

Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Struktur Tie Beam pada Proyek Gedung A Kampus Esa Unggul Bekasi Menggunakan Metode Work Sampling

Nadya Aura Hidayah ^{a,1,*}, Dio Damas Permadi ^{b,2}

^a a Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra, Jl. Raya Cibatu Cisaat No.21, Sukabumi dan 43152

¹ nadya.aura_ts22@nusaputra.ac.id; dio.permadi@nusaputra.ac.id

* Nadya Aura Hidayah

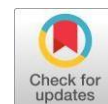
Diterima; diperbaiki; disetujui

ABSTRACT

Proyek adalah usaha dengan tujuan tertentu dengan waktu dan sumberdaya terbatas. Dalam proyek konstruksi memegang peranan penting dalam perkembangan industri dan infrastruktur. Salah satu elemen penting dalam konstruksi bangunan adalah Tie Beam, Untuk menghubungkan dua tiang vertikal dalam struktur bangunan. Fungsinya melampaui sekadar pengikat; tie beam memainkan peran krusial dalam memastikan kestabilan struktur, mencegah pergeseran, dan mendistribusikan beban bangunan secara merata. Keberhasilan proyek pembangunan bergantung pada produktivitas yang baik. Produktivitas tenaga kerja juga akan sangat memengaruhi besarnya keuntungan atau kerugian proyek. Hal ini bisa terjadi di lapangan karena tenaga kerja yang kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan struktur tie beam dan kolom dengan menggunakan metode work sampling pada proyek pembangunan gedung kampus universitas esa unggul beksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas tenaga kerja sebesar 87,40% untuk pembesian dan 86.67% untuk bekisting tie beam. Uji keseragaman dan kecukupan data memastikan validitas data dengan batas kontrol atas dan bawah yang terpenuhi. Berdasarkan analisis, waktu baku untuk pekerjaan pembesian kolom adalah 0,74 menit/kg, sementara waktu baku bekisting tie beam adalah 25.1 menit/m².

ABSTRACT

A project is an endeavor with a specific goal within limited time and resources. In construction projects, it plays an important role in the development of industry and infrastructure. One important element in building construction is the tie beam, which is used to connect two vertical columns in a building structure. Its function goes beyond merely binding; the tie beam plays a crucial role in ensuring structural stability, preventing shifts, and distributing the building's load evenly. The success of a construction project depends on good productivity. Labor productivity will also significantly affect the project's profits or losses. This can occur in the field due to ineffective labor. This study aims to determine the level of labor productivity in tie beam and column structure work by using the work sampling method in the college building construction project at Esa Unggul University in Bekasi. This study aims to analyze labor productivity at 87.40% for rebar work and 86.67% for tie beam formwork. Uniformity and data adequacy tests ensure the validity of the data with the upper and lower control limits being met. Based on the analysis, the standard time for column rebar work is 0.74 minutes/kg, while the standard time for tie beam formwork is 25.1 minutes/m².



KATA KUNCI

Konstruksi
Tie Beam
Tenaga Kerja
Work Sampling
Waktu Baku

KATA KUNCI

Construction
Tie Beam
Labor
Work Sampling
Standard Time



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



sentil@nusaputra.ac.id

1. PENDAHULUAN

Proyek adalah usaha dengan tujuan tertentu dengan waktu dan sumber daya terbatas, sedangkan konstruksi bangunan adalah mendirikan suatu bangunan, maka proyek konstruksi adalah usaha untuk mendirikan suatu bangunan dengan waktu tertentu dengan menggunakan sumber daya proyek yang terbatas. Di mana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu, proyek biasanya membutuhkan berbagai macam keahlian dari berbagai profesi seperti di proyek konstruksi ini membutuhkan teknik sipil dan arsitektur.[1]

Dalam era modern ini, studi tentang struktur bangunan telah menjadi subjek yang sangat penting dalam bidang teknik sipil. Struktur bangunan tidak hanya merupakan bagian penting dari infrastruktur perkotaan dan perdesaan, tetapi juga menjadi elemen fundamental dalam pembangunan bangunan dari skala kecil hingga besar. Pengetahuan tentang prinsip-prinsip dasar dan elemen-elemen yang membentuk struktur bangunan sangatlah krusial bagi para profesional di bidang teknik sipil. Menurut Allen dan Hamblin (2019), struktur bangunan didefinisikan sebagai "suatu kumpulan elemen yang terorganisir yang mendukung beban dan meneruskannya ke tanah, memastikan stabilitas dan kemudahan servis." Definisi ini menekankan peran utama struktur dalam menopang bangunan dan menjaganya agar tetap aman dan dapat diakses.[2]

Dalam proyek konstruksi memegang peranan penting dalam perkembangan industri dan infrastruktur. Salah satu elemen penting dalam konstruksi bangunan adalah Tie Beam, yaitu balok horizontal yang menghubungkan dua tiang vertikal dalam struktur bangunan. Fungsinya melampaui sekadar pengikat; tie beam memainkan peran krusial dalam memastikan kestabilan struktur, mencegah pergeseran, dan mendistribusikan beban bangunan secara merata. Pada proyek pembangunan gedung kampus 10 lantai Universitas Esa Unggul, Tie Beam berperan penting dalam menjaga kestabilan pondasi bangunan yang memiliki beban berat. Sebagai mahasiswa jurusan teknik sipil, magang di proyek ini memberikan kesempatan untuk memahami lebih dalam bagaimana pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan secara nyata.[3]

Maka dari itu keberhasilan bangunan bergantung pada produktivitas yang baik. Produktivitas tenaga kerja amat sangat memengaruhi besarnya keuntungan ataupun kerugian proyek. Hal ini bisa terjadi di lapangan karna tenaga kerja yang tidak efektif. Untuk mencegah terjadinya kerugian akibat tenaga kerja yang kurang efektif maka pentingnya meneliti menggunakan metode work sampling agar kita mengetahui waktu baku dan produktivitas tenaga kerja agar proyek berjalan dengan lancar dan tidak menyebabkan kerugian dan mengoptimalkan produktivitas pekerjaan konstruksi untuk mendukung keberhasilan proyek secara menyeluruhan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan proyek pembangunan gedung A Universitas Esa Unggul Bekasi, berlokasi di Jl. Harapan Indah Boulevard, Pusaka Rakyat, Jawa Barat, Indonesia.

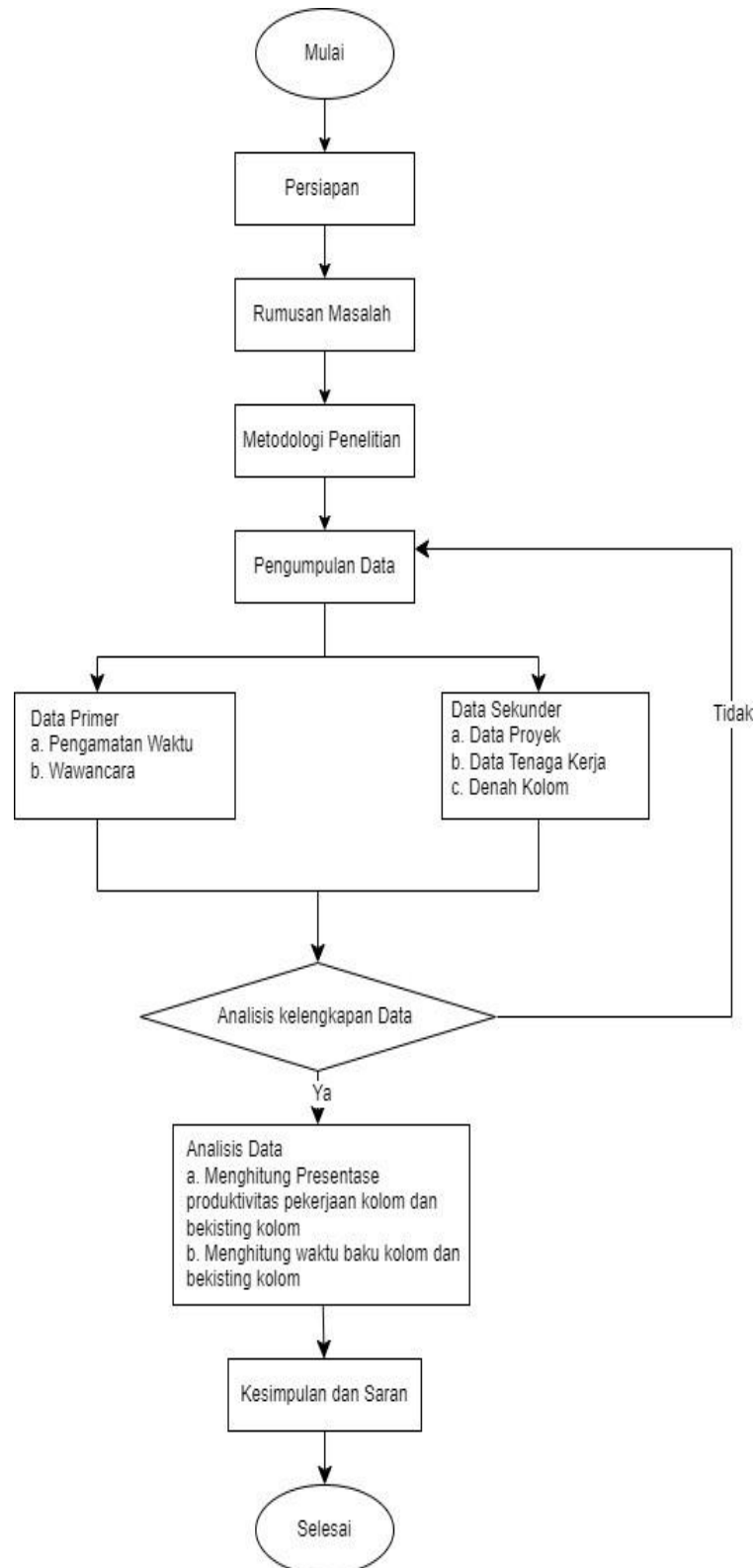


¹Nadya Aura Hidayah, ²Dio Damas Permadi (Analisis Produktivitas Pelaksanaan Pekerjaan Tie Beam Menggunakan Metode Work Sampling)

(Sumber : Dari Google Maps)

2.2 Bagan Alir Penelitian

Berikut merupakan alur atau skema penelitian yang disusun untuk mempermudah pembaca dalam memahami tahapan proses penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan tahapan penelitian disampaikan dalam bentuk gambar, dapat dilihat dibawah ini.



¹Nadya Aura Hidayah, ²Dio Damas Permadi (Analisis Produktivitas Pelaksanaan Pekerjaan Tie Beam Menggunakan Metode Work Sampling)

2.3 Metode

Dalam penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan pertama adalah studi literatur, yaitu dilakukan secara langsung ke lapangan proyek pembangunan gedung A kampus Universitas Esa Unggul Adapun data – data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- Data Primer
 1. Pengamatan Waktu
 2. Wawancara
- Data Sekunder
 1. Data proyek
 2. Data Tenaga Kerja
 3. Denah Tie Beam

Setelah seluruh data terkumpul, tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan atau perhitungan data untuk menentukan waktu baku pada setiap item pekerjaan Tie beam. Hasil perhitungan tersebut kemudian digunakan untuk menyusun pembahasan, kesimpulan dan saran.

Metode yang digunakan dalam analisis data pada penelitian ini menggunakan metode work sampling, metode tersebut merupakan teknik pengamatan acak, sehingga tidak mengharuskan penelitian untuk memantau setiap kelompok kerja atau aktivitas secara terus-menerus. Tujuan utamanya adalah menghitung jumlah waktu yang dihabiskan untuk melakukan hal-hal yang termasuk dalam kategori pekerjaan langsung. Adapun tahapan dalam metode work sampling ini, yaitu:

1. Melakukan sampling pendahuluan
Melakukan pengamatan aktivitas dari tukang untuk mendapatkan sistem kerja yang baik dan mendapatkan selang waktu yang ditentukan secara acak.
2. Uji Keseragaman Data
Menghitung keseragaman data, terlebih dahulu ditentukan BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah) yang dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$BKA = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})}}{N}$$

$$BKB = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})}}{N}$$

$\bar{p}$ didapatkan melalui rumus sebagai berikut :

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k}$$

Keterangan :

Pi : Persen produktif dari hari-i

K : Jumlah pengamatan

N : Jumlah data

Pengujian ini dilakukan pada tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian yang dihendaki 5%.

Ini digunakan untuk mengetahui data yang diperoleh telah mencukupi atau belum.

Jika $N' \leq N$ artinya data telah cukup. Jika belum mencukupi maka diperlukan pengamatan tambahan.

¹Nadya Aura Hidayah, ²Dio Damas Permadi (Analisis Produktivitas Pelaksanaan Pekerjaan Tie Beam Menggunakan Metode Work Sampling)

3. Menghitung Waktu Baku

$$N' = \frac{1600(1 - \bar{p})}{\bar{p}}$$

Perhitungan waktu baku, waktu kelonggaran dan faktor penyesuaian dapat dilakukan dengan urutan dari rumus-rumus berikut:

- a. Presentase produktif (PP) $= \frac{\text{Jumlah Produktif}}{K} \times 100\%$
- b. Jumlah menit produktif (JMP) $= PP \times k$
- c. Waktu Siklus (WS) $= \frac{JMP}{\text{Jumlah Unit Yang Dihasilkan}}$
- d. Waktu Normal (WN) $= WS \times \text{faktor penyesuaian}$
- e. Waktu Baku (WB) $= WN \times (\text{kelonggaran} \times WN)$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Data Persentase Produktivitas

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan waktu baku dari item pekerjaan tie beam yaitu pekerjaan pembesian tie beam dan pekerjaan bekisting tie beam. Kegiatan yang dilakukan oleh pekerjaan terbagi atas 2 kategori yaitu kondisi kerja/sibuk dan kondisi mengganggu. Peneliti melakukan pengambilan data selama 5 hari dengan jumlah total sampling untuk pekerjaan pembesian tie beam yaitu 1400 sampling dan untuk pekerjaan bekisting tie beam sebanyak 1200 sampling. Persentase produktivitas diperoleh dari hasil pengamatan langsung terhadap aktivitas dari pekerjaan hasil perhitungan terlampir pada tabel 3.1.

No	Tabel Persentase Produktivitas				
	Jenis Pekerjaan	Kerja	Mengganggu	Jumlah	% Produktivitas
1	Pembesian Tie Beam	1311	189	1500	87.40
2	Bekisting Tie Beam	1040	160	1200	86.67

Gambar 3. 1 Tabel Presentase Produktivitas

Dari tabel diatas didapatkan nilai presentase produktivitas untuk pekerjaan pembesian 87,92% dan untuk bekisting kolom 88,00%. Perhitungan presentase produktivitas dapat dihitung dengan cara berikut:

$$\text{Presentase Produktivitas} = (\text{Kerja} : \text{Jumlah Sampling}) \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Pembesian Kolom} &= (1311 : 1500) \times 100 \\ &= 87,40\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bekisting Kolom} &= (1040 : 1200) \times 100 \\ &= 86,67\% \end{aligned}$$

Penelitian ini dilakukan selama 5 (lima) hari pengamatan dari pekerjaan pembesian dan pekerjaan bekisting tie beam dapat dilihat pada tabel dibawah.

A	Pembesian Tie Beam			
Hari	Total Pengamatan	Bekerja	Tidak Bekerja	Produktivitas %
1	300	261	39	87.00
2	300	260	40	86.67
3	300	269	31	89.67
4	300	265	35	88.33
5	300	256	44	85.33
Total	1500	1311	189	87.40

A	Pembesian Tie Beam			
Hari	Total Pengamatan	Bekerja	Tidak Bekerja	Produktivitas %
1	240	210	30	87.50
2	240	209	31	87.08
3	240	208	32	86.67
4	240	207	33	86.25
5	240	206	34	85.83
Total	1200	1040	160	86.67

Gambar 3. 2 Tabel Presentase Produktivitas

3.2 Uji Keragaman Data dan Kecukupan Data

a. Uji Keseragaman

Dari hasil perhitungan uji keseragaman pada pekerjaan pembesian tie beam dan bekisting Tie beam, didapatkan nilai batas kontrol atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB).

No	Tabel Perhitungan BKA BKB							
	Jenis Pekerjaan	Hari					BKA	BKB
		1	2	3	4	5		
1	Pembesian Tie Beam	87.00	86.67	89.67	88.33	85.33	95.99	85.01
2	Bekisting Tie Beam	87.5	87.08	86.67	86.25	85.83	90.93	83.85

Gambar 3. 3 Tabel Perhitungan BKA BKB

b. Uji kecukupan data

$$N' = \frac{1500(1-0,884)}{0,884} = 216$$

Dari perhitungan uji kecukupan data untuk pekerjaan pembesian tie beam didapat nilai $N' = 165$ yang kurang dari $N = 300$, maka dapat dikatakan data telah tercukupi.

$$N' = \frac{1200(1-0,867)}{0,867} = 184$$

Dari perhitungan uji kecukupan data pekerjaan bekisting tie beam didapat nilai $N' = 184$ yang Kurang dari $N = 250$, maka dapat dikatakan telah mencukupi.

3.3 Perhitungan Waktu Baku Pembesian Tie Beam

a. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$JMP = PP \times K$$

Diketahui :

$$PP = 87,40\%$$

$$K = 9 \text{ (jam)} \times 60 \text{ (menit)} \times 4 \text{ (hari)} = 2700 \text{ menit}$$

Maka untuk JMP = $87,40\% \times 2160 \text{ menit} = 2360 \text{ menit}$
 Jumlah unit yang dihasilkan = 3979,28 kg

b. Waktu Siklus (WS)

$$WS = \frac{\text{JMP}}{\text{Jumlah Unit Yang Dihasilkan}}$$

Maka untuk WS = $\frac{2360}{5575,2 \text{ kg}} = 0,42 \text{ menit}$

Faktor		Nilai
<i>Skill</i> (Keterampilan)	<i>Excellent</i> (B2)	0,08
<i>Effort</i> (Usaha)	<i>Excellent</i> (A2)	0,08
<i>Condition</i> (Kondisi Kerja)	<i>Excellent</i> (B2)	0,04
<i>Consistency</i> (Konsistensi)	<i>Excellent</i> (B2)	0,03
Jumlah		0,23

Gambar 3. 4 Nilai Faktor Penyesuaian 1

c. Waktu Normal (WN)

Untuk mendapatkan waktu normalnya, harus melihat faktor penyesuaian dengan cara westing house. Dibawah ini merupakan tabel fator penyesuaian cara westing house :

WN = WS x (1+ Faktor Penyesuaian)

$$= 0,48 \text{ menit/kg} \times (1 + 0,23)$$

$$= 0,52 \text{ menit/kg}$$

d. Waktu Baku (WB)

$$WB = WN + (\text{Kelonggoran} \times WN)$$

$$= 0,52 \text{ menit/kg} \times (0,430 \times 0,52)$$

$$= 0,74 \text{ menit/kg}$$

3.4 Perhitungan Waktu Baku Bekisting Tie Beam

a. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$JMP = PP \times K$$

Diketahui :

$$PP = 87,40\%$$

$$K = 9 \text{ (jam)} \times 60 \text{ (menit)} \times 5 \text{ (hari)}$$

$$= 2700 \text{ menit}$$

Maka untuk JMP = $87,40\% \times 2700 \text{ menit}$

$$= 2359,80 \text{ menit}$$

b. Waktu Siklus (WS)

$$WS = \frac{\text{JMP}}{\text{Jumlah Unit Yang Dihasilkan}}$$

Maka untuk WS = $\frac{2359,8}{150} = 15,73 \text{ menit}$

Faktor		Nilai
<i>Skill</i> (Keterampilan)	<i>Excellent</i> (B2)	0,08
<i>Effort</i> (Usaha)	<i>Good</i> (C1)	0,05
<i>Condition</i> (Kondisi Kerja)	<i>Good</i> (C1)	0,02
<i>Consistency</i> (Konsistensi)	<i>Excellent</i> (B2)	0,03
Jumlah		0,18

Tabel 3.5 Nilai Faktor Penyesuai 2

c. Waktu Normal (WN)

Untuk mendapatkan waktu normalnya, harus melihat faktor penyesuaian dengan cara westing house. Dibawah ini merupakan tabel fator penyesuaian cara westing house :

$$\begin{aligned}
 \text{WN} &= \text{WS} \times (1 + \text{Faktor Penyesuaian}) \\
 &= 15,73 \text{ menit/kg} \times (1 + 0,18) \\
 &= 18,56 \text{ menit/kg}
 \end{aligned}$$

Faktor kelonggaran	Persentase Umum
Personal allowance (kebutuhan Pribadi)	5% - 7%
Fatigue allowance (kelelahan fisik)	10% - 15%
Delay allowance (keterlambatan takk terhindar)	10% - 15%
Jumlah	0,35

Tabel 3.6 Tabel Allowance Standart

d. Waktu Baku (WB)

$$\begin{aligned}
 \text{WB} &= \text{WN} + (\text{Kelonggaran} \times \text{WN}) \\
 &= 18,56 \text{ menit/kg} \times (0,350 \times 6,32) \\
 &= 25,1 \text{ menit/kg}
 \end{aligned}$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukann menggunakan metode work sampling untuk menganalisis produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan struktur tie beam, yaitu:

- Berdasarkan hasil pengamatan, menunjukan bahwa produktivitas tenaga kerja daalam pekerjaan kolom cukup tinggi. Untuk pekerjaan pembesian kolom, produktivitas mencapai 87,40%, sedangkan untuk pekerjaan bekisting mencapai 86.67%. Nilai tersebut menunjukan tingkat efisiensi pelaksanaan pekerjaan di lapangan cukup baik.
- Melalui proses pengamata dan perhitungan waktu baku, di dapatkan waktu baku untuk pekerjaan pembesian kolom adalah 0,74 menit/kg, dan untuk pekerjaan bekisting kolom adalah 25,1 menit/m². Waktu baku ini mencerminkan efisiensi yang dapat digunakan untuk perencanaan dan pengendalian waktu pada proyek konstruksi selanjutnya.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran antara lain :

- Manjemen proyek diharapkan lebih memerhatikan waktu yang digunakan untuk aktivitas non-produktif, seperti mengganguur atau istirahat, serta mencari cara untuk meminimalkan durasi aktivitas tersebut.
- Implementasi sistem monitoring waktu real-time dan pelatihan bagi tenaga kerja dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan produktivitas pekerja.

Referensi

- [1] R. B. Tobing, A. Andiyan, U. Faletahan, A. Syamil, and M. Munizu, MANAJEMEN PROYEK : Teori & Penerapannya, no. June. 2023.
- [2] A. Sugianto, "ANALISIS PENGURANGAN TIE-BEAM SEBAGAI OPTIMALISASI WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK TERMINAL BANDARA SEPINGGAN BALIKPAPAN," Teknol. Sipil J. Ilmu Pengetah. dan Teknol., no. 1, 2019.
- [3] A. B. Utama, K. Pekerjaan, and U. Republik, "The Productivity of Hydraulic Static Pile Driver in a Workshop Project in Semarang City menentukan keandalan jadwal proyek yang bangunan terdapat pekerjaan pondasi . dan meneruskan beban bangunan atas," no. March, 2024, doi: 10.32497/orbith.v18i1.3559.
- [4] D. Sebagai, S. Satu, S. Untuk, and M. Gelar, "ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA," 2020.
- [5] S. Kasus, P. Kantor, M. Brimob, A. C. B. A. Prananda, P. A. K. Pratas, and J. Tjakra, "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Tie Beam Dan Kolom Menggunakan Metode Work Sampling," vol. 22, no. 87, 2024.