

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin

Volume 3, Nomor 4, May 2025, P. 1-5

E-ISSN: 2986-6340

Licensed by CC BY-SA 4.0

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333717>

## Efektifitas Metode Pelaksanaan *Erection* Struktur Baja Menggunakan Alat Bantu Box I Studi Kasus Proyek Pembangunan Lapangan Petanque Unesa

Mochamad Yusuf Al Ghozy<sup>1</sup>, Suprpto<sup>2</sup>

<sup>12</sup>Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

email : [mochamad.21076@mhs.unesa.ac.id](mailto:mochamad.21076@mhs.unesa.ac.id)

### Abstrak

Proyek Pembangunan Lapangan Petanque Unesa merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan fasilitas olahraga yang mendukung aktivitas akademik dan non-akademik. Salah satu aspek kritis dalam proyek ini adalah erection struktur baja, yang memerlukan metode pelaksanaan yang tepat mengingat keterbatasan lokasi dan akses untuk alat berat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode alat bantu Box I dalam pelaksanaan erection struktur baja, dengan fokus pada penyesuaian kondisi lapangan, tata cara pelaksanaan, dan kualitas pemasangan. Metode Box I dipilih karena kemampuannya untuk mengatasi keterbatasan ruang dan akses serta keselamatan kerja. Dalam penelitian ini, pendekatan kualitatif diterapkan dengan mengumpulkan data melalui metode observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan perangkat Box I berhasil mengatasi tantangan terkait dengan keterbatasan ruang lingkup proyek, meningkatkan efisiensi, serta memastikan pemasangan yang tepat dan aman dengan kualitas yang terjamin. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi untuk pengembangan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang dapat digunakan pada proyek-proyek yang sejenisnya.

**Kata kunci:** *Erection baja, Box I, Metode Pelaksanaan*

### Abstract

*The Unesa Petanque Field Development Project is an effort to improve sports facilities that support academic and non-academic activities. A pivotal element of this endeavor lies in the fabrication of steel frameworks, which necessitates a tailored approach due to spatial constraints and restricted machinery accessibility. This study aims to assess the implementation of the Box I technique in the assembly of steel frames, emphasizing its adaptability to on-site challenges, procedural execution, and installation integrity. The Box I method was chosen for its capacity to navigate space limitations and access difficulties while ensuring workplace safety. Employing a qualitative methodology, the research gathers insights through observation, interviews, and documentation. The results indicate that the Box I technique proficiently mitigates site-specific obstacles, optimizes operational efficiency, and guarantees precise and secure installation. Recommendations are made for the formulation of Standard Operating Procedures (SOPs) applicable to similar undertakings.*

**Keywords:** *Steel erection, Box I, Implementation Method*

### Article Info

Received date: 22 April 2025

Revised date: 25 April 2025

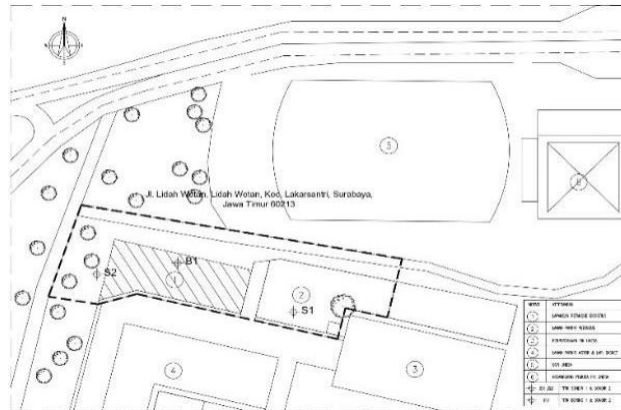
Accepted date: 3 May 2025

## PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur pada proyek Lapangan Petanque Unesa merupakan salah satu elemen penting dalam pengembangan fasilitas olahraga yang mendukung berbagai aktivitas diperguruan tinggi, khususnya pada Universitas Negeri Surabaya sebagai salah satu institusi pendidikan terkemuka di Indonesia dan berkomitmen untuk meningkatkan fasilitas olahraganya guna mendukung kegiatan akademik dan non-akademik. Dalam proses pembangunan infrastruktur pada Lapangan Petanque Unesa melibatkan pekerjaan konstruksi, yang berarti serangkaian kegiatan yang melibatkan perencanaan dan pelaksanaan. metode alat bantu box i merupakan penelitian baru yang akan dibuatkan SOP tentang pekerjaan pelaksanaan erection struktur baja menggunakan alat bantu box i. Penelitian ini memiliki beberapa keunggulan yang relevan, salah satunya adalah memungkinkan pengerjaan yang efisien dan terstruktur, terutama dalam kondisi lapangan yang terbatas akses, sehingga dapat mendukung peningkatan keamanan dalam pemasangan elemen baja yang besar dan berat, dengan memastikan setiap bagian struktur diposisikan dengan stabil dan mengurangi risiko kecelakaan kerja serta penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi langkah- langkah strategis yang

dapat mengetahui efektivitas pekerjaan erection struktur baja pada proyek ini. diharapkan hasil pekerjaan dapat memenuhi target waktu dan kualitas yang telah ditetapkan.

Proyek Lapangan Petanque Unesa menjadi studi kasus karena lokasinya terbatas dan tidak memiliki akses untuk alat berat, jadi proyek ini membutuhkan metode yang fleksibel agar sesuai dengan lokasi dan karakteristiknya. Metode penggunaan alat bantu box i diharapkan dapat efisien dalam pekerjaan erection struktur baja, agar memberikan pengalaman baru yang bermanfaat untuk pelaksanaan proyek dimasa depan.



Gambar 1. gambar teknis

Denah existing adalah gambar teknis atau representasi visual yang menunjukkan kondisi aktual suatu area, bangunan, atau lahan pada saat tertentu. Denah ini biasanya menggambarkan tata letak, dimensi, dan elemen-elemen yang ada, termasuk struktur, instalasi, dan lingkungan sekitar. Metode alat bantu box i digunakan karena faktor lokasi pada proyek Lapangan Petanque Unesa tidak memiliki akses untuk mobile crane atau alat berat lainnya dan berdekatan dengan lahan parkir petanque sebelah utara, Perpustakaan dan gedung FIK sebelah utara, Lahan parkir motor dan lapangan basket sebelah selatan, Gelanggang futsal FIK sebelah utara. Dalam pekerjaan pelaksanaan erection struktur baja menggunakan metode alat bantu box i harus disesuaikan dengan standar keselamatan kerja dan efisiensi kerja. Alat bantu box i adalah jenis perancah yang dirancang khusus untuk memfasilitasi pemasangan elemen struktur baja dengan memberikan dukungan stabil dan memudahkan proses erection yang akurat, serta meningkatkan keselamatan selama proses erection. Pemasangan struktur baja memerlukan perencanaan dan pelaksanaan yang cermat untuk memastikan bahwa seluruh elemen struktur baja dapat dipasang dengan presisi, aman, dan efisien. khususnya pada kondisi dan lokasi proyek yang tidak memiliki akses masuk untuk alat berat mobile crane dan alat berat lainnya. (Hariyanto & Purwanto, 2017).

## METODE

Penelitian ini mengaplikasikan pendekatan kualitatif untuk mengkaji metode pelaksanaan erecting struktur baja dalam proyek pembangunan lapangan petanque di UNESA, dengan memperhitungkan kendala akses ke lokasi proyek. Fokus utama dari penelitian ini adalah pengembangan alat bantu box I beserta langkah-langkah pemasangannya, yang ditujukan untuk memfasilitasi proses erection struktur baja secara manual di area tersebut. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi lapangan selama periode penelitian. Penelitian ini dilaksanakan antara bulan Juli hingga November 2025 di Lapangan Petanque UNESA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Box i merupakan alat bantu khusus yang berfungsi sebagai penopang dan stabilisator elemen struktur baja selama proses erection. Alat ini dirancang untuk memberikan kontrol yang lebih baik atas posisi dan orientasi baja sehingga pemasangan dapat dilakukan dengan lebih akurat dan aman. Alat bantu box i memerlukan kombinasi alat bantu lainnya seperti Takel (Chain Block), Tali Tambang, Sling Belt. Metode erection struktur baja menggunakan alat bantu Box I terbukti tidak memerlukan

penyesuaian khusus terhadap kondisi lapangan. Hal ini menunjukkan bahwa metode tersebut dapat diaplikasikan secara fleksibel dan efisien diberbagai lokasi proyek.

### Evaluasi Efektivitas Metode

#### 1. Hasil Kuesioner

##### a. Efektifitas dan Produktifitas

Hasil survei diberi penilaian dengan skala maksimal 20 poin, Dengan demikian, angka tertinggi yang bisa diraih adalah 100, sementara angka terendah adalah 0. Ringkasan dari analisis hasil tersebut disajikan dalam tabel di bawah ini.

Table 1 Metode Efektifitas dan Produktifitas

| Meode Efektifitas dan Produktifitas |               |                                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Rata- Rata | Tot al Ra ta - Rata | Ke t er an g an |
|-------------------------------------|---------------|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|---------------------|-----------------|
| NO                                  | Nam a         | Aspek Soal l Perta ny aan yang dinilai |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                     |                 |
|                                     |               | 1                                      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |            |                     |                 |
| 1                                   | Respon den 1  | 60                                     | 100 | 60  | 80  | 100 | 100 | 60  | 60  | 100 | 100 | 82         | 66,4                | Ba ik           |
| 2                                   | Respon den 2  | 80                                     | 60  | 80  | 60  | 20  | 60  | 60  | 100 | 80  | 40  | 64         |                     |                 |
| 3                                   | Respon den 3  | 100                                    | 20  | 80  | 60  | 20  | 60  | 60  | 80  | 80  | 60  | 62         |                     |                 |
| 4                                   | Respon den 4  | 60                                     | 40  | 60  | 40  | 40  | 60  | 60  | 80  | 60  | 80  | 58         |                     |                 |
| 5                                   | Respon den 5  | 80                                     | 20  | 60  | 40  | 20  | 60  | 60  | 100 | 80  | 60  | 58         |                     |                 |
| 6                                   | Respon den 6  | 60                                     | 40  | 80  | 60  | 20  | 60  | 100 | 100 | 100 | 60  | 68         |                     |                 |
| 7                                   | Respon den 7  | 100                                    | 40  | 80  | 60  | 40  | 60  | 60  | 80  | 80  | 60  | 66         |                     |                 |
| 8                                   | Respon den 8  | 80                                     | 20  | 60  | 80  | 40  | 80  | 60  | 100 | 80  | 60  | 66         |                     |                 |
| 9                                   | Respon den 9  | 80                                     | 60  | 60  | 40  | 20  | 80  | 60  | 100 | 60  | 80  | 64         |                     |                 |
| 10                                  | Respon den 10 | 80                                     | 20  | 80  | 40  | 20  | 60  | 60  | 100 | 60  | 40  | 56         |                     |                 |
| 11                                  | Respon den 11 | 60                                     | 40  | 60  | 60  | 40  | 60  | 60  | 100 | 80  | 60  | 62         |                     |                 |
| 12                                  | Respon den 12 | 80                                     | 20  | 100 | 60  | 20  | 100 | 100 | 80  | 100 | 40  | 70         |                     |                 |
| 13                                  | Respon den 13 | 100                                    | 100 | 60  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 96         |                     |                 |
| 14                                  | Respon den 14 | 80                                     | 20  | 60  | 20  | 20  | 60  | 100 | 100 | 60  | 40  | 56         |                     |                 |
| 15                                  | Respon den 15 | 100                                    | 40  | 60  | 80  | 40  | 60  | 60  | 60  | 60  | 40  | 60         |                     |                 |
| 16                                  | Respon den 16 | 80                                     | 40  | 80  | 60  | 40  | 80  | 60  | 100 | 80  | 40  | 66         |                     |                 |
| 17                                  | Respon den 17 | 60                                     | 40  | 80  | 100 | 20  | 80  | 60  | 100 | 80  | 60  | 68         |                     |                 |
| 18                                  | Respon den 18 | 80                                     | 40  | 60  | 80  | 40  | 60  | 60  | 100 | 60  | 80  | 66         |                     |                 |
| 19                                  | Respon den 19 | 60                                     | 40  | 80  | 60  | 40  | 80  | 80  | 80  | 80  | 100 | 70         |                     |                 |
| 20                                  | Respon den 20 | 80                                     | 60  | 60  | 60  | 40  | 80  | 80  | 100 | 80  | 60  | 70         |                     |                 |

Tabel ini menyajikan hasil penilaian dari 20 responden terhadap efektivitas dan produktivitas suatu metode berdasarkan 10 aspek pertanyaan yang telah ditentukan dan dijadikan berdasarkan angka 1 - 10 pada tabel paling atas yang mengarah ke kanan. Setiap aspek dinilai dalam rentang skala 0 hingga 100, kemudian dihitung rata-rata nilai dari masing-masing responden. Selanjutnya, nilai rata-rata keseluruhan dari seluruh responden dihitung untuk mendapatkan gambaran umum terhadap persepsi responden mengenai metode tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan, total rata-rata keseluruhan sebesar 66,4 yang dikategorikan dalam kriteria Baik.

##### b. Metode Pelaksanaan

Table 2 Metode Pelaksanaan

| Metode Pelaksanaan |              |                                    |     |     |     |     |    |    |     |     |     | Rata-Rata | Total Rata - Rata | Keterangan |
|--------------------|--------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----------|-------------------|------------|
| NO                 | Nama         | Aspek Soal Pertanyaan yang dinilai |     |     |     |     |    |    |     |     |     |           |                   |            |
|                    |              | 1                                  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7  | 8   | 9   | 10  |           |                   |            |
| 1                  | Responden 1  | 100                                | 100 | 80  | 80  | 80  | 20 | 60 | 80  | 100 | 100 | 80        | 76,5              | Baik       |
| 2                  | Responden 2  | 80                                 | 60  | 60  | 80  | 100 | 40 | 80 | 80  | 100 | 100 | 78        |                   |            |
| 3                  | Responden 3  | 100                                | 80  | 80  | 60  | 80  | 20 | 60 | 60  | 60  | 80  | 68        |                   |            |
| 4                  | Responden 4  | 80                                 | 60  | 60  | 60  | 80  | 40 | 80 | 60  | 60  | 100 | 68        |                   |            |
| 5                  | Responden 5  | 60                                 | 60  | 80  | 60  | 60  | 20 | 60 | 60  | 80  | 80  | 62        |                   |            |
| 6                  | Responden 6  | 100                                | 100 | 60  | 80  | 60  | 40 | 80 | 80  | 80  | 100 | 78        |                   |            |
| 7                  | Responden 7  | 100                                | 100 | 80  | 60  | 80  | 40 | 60 | 100 | 80  | 100 | 80        |                   |            |
| 8                  | Responden 8  | 80                                 | 80  | 80  | 100 | 100 | 40 | 60 | 60  | 60  | 80  | 74        |                   |            |
| 9                  | Responden 9  | 100                                | 100 | 60  | 60  | 80  | 40 | 60 | 60  | 60  | 100 | 72        |                   |            |
| 10                 | Responden 10 | 80                                 | 80  | 80  | 100 | 60  | 20 | 60 | 60  | 60  | 60  | 66        |                   |            |
| 11                 | Responden 11 | 100                                | 100 | 100 | 100 | 80  | 40 | 80 | 60  | 80  | 100 | 84        |                   |            |
| 12                 | Responden 12 | 100                                | 100 | 60  | 80  | 80  | 20 | 80 | 60  | 100 | 100 | 78        |                   |            |
| 13                 | Responden 13 | 100                                | 100 | 100 | 100 | 100 | 20 | 60 | 100 | 100 | 100 | 88        |                   |            |
| 14                 | Responden 14 | 80                                 | 60  | 60  | 60  | 60  | 40 | 60 | 60  | 60  | 100 | 64        |                   |            |
| 15                 | Responden 15 | 100                                | 100 | 80  | 80  | 80  | 40 | 80 | 80  | 80  | 100 | 82        |                   |            |
| 16                 | Responden 16 | 100                                | 80  | 100 | 80  | 100 | 40 | 60 | 60  | 100 | 100 | 82        |                   |            |
| 17                 | Responden 17 | 100                                | 80  | 80  | 80  | 100 | 20 | 60 | 80  | 60  | 80  | 74        |                   |            |
| 18                 | Responden 18 | 100                                | 100 | 100 | 80  | 80  | 40 | 80 | 80  | 100 | 100 | 86        |                   |            |
| 19                 | Responden 19 | 100                                | 100 | 80  | 80  | 100 | 20 | 80 | 80  | 80  | 100 | 82        |                   |            |
| 20                 | Responden 20 | 100                                | 100 | 100 | 80  | 80  | 40 | 80 | 80  | 80  | 100 | 84        |                   |            |

Tabel ini menyajikan hasil penilaian dari 20 responden terhadap aspek-aspek pertanyaan yang terabit dengan metode pelaksanaan. Pertanyaan pada responden telah ditentukan dan dijadikan berdasarkan angka 1 – 10 pada tabel paling atas yang mengarah ke kanan. Setiap responden memberikan penilaian terhadap 10 aspek pertanyaan dengan skala nilai antara 0 hingga 100. Nilai-nilai tersebut kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan skor rata-rata masing-masing responden. Dari seluruh data yang terkumpul, diperoleh total rata-rata keseluruhan sebesar 76,5, yang masuk dalam kategori Baik. Hasil ini mencerminkan bahwa metode pelaksanaan yang dinilai dianggap cukup efektif dan layak menurut persepsi responden

c. Tabel Nilai

Table 3 Tabel Skor Nilai

| Tabel Skor Nilai |               |               |                                       |
|------------------|---------------|---------------|---------------------------------------|
| No               | Rentang Nilai | Kategori      | keterangan                            |
| 1                | 81 - 100      | Sangat Baik   | Dapat digunakan tanpa revisi          |
| 2                | 61 - 80       | Baik          | Dapat digunakan dengan sedikit revisi |
| 3                | 41 - 60       | Cukup         | Dapat digunakan dengan banyak revisi  |
| 4                | 21 - 40       | Kurang        | Harus dikonsultasikan lagi            |
| 5                | 0 - 20        | Sangat Kurang | Tidak dapat digunakan                 |

Penilaian terhadap metode efektivitas dan produktivitas serta metode pelaksanaan dilakukan dengan melibatkan 20 responden, yang masing-masing memberikan skor terhadap 10 aspek pertanyaan yang telah disediakan. Hasil penilaian dirata-ratakan untuk memperoleh gambaran umum dari masing-masing metode. Berdasarkan hasil penilaian:

1) Metode Efektivitas dan Produktivitas memperoleh nilai rata-rata total sebesar 66,4, yang termasuk dalam rentang nilai 61–80. Berdasarkan daftar penilaian yang tertera, hasil tersebut tergolong dalam kategori "Memuaskan" dengan catatan "Dapat diterapkan setelah beberapa penyesuaian minor".

2) Metode Pelaksanaan memperoleh nilai rata-rata total sebesar 76,5, yang juga berada pada rentang nilai 61–80. Hasil ini masuk kategori "Baik" dengan keterangan "Dapat digunakan setelah revisi minor". Dengan demikian, kedua metode yang dinilai menunjukkan hasil yang cukup baik dan layak untuk digunakan, meskipun disarankan untuk dilakukan penyempurnaan minor agar lebih optimal.

2. Waktu Pelaksanaan

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, wawancara dan hasil kuesioner. Waktu yang dibutuhkan untuk erection struktur kuda-kuda menggunakan alat bantu Box I adalah 90 menit per item kuda-kuda. Waktu ini diperoleh dari jawaban responden dalam wawancara, Yang mengindikasikan durasi waktu selama 90 menit, 120 menit, dan 180 menit. Responden paling sering memilih durasi 90 menit sebagai jawaban utama.

3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan serta evaluasi responden melalui wawancara dan kuesioner metode erection dengan menggunakan alat bantu Box I dapat meningkatkan keselamatan kerja.

4. Kualitas Hasil Pemasangan

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan serta jawaban responden melalui wawancara dan hasil kuesioner, metode erection menggunakan alat bantu Box I tidak menyebabkan kerusakan pada struktur atau material.

## SIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan pada proyek pembangunan Lapangan Petanque Unesa menunjukkan bahwa metode erection struktur baja menggunakan alat bantu Box I terbukti tidak memerlukan penyesuaian khusus terhadap kondisi lapangan. Hal ini menunjukkan bahwa metode tersebut dapat diaplikasikan secara fleksibel dan efisien di berbagai lokasi proyek. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat bantu Box I dalam erection struktur baja telah memberikan hasil yang optimal,

ketepatan, maupun kepatuhan terhadap standar keselamatan kerja. Dibuktikan dengan hasil penilaian yang menunjukkan hasil baik dengan nilai rata-rata 66,4 pada Metode Efektivitas dan Produktifitas serta nilai 76,5 pada metode pelaksanaan.

## SARAN

Studi komparatif perlu dilakukan antara metode *erection* struktur baja menggunakan alat bantu Box I dengan metode konvensional lainnya. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing metode, sehingga dapat menjadi acuan dalam pemilihan metode yang paling efisien dan efektif pada pengembangan teknologi selanjutnya. Disarankan untuk mengeksplorasi lebih lanjut efisiensi waktu dan biaya dalam penerapan metode ini. Analisis dapat mencakup perbandingan durasi pelaksanaan, biaya alat bantu, dan efisiensi tenaga kerja dibandingkan dengan metode lainnya. Evaluasi keselamatan dan risiko meskipun metode ini telah memenuhi standar *SOP*, disarankan untuk melakukan evaluasi lebih mendalam terkait aspek keselamatan kerja. Analisis risiko yang lebih detail dan penyusunan protokol keselamatan yang lebih membantu meminimalisir potensi kecelakaan kerja.

## REFERENSI

- Adiasa, I., Achmad, A. M. F., Busri, N. K., & Rabbani, R. (2024). Analisis Six Sigma Dmaic Dalam Mengurangi Defect Struktur Atap Pipa Baja Pada Proyek Perluasan Terminal Bandara Internasional Lombok. *Hexagon*, 5(2), 115–129.
- Berdikari, A. J., Hartanto, A. B., & Andi, A. (2015). Inspeksi Fabrikasi Dan Ereksi Pada Konstruksi Baja Proyek Gedung P1-p2 Uk Petra Surabaya. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 4(2).
- Basdian Kusnadi. (2024). Metode Pelaksanaan Erektion Struktur Gerbang Pipa Baja Proyek Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
- Deeconstech, (2024). Panduan Lengkap Metode Ereksi Struktur Baja Teknik Proses dan Keamanan Dalam Konstruksi Modern. (<https://www.deeconstech.com/metode-ereksi-struktur-baja-dalam-konstruksi/?amp=1>. Diakses 19 Mei 2024)
- Destyarini, A., Hartono, W., & Sugiyarto, S. (2016). Analisis Perbandingan Penggunaan Perancah Baja Konvensional dan Perancah Baja Modifikasi. *Matriks Teknik Sipil*, 4(3).
- Hariyanto, R. A., & Purwanto, D. (2017). Perbandingan Waktu, Biaya dan Kendala pada Ereksi Kuda-Kuda Baja Menggunakan Metode Box I dan Mobile Crane. *Seminar Nasional Ilmu Terapan*, 1(1), A210-1.
- Memed Permadi Satriyo1. (2023). Pekerjaan Erektion Bangunan baja. ([https://www.slideshare.net/slideshow/42\\_9168001erektionbangunanbajappt/26140\\_4800](https://www.slideshare.net/slideshow/42_9168001erektionbangunanbajappt/26140_4800) . Diakses 2023)
- Kmsgroups, (2024). Proses Ereksi Struktur Baja. (<https://kmsgroups.com/proses-ereksi-struktur-baja/on-going-project/>. Diakses 2024)
- Sukanto, D. D., Amarwati, A., & Karopoboka, B. (2024). Analisis Pemilihan Metode Pelaksanaan Untuk Produktivitas Erektion Struktur Baja Stasiun Light Rail Transit Bekasi. *Jurnal KaLIBRASI: Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 7(1), 47–59