pada Proyek Mini Extraction Plant for Asphalt Buton,” *J. Konstr.*, vol. 15, no. 1, pp. 31–45, 2017, doi: 10.33364/konstruksi/v.15-1.582.
- [9] A. Gazali, M. G. Perdana, and T. A. Rachman, “Studi Evaluasi Daya Dukung Ultimit Pondasi Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data Cpt Pada

Pembangunan Gedung Baru Uniska Handil Bakti Kabupaten Barito Kuala,”
J. Kacapuri J. Keilmuan Tek. Sipil, vol. 4, no. 2, p. 245, 2022, doi:
10.31602/jk.v4i2.6431.