



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 3 Tahun 2024 Page 6001-6011

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Pemilihan Alternatif Jenis Pondasi Bangunan Gedung Menggunakan Metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP)

Tiny Mananoma¹, Joane Imanuela Lembong^{2✉}, Agatha N.E Naseriman³

Universitas Sam Ratulangi

Email: joanelembong@gmail.com^{2✉}

Abstrak

Pondasi mempunyai peranan penting dalam konstruksi bangunan. Biaya, metode pelaksanaan dan dampak lingkungan sering menjadi bahan pertimbangan. Data yang ada diolah dengan metode pengambilan keputusan yaitu metode AHP. Pondasi sumuran berada pada posisi pertama, pondasi bored pile berada pada urutan kedua dan pondasi tiang pancang berada pada urutan ketiga. Oleh karena itu pondasi sumuran direkomendasikan untuk proyek bangunan dalam konteks ini. Penelitian ini terbatas pada bangunan gedung bertingkat di wilayah Tondano. Penelitian ini merekomendasikan pondasi sumuran sebagai alternatif pondasi dengan biaya paling hemat dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: *AHP, Gedung, Pondasi, Tondano*

Abstract

Foundations have an important role in building construction. Cost, implementation methods and environmental impact are often taken into consideration. The existing data is processed using a decision making method, namely the AHP method. Caisson is in first position, the bored pile foundation is in second place and the pile foundation is in third place. Therefore, pit foundations are recommended for building projects in this context. This research is limited to multi-storey buildings in the Tondano area. This research recommends caisson as the most cost-effective and environmentally friendly alternative to foundations.

Keywords: *AHP, Building, Foundation, Tondano*

PENDAHULUAN

Pondasi adalah salah satu dari konstruksi bangunan yang terletak dibagian bawah sebuah konstruksi, pondasi mempunyai peran penting terhadap sebuah bangunan (Mananoma et al., 2023), dimana pondasi menanggung semua beban konstruksi bagian atas kelapisan tanah dibagian bawahnya (Aprizaldi & Saputro, 2022; Riadi, 2020). Mengingat pentingnya pondasi yang tepat bisa menjamin kekuatan dan kestabilan suatu struktur agar tidak mengalami kegagalan konstruksi yang dipengaruhi oleh beberapa faktor menurut (Akil Ade Iskandar, 2017; Azizi et al., 2020). Selain itu pemilihan pondasi sering menjadi salah satu permasalahan umum dalam proyek konstruksi (Simalango et al., 2021; Trinanda, 2021). Dalam hal memilih suatu jenis pondasi yang akan digunakan dalam proyek bangunan gedung, *owner* atau pemilik pekerjaan sering melakukan penilaian dari segi biaya, metode pelaksanaan dan dampak lingkungan bagi lingkungan sekitar area konstruksi (Mananoma et al., 2023; Parinduri & Parinduri, 2020; Podungge et al., 2019; Rivai & Nasution, 2021). Dengan adanya penilaian atau kriteria maka diperlukan suatu metode pengambilan keputusan yaitu metode AHP (Analytical Hierarchy Process) (Kumar & Pant, 2023; Porajouw et al., 2019; Tavana et al., 2023; Tomy Syahputra ButarButar & Susanto Hariyadi, 2023).

Pada penelitian ini dilakukan studi kasus Bangunan Seven Sterk Indo yang berada dikawasan permukiman berlokasi di kelurahan Koya Kecamatan Tondano Selatan Kabupaten Minahasa. Bangunan ini memiliki fungsi campuran yakni sebagai kantor dan hunian bertingkat tidak sederhana. Pada penulisan ini, penulis tidak lagi menghitung analisis struktur. Dalam penulisan ini hanya tiga alternatif pondasi dalam yang akan dikaji yaitu pondasi sumuran, pondasi bored pile dan pondasi tiang pancang. Dengan melihat masalah yang ada dan mengkaji keinginan pemilik proyek untuk mencapai kriteria yang paling efektif dan efisien dalam penentuan alternatif pondasi. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memudahkan pengembangan ilmu, meningkatkan optimalisasi pekerjaan dan dapat

membantu pemilik pekerjaan atau *stakeholder* yang terkait dalam pengambilan keputusan. Untuk membandingkan alternatif yang sudah ditentukan kita perlu menggunakan standart pengukuran untuk mendapatkan alternatif yang memiliki nilai tertinggi sebagai suatu ukuran keputusan yang memberikan manfaat yang paling efisien dan efektif. Dalam penentuan terhadap alternatif yang ada, dibutuhkan kriteria. Dan kriteria disini digunakan untuk mengevaluasi berbagai dampak yang diperkirakan dapat terjadi sebagai konsekuensi dari setiap alternatif yang ada.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode AHP dengan tiga kriteria untuk diperhitungkan yaitu, metode pelaksanaan, dampak lingkungan dan biaya (Ervianto, W, 2005; Ervianto, 2005). Sementara untuk alternatif pondasi dalam yang dipakai adalah pondasi tiang pancang, pondasi bored pile dan pondasi sumuran. Jenis pengambilan keputusan diklasifikasikan multi kriteria karena kriteria lebih dari satu.

Berikut ini merupakan prosedur evaluasi terhadap tiga alternatif :

1. Identifikasi atau pembobotan kriteria-kriteria penilaian
2. Evaluasi hasil
3. Buat bobot dari hasil evaluasi masing-masing alternatif
4. Memilih alternatif dengan nilai tertinggi

Untuk menentukan prioritas pilihan dengan multi kriteria maka digunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) karena metode ini merupakan suatu metode sistematis sejumlah alternatif. AHP memberikan suatu dasar pendekatan dalam pengambilan keputusan secara rasional dan intuitif untuk memperoleh yang terbaik dari sejumlah alternatif yang dievaluasi dengan multi kriteria (Saaty, 1994).

Tabel 1. Skala penilaian perbandingan pasangan

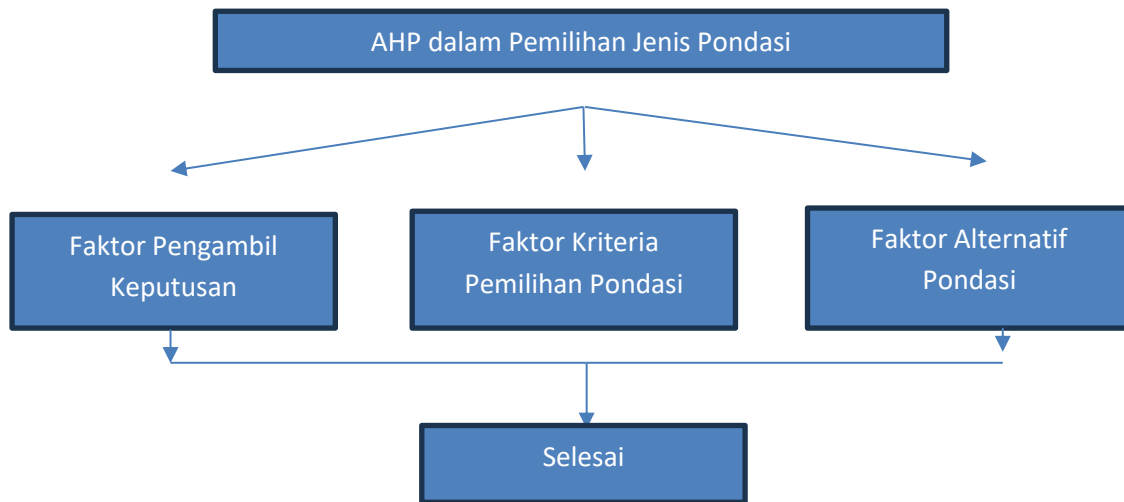
Intesitas kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kriteria Sama penting dibanding dengan yang lain	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Kriteria sedikit lebih penting dibanding yang lain	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Kriteria lebih penting dibanding yang lain	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya

7	Kriteria sangat lebih penting dibanding dengan yang lain	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Kriteria mutlak lebih penting dibanding denngan yang lain	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai diantara dua pilihan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan

Sumber : Suryadi, 2002.

AHP menggunakan 2 jenis pengukuran terhadap alternatif tindakan pada suatu kriteria yaitu: *Penilaian relatif (Relative measurement)*, membandingkan beberapa alternatif berdasarkan rasio kepentingan. Menilai derajat kepentingan alternatif yang satu terhadap alternatif lainnya untuk suatu kriteria. *Penilaian absolut (Absolute measurement)*, merangking / mengurutkan beberapa alternatif berdasarkan poin nilai (*scoring*). Alternatif dinilai dengan suatu derajat ukuran tertentu, misalnya angka 1 hingga 9. Berikut ini adalah bagan alir dari penelitian ini:



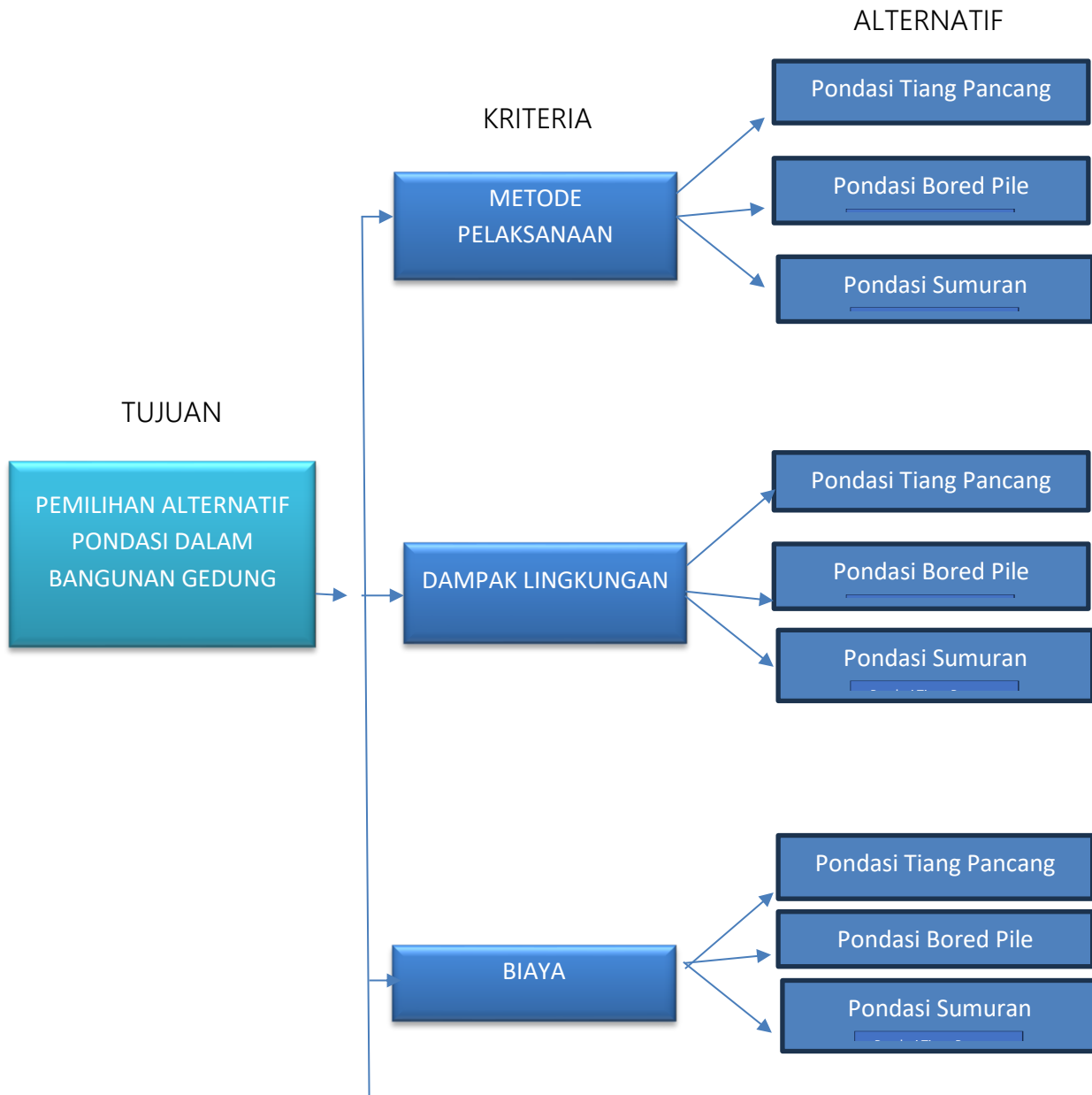


HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada berbagai alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan optimalisasi pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam pada bangunan gedung (LIRAWATI, 2021; Sopiya & Salimah, 2020). Dalam kajian ini dipertimbangkan 3 (tiga) jenis alternatif yaitu:

- a. Pondasi Tiang Pancang
- b. Pondasi Bored Pile
- c. Pondasi Sumuran

Hirarki tujuan, kriteria serta alternatif tindakan dalam pendukung keputusan dalam meningkatkan optimalisasi pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam bangunan gedung dijelaskan pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Hirarki tujuan, kriteria dan alternatif

Berdasarkan tabel dan hasil penelitian bahwa tingkat metode pelaksanaan sedikit lebih penting dibanding dampak lingkungan dan biaya lebih penting daripada kriteria metode pelaksanaan dan dampak lingkungan (Astana, 2017; Sopiya & Salimah, 2020), sehingga diperoleh matriks berikut :

	Metode Pelaksanaan	Dampak Lingkungan	Biaya
Metode Pelaksanaan	1.00	0.33	0.20
Dampak Lingkungan	3.00	1.00	0.33
Biaya	5.00	3.00	1.00

Dari matriks diatas mencari nilai eigen dengan metode invers:

Tabel 2. Matriks Nilai Kriteria

	Metode Pelaksanaan	Dampak Lingkungan	Biaya	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Metode Pelaksanaan	0.111111111	0.076923077	0.130434783	0.318468971	0.106156324	0.95540691
Dampak Lingkungan	0.333333333	0.230769231	0.217391304	0.781493868	0.260497956	1.12882447
Biaya	0.555555556	0.692307692	0.652173913	1.900037161	0.63334572	0.97113010
Total	1	1	1	3	1	3.05536149

$$\begin{pmatrix} 0.95 \\ 1.12 \\ 0.97 \end{pmatrix}$$

Tabel 3. Matriks Konsisten Perhitungan

CI	0.03
RI	0.58
CR	0.05

Karena nilai $CR \leq 0.1$ maka matriks dinyatakan konsisten sehingga perhitungan dapat dilanjutkan.

Alternatif terhadap Metode Pelaksanaan

	P Tiang Pancang	P Bored Pile	P Sumuran
P Tiang Pancang	1.00	3.00	5.00
P Bored Pile	0.33	1.00	0.20
P Sumuran	0.20	0.20	1.00

Dimana perkalian matriks dilakukan sama dengan penilaian terhadap kriteria dan nilai CR kurang dari 0.1 maka data dinyatakan konsisten dan bisa dilanjutkan serta mendapatkan nilai eigen sebagai berikut :

$$\begin{pmatrix} 1.11 \\ 0.68 \\ 0.70 \end{pmatrix}$$

Alternatif terhadap Dampak Lingkungan

	P Tiang Pancang	P Bored Pile	P Sumuran
P Tiang Pancang	1.00	0.20	0.17
P Bored Pile	5.00	1.00	0.17
P Sumuran	6.00	0.20	1.00

Dimana perkalian matriks dilakukan sama dengan penilaian terhadap kriteria dan nilai CR kurang dari 0.1 maka data dinyatakan konsisten dan bisa dilanjutkan serta mendapatkan nilai eigen sebagai berikut :

$$\begin{pmatrix} 1.40 \\ 0.58 \\ 0.61 \end{pmatrix}$$

Alternatif terhadap Biaya

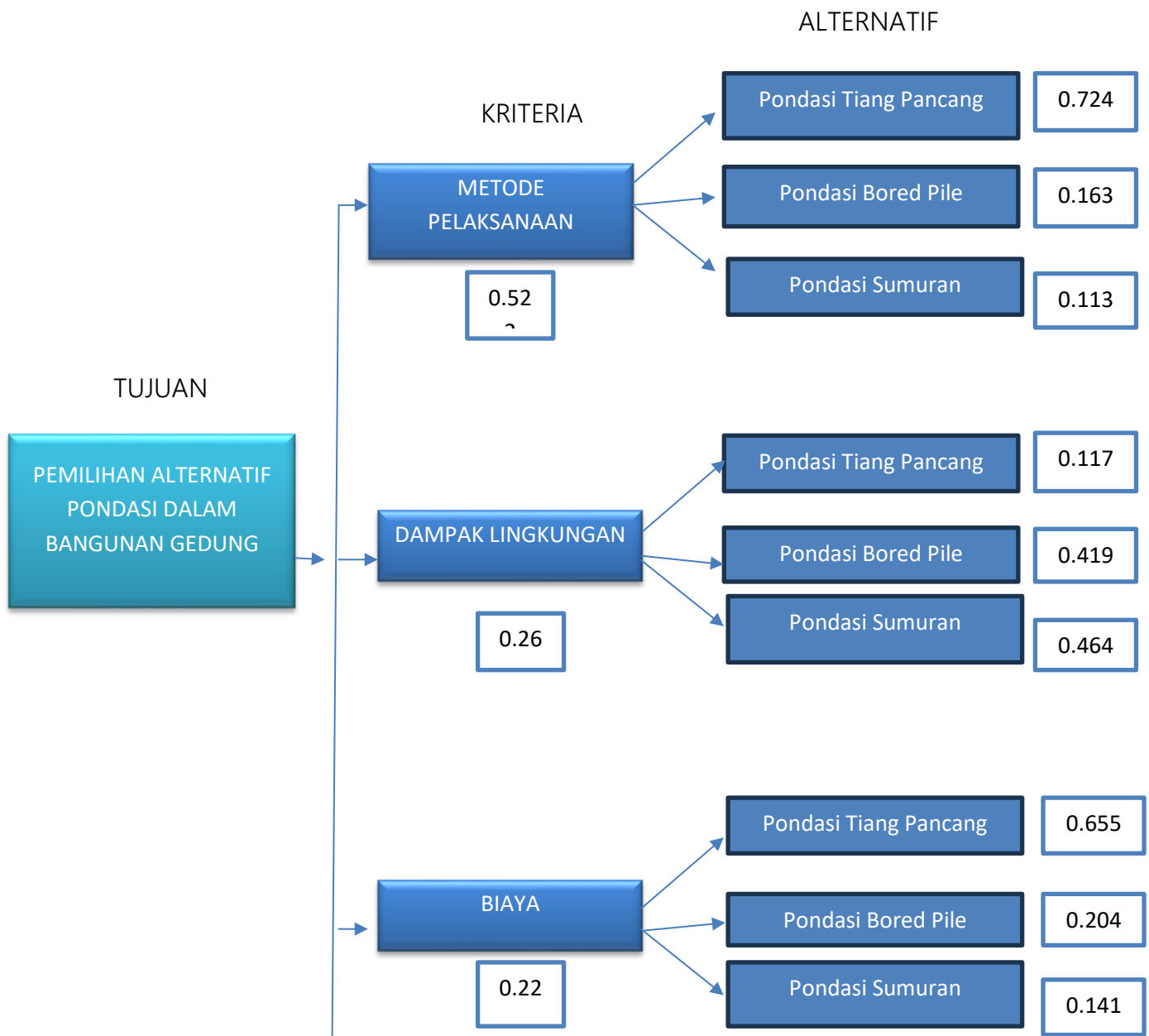
	P Tiang Pancang	P Bored Pile	P Sumuran
P Tiang Pancang	1.00	2.00	5.00
P Bored Pile	0.50	1.00	0.20
P Sumuran	0.20	0.50	1.00

Dimana perkalian matriks dilakukan sama dengan penilaian terhadap kriteria dan nilai CR kurang dari 0.1 maka data dinyatakan konsisten dan bisa dilanjutkan serta mendapatkan nilai eigen sebagai berikut :

$$\begin{pmatrix} 1.11 \\ 0.71 \\ 0.87 \end{pmatrix}$$

Dari Hasil Perkalian Matriks alternatif terhadap kriteria dan matriks penilaian kriteria diperoleh

$$\begin{pmatrix} 0.52 \\ 0.26 \\ 0.22 \end{pmatrix}$$



Dari hasil diatas diketahui bahwa:

1. Alternatif 1 memiliki nilai 0.52 artinya dari metode pelaksanaan alternatif ini paling cepat selesai, dari aspek lingkungan memiliki resiko paling tinggi dan dari aspek biaya memakan biaya yang sangat besar
2. Alternatif 2 memiliki nilai 0.26 artinya dari metode pelaksanaan tidak cepat selesai tidak juga lambat selesai, dari aspek lingkungan memiliki resiko sedang sedangkan dari biaya tidak memakan anggaran yang terlalu besar dan tidak terlalu kecil.
3. Alternatif 3 memiliki nilai 0.22 artinya dari metode pelaksanaan adalah alternatif yang memakan waktu paling lama dibanding dua alternatif yang lain, dari segi dampak lingkungan memiliki resiko yang paling rendah dan dari segi biaya memakan anggaran yang paling hemat.

SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pondasi sumuran unggul di aspek biaya dan dampak lingkungan paling rendah, pondasi tiang pancang unggul pada metode pelaksanaan, sedangkan pondasi bored pile lebih unggul dari pondasi sumuran pada aspek metode pelaksanaan. Sehingga alternatif yang direkomendasikan adalah pondasi sumuran atau alternatif 3 (tiga).

DAFTAR PUSTAKA

- Akil Ade Iskandar. (2017). *Teknik Pondasi: Pengertian Jenis Pondasi Dan Analisa*. <https://www.situstekniksipil.com/2017/02/Pengertian-Fondasijenis-Jenis-Fondasi.html>.
- Aprizaldi, M. F., & Saputro, C. D. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dalam Penggunaan Tower Crane dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Teaching Industry Learning Center (TILC) Sekolah Vokasi UGM). *Inersia*, 18(1). <https://doi.org/10.21831/inersia.v18i1.34081>
- Astana, I. N. Y. (2017). ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI GEDUNG DENGAN COST SIGNIFICANT MODEL. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(1). <https://doi.org/10.20961/jrrs.v1i1.14706>
- Azizi, A., Salim, M. A., & Ramadhon, G. (2020). Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Proyek Gedung DPRD Kabupaten Pemalang. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 6(2). <https://doi.org/10.33506/rb.v6i2.1148>
- Ervianto, W. I. (2005). Manajemen proyek konstruksi-edisi revisi. *Manajemen Proyek Konstruksi-Edisi Revisi*.
- Ervianto, W. I. (2005). Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Ketiga. *Manajemen Proyek Konstruksi-Edisi Revisi*.
- Kumar, A., & Pant, S. (2023). Analytical hierarchy process for sustainable agriculture: An overview. In *MethodsX* (Vol. 10). <https://doi.org/10.1016/j.mex.2022.101954>
- LIRAWATI, L. A. M. dan. (2021). ANALISIS FAKTOR KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG. *Jurnal Teknik / Majalah Ilmiah Fakultas Teknik UNPAK*, 21(2). <https://doi.org/10.33751/teknik.v21i2.3282>
- Mananoma, T., Thalita D. Maratade, A., A.Y Lapadengan, T. T., & Reza Mamuaya, I. (2023). PEMILIHAN TIPE PONDASI DALAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(2). <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v11i2.1068>
- Parinduri, L., & Parinduri, T. (2020). Implementasi Manajemen Keselamatan Konstruksi.

Buletin Utama Teknik, 15(3).

- Podungge, M. R., Wimala, M., & Soekiman, A. (2019). Pendekatan Holistik dalam Mengidentifikasi Kendala Implementasi Green Construction di Indonesia. (Hal. 1-12). *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil, 5(2)*. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v5i2.1>
- Porajouw, A. M., Mananoma, T., & Tangkudung, H. (2019). Analisis Sistem Drainase Di Kelurahan Tikala Kumaraka Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik, 7(12)*.
- Riadi, M. (2020). Pondasi (Pengertian, Aspek, Jenis-jenis dan Pembebanan). In *KajianPustaka.com*.
- Rivai, S., & Nasution, R. (2021). Pentingnya Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Diterapkan Di Proyek Konstruksi. *Majalah Ilmiah Teknik, 27(1)*.
- Simalango, S. P., Purba, A., & Sawito, K. (2021). Studi Perencanaan Pondasi Sumuran Pada Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi (Perbandingan Antara Pondasi Tiang Pancang dan Pondasi Sumuran). *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*. <https://doi.org/10.54367/jrkms.v4i1.1226>
- Sopiyah, Y., & Salimah, A. (2020). ANALISIS DAN RESPON RISIKO PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG. *Construction and Material Journal, 2(1)*. <https://doi.org/10.32722/cmj.v2i1.2757>
- Tavana, M., Soltanifar, M., & Santos-Arteaga, F. J. (2023). Analytical hierarchy process: revolution and evolution. *Annals of Operations Research, 326(2)*. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04432-2>
- Tomy Syahputra ButarButar, F., & Susanto Hariyadi, E. (2023). Analisis Identifikasi Bahaya Aspek K3L dalam Proyek Kontruksi Menggunakan Metoda Analitical Hierarchy Process (AHP). In *Menara : Jurnal Teknik Sipil* (Vol. 18, Issue 2).
- Trinanda, A. Y. (2021). TINJAUAN DAYA DUKUNG PONDASI SUMURAN PADA GEDUNG-X DI KOTA BUKITTINGGI. *JURNAL RIVET, 1(01)*. <https://doi.org/10.47233/rivet.v1i01.237>.