

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PENGGUNAAN *SCAFFOLDING*
DAN *PERTH CONSTRUCTION HIRE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung *Integrated Medical Education*
Universitas Jenderal Soedirman)**



TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Program Studi Teknik Sipil

Disusun Oleh :

Lutfi Zukhruf Humaira

2108838

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PENGGUNAAN *SCAFFOLDING*
DAN *PERTH CONSTRUCTION HIRE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung *Integrated Medical Education*
Universitas Jenderal Soedirman)**

Oleh
Lutfi Zukhruf Humaira

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Progran Studi Teknik Sipil

© Lutfi Zukhruf Humaira 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
2025

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan
dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

LUTFI ZUKHRUF HUMAIRA

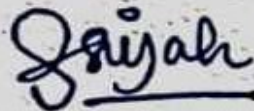
NIM. 2108838

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PENGGUNAAN *SCAFFOLDING*
DAN *PERTH CONSTRUCTION HIRE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG**

**(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung *Integrated Medical Education*
Universitas Jenderal Soedirman)**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

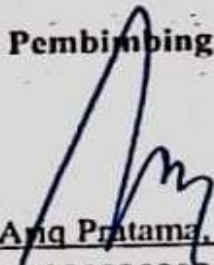
Pembimbing I



Dr. Siti Nurasiyah, S.T., M.T.

NIP. 197702082008122001

Pembimbing II

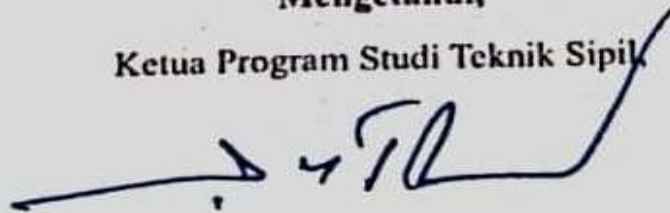


Naufal Anq Pratama, S.T., M.T.

NIP. 199808302024061001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

NIP. 19770307 200812 1 001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lutfi Zukhruf Humaira
NIM : 2108838
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Karya : Perbandingan Waktu Dan Biaya Penggunaan
Scaffolding dan *Perth Construction Hire* Pada
Proyek Pembangunan Gedung
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung
Integrated Medical Education Universitas
Jenderal Soedirman)

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Agustus 2025

Penulis

Lutfi Zukhruf Humaira

NIM. 2108838

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya, sehingga Tugas Akhir berjudul *“Perbandingan Waktu dan Biaya Penggunaan Scaffolding dan Perth Construction Hire pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Integrated Medical Education Universitas Jenderal Soedirman)”* dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini dapat disusun berkat doa, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak, kepada siapa saja yang telah memberikan bimbingan dan motivasi penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Siti Nurasyiah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan sekaligus dosen wali penulis atas bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan Tugas Akhir ini..
2. Bapak Naufal Ariq Pratama, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil UPI atas ilmu, bimbingan, dan dukungan yang diberikan selama penulis menempuh perkuliahan.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil UPI yang telah membekali penulis dengan ilmu dan pengalaman berharga selama perkuliahan.
5. Seluruh staf Program Studi Teknik Sipil UPI, khususnya Ibu Fauziah, atas bantuan dan dukungan administratif yang sangat membantu.
6. Rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2021, khususnya keluarga GHJ dan POCIGI, atas kebersamaan, dukungan, serta perjuangan bersama dalam suka maupun duka selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pihak lain yang membutuhkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa syukur, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Alm. Ayah tercinta, Bapak Rasino, atas kasih sayang, doa, dan dukungan semasa hidupnya yang menjadi motivasi terbesar penulis untuk terus berjuang. Semoga beliau bangga dengan pencapaian kecil ini dan mendapat tempat terbaik di sisi Allah SWT.
2. Ibu tercinta, Ibu Qori Roiyah, yang senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang tanpa batas, serta menjadi sumber kekuatan yang tak pernah padam dalam setiap langkah penulis. Tugas akhir ini penulis persembahkan sebagai wujud bakti kecil untuk Ibu.
3. Adik-adik tersayang, Azla Okti Radya Ningrum dan Afnan Dzikri Hamizan, yang selalu menghadirkan semangat, tawa, dan keceriaan sehingga menjadi penghibur di saat penulis menghadapi berbagai kesulitan.
4. Keluarga besar Mbah Amiruddin dan Mbah Rasini, khususnya Tete Ari, Aa Ayung, Budhe Mus, dan Pakdhe Juli, yang senantiasa melimpahkan doa, semangat, serta keyakinan sehingga penulis dapat menjalani pendidikan ini dengan teguh.
5. Wa Dahlan, paman sekaligus sosok ayah selama penulis menempuh pendidikan, atas ketulusan hati, kasih sayang, tempat tinggal, serta dukungan penuh yang sangat berarti hingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
6. PT. Krakatau Indah Mergorejo dan Universitas Jenderal Soedirman, yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, dan dukungan yang memungkinkan penelitian ini terlaksana dengan baik hingga tersusun menjadi Tugas Akhir.
7. Sahabat-sahabat terbaik sixfov: Belinda, Sabilla, Rizki, Vidhia, dan Putri, yang sejak kecil hingga kini selalu kebersamaan dengan doa, semangat, serta persahabatan tulus yang menjadi penguat dalam setiap perjalanan hidup.

8. Indah Qisma Fauziah dan Indi Silmi Nufus, sahabat madrasah yang dengan setia mendampingi, menjadi pendengar, pemberi nasihat, serta penyemangat dalam setiap fase kehidupan penulis.
9. Aura Nadifa dan Meli Agustin, sahabat pramuka yang senantiasa memberikan semangat, masukan, dan menjadi tempat berbagi cerita ketika penulis menghadapi masa-masa sulit, sehingga penulis tidak pernah merasa sendiri.

Semoga segala doa, kasih sayang, dukungan, dan kebaikan dari semua pihak menjadi amal jariyah yang berlipat ganda, serta senantiasa mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PENGGUNAAN *SCAFFOLDING*
DAN *PERTH CONSTRUCTION HIRE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG (STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
INTEGRATED MEDICAL EDUCATION UNIVERSITAS JENDERAL
SOEDIRMAN)**

Lutfi Zukhruf Humaira¹, Siti Nurasiyah² and Naufal Ariq Pratama³

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri,
Universitas Pendidikan Indonesia*

Email: lutfizukhruf17@upi.edu, siti.nurasiyah@upi.edu, naufalariqp@upi.edu

ABSTRAK

Pemilihan jenis perancah merupakan salah satu aspek penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi, karena berpengaruh terhadap efektivitas waktu dan efisiensi biaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya dan waktu penggunaan *scaffolding* serta *Perth Construction Hire* (PCH) pada proyek pembangunan Gedung *Integrated Medical Education* (IME) Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED), serta membandingkan keduanya untuk menentukan alternatif yang paling optimal. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif, yang dilakukan melalui observasi dan pengumpulan data sekunder, antara lain gambar DED, Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), serta daftar harga *scaffolding* dan PCH. Data yang diperoleh dianalisis untuk menghitung produktivitas waktu dan biaya dari masing-masing metode perancah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan PCH lebih efektif dari sisi waktu dengan penghematan sekitar 4 hari atau 20% dibandingkan *scaffolding*. Namun demikian, dari sisi biaya, *scaffolding* lebih efisien karena biaya penggunaan PCH tercatat sekitar 24% lebih tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa PCH unggul dalam efektivitas waktu, sedangkan *scaffolding* lebih sesuai untuk efisiensi biaya dalam pelaksanaan proyek ini.

Kata kunci: *scaffolding*, *perth construction hire*, waktu, biaya.

**Comparison of Time and Cost Efficiency: Conventional Scaffolding vs.
Perth Construction Hire in Building Construction Projects (Case Study:
Integrated Medical Education Building, Jenderal Soedirman University)**

Lutfi Zukhruf Humaira¹, Siti Nurasiyah² and Naufal Ariq Pratama³

*Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering and
Industrial Education, Universitas Pendidikan Indonesia*

Email: lutfizukhruf17@upi.edu, siti.nurasiyah@upi.edu, naufalariqp@upi.edu

ABSTRACT

The selection of scaffolding type is a crucial aspect in construction project execution, as it significantly affects time effectiveness and cost efficiency. This study aims to analyze the cost and time associated with the use of scaffolding and Perth Construction Hire (PCH) in the construction project of the IME Building at Jenderal Soedirman University (UNSOED), and to compare both methods in order to determine the most optimal alternative. The research employs a descriptive quantitative approach, conducted through observation and the collection of secondary data, including detailed engineering design (DED) drawings, Unit Price Analysis (AHSP), and price lists for scaffolding and PCH. The collected data were analyzed to calculate the time productivity and cost of each scaffolding method. The results indicate that PCH is more effective in terms of time, offering a saving of approximately 4 days or 20% compared to scaffolding. However, in terms of cost, scaffolding is more efficient, as the cost of using PCH is approximately 24% higher. Therefore, it can be concluded that PCH excels in time effectiveness, while scaffolding is more suitable for cost efficiency in the execution of this project.

Keywords: Scaffolding, Perth Construction Hire, time, cost.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Manajemen Proyek.....	6
2.2. Manajemen Waktu.....	6
2.3. Rencana Anggaran Biaya	11
2.4. Perancah	14
2.4.1. <i>Scaffolding</i>	15

2.4.2. <i>Perth Construction Hire</i>	22
2.5. Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
3.1.1. Lokasi Penelitian.....	30
3.1.2. Waktu Penelitian	30
3.2. Metode Penelitian.....	31
3.3. Teknik Pengumpulan Data	31
3.4. Instrumen Penelitian.....	32
3.5. Populasi dan Sampel	33
3.5.1. Populasi.....	33
3.5.2. Sampel.....	33
3.6. Teknik Analisis Data	33
3.7. Kerangka Berpikir.....	37
3.8. Prosedur Analisis Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Gambaran Umum Penelitian.....	39
4.2. Deskripsi Proyek dan Data Dasar	39
4.3. Analisis Biaya Perancah.....	40
4.3.1. Perhitungan Kebutuhan <i>Scaffolding</i>	40
4.3.2. Perhitungan Biaya Penggunaan <i>Scaffolding</i>	48
4.3.3. Perhitungan Kebutuhan <i>Perth Construction Hire</i>	58
4.3.4. Perhitungan Biaya Penggunaan <i>Perth Construction Hire</i>	65
4.4. Analisis Durasi	76
4.4.1. Analisis Durasi pada <i>Scaffolding</i>	76
4.4.2. Analisis Durasi pada <i>Perth Construction Hire</i>	79

4.5.	Perbandingan Waktu dan Biaya Perancah.....	83
4.5.1.	Perbandingan Waktu Penggunaan <i>Scaffolding</i> dan <i>Perth Construction Hire</i>	83
4.5.2.	Perbandingan Biaya Penggunaan <i>Scaffolding</i> dan <i>Perth Construction Hire</i>	84
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		87
5.1.	Simpulan	87
5.2.	Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA		89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Barchart	8
Gambar 2. 2 Contoh bagan Precedence Diagramming Method.....	9
Gambar 2. 3 Contoh kurva-s	10
Gambar 2. 4 contoh Critical Path Method	11
Gambar 2. 5 Rangkaian set scaffolding	17
Gambar 2. 6 Jack Base	18
Gambar 2. 7 Cross Bace.....	18
Gambar 2. 8 Join Pin.....	19
Gambar 2. 9 Main Frame	20
Gambar 2. 10 U-Head	21
Gambar 2. 11 Perth construction hire.....	23
Gambar 2. 12 ring base vertical	24
Gambar 2. 13 Ring base horizontal.....	25
Gambar 2. 14 Jack Base	25
Gambar 2. 15 U-Head	26
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	30
Gambar 3. 2 Kerangka Berpikir	37
Gambar 3. 3 Prosedur Analisis Data	38
Gambar 4. 1 Pembagian area bangunan	41
Gambar 4. 2 Daftar harga sewa scaffolding.....	49
Gambar 4. 3 Denah pembagian area untuk PCH	59
Gambar 4. 4 Daftar harga sewa PCH	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	31
Tabel 3. 2 Data Sekunder	32
Tabel 4. 1 Jumlah kebutuhan komponen scaffolding pada area B	48
Tabel 4. 2 Jumlah kebutuhan komponen scaffolding pada area A	48
Tabel 4. 3 Hasil rekap biaya sewa untuk area B (lobby).....	50
<i>Tabel 4. 4 Hasil rekap biaya sewa untuk area A (gedung belakang)</i>	<i>51</i>
Tabel 4. 5 Hasil rekap biaya upah tenaga kerja pemasangan scaffolding	54
Tabel 4. 6 Hasil rekap biaya upah tenaga kerja pemasangan scaffolding	54
Tabel 4. 7 Hasil rekap biaya keseluruhan penggunaan scaffolding	56
Tabel 4. 8 Hasil rekap biaya keseluruhan penggunaan scaffolding (lanjutan)	57
Tabel 4. 9 Hasil rekap biaya keseluruhan penggunaan scaffolding (lanjutan)	58
Tabel 4. 10 Kebutuhan tiap komponen PCH pada area B(lobby)	65
Tabel 4. 11 Hasil rekap kebutuhan komponen PCH pada area A.....	65
Tabel 4. 12 Hasil rekap biaya sewa alat PCH pada arelobby	68
Tabel 4. 13 Hasil rekap biaya sewa alat PCH pada area A (gedung belakakng)... ..	68
Tabel 4. 14 Harga upah tenaga kerja pemasangan PCH	72
Tabel 4. 15 Harga upah tenaga kerja pembongkaran PCH	73
Tabel 4. 16 hasil rekap dari total biaya keseluruhan penggunaan PCH	74
Tabel 4. 17 hasil rekap dari total biaya keseluruhan penggunaan PCH (lanjutan) ..	75
Tabel 4. 18 produktivitas pemasangan scaffolding	76
Tabel 4. 19 Produktivitas Pembongkaran Scaffolding	77
Tabel 4. 20 rekapitulasi waktu pemasangan scaffolding	77
Tabel 4. 21 rekapitulasi waktu pemasangan scaffolding (lanjutan)	78
Tabel 4. 22 rekapitulasi waktu pembongkaran scaffolding	78
Tabel 4. 23 rekapitulasi waktu pembongkaran scaffolding (lanjutan)	79
Tabel 4. 24 waktu pemasangan scaffolding dan pembongkaran scaffolding	79
Tabel 4. 25 waktu pemasangan PCH dan pembongkaran PCH	82
Tabel 4. 26 Rekapitulasi produktivitas pemasangan PCH	82
Tabel 4. 27 rekapitulasi produktivitas pembongkaran PCH.....	82
Tabel 4. 28 hasil dari perbandingan waktu antara scaffolding dengan PCH.....	83

Tabel 4. 29 hasil rekap komponen yang digunakan pada PCH dan scaffolding ...	84
Tabel 4. 30 hasil dari perbandingan biaya antara scaffolding dengan PCH.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tampak depan Gedung IME UNSOED.....	93
Lampiran 2 Tampak samping gedung IME UNSOED.....	95
Lampiran 3 Denah Balok Gedung IME UNSOED lantai 1-6.....	96
Lampiran 4 Denah pelat lantai 1-6 Gedung IME UNSOED.....	102
Lampiran 5 Denah penempatan scf pada lantai 1 -6 Gedung IME UNSOED...	103
Lampiran 6 Hasil mapping pengerjaan scaffolding di lapangan pada lantai 1-6	104
Lampiran 7 Denah penempatan PCH pada lantai 1-6.....	105
Lampiran 8 Tampak depan penggunaan scaffolding.....	106
Lampiran 9 Tampak Depan penggunaan PCH.....	107
Lampiran 10 kartu asis bimbingan.....	108

DAFTAR PUSTAKA

- Andiyan, A., Faletchan, U., Syamil, A., Munizu, M., & Samosir, J. M. (2023). *Manajemen Proyek : Teori & Penerapannya* (Issue May).
- Cynthia, M. M., Cipta, H., & Lubis, R. S. (2024). Penerapan Critical Path Method (Cpm) Dalam Menganalisis Manajemen Waktu Pada Perencanaan Iklan Gms Digital Marketing. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 5(2), 820–834. <https://doi.org/10.46306/Lb.V5i2.627>
- Dewi, A. (2016). Tugas Akhir. *Teknik Sipil*, 31124. [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/Bahan Wisuda Periode V 18 Mei 2013/Fullteks/Pd/Lovita Meika Savitri \(0710710019\).Pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/Bahan%20Wisuda%20Periode%20V%2018%20Mei%202013/Fullteks/Pd/Lovita%20Meika%20Savitri%20(0710710019).Pdf)
- Doloksaribu, B. (2018). Analisa Perhitungan Kekuatan Perancah Terhadap Waktu Siklus pengecoran Lantai Untuk Memenuhi Keamanan Struktur Bangunan. *Universitas Medan Area*. <http://repository.uma.ac.id/handle/123456789/9581>
- Fathansyah, Ir. 2002. Analisa-Analisa Dalam Proyek. Bandung. Andi, 2011. Harga Satuan Pekerjaan. Semarang Ibrahim, Bachtiar. 1993. Rencana Dan Estimate Real Of Cost. Jakarta: Pt. Bumi Aksara.
- Febriyanto, V. (2022). Perbandingan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (Ahsp) Terhadap Harga Borongan Upah Di Lapangan . *Laporan Akhir Analisis Harga Satuan Pekerjaan (Ahsp)*, 1–7. <https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/autocover/13fc23a0fa72ba68d67af19111947fcb.pdf>
- Giarti, L., Nuh, S. M., & Indrayadi, M. (2022). Analisa Waktu Dan Biaya Konstruksi Pada Pembangunan Gedung Asrama Lpmp Tahap Ii Pontianak. *Jelast : Jurnal Pwk, Laut, Sipil, Tambang*, 1–6.
- Indra Khaidir, Embun Sari Ayu, & Mutiara Dwi Putri Andriani. (2022).

- Implementasi Metode Precedence Diagram Method (Pdm) Dalam Pengendalian Proyek Konstruks. *Jurnal Rekayasa*, 12(2), 175–182. <https://doi.org/10.37037/Jrftsp.V12i2.136>
- Jalasenatri, A. (2023). Analisa Komparatif Frame Frame Scaffolding Dengan Perth Construction Hire. *Teknik Sipil*.
- Jaya, I. M. L. M. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif: Teori, Penerapan, Dan Riset Nyata*. Anak Hebat Indonesia.
- Ma'arif, A., Kartika, N., & Tahadjuddin, T. (2025). Analisa Perbandingan Biaya Penggunaan Scaffolding Ringlock Dan Scaffolding Frame Proyek Pembangunan Mcc Room Ipa Bekasi. *Jurnal Talenta Sipil*, 8(1), 148. <https://doi.org/10.33087/Talentasipil.V8i1.691>
- Meliana, F. C. (2021). Analisa Perbandingan Kebutuhan Antara Perth Construction Hire (Pch) Dan Scaffolding. *Teknik Sipil, Xx*.
- Pratiwi, D. A. (2019). Analisis Produktivitas Dan Rancangan Anggaran Biaya Perancah Perth Construction Hire (Pch) Pada Proyek Boarding House Kuningan Dyah Arsyia Pratiwi, Edi Kurniadi, St.,Mt. *Teknik Sipil*.
- Respati, R., Wardah, S., & Akbar, R. Z. (2023). Analisis Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Kayu Dan Penyewaan Scaffolding. *Development Engineering Of University Journal*, 6(1), 1–10. <https://journal.mbunivpress.or.id/index.php/density>
- Rozi, F. (2012). Penilaian Keselamatan Kerja Penggunaan Perancah Bambu Dalam Proyek Pembangunan Gedung. *Universitas Islam Indonesia*.
- Sadono, Aa. W., & Purwono, E. E. (2005). *Studi Komparansi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Antara Perancah Bambu Dan Scaffolding*.
- Saputra, W. S. D., & Rochman, A. (2023). Kekuatan Dan Kebutuhan Perancah Ringlock Scaffolding System Pada Proyek Pembangunan Gedung Fasilitas Pengembangan Produk Skala Pilot (Gedung No.34) Pt. Biofarma. *Jurnal Talenta Sipil*, 6(2), 223. <https://doi.org/10.33087/Talentasipil.V6i2.258>