

Analisis Produktivitas Alat Hydraulic Static Pile Drive (HSPD)

Marsel Abdi Hia ^{a,1,*}, Dio Damas Permadi ^{b,2}

^{a,b} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Nusa Putra, Jl. Raya Cibolang Kaler No. 21, Kab. Sukabumi 43152, Indonesia

¹ marsel.abdi_ts21@nusaputra.ac.id*; ² dio.permadi@nusaputra.ac.id

* Corresponding Author

ABSTRACT

Pemilihan alat dan metode konstruksi yang efisien sangat penting dalam pembangunan infrastruktur hal ini bertujuan untuk mencapai produktivitas yang optimal. Alat *Hydraulic Static Pile Drive* (HSPD) merupakan salah satu pilihan alat yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi khususnya pada pekerjaan pondasi tiang pancang. Pada proyek pembangunan Rumah Sakit DKH Kedung Waringin Alat ini digunakan karena dianggap lebih ramah lingkungan. Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui nilai produktivitas alat *Hydraulic Static Pile Drive* (HSPD) ini, dengan menggunakan metode penelitian Kuantitatif. Pendekatan matematis dipilih dalam pengolahan dan analisis data yang telah diperoleh lapangan baik data primer maupun data sekunder, sehingga diperoleh nilai produktivitas tertinggi 0.444 meter/menit dan nilai produktivitas terendah 0.128 meter/menit. Hal ini dipengaruhi oleh dimensi tiang pancang dan durasi untuk setiap tahapan pekerjaan diantaranya pekerjaan *Lifting, Clamping & Piling, Welding dan Cutting*.

ABSTRACT

The selection of efficient tools and construction methods is crucial in infrastructure development, aiming to achieve optimal productivity. The Hydraulic Static Pile Drive (HSPD) is one of the tools used in construction work, specifically for pile foundation projects. In the DKH Kedung Waringin Hospital construction project, this tool was chosen because it is considered more environmentally friendly. Therefore, the author seeks to determine the productivity value of the Hydraulic Static Pile Drive (HSPD) using a quantitative research method. A mathematical approach was selected for processing and analyzing the data obtained in the field, both primary and secondary data. As a result, the highest productivity value of 0.444 meters/minute and the lowest productivity value of 0.128 meters/minute were obtained. These values are influenced by the pile dimensions and the duration of each work stage, including *Lifting, Clamping & Piling, Welding, and Cutting* piles.



KATA KUNCI

Produktivitas
HSPD
Pondasi Tiang Pancang

KATA KUNCI

Productivity
HSPD
Pile foundation



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Pemilihan alat dan metode konstruksi yang efisien sangat penting dalam pembangunan infrastruktur hal ini bertujuan untuk mencapai produktivitas yang optimal. Alat *Hydraulic Static Pile Drive* (HSPD) merupakan salah satu pilihan alat yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi khususnya pada pekerjaan pondasi tiang pancang [1][2]. Alat ini sering menjadi pilihan karena kemampuannya dalam memasang tiang pancang dengan dampak yang minimal terhadap lingkungan, serta menghasilkan getaran yang lebih sedikit dibanding dengan metode lainnya[3][4][5]. Pada

daerah perkotaan yang padat penduduk, alat pancang yang ramah lingkungan sangat diperlukan sehingga mengurangi komplain dari masyarakat [6][7].

Proyek pembangunan Rumah Sakit DKH Kedung Waringin merupakan proyek infrastruktur yang memerlukan perhatian terhadap aspek produktivitas alat konstruksi dan tenaga kerja. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan akan fasilitas sarana kesehatan. *Hydraulic Static Pile Drive* (HSPD) menjadi pilihan dalam meningkatkan produktivitas dalam pekerjaan tiang pancang, yang merupakan salah satu tahap pekerjaan kritis dalam proyek pembangunan [8][9]. Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian terkait penggunaan alat HSPD telah menunjukkan hasil yang menjanjikan, dengan fokus pada pengurangan waktu dan dampak lingkungan. Dalam penelitiannya tentang Produktivitas HSPD pada proyek pembangunan Workshop di Semarang mendapatkan produktivitas tertinggi 1.337 meter/menit dan produktivitas tertendah 0.990 meter/menit[10].

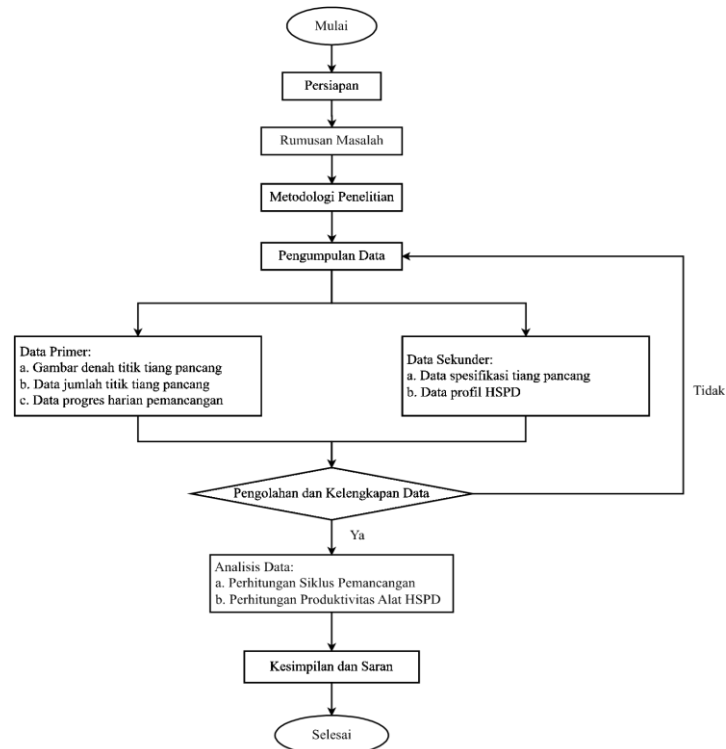
Penulisan laporan ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas alat HSPD dalam konteks pembangunan Rumah Sakit DKH Kedung Waringin. Dimana produktivitas merupakan perbandingan antara hasil yang dicapai (*output*) dengan seluruh daya yang digunakan (*input*) [11][12][13]. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat ini, diharapkan dapat diperoleh rekomendasi yang berguna untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proyek-proyek konstruksi serupa di masa depan[14][15][16].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif, dengan menggunakan pendekatan matematis dalam memperhitungkan durasi untuk setiap jenis pekerjaan dan menganalisis produktivitas kinerja alat Hydraulic Static Pile Drive. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan sehingga diperoleh data yang dibutuhkan, diantaranya gambar denah rencana titik pondasi tiang pancang, data spesifikasi tiang pancang yang digunakan, data profil alat HSPD dan data harian progres pemancangan.

2.1. Bagan Alir Penelitian

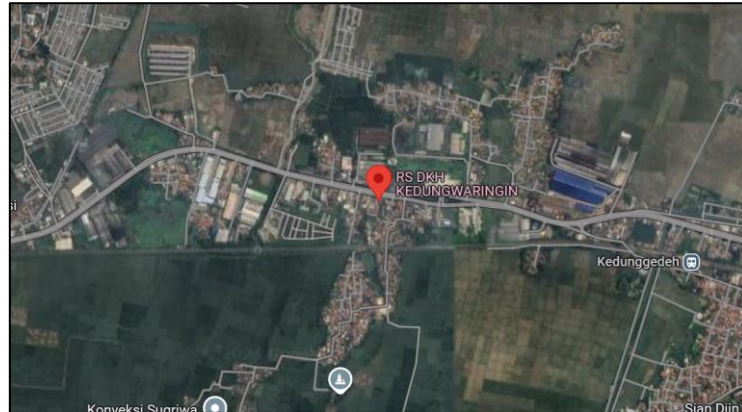
Berikut diagram alir penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada **Gambar 2.1** berikut:



Gambar 2.1 Bagan Alir Penelitian

2.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit DKH Kedung Waringin, yang beralamat di Jl. Raya Rengas-Lemahabang, Bojongsari, Kec. Kedung Waringin, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17540.



Gambar 2.2 Lokasi Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Komponen Alat HSPD

HSPD adalah alat pemancang dengan system *jack-in pile* dimana tiang ditekan kedalam tanah dengan menggunakan dongkrak hidrolis yang diberi *counter wight* agar alat pancang tidak terangkat saat menekan tiang pancang. Alat ini terdiri dari beberapa komponen yang memiliki cara kerja masing-masing yang kemudian digabungkan menjadi satu kesatuan metode kerja pemancangan dengan alat HSPD. Berikut gambar ilustrasi dan komponen dari alat HSPD antara lain:



Gambar 3.1 Ilustrasi Alat HSPD

Pada **Gambar 3.1.** di atas dapat diketahui komponen dari alat HSPD sebagai berikut:

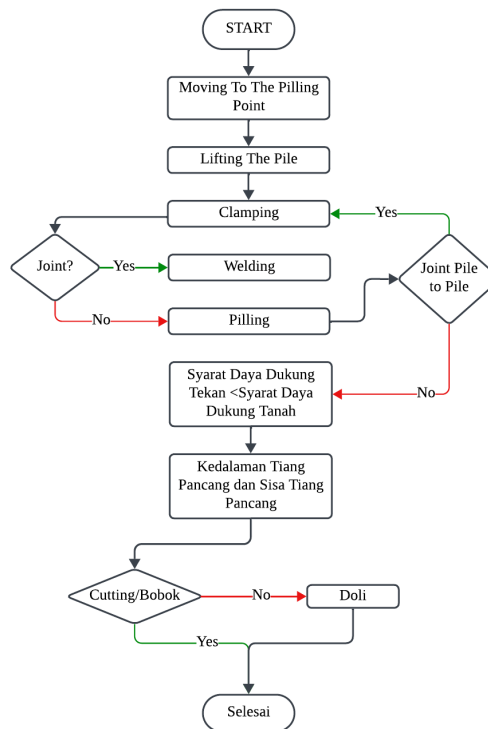
1. Crane
2. Vertical Momen Mechanism
3. Piling Platform
4. Pile campling Box
5. Main Cabin
6. Side Piling Installation Set
7. Assistant Cantilever
8. Cross Motion and Rotary Mechanism / short Base
9. Longitudinal Motion and Rotary Mechanism / Long Base

3.2. Metode Kerja Alat HSPD

Berikut tahapan dan jenis pekerjaan dengan menggunakan alat *Hydraulic Static Pile Drive* antara lain:

1. Setting alat/Move To The Point
2. Pengangkatan tiang/Lifting Pile, Clamping & Piling
3. Pengelasan/Joint Pile (Welding)
4. Dolly
5. Pomotongan kepala tiang/Cutting

Berikut adalah diagram alir 1 siklus pemancangan:



Gambar 3.2 Diagram Alir 1 Siklus Pemancangan

3.3. Perhitungan Siklus Pemancangan

- a. Perhitungan Produktivitas Pekerjaan *Lifting*

Diketahui:

Durasi *Lifting* : 3 menit 30 detik = 210 detik

Panjang Tiang : 6 m

$$\text{Produktivitas Lifting} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

$$\text{Produktivitas Lifting} = \frac{600 \text{ cm}}{210 \text{ detik}} = 2.86 \frac{\text{cm}}{\text{detik}} = 171,43 \frac{\text{cm}}{\text{menit}}$$

- b. Perhitungan Produktivitas Pekerjaan *Clamping & Piling*

Diketahui:

Durasi *Clamping & Piling* : 3 menit = 180 detik

Panjang Tiang : 6 m

$$\text{Produktivitas Clamping & Piling} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

$$\text{Produktivitas Lifting} = \frac{600 \text{ cm}}{180 \text{ detik}} = 3,33 \frac{\text{cm}}{\text{detik}} = 200 \frac{\text{cm}}{\text{menit}}$$

c. Perhitungan Produktivitas Pekerjaan *Welding*

- Tiang pancang 20 x 20 cm

$$\text{Produktivitas Welding} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

$$\text{Produktivitas Welding} = \frac{240 \text{ cm}}{300 \text{ detik} \times 2} = 0,40 \frac{\text{cm}}{\text{detik}} = 24 \frac{\text{cm}}{\text{menit}}$$

- Tiang pancang 25 x 25 cm

$$\text{Produktivitas Welding} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

$$\text{Produktivitas Welding} = \frac{300 \text{ cm}}{360 \text{ detik} \times 2} = 0,42 \frac{\text{cm}}{\text{detik}} = 25 \frac{\text{cm}}{\text{menit}}$$

- Tiang pancang 30 x 30 cm

$$\text{Produktivitas Welding} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

$$\text{Produktivitas Welding} = \frac{360 \text{ cm}}{450 \text{ detik} \times 2} = 0,40 \frac{\text{cm}}{\text{detik}} = 24 \frac{\text{cm}}{\text{menit}}$$

d. Perhitungan Produktivitas Pekerjaan *Cutting*

- Tiang pancang 20 x 20 cm

$$\text{Produktivitas Cutting Pile} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

$$\text{Produktivitas Cutting Pile} = \frac{80 \text{ cm}}{10 \text{ menit} \times 2} = 4,00 \frac{\text{cm}}{\text{Menit}}$$

- Tiang pancang 25 x 25 cm

$$\text{Produktivitas Cutting Pile} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

$$\text{Produktivitas Cutting Pile} = \frac{100 \text{ cm}}{12,5 \text{ menit} \times 2} = 4,00 \frac{\text{cm}}{\text{Menit}}$$

- Tiang pancang 30 x 30 cm

$$\text{Produktivitas Cutting Pile} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

$$\text{Produktivitas Cutting Pile} = \frac{120 \text{ cm}}{15 \text{ menit} \times 2} = 4,00 \frac{\text{cm}}{\text{Menit}}$$

3.4. Rekapitan Produktivitas Alat HSPD

Tabel 3.1 Rekapitan Produktivitas Alat HSPD

Hasil Perhitungan Siklus Pemancangan dan Produktivitas HSPD											
No	Lokasi Pemancangan	Dimensi (cm)	Kedalaman	Dolly (m)	Durasi Pemancangan				Hasil Siklus Pemancangan CTP = LT + PT + WT + CPT (detik)	CTP = Hasil Siklus Pemancangan (menit)	Produktivitas Q (m/menit)
					Lifting Pile (LT) (detik)	Clamping & Piling (PT) (detik)	Welding (WT)(detik)	Cutting Pile (CPT) (detik)			
1	AS 6 - D (KR)	30 x 30	8.85	0.00	420	265.50	900	1800	3385.50	56.43	0.157
2	AS 6 - D (KN)	30 x 30	7.10	0.00	420	213.00	900	1800	3333.00	55.55	0.128
3	AS 6 - C (KN)	30 x 30	18.00	4.00	630	660.00	1800	0	3090.00	51.50	0.350
4	AS 4 - C	25 x 25	18.00	4.00	630	660.00	1440	0	2730.00	45.50	0.396
5	AS 7 - C	20 x 20	18.00	4.00	630	660.00	1440	0	2730.00	45.50	0.396
6	AS 5 - C	20 x 20	18.00	4.00	630	660.00	1440	0	2730.00	45.50	0.396
7	AS 3 - C	20 x 20	18.00	4.00	630	660.00	1440	0	2730.00	45.50	0.396
8	AS 2 - C	25 x 25	7.56	0.00	420	226.80	720	1440	2806.80	46.78	0.162
9	AS 2 - D	25 x 25	7.79	0.00	420	233.70	720	1440	2813.70	46.90	0.166
10	AS 4 - D	25 x 25	7.62	0.00	420	228.60	720	1440	2808.60	46.81	0.163
11	AS 3 - D	20 x 20	7.81	0.00	420	234.30	720	1200	2574.30	42.91	0.182
12	AS 5 - D	20 x 20	8.50	0.00	420	255.00	720	1200	2595.00	43.25	0.197
13	AS 7 - D	20 x 20	9.05	0.00	420	271.50	720	1200	2611.50	43.53	0.208
14	AS 8 - D	25 x 25	10.50	0.00	420	315.00	720	1440	2895.00	48.25	0.218
15	AS 9 - D	25 x 25	7.58	0.00	420	227.40	720	1440	2807.40	46.79	0.162
16	AS 8 - C	25 x 25	8.00	0.00	420	240.00	720	1440	2820.00	47.00	0.170
17	AS 8' - B'	25 x 25	17.14	0.00	420	514.20	1440	1440	3814.20	63.57	0.270
18	AS 7'' - B'	25 x 25	15.50	0.00	420	465.00	1440	1440	3765.00	62.75	0.247
19	AS 7' - B	25 x 25	12.00	4.00	420	480.00	720	0	1620.00	27.00	0.444
20	AS 6, - B	25 x 25	18.92	0.00	630	567.60	1440	1440	4077.60	67.96	0.278
21	AS 7' - B'	25 x 25	13.64	0.00	420	409.20	720	1440	2989.20	49.82	0.274
22	AS 6 - B'	25 x 25	11.55	0.00	420	346.50	720	2880	4366.50	72.78	0.159
23	AS 6 - B	25 x 25	11.90	0.00	420	357.00	720	2880	4377.00	72.95	0.163
24	AS 5' - B	25 x 25	8.50	0.00	420	255.00	720	1440	2835.00	47.25	0.180
25	AS 4' - B	25 x 25	8.00	0.00	210	240.00	720	1440	2610.00	43.50	0.184
26	AS 2' - B	25 x 25	6.88	0.00	210	206.40	720	1440	2576.40	42.94	0.160
27	AS 1' - B	25 x 25	6.55	0.00	210	196.50	720	1440	2566.50	42.78	0.153
28	AS 6 - C (KR)	30 x 30	20.40	0.00	840	612.00	2700	1440	5592.00	93.20	0.219
29	AS 1' - B	25 x 25	10.50	0.00	420	315.00	720	1440	2895.00	48.25	0.218
30	AS 7' - A'	25 x 25	16.53	0.00	630	495.90	1440	1440	4005.90	66.77	0.248
31	AS 8 - B	25 x 25	15.09	0.00	630	452.70	1440	1440	3962.70	66.05	0.228
32	AS 8' - B-	25 x 25	16.62	0.00	630	498.60	1440	1440	4008.60	66.81	0.249
33	AS 9 - B'	25 x 25	16.48	0.00	630	494.40	1440	1440	4004.40	66.74	0.247
34	AS 9' - B''	25 x 25	16.71	0.00	630	501.30	1440	1440	4011.30	66.86	0.250

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis di atas, diperoleh Kesimpulan bahwa pada proyek pembanguna Rumah Sakit DKH Kedung Waringin, Produktivitas alat HSPD tertinggi adalah 0.444 meter/menit dan produktivitas terendah 0.128 meter/menit. Hal ini dipengaruhi oleh dimesi tiang pancang dan durasi setiap tahapan pekerjaan.

Referensi

- [1] A. R. Hakim And A. Akbar, “Analisis Produktivitas Hydraulic Static Pile Driver Pada Pembangunan Apartemen Victoria Square Tower B Tangerang Banten,” *J. Tek. Sipil*, Vol. 25, No. 2, P. 103, 2018, Doi: 10.5614/Jts.2018.25.2.3.
- [2] A. Wines, H. Talitha, And A. Dewi, “Re-Engineering Pada Interchange Sayung Proyek Jalan Tol Semarang-Demak Seksi 2 Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Disusun Oleh,” 2023.
- [3] M. Syarif, S. N. Ahmad, And D. P. Sari, *Material Konstruksi Tohar Media*, No. August. 2024. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/382871319>
- [4] P. Yonas, *Kajian Peralatan Berat Pada Proyek Konstruksi*. [Online]. Available: [https://repository.unkris.ac.id/id/eprint/1947/1/Buku Referensi %20tahun Akademik 2022%29.Pdf](https://repository.unkris.ac.id/id/eprint/1947/1/Buku%20Referensi%20tahun%202022%29.pdf)
- [5] P. Persada, “Tugas Akhir,” 175.45.187.195, P. 31124, 2012, [Online]. Available: [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)
- [6] N. P. A. L. Karisa, “Pengukuran Tingkat Produktivitas Hspd (Hydraulic Static Pile Driver) Pada Jam Kerja Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang (Studi Kasus: Proyek Samigita-Pembangunan Gedung Tsunami Shelter Seminyak,Badung),” 2023.
- [7] M. E. Ardiansyah, A. Aliehudien, And A. Gunasti, “Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Dengan Alat Berat Drop Hammer Dan Hydraulic Static Pile Driver (Hspd),” *Sustain. Civ. Build. Manag. Eng.*, Vol. 1, No. 1, P. 68, 2024, Doi: 10.47134/Scbmej.V1i1.2152.
- [8] A. Rahmah, S. Fitri, And M. Sari, “Pelaksanaan Pemancangan Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Hydraulic Static Pile Driver Pada Proyek Pembangunan Gedung Pringgogidgo Universitas Airlangga Surabaya,” Pp. 65–70.
- [9] M. Muluk, D. Hamid, S. Satwarnirat, D. Dalrino, And M. Santi, “Studi Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Dengan Pondasi Bore Pile (Studi Kasus: Pelaksanaan Pembangunan Pondasi Tower Grand Kamala Lagoon-Bekasi),” *J. Tek. Sipil Itp*, Vol. 7, No. 1, Pp. 26–33, 2020, Doi: 10.21063/Jts.2019.V701.04.
- [10] G. Primaswari *Et Al.*, “Produktivitas Hydraulic Static Pile Driver Pada Proyek Pembangunan Workshop Di Semarang,” *Orbith*, Vol. 18, No. 1, Pp. 11–21, 2022.
- [11] M. Puspitasari And A. Nursin, “Analisis Produktivitas Alat Pancang Hydraulic Static Pile Driver Untuk Meningkatkan Kinerja Waktu Pada Proyek Apartemen Apple 3 Condovilla,” *Constr. Mater. J.*, Vol. 3, No. 3, Pp. 207–217, 2021, Doi: 10.32722/Cmj.V3i3.4162.
- [12] G. A. , D. N. Muhammad Iqbal, “Analisis Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Dan Pondasitiang Bor Pada Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaaniain Kediri,” *Jos-Mrk*, Vol. 4, Pp. 174–178, 2023, [Online]. Available: [Http://Jos-Mrk.Polinema.Ac.Id/](http://jos-mrk.polinema.ac.id/)
- [13] Siti Masithoh, “Farissipil,+Format+Ojs+3_Siti+Masithoh_Fix,” *Media Tek. Sipil*, Vol. 19 (1), No. 1, Pp. 33–39, 2021.
- [14] Fauzan, *Sistem Pengendalian Manajemen Indigo Media*, Vol. 1, No. 36. 2024. [Online]. Available: [www.Pustakaindigo.Com](http://www.pustakaindigo.com)
- [15] F. Fakhrudin, D. Derriawan, And T. Tabroni, “Strategi Bisnis Peningkatan Kinerja Perusahaan Melalui Kapabilitas Sdm, Inovasi Dan Manajemen Perubahan Dimediasi Daya Saing Pada Jasa Konsultan Wahana Prakarsa Utama,” *Excellent*, Vol. 8, No. 2, Pp. 199–211, 2022, Doi: 10.36587/Exc.V8i2.1116.
- [16] Muhammad Hendra Apriwanto And Heri Sasono, “Analisis Kinerja Perusahaan Bumh Sektor Konstruksi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia,” *Gemilang J. Manaj. Dan Akunt.*, Vol. 2, No. 3, Pp. 53–75, 2022, Doi: 10.56910/Gemilang.V2i3.102.