TUGAS AKHIR

ANALISIS KOEFISIEN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA KONSTRUKSI PEKERJAAN PENGELASAN BAJA

(*ANALYSIS OF LABOR PRODUCTIVITY COEFFICIENTS IN STEEL WELDING WORK FOR CONSTRUCTION WORK)*

(Studi Kasus Pembangunan Gedung Parkir Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

Muhammad Akbar Aliftra Zukri
18511046

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2025

TUGAS AKHIR

ANALISIS KOEFISIEN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA KONSTRUKSI PEKERJAAN PENGELASAN BAJA

(*ANALYSIS OF LABOR PRODUCTIVITY COEFFICIENTS IN STEEL WELDING WORK FOR CONSTRUCTION WORK)*

Disusun oleh

Muhammad Akbar Aliftra Zukri

18511046

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 26 Agustus 2025

Oleh Dewan Penguji:

Pembimbing I	Penguji I	Penguji II
Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D	**Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM.**	**Ir. Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T.**
NIK: 155110108	**NIK: 005110101**	**NIK: 195110502**

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D, (Eng)., IPM

NIK: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang disusun sebagai syarat untuk penyelesaian program sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Praktik Kerja ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 26 Agustus 2025
Yang membuat pernyataan,

Muhammad Akbar Aliftra Zukri
18511046

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Konsturksi Pekerjaan Pengelasan Baja. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

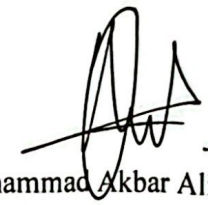
Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D, (Eng)., IPM, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan kelancaran dalam berbagai urusan akademik selama ini.
2. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T. Ph.D, selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, saran, nasihat, pengetahuan baru, serta motivasi yang terus mendorong penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM, selaku Dosen Penguji I,
4. Bapak Ir. Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji II,
5. PT.Damasraya Mitra Amerta, yang telah mengizinkan saya untuk mengumpulkan data serta memberikan pengalaman dan pengetahuan berharga selama proses pengamatan berlangsung,

Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 26 Agustus 2025

Penulis,



Muhammad Akbar Aliftra Zukri

18511046

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR SINGKATAN xi
ABSTRAK xii
ABSTRACT xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Penelitian 4
BAB II KAJIAN PUSTAKA 6
2.1 Tinjauan Umum 6
2.2 Tinjauan Penelitian 6
2.2.1 Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Kolom 6
2.2.2 Analisis Produktivitas Kelompok Kerja Pemasangan Tulangan Balok dan Kolom Pada Proyek Pembangunan Gedung 7
2.2.3 Analisis Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Box Culvert 7
2.2.4 Analisis Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Penulanangan 8
2.2.5 Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Fabrikasi Baja 8

2.3 Perbedaan Penelitian 9
2.4 Keaslian Penelitian 13
BAB III LANDASAN TEORI 14
3.1 Umum 14
3.2 Manajemen Proyek Konstruksi 14
3.2.1 Manajemen 14
3.2.2 Proyek 15
3.2.3 Konstruksi 15
3.3 Koefisien Produktivitas 16
3.3.1 Koefisien 16
3.3.2 Produktivitas 16
3.4 Time Motion Study 17
3.5 Tenaga Kerja 18
3.6 Pengelasan 19
BAB IV METODE PENELITIAN 20
4.1 Jenis Penelitian 20
4.2 Data Penelitian 20
4.3 Lokasi Penelitian 21
4.4 Metode Pengumpulan Data Penelitian 22
4.5 Tahapan penelitian 23
4.6 Analisis Data 24
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN 27
5.1 Pengumpulan Data 27
5.3 Analisis Data 38
5.3.1 Perhitungan Produktivitas Harian 38
5.3.2 Perhitungan Koefisien Produktivitas Per-Kg Pengelasan 54
5.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Perbedaan Produktivitas 59
5.4 Pembahasan 61

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 64
6.1 Kesimpulan 64
6.2 Saran 65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu 9
Tabel 3.1 Koefisien Pada Kelompok Tenaga Kerja pada 1 kg Prabikasi dan Ereksi Baja Profil 16
Tabel 4.1 Data Objek Proyek 21
Tabel 5.1 Rekapitulasi Data Dimensi Profil Baja 31
Tabel 5.2 Spesifikasi Tebal Dan Berat Pelat 32
Tabel 5.3 Rekapitulasi Luas Pengelasan Item Per Profil 37
Tabel 5.4 Rekapitulasi Perhitungan Berat Item Pengelasan 43
Tabel 5.5 Rekapitulasi Volume Pengelasan per Profil 48
Tabel 5.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Produktivitas Harian 51
Tabel 5.7 Jumlah Pekerja Selama 15 Hari 54
Tabel 5.8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Koefisien Produktivitas pada Pekerjaan Pengelasan Profil 58
Tabel 5.9 Perbandingan Hasil Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja 59
Tabel 5.10 Persentase Selisih Hasil Pengamatan dengan AHSP Pada SE DJBK No.68/SE/Dk/2024 59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Lokasi 21
Gambar 4.2 Tampak Utara Bagian Barat 22
Gambar 4.3 Flowchart Penelitian 26
Gambar 5.1 Penampang Kolom H-Beam 300 x 300 28
Gambar 5.2 Penampang Kolom WF 300 x 150 28
Gambar 5.3 Penampang Balok WF 400 x 200 29
Gambar 5.4 Penampang Balok WF 350 x 175 29
Gambar 5.5 Penampang Balok WF 300 x 150 30
Gambar 5.6 Penampang Balok WF 200 x 100 30
Gambar 5.7 Penampang Balok WF 150 x 75 31
Gambar 5.8 Rekapitulasi Perhitungan Produktivitas Harian Pada Pekerjaan Pengelasan Profil Baja 54
Gambar 5.9 Rekapitulasi Perhitungan Koefisien Produktivitas pada Pekerjaan Pengelasan 62
Gambar 5. 10 Perbandingan Nilai Koefisien Produktivitas pada Pekerjaan Pengelasan dengan SE DJBK No.68/SE/Dk/2024 63

DAFTAR SINGKATAN

AHSP	= Analisis Harga Satuan Pekerjaan
DIY	= Daerah Istimewa Yogyakarta
Kab	= Kabupaten
OH	= Orang Harian
Permen	= Peratuan Menteri
PUPR	= Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
SNI	= Standar Nasional Indonesia
UU	= Undang-undang
UPN	= Universitan Pembangunan Nasional
WF	= *Wide Flange*
B	= lebar profil
H	= tinggi profil
L	= panjang item pengelasan
T	= tinggi item pengelasan
a	= luas pengelasan item
b	= lebar item
Ep	= *Endplate*
EpD	= *Endplate* diagonal
Pf	= Pelat sirip
Pj	= Pelat Joint
PS	= Pelat *stiffener* kolom
Psb	= Pelat *stiffener* balok
Psj	= Pelat *stiffener* untuk pelat joint

ABSTRAK

Pekerjaan pengelasan menjadi salah satu pekerjaan inti dalam proyek pembangunan gedung yang menggunakan profil baja sebagai struktur utamanya. Jika terjadi keterlambatan dalam pekerjaan pengelasan, maka dapat berdampak langsung terhadap waktu pelaksaan proyek. Dengan demikian tingkat produktivitas tenaga kerja serta koefisen tenaga kerja menjadi indikator yang mempengaruhi efisiensi dalam pengelasan struktur baja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besaran koefisien produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan di proyek pembangunan gedung parkir di Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta, serta membandingkan nilai yang didapat terhadap AHSP pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1).

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode *Time Motion Study*, yang melibatkan observasi langsung terhadap pekerja di lapangan selama 15 hari saat melakukan pekerjaan pengelasan profil baja. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi *non-partisipant* terhadap pekerjaan pengelasan per hari, wawancara terhadap pihak terkait, dan juga pencatatan waktu kerja. Data primer yang didapatkan didukung dengan data sekunder seperti *shop drawing* dan laporan AHSP. Hasil dari analisis data menghasilkan koefisien produktivitas tenaga kerja dalam satuan OH (orang-hari).

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan nilai koefisien tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan profil baja struktur untuk mandor rata-rata sebesar 0,0114 OH, untuk tukang las sebesar 0,0597 OH, dan untuk pekerja sebesar 0,0812 OH. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan AHSP dari Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024, dengan selisih sebesar 1328,48 % untuk mandor, 377,42 % untuk tukang las, dan 116,42 % untuk pekerja.

Kata kunci: Pengelasan, Koefisien, Tenaga kerja, *Time motion study*

ABSTRACT

*Welding work is one of the core tasks in building construction projects that use steel profiles as their main structure. If there are delays in welding work, this can have a direct impact on the project schedule. Therfore, labor productivity and labor coefficients are indicator that affect efficiency in steel structure welding. This study aims to analyze the magnitude of the labor productivity coefficient in welding work at the parking building construction project at the Faculty of Mineral Technology, UPN "*Veteran*" Yogyakarta, and to compare the obtained values with the AHSP specified in the Director General of Construction's Circular Letter No. 68/SE/Dk/2024, which aligns with the provisions of Ministry of Public Works and Housing Regulation* (Permen PUPR) *No. 8 of 2023, Article 17, Paragraph (1).*

This study was conducted using the Time Motion Study method, which involved direct observation of workers in the field for 15 days while performing steel profile welding work. Data collection was carried out by conducting non-participant observation of welding work per day, interviews with related parties, and recording working hours. The primary data obtained was supported by secondary data such as shop drawings and AHSP reports. The results of the data analysis produced a labor productivity coefficient in OH (man-days) units.

Based on the observation results, the labor coefficient values for structural steel profile welding work were obtained as follows: for foremen, an average of 0.01143 OH; for welders, 0.05968 OH; and for workers, 0.08116 OH. These values are higher than the AHSP values specified in the Director General of Construction's Circular Letter No. 68/SE/Dk/2024, with a difference of 1328.48% for foremen, 377.42% for welders, and 116.42% for workers.

Keywords: *Welding, Coefficient, Labor, Time motion study*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi dan ekonomi di Indonesia mengalami peningkatan yang sangat signifikan selama beberapa puluh tahun terakhir. Perkembangan ini ditandai dengan bertambahnya infrastruktur baru, urbanisasi, perkembangan sektor industri, dan meningkatnya investor dari dalam serta luar negeri. Dengan berkembangnya sektor konstruksi, maka pengadaan proyek konstruksi juga semakin banyak. Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan (Ervianto, 2002). Faktor penting yang menjadi salah satu penunjang berhasilnya suatu proyek konstruksi yaitu produktivitas tenaga kerja.

Berdasarakan UU No. 13 Tahun 2003 Pasal 1 Ayat (2) menjelaskan, "Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat". Tenaga kerja konstruksi adalah seluruh individu yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung memberikan jasa dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang bekerja di lingkungan dinamis dan terbuka. Pernyataan sebelumnya di dukung oleh UU No. 2 Tahun 2017 Pasal 1 Ayat (1), "Jasa Konstruksi adalah layanan jasa konsultansi konstruksi dan/atau pekerjaan konstruksi". Dalam proyek konstruksi, tenaga kerja beperan penting dalam pelaksanaan fisik pekerjaan dan menjaga keberlangsungan aktivitas lapangan agar pengerjaan proyek mencapai target waktu dan mutu. Untuk mencapai hal tersebut, maka tenaga kerja konstruksi harus saling berkordinasi dengan baik, sehingga terciptanya lingkungan kerja optimal yang dapat menunjang produktivitas.

Produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran

serta tenaga kerja per satuan waktu. Peran serta tenaga kerja di sini mencakup penggunaan sumber daya secara efektif dan efisien (Sutrisno, 2017). Produktivitas dalam dunia konstruksi merupakan perbandingan antara *output* (volume pekerjaan) dengan *input* (tenaga kerja, waktu, material, dan peralatan). Rendahnya produktivitas tenaga kerja mengakibatkan volume pekerjaan yang diinginkan tidak sesuai dengan rencana sebelumnya. Manajemen produktivitas tenaga kerja merupakan hal penting untuk mendukung kelancaran operasional proyek serta menentukan efisiensi dan efektivitas waktu serta biaya proyek.

Dalam industri konstruksi saat ini, penggunaan profil baja sebagai struktur bangunan merupakan pilihan metode konstruksi yang dapat digunakan untuk proyek pembangunan. Baja yang bersifat kuat, ringan, fleksibel, serta mudah dimodifikasi menjadi suatu keunggulan jika dibandingkan dengan beton sebagai struktur konvensional. Untuk proses modifikasi baja perlu dilakukan pemotongan baja, pembentukan baja, pengelasan baja, perakitan baja, dan pelapisan primer serta top coat pada permukaan baja. Dalam proses modifikasi tersebut, peranan pengelasan sangat penting dikarenakan kekuatan sambungan modifikasi bergantung dari teknik pengelasannya.

Pengelasan adalah proses penyambungan dua bagian logam dengan cara melelehkan logam dasar dan logam pengisi sehingga membentuk sambungan monolitik. Sambungan harus bersifat monolitik, agar gaya yang diterima oleh baja dapat tersalurkan dengan baik dari satu elemen struktur ke elemen lainnya. Sambungan las, apabila dilakukan dengan benar, akan memberikan kekuatan yang setara atau bahkan lebih besar dari logam dasarnya (O.W. Blodgett, 1966). Pekerjaan pengelasan menjadi salah satu pekerjaan inti dalam proyek pembangunan yang menggunakan profil baja sebagai struktur utamanya. Jika terjadi keterlambatan dalam pekerjaan pengelasan, maka dapat berdampak langsung terhadap waktu pelaksaan proyek bahkan dapat menyebabkan keterlambatan. Dengan demikian tingkat produktivitas tenaga kerja serta koefisen tenaga kerja menjadi indikator yang mempengaruhi efisiensi dalam pengelasan struktur baja.

Pada penelitian ini, peneliti akan berfokus pada analisis nilai koefisien tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan baja Proyek Pembangunan Gedung Parkir Di

Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta. Proyek tersebut dipilih karena menggunakan baja profil sebagai struktur utamanya, sehingga pekerjaan pengelasan merupakan pekerjaan utama yang dilakukan. Nilai koefisien yang didaptkan dari hasil pengamatan, nantinya akan dibandingkan dengan nilai koefisien tenaga kerja pada AHSP yang terdapat pada lampiran Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1).

1.2 Rumusan Masalah

Dari pembahasan latar belakang di atas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar nilai koefisien produktivitas tenaga kerja pada pengerjaan pengelasan struktur baja di proyek konstruksi Pembangunan Gedung Parkir Di Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta?
2. Berapa hasil perbandingan antara nilai koefisien produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan struktur baja di lapangan terhadap nilai acuan pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dalam Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan nilai koefisien produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan struktur baja di proyek konstruksi Pembangunan Gedung Parkir Di Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta.
2. Mengetahui hasil perbandingan antara nilai koefisien produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan struktur baja di lapangan terhadap nilai acuan pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dalam Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1).

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memenuhi beberapa hal dalam pemaksimalan penggunaan sumber daya manusia terutama tenaga kerja untuk pekerjaan pengelasan balok dan kolom struktur baja. Beberapa manfaatnya berupa.

1. Mengetahui besar nilai koefisien tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan baja
2. Sebagai acuan untuk mengetahui nilai produktivitas rata-rata tenaga kerja konstruksi dalam pengerjaan pengelasan baja
3. Menjadi dasar pertimbangan dalam perencanaan penjadwalan pekerjaan proyek pembangunan agar lebih efisien dengan mempertimbangkan produktivitas tenaga kerja pada penkerjaan pengelasan baja.
4. Menambah kajian atau referensi ilmiah terkait strategi mitigasi terhadap produktivitas tenaga kerja terutama dalam penkerjaan pengelasan baja

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang digunakan dalam karya ilmiah ini adalah:

1. Obyek penelitian merupakan proyek konstruksi yang sedang berjalan yaitu Proyek Pembangunan Gedung Parkir Di Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta.
2. Proyek konstruksi berada diwilayah Kab.Sleman, Provinsi DIY.
3. Mengacu pada peraturan tertulis (SNI 1729: 2020, SNI 2822: 2016, UU No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, Permen PUPR No.8 Tahun 2023).
4. Waktu pengamatan dilakukan pada jam kerja pukul 08.00 WIB sampai dengan 16.00 WIB dan pada waktu istirahat pada pukul 12.00 WIB sampai 13.00 WIB
5. Penelitian dilakukan selama 15 hari pengamatan.
6. Pengamatan dilakukan hanya pada pekerjaan pengelasan saat fabrikasi baja
7. Pengamatan dilakukan pada pekerjaan pengelesan profil baja struktur, yaitu Kolom Baja H-Beam 350 x 350, Kolom Baja WF 300x 150, Balok Baja WF 400 x 200, Balok 350 x 175, Balok Baja WF 300 x 150, Balok Baja WF 200 x 100, dan Balok Baja WF 150 x 75
8. Tingkat produktivitas yang diamati adalah produktivitas tukang las pada pekerjaan pengelasan

9. Memperbandingkan koefisien produktivitas pekerjaan dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) pada dari Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1)

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, kualitas dan kuantitas tenaga kerja yang tersedia sangat menunjang keberhasilan proyek tersebut. Tenaga kerja yang memiliki standar kerja dan tingkat keahlian yang tinggi dapat memaksimalkan hasil yang diberikan di setiap pekerjaannya.

Pada penelitian ini perlu adanya peninjauan pustaka sebagai sumber referensi dan pertimbangan dalam menyusun langkah-langkah yang perlu dilakukan. Tinjauan pustaka merupakan literatur yang berkaitan dengan topik yang sedang di teliti oleh penulis. Tinjauan pustaka ini mencakup penelitian-penelitian terdahulu, jurnal, teori-teori yang ada, serta temuan-temuan penting yang dapat memberikan konteks bagi penelitian yang sedang dilakukan.

2.2 Tinjauan Penelitian

2.2.1 Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Kolom

Hanif Imam Dharmawan melakukan penelitian pada tahun 2020. Penelitian ini dilakukan untuk besarnya produktivitas tenaga kerja dalam pekerjaan penulangan kolom pada proyek pembangunan Apartemen Yudhistira Tower. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pencatatan terhadap kondisi di lapangan secara langusng. Data produktivitas yang didapatkan dibandingkan dengan PUPR Nomor 28/PRT/M/2016 dan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pekerjaan penulangan kolom. Hasil analisis menunjukan bahwa terdapat selisih nilai koefisien produktivitas. Untuk mandor selisih sebesar 0,1263 OH dengan persentase 66,27%, untuk kepala tukang selisih sebesar 0,0893 dengan persentase sebesar 56,73%, untuk tukang selisih sebesar 1,0652 dengan persentase sebesar 31,43%, dan untuk pekerja selisih sebesar 1,7453 OH dengan persentase 20,33%.

2.2.2 Analisis Produktivitas Kelompok Kerja Pemasangan Tulangan Balok dan Kolom Pada Proyek Pembangunan Gedung

Tahun 2021 Suko Prayitno melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui produktivitas sumber daya manusia yang kemudian disebut produktivitas kelompok kerja pada Proyek Pembangunan Gedung Hotel Nooraya di Yogyakarta. Penelitian ini melakukan metode work sampling, dengan melakukan pengamatan selama 14 hari kerja untuk pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom. Pengamatan dilakukan selama 7 jam kerja sehari yang dimulai pada pukul 08.00-12.00 WIB, dan dilanjutkan pada pukul 13.00-16.00 tanpa jam lembur. Hasil penelitian ini menunjukkan perbandingan nilai produktivitas tukang besi di lapangan dengan SNI 7394-2008 sebesar 0,788 kali. Sedangkan perbandingan nilai produktivitas tukang besi menurut Permen PUPR No.28/PRT/M/2016 sebesar 2,208.

2.2.3 Analisis Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Box Culvert

Tahun 2024 dilakukan penelitian oleh Ahdmad Alfasina mengenai tingkat prduktivitas tenaga kerja yang melakukan pekerjaan pembesian box culvert. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode productivity rating dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung di lapangan dengan menggolongkan jenis kegiatan yang dilakukan. Menggunakan metode tersebut, didapatkan data berupa penggolongan jenis kegiatan antara lain: pekerjaan efektif (effective work), pekerjaan kontribusi (essential contribution work), dan pekerjaan tidak efektif (ineffetctive work). Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis untuk mendapatkan nilai LUR (Labour Utilzation Rate), dan untuk menentukan faktor yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas pada tenaga kerja digunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Proces) dimana metode ini membandingkan secara berpasangan indicator atau kriteria dari kriteria yang lain. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai produktivitas tenaga kerja berupa nilai LUR dengan rata-rata nilai sebesar 69,76%. Selain itu menggunakan metode AHP didapatkan faktor yang yang paling berpengaruh dalam produktivitas tenaga kerja yang palling berpengaruh yaitu pertama faktor pengalaman kerja, kedua komposisi

pekerja, dan ketiga pengawasan terhadap pekerja

2.2.4 Analisis Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Penulanangan

Penelitian ini dilakukan oleh Ahmad Fahmi Aziz pada tahun 2024 untuk mengetahui nilai koefisien produktivitas tenga kerja pada pekerjaan penulangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besaran nilai koefisien produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan penulangan di proyek pembangunan asrama mahasiswa internasional (Dormatory) Tower A Universitas Negeri Yogyakarta. Nilai koefisien yang didapat lalu dibandingkan dengan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dalam Permen PUPR No.8 Tahun 2023 dan Permen PUPR No.28 Tahun 2016. Penelitian ini menggunakan metode penelitian time and motion study, dimana dilakukan pengamatan langsung di lapangan selama 14 hari kerja. Data hasil pengamtan dikombinasikan juga dengan beberapa data pendukung seperti gambar kerja dan dokumen AHSP. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata koefisien produktivitas tenaga kerja pada proyek lebih rendah dibandingkan dengan standar Permen PUPR No.28 Tahun 2016, tetapi lebih tinggi jika dibandingkan dengan Permen PUPR No. 8 Tahun 2023.

2.2.5 Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Fabrikasi Baja

Pada tahun 2023, Arie Bima Wicaksono dan Budi Priyanto melakukan penelitian terkait produktivitas tenaga kerja pada Fabrikasi Baja di Majalengka. Penelitian ini melakukan pengumpulan data dengan metode observasi langsung dan kuisioner. Berdasarakan pengumpulan data dan analisis data didapatkan nilai produktivitas plate marking sebesar 563,25 kg/orang/hari dan WF marking 886,47 kg/orang/hari. Untuk pemotongan plat 891,85 kg/orang/hari dan pemotongan plat 282,43 kg/orang/hari. Serta faktor-faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas adalah selisih produksi, faktor bentangan distribusi, dan jumlah tenaga kerja. Sedangkan faktor yang mempengaruhi pekerjaan las adalah jumlah tenaga kerja dan cuaca.

2.3 Perbedaan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian terdahulu. Perbedaan tersebut telah ditulis dalam tabel yang dapat dilihatpada **Tabel 2.1** sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Aspek	**Penelitian Terdahulu**					**Penelitian Sekarang**
Jenis	Tugas Akhir	Tugas Akhir	Tugas Akhir	Tugas Akhir	Jurnal	Tugas Akhir
Peneliti	Hanif Imam Dharmawan (2020)	Suko Prayitno (2021)	Ahmad Alfasina. (2024)	Ahmad Fahmi Aziz. (2024)	Arie Bima Wicaksono, Budi Priyanto (2023)	Muhammad Akbar Aliftra Zukri (2024)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Judul	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Kolom	Analisis Produktivitas Kelompok Kerja Pemasangan Tulangan Balok dan Kolom Pada Proyek Pembangunan Gedung	Analisis Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Box Culvert	Analisis Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Penulangan	Analisa Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Fabrikasi Baja	Analisis Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Fabrikasi Baja
Lokasi	Yogyakarta	Yogyakarta	Yogyakarta	Yogyakarta	Majalengka	Yogyakarta

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Aspek	**Penelitian Terdahulu**					**Penelitian Sekarang**
Tujuan	Mengetahui koefisien produktivitas pada penulangan kolom dan dibandingkan dengan PUPR No. 28/PRT/M/2016 serta mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh dalam penulangan kolom	Mengetahui nilai produktivitas kelompok tenaa kerja dan individu pada pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom serta dibandingan dengan SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016	Menganalisis tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesia *Box Culvert STA 11+921* seksi 1 paket 1.1 dan mengetahui faktor apa yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas	Menganalisis besaran koefisien produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan penulangan di Proyek Pembangunan Asrama Mahasiswa Internasional Tower A UNY, Serta dibandingkan dengan Permen PUPR No. 8 Tahun 2023 dan No. 28 Tahun 2016	Mendapatkan nilai produktivitas tiap pekerjaan dan faktor-faktor yang mempengarubi produktivitasnya	Mengetahui besar nilai koefisien produktivitas tenaga kerja pada pengelasan struktur baja dan mengetahui perbandingannya terhadap AHSP dari SEDJ-BK No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Metode	Deskriptif	Work Sampling	Deskriptif	Deskriptif	Time Motion Study	Time Motion Study
Hasil	Untuk mandor selisih sebesar 0,1263 OH dengan persentase 66,27%, untuk kepala tukang selisih sebesar 0,0893 persentase sebesar 56,73%, untuk tukang selisih sebesar 1,0652 dengan persentase sebesar 31,43%, dan selisih sebesar 1,7453 OH dengan persentase 20,33%.	Produktivitas kelompok sebesar 415 Kg/jam dan rata-rata sebesar 158,698 kg/OH. Terdapat perbandingan nilai produktivitas tukang besi di lapangan dengan SNI 7394-2008 sebesar 0,788 kali. Sedangkan perbandingan nilai produktivitas tukang besi menurut Permen PUPR No.28/PRT/M/2016 sebesar 2,208.	Didapatkan nilai produktivitas tenaga kerja berupa nilai LUR dengan rata-rata nilai sebesar 69,76	Nilai rata-rata koefisien produktivitas tenaga kerja lebih rendah dibandingkan dengan standar Permen PUPR No.28 Tahun 2016, lebih tinggi jika dibandingkan dengan Permen PUPR No. 8 Tahun 2023.	Faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas adalah selisih produksi, faktor bentangan distribusi, dan jumlah tenaga kerja. Faktor yang mempengaruhi pekerjaan las adalah jumlah tenaga kerja dan cuaca	

2.4 Keaslian Penelitian

Berdasarkan tinjauan penelitian yang terdapat pada **Tabel 2.1**, penelitian ini membahas mengenai Analisis Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Fabrikasi Baja Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Parkir Di Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta masih belum pernah dilakukan.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Pekerjaan konstruksi merupakan suatu proses industri yang kompleks melibatkan transformasi berbagai sumber daya, seperti tenaga kerja, material, peralatan, dan modal, menjadi suatu lingkungan binaan atau fasilitas fisik sesuai dengan perencanaan dan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan (Halpin & Senior, 2010). Menurut UU Nomor 2 Tahun 2017, klasifikasi usaha pekerjaan konstruksi yang bersifat umum meliputi konstruksi bangunan gedung dan bangunan sipil. Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi memerlukan koordinasi berbagai pihak yang terkait, termasuk perencana, konsultan pengawas, kontraktor, dan tenaga kerja tukang. Selain dari sumber daya manusia, faktor luar juga mempengaruhi pekerjaan konstruksi. Kondisi cuaca, luas lahan pekerjaan, dan ketersediaan material menjadi salah satu contoh faktor-faktor tersebut.

3.2 Manajemen Proyek Konstruksi

3.2.1 Manajemen

Manajemen adalah sebuah proses perencanaan, organisasi koordinasi, dan kontrol pada sumber daya agar tujuan tercapai secara efektif dan efisien (Griffin.R.W, 2013). Arti kata efektif di sini diartikan sebagai keadaan di mana tujuan tercapai sesuai rencana, dan kata efisien diartikan sebagai kegiatan manajemen yang dilakukan secara cermat, terorganisir, dan tepat waktu. Secara umum, manajemen dapat diartikan sebagai sebuah seni dalam ilmu dan pengorganisasian yang terdiri dari menyusun rencana, membangun organisasi dan pengorganisasiannya, hingga pengendalian dan pengawasan.

Manajemen proyek adalah perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian sumber daya untuk mencapat tujuan proyek dalam batas waktu, biaya, mutu, dan kepuasan pihak terkait (Soeharto, 1999). Berdasarkan Project

Management Institute (2017), manajemen adalah penerapan pengetahuan, keterampilan, alat, dan teknik pada aktivitas proyek untuk memenuhi persyaratan proyek. Dari penjelasan sebelumnya, untuk memaksimalkan pekerjaan proyek perlu adanya manajemen proyek yang didalamnya mengatur proses planning (perencanaan), organizing (pengaturan), controlling (pengendalian), dan supervizing (pengawasan).

3.2.2 Proyek

Proyek adalah suatu kegiatan yang memiliki tujuan spesifik, batasan spesifikasi, waktu mulai dan selesai yang jelas, dana terbatas, dan memerlukan sumber daya (Kerzner, 2009). Menurut Soeharto (1999), pekerjaan proyek konstruksi diklasifikasikan menjadi beberapa pekerjaan utama, pekerjaan utama tersebut meliputi:

1. Pekerjaan persiapan
2. Pekerjaan tanah
3. Pekerjaan struktur
4. Pekerjaan arsitektur
5. Pekerjaan mekanikal
6. Pekerjaan elektrikal
7. Pekerjaan luar bangunan

3.2.3 Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek (Ervianto, 2002). Dalam keterbatasan waktu yang pendek itu, tingkat produktivitas pekerja menjadi faktor yang berpengaruh. Jika produktivitas rendah, maka persentase keterlambatan pekerjaan akan semakin tinggi. Oleh karena itu perlu adanya peningkatan produktivitas di suatu proyek konstruksi agar pekerjaan dapat selesai sesusai dengan jadwal yang telah direncanakan. Peningkatan produktivitas mencakup pengoptimalan proses, pengurangan pemborosan, dan memastikan bahwa sumber daya proyek digunakan secara efektif untuk mencapai tujuan proyek (*Project Management Institute,* 2017).

3.3 Koefisien Produktivitas

3.3.1 Koefisien

Koefisien tenaga kerja adalah kebutuhan tenaga kerja untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dalam waktu tertentu (Permen PUPR No.1 Tahun 2022). Koefisien adalah angka yang menunjukkan kekuatan hubungan atau konstribusi suatu variabel terhadap variabel lain dalam analisis statistik atau matematika (Sugiyono, 2017). Angka koefisien ini, menjadi penghubung antar jumlah jam kerja yang telah dilaksanakan oleh tenaga kerja terhadap hasil dari pekerjaannya.

Berikut merupakan tabel koefisien pada kelompok tenaga kerja pada 1 kg Prabikasi dan Ereksi Baja Profil pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1).

Tabel 3. 1 Koefisien Pada Kelompok Tenaga Kerja pada 1 kg Prabikasi dan Ereksi Baja Profil

No	Uraian	Satuan	Koefisien
A	**Tenaga Kerja**		
1	Pekerja	OH	0,0375
2	Tukan Besi	OH	0,0125
3	Tukang Las	OH	0,0125
4	Kepala Tukang	OH	0,0025
5	Mandor	OH	0,0008

3.3.2 Produktivitas

Produktivitas merupakan angka yang didapat untuk membandingkan hasil pada suatu pekerjaan tertentu terhadap sumber daya yang telah dimanfaatkan (jumlah tenaga kerja, waktu, bahan, dan alat). Menurut Sofyan Assauri (2004), produktivitas adalah kemampuan suatu unit produksi (baik orang maupun organisasi) untuk menghasilkan output sebesar-besarnya dengan input tertentu atau dengan sumber daya seminiminal mungkin.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2023),

mendefinisikan produktivitas sebagai perbandingan antara *output* (hasil produksi) dan *input* (komponen produksi seperti tenaga kerja, bahan, peralatan, dan waktu). *Output* didapatkan dengan menghitungan jumlah pekerjaan yang telah diselesaikan oleh tenaga kerja dalam satuan tertentu. Untuk nilai *input* didapatkan dengan mengalikan jumlah tenaga kerja pada suatu pekerjaan dengan waktu pelaksanaan pekerjaan tersebut. Berdasarkan hal tersebut, analisis produktivitas dapat dinyatakan dengan membandingkan antara *output* dan *input* serta waktu kerja (dalam satuan hari atau jam).

Produktivitas dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas Tenaga Kerja} = \frac{\text{Ukuran dari } \textit{Output}}{\text{Ukuran dari } \textit{Input}} \qquad (3.1)$$

Berdasarkan Permen PUPR No. 1 Tahun 2022, koefisien tenaga kerja adalah banyaknya kebutuhan tenaga kerja yang dinyatakan dalam satuan orang-jam (OJ) atau orang-hari (OH) untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan tertentu. Penggunaan tenaga kerja untuk menentukan koefisien tenaga kerja dinyatakan dalam satuan jam per orang untuk setiap satuan pengukuran (m^2, m^3, ton, dan sebagainya). Berikut adalah metode yang dapat digunakan berdasarkan Permen PUPR No. 1 Tahun 2022.

$$\text{Koefisien Tenaga Kerja} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Jumlah Produksi (satuan ukuran/hari)}} \qquad (3.2)$$

3.4 Time Motion Study

Time Motion Study merupakan metode penelitian yang digunakan sebagai pendekatan untuk menganalisis ketepatan pekerjaan dengan mengamati waktu yang dibutuhkan dalam pekerjaan dan metode kerja yang digunakan dalam menyelesaikan pekerjaan tertentu. Studi Waktu dan Gerak bertujuan untuk menganalisis metode kerja dan waktu penyelesaian pekerjaan dengan pendekatan

ilmiah, sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja dan menetapkan standar kerja (Wignjosoebroto. S, 2003).

Aspek utama yang diukur dalam metode *Time Motion Study* untuk penyempurnaan proses kerja, yaitu:

1. *Time Study* yaitu pengamatan yang berfokus pada waktu yang dibutuhkan dalam penyelesaian suatu pekerjaan tertentu. Bertujuan untuk menentukan waktu standar yang dibutuhkan dalam penyelesaian suatu pekerjaan. *Time Study* adalah teknik untuk menganalisis suatu pekerjaan dengan membaginya menjadi elemen-elemen kerja dan mencatat waktu yang dibutuhkan untuk setiap elemen tersebut, dengan tujuan untuk menentukan waktu baku yang diperlukan dalam penyelesaian tugas tersebut (Barnes, 1980).
2. *Motion Study* yaitu pengamatan yang berfokus terhadap gerakan fisik dari pekerja dalam pelaksanaan pekerjaan yang diteliti hingga terselesaikannya pekerjaan tersebut. *Motion Study* adalah kajian sistematik terhadap gerakan-gerakan yang digunakan untuk menyelesaikan suatu tugas, dengan tujuan untuk menghilangkan atau mengurangi gerakan yang tidak perlu serta menemukan metode kerja yang paling efisien (Barnes, 1980).

3.5 Tenaga Kerja

Tenaga kerja konstruksi adalah setiap orang yang bekerja dalam kegiatan konstruksi, baik di lapangan maupun di luar lapangan yang memerlukan kompetensi kerja di bidang jasa konstruksi (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2022). Tenaga kerja konstruksi adalah sumber daya yang sangat penting dalam pelaksanaan proyek. Produktivitas, biaya, dan keselamatan sangat bergantung pada ketersediaan dan pengelolaan tenaga kerja terampil (J.W.Hinze, 2006). Tenaga kerja konstruksi wajib memiliki kompetensi kerja sesuai dengan bidang dan klasifikasi pekerjaan konstruksi yang dilakukannya (UU No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi).

3.6 Pengelasan

Pengelasan adalah suatu proses yang dilakukan untuk menyambung dua atau lebih bagian logam tanpa adanya rongga dimana logam tersebut akan digunakan dalam konstruksi dengan cara meleburkan logam pengisi menggunakan panas tinggi, lalu dibiarkan mendingin sehingga terbentuk suatu sambungan yang kuat. Pengelasan adalah proses penyambungan material yang menghasilkan perpaduan bahan melalui pemanasan ke suhu yang sesuai, dengan atau tanpa tekanan, serta dengan atau tanpa logam pengisi (*American Welding Society, 2010).*

Pengelasan struktur baja dalam konstruksi bangunan harus memenuhi standar mutu yang menjamin kekuatan sambungan, kestabilan struktur, dan keselamatan bangunan (SNI 2827, 2013). Struktur yang dilas memberikan sambungan yang halus dan kontinu, serta unggul dari segi tampilan dan kinerja dibandingkan sambungan paku keling atau baut (O.W. Blodgett, 1966). Pengelasan memungkinkan fabrikasi komponen besar di lingkungan terkontrol, meningkatkan kualitas dan mengurangi waktu pemasangan di lapangan (C.H. Oglesby dkk, 1989).

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Penelitian dilakukan dengan observasi langsung di lapangan yang dikenal sebagai penelitian observasional. Penelitian secara observasional ini bersifat faktual tanpa mengubah atau memanipulasi kondisi yang terjadi di lapangan dan memungkinkan peneliti dalam mengumpulkan data yang akurat.

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode *Time Motion Study*, yang melibatkan observasi langsung terhadap pekerja di lapangan selama 15 hari saat melakukan pekerjaan pengelasan profil baja. Melalui metode ini, peneliti akan mengamati kejadian secara langsung di lokasi penelitian tanpa mengubah atau memanipulasi kondisi yang ada. Hasil data yang telah dikumpulkan akan menjadi bahan analisis yang sesuai dengan topik yang diangkat dalam penelitian ini, yaitu mencari nilai koefisien tenaga kerja pada pekerjaan fabrikasi baja. Data yang telah dianalisis akan dibandingkan dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1).

4.2 Data Penelitian

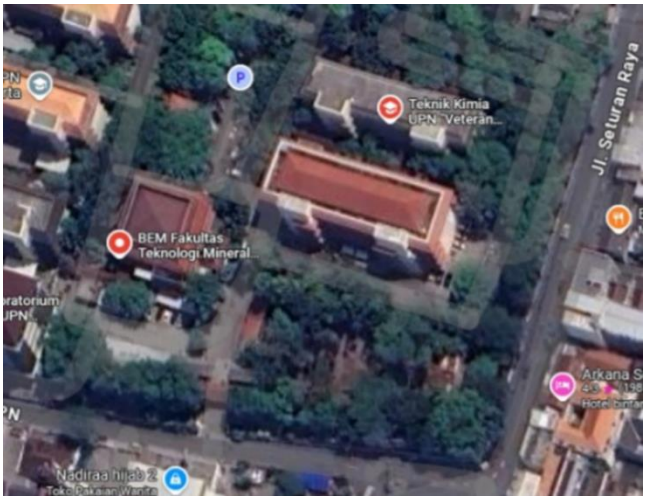
Objek penelitian ini yaitu saat dilaksanakannya fabrikasi baja mengacu pada beberapa aturan yaitu SNI 1729:2020 terkait fabrikasi baja, SNI 2822:2016 terkait prosedur pengelasan untuk struktur baja, serta Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 terkait Analisis Harga Satuan Pekerjaan sebagai dasar nilai koefisien tenaga kerja pengelasan. Penelitian ini dilakukan terhadap proyek sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Data Objek Proyek

No	Parameter	Nilai
1	Nama Proyek	Pembangunan Gedung Parkir Di Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta
2	Fungsi Bangunan	Gedung Parkir
3	Letak Proyek	Yogyakarta
4	Jumlah Lantai	5
5	Profil Baja Yang Digunakan	Baja IWF dan Baja H-Beam
6	Jenis Baja	BJ37
7	Fy	240 Mpa
8	Fu	370 Mpa

4.3 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap proyek Pembangunan Gedung Parkir Di Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran". Proyek ini berada di Jl. Padjajaran No.104, Ngropoh, Condongcatur, Kec.Depok, Kab.Sleman. Lokasi proyek ini secara detail dapat dilihat pada **Gambar 4.1** serta tampak utara bagian barat proyek gedung ini dapat dilihat pada **Gambar 4.2** sebagai berikut.



Gambar 4. 1 Lokasi

Gambar 4. 2 Tampak Utara Bagian Barat

4.4 Metode Pengumpulan Data Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yaitu data primer dan data sekunder. Kedua data tersebut merupakan data yang dibutuhkan dalam mendapatkan nilai koefisien yang dicari, berikut penjelasannya:

1. Data Primer

   Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber pertama melalui kuesioner, wawancara, observasi, dan dokumentasi (Sugiyono, 2017). Data primer ini didapatkan oleh peneliti melalui pengamatan dan observasi langsung pada saat fabrikasi baja khususnya pada pekerjaan pengelasan baja profil dengan item plat yang dibutuhkan setiap profil, oleh karena itu data yang didapat adalah asli dan sangat relevan terhadap topik penelitian.

   Dua cara yang digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan data primer berupa:

   a. Observasi atau pengamatan langsung

      Peneliti melakukan pengamatan tanpa ikut melakukan aktivitas yang diteliti. Dengan begitu jenis observasi yang dilakukan adalah observasi *non-partisipan.* Alat bantu yang digunakan dalam observasi berupa *capture camera* untuk merekam pekerjaan, serta *stopwatch* untuk menghitung waktu *non-efisien* dari pekerjaan yang diamati.

   b. Wawancara

      Pengumpulan data yang dilakukan mealuli interaksi langsung antara peneliti (pewawancara) dengan responden (narasumber) untuk memperoleh informasi

yang relevan. Narasumber yang diwawancarai merupakah pihak-pihak yang terlibat langsung pada pengerjaan proyek yang diteliti, seperti pengawas proyek, kontraktor, dan juga pekerja yang terlibat pada proses fabrikasi baja.

2. Data Sekunder

   Data sekunder adalah sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (Sugiyono, 2017). Menurut Sanusi (2011), data sekunder adalah data yang telah tersedia dalam bentuk dokumen atau laporan yang telah disusun oleh pihak yang lain. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu:

   a. Artikel jurnal atau laporan penelitian sebelumnya yang mengangkat permasalahan yang relevan dan selaras dengan penelitian ini
   b. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1).
   c. Gambar rencana detail kerja denah kolom dan balok baja WF proyek konstruksi pembangunan gedung parkir di Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta

4.5 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Topik perumusan masalah

   Tahap ini meliputi penentuan topik penelitian, rumusan masalah, serta manfaat dan tujuan penelitian.

2. Penelusuran referensi dan studi pustaka

   Penelusuran referensi sangat diperlukan untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan topik penelitian.

3. Pengambilan data

   Tahap pengumpulan data yang didapatkan dari 15 hari pengamatan pada hari kerja dan wawancara dengan pihak terkait terhadap pekerjaan pengelasan struktur baja pada proyek yang menjadi tempat pengamatan.

4. Pengolahan data

   Data yang telah didapatkan dari pengamatan dan wawancara disusun dan dianalisis untuk mendapatkan nilai koefisien produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan struktur baja.

5. Pembahasan

   Nilai koefisien tenaga kerja yang telah didapatkan lalu dibandingkan dengan nilai koefisien tenaga kerja pada AHSP Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1) dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai tersebut.

6. Tahap kesimpulan dan saran

   Merupakan tahap akhir pada penelitian ini dimana hasil dari penelitian yang telah dilakukan dipaparkan serta memberikan kesimpulan dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya yang terkait produktivitas.

4.6 Analisis Data

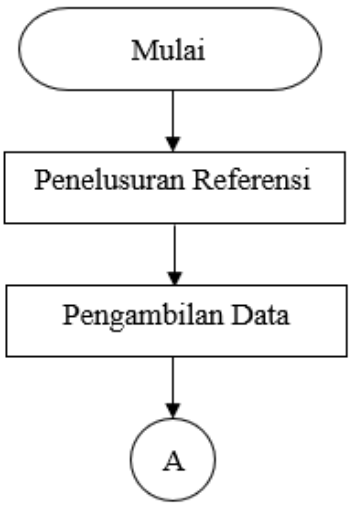
Setelah dilakukan pengumpulan data-data primer dan sekunder yang diperlukan untuk topik penelitian ini, data tersebut akan dianalisis menjadi nilai koefisien yang akan digunakan dalam perbandingan dengan nilai koefisien acuan yang telah ditetapkan. Penjelasan lebih lanjut mengenai data tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

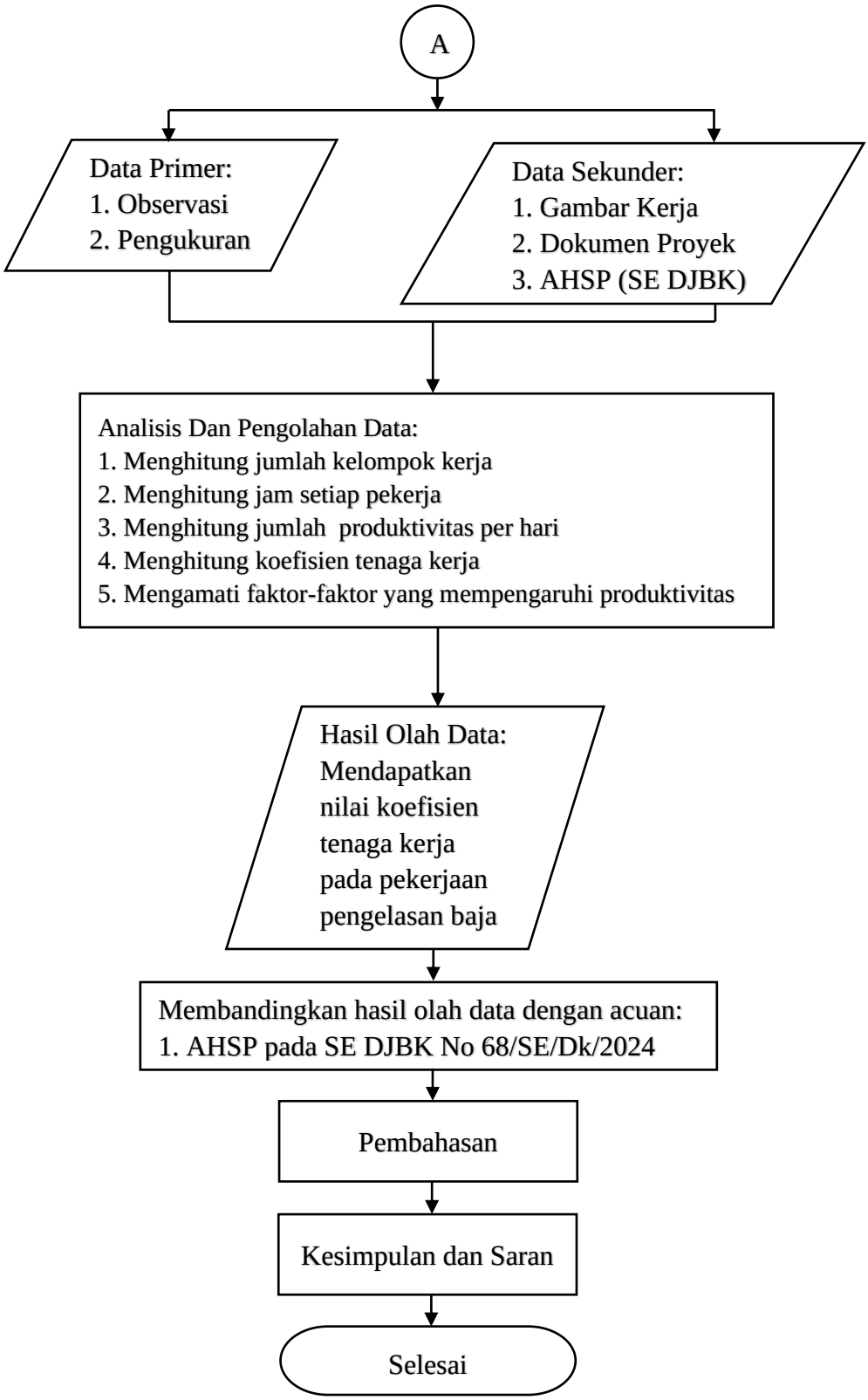
1. Pengamatan dilakukan pada pekerjaan fabrikasi baja terutama pada tahap pengelasan struktur baja.
2. Jumlah tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan menyesuaikan dengan kondisi proyek saat pengamatan hari tersebut.
3. Data yang dikumpulkan mencakup berat jenis baja, jumlah item yang dilas pada profil baja, tebal item plat pengelasan, berat per m^2 item pengelasan, total panjang pengelasan dari item-item tersebut.
4. Perhitungan volume pekerjaan yang tercapai pada tiap hari pengamatan dilakukan dengan mengalikan berat total dari item-item yang dilas pada profil baja terhadap jumlah profil yang dikerjakan pada hari tersebut.

5. Berdasarkan hasil produktivitas rata-rata dalam satuan kg/hari, dapat ditentukan nilai koefisien produktivitasnya menggunakan rumus perhitungan yang telah di tentukan (3.2).
6. Pada rumus perhitungan (3.2) didapatkan nilai koefisien produktivitas tenaga kerja per 1 kg pengelasan.
7. Nilai koefisien produktivitas tenaga kerja dari hasil perhitungan tersebut akan dibandingkan dengan nilai koefisien produktivitas tenaga kerja pada AHSP Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1).
8. Mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi perbedaan nilai produktivitas di lapangan dengan yang tertaut pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1).

4.7 Bagan Alir Penelitian

Berikut ini merupakan langkah-langkah penelitian yang telah diringkas dan dapat dilihat pada bagan alir berikut:





Gambar 4. 3 Flowchart Penelitian

BAB V
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

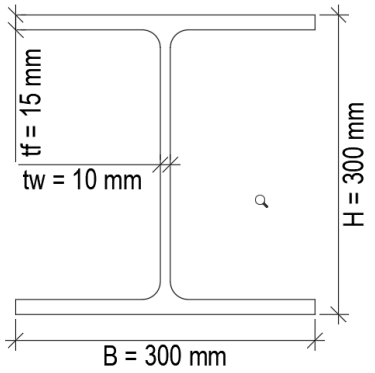
5.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek konstruksi yang sedang berlangsung yaitu Proyek Pembangunan Gedung Parkir Di Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati pengelasan baja struktur yang ada pada proyek tersebut. Pengamatan dilakukan selama 15 hari kerja dan dalam jam kerja normal (08.00-16.00 WIB), dengan waktu istirahat selama satu jam (12.00-13.00 WIB). Pengamatan dilakukan untuk memperoleh data primer yang dibutuhkan serta data sekunder yang dapat mendukung penelitian. Data primer diperoleh dengan mengawasi pekerjaan pengelasan secara langsung, pengambilan gambar, video, serta wawancara terhadap pihak yang berkaitan langsung dengan proses pengelasan. Data sekunder pada penelitian ini berupa gambar denah balok , serta dokumen proyek lainnya yang diperoleh dari pihak pelaksana proyek. Hasil dari pengamatan ini akan dibandingkan dengan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 yang sesuai dengan ketentuan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 Pasal 17 Ayat (1).

5.2 Data

Pengamatan yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Parkir Di Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta dengan bagian pekerjaan yang diamati yaitu pengelasan profil baja struktur telah didapatkan hasil dimensi dari setiap profil baja yang digunakan sebagai kolom dan balok pada proyek yang diamati, rincian dari data tersebut dijelaskan sebagai berikut:

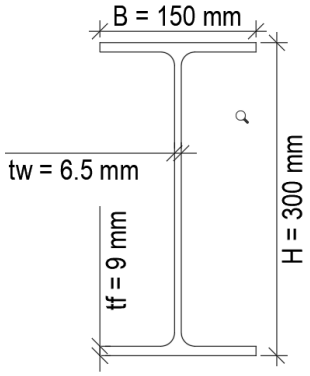
1. Kolom Baja H-Beam 300 x 300



Gambar 5. 1 Penampang Kolom H-Beam 300 x 300

Panjang	= 12 m
Tinggi Profil	= 300 mm
Lebar Sayap	= 300 mm
Tebal Badan	= 10 mm
Tebal Sayap	= 15 mm

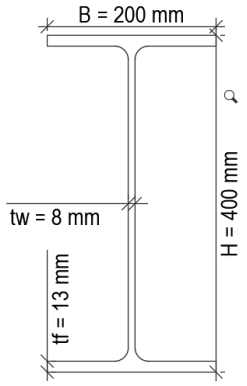
2. Kolom Baja WF 300 x 150



Gambar 5. 2 Penampang Kolom WF 300 x 150

Panjang	= 6 m
Tinggi Profil	= 300 mm
Lebar Sayap	= 150 mm
Tebal Badan	= 6,5 mm
Tebal Sayap	= 9 mm

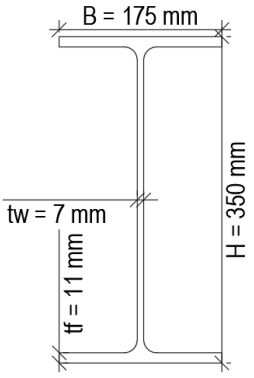
3. Balok WF 400 x 200



Gambar 5. 3 Penampang Balok WF 400 x 200

Panjang	= 6 m
Tinggi Profil	= 400 mm
Lebar Sayap	= 200 mm
Tebal Badan	= 8 mm
Tebal Sayap	= 13 mm

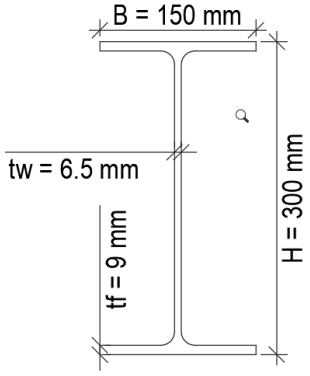
4. Balok WF 350 x 175



Gambar 5. 4 Penampang Balok WF 350 x 175

Panjang	= 6 m
Tinggi Profil	= 350 mm
Lebar Sayap	= 175 mm
Tebal Badan	= 7 mm
Tebal Sayap	= 11 mm

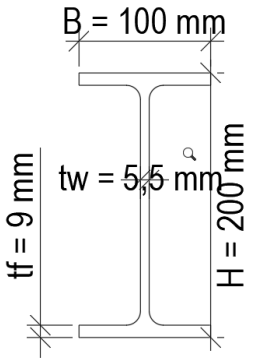
5. Balok WF 300 x 150



Gambar 5. 5 Penampang Balok WF 300 x 150

Panjang	= 4 m
Tinggi Profil	= 300 mm
Lebar Sayap	= 150 mm
Tebal Badan	= 6,5 mm
Tebal Sayap	= 9 mm

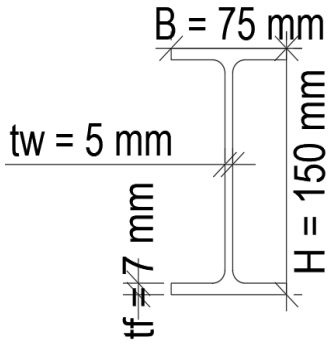
6. Balok WF 200 x 100



Gambar 5. 6 Penampang Balok WF 200 x 100

Panjang	= 2,5 m
Tinggi Profil	= 200 mm
Lebar Sayap	= 100 mm
Tebal Badan	= 5,5 mm
Tebal Sayap	= 8 mm

7. Balok WF 150 x 75



Gambar 5. 7 Penampang Balok WF 150 x 75

Panjang	= 1,5 m
Tinggi Profil	= 150 mm
Lebar Sayap	= 75 mm
Tebal Badan	= 5 mm
Tebal Sayap	= 7 mm

Data tersebut didapatkan melalui *Detail Engineering Design* Proyek Pembangunan Gedung Parkir Di Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta. Berikut merupakan tabel Rekapitulasi Data Dimensi Profil Baja yang dibutuhkan.

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Data Dimensi Profil Baja

No	Rincian	Dimensi				
		Panjang Profil Baja	Tinggi profil	Lebar sayap	Tebal badan	Tebal sayap
		m	mm	mm	mm	mm
1	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	12	300	300	10	15
2	Kolom Baja WF 300 x 150	12	300	150	6,5	9
3	Balok WF 400 x 200	6	400	200	8	13
4	Balok WF 350 x 175	6	350	175	7	11

Lanjutan Tabel 5.1 Rekapitulasi Data Dimensi Profil Baja

No	Rincian	Dimensi				
		Panjang Profil Baja	Tinggi profil	Lebar sayap	Tebal badan	Tebal sayap
		m	mm	mm	mm	mm
5	Balok WF 300 x 150	4	300	150	6,5	9
6	Balok WF 200 x 100	2,5	200	100	5,5	8
7	Balok WF 150 x 75	1,5	150	750	5	7

Sumber: Penulis (2025)

Berdasarkan pengamatan dan dokumen *Quality Control*, diperoleh juga data mengenai tebal dan berat pelat yang digunakan dalam pengelasan profil baja struktur. Data tersebut dapat dilihat pada **Tabel 5.2** berikut ini.

Tabel 5. 2 Spesifikasi Tebal Dan Berat Pelat

Tebal Plat	Dimensi (mm)	Dimensi (*feet*)	Berat (Kg)	Berat Per 1 m2	SAT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
8 mm	1200 x 2400	4' x 8'	187,00	64,93	Kg
9 mm	1200 x 2400	4' x 8'	210,00	72,92	Kg
10 mm	1200 x 2400	4' x 8'	233,00	80,90	Kg
12 mm	1200 x 2400	4' x 8'	280,00	97,22	Kg
13 mm	1200 x 2400	4' x 8'	303,00	105,21	Kg
14 mm	1200 x 2400	4' x 8'	327,00	113,54	Kg
15 mm	1200 x 2400	4' x 8'	345,28	119,89	Kg
20 mm	1200 x 2400	4' x 8'	467,00	162,15	Kg
25 mm	1200 x 2400	4' x 8'	583,00	202,43	Kg

Sumber: Penulis (2025)

Berikut ini adalah data pengamatan pada item pengelasan yang di butuhkan pada setiap profil serta luas pengelasan dari item tersebut

1. Kolom Baja H-Beam 300 x 300

Plat Joint 8 set baut (PJ 1) = ((L Pj 1 x T sayap profil) x 2)
+ (L Pj 1 * T Psj 1)
= ((0,88 m x 0,015 m) x 2) + (0,88 m
x 0,015 m)
= 0,0396 m^2

Plat Joint 7 set baut (PJ 2) = ((L Pj 2 x T sayap profil) x 2)
+ (L Pj 2 * T Psj 2)

= ((0,68 m x 0,015 m) x 2) + (0,68 m x 0,015 m)

= 0,0306 m^2

Plat Stiffener Pj 1 (Psj 1) = L Psj 1 x T Psj 1

= 0,88 m x 0,015 m

= 0,0132 m^2

Plat Stiffener Pj 2 (Psj 2) = L Psj 2 x T Psj 2

= 0,68 m x 0,015 m

= 0,0102 m^2

Plat Stiffener Kolom (PS) = (H profil – T sayap) x T PS

= (0,3 m – 0,015 m) x 0,015 m

= 0,00428 m^2

2. Kolom Baja WF 300 x 150

Plat Joint 7 set baut (Pj 2) = ((L Pj 2 x T sayap profil) x 2) + (L Pj 2 x T Psj 2)

= ((0,63 m x 0,009 m) x 2) +(0,63 m x 0,015 m)

= 0,0208 m^2

Plat Stiffener Pj 2 (Psj 2) = L Psj 2 x T Psj 2

= 0,63 m x 0,015 m

= 0,00945 m^2

Plat Stiffener Kolom (PS) = (H profil – T sayap) x T PS

= (0,35 m – 0,009 m) x 0,015 m

= 0,00512 m^2

3. Balok WF 400 x 200

Pelat Joint 6 set baut (Pj 3) = ((B Pj 3 x T sayap) x 2) + ((H Profil – T sayap) x T Psj 3)

= ((0,18 m x 0,013 m) x 2) + ((0,4 m – 0,013 m) x 0,008)

= 0,007776 m^2

Pelat Stiffener Pj 3 (Psj 3) = ((H profil – T sayap) +

(B sayap – T badan)) x T Psj 3

= (0,4 m – 0,013 m) +
(0,2 m – 0,008 m)) x 0,008 m

= 0,004632 m^2

Pelat Stiffener Balok (PSb) = ((H profil – T sayap) +
(B sayap – T badan)) x T Psb

= (0,4 m – 0,013 m) +
(0,2 m – 0,008 m)) x 0,008 m

= 0,004632 m^2

Endplate = ((B sayap x T sayap) x 2) +
((H Profil – T sayap) x T badan profil)

= ((0,2 m x 0,013 m) x 2) +
((0,4 m – 0,013 m) x 0,008 m)

= 0,008296 m^2

Endplate Diagonal = ((B sayap x T Endplate) x 2) +
(L Endplate x T Pf 3)

= ((0,2 m x 0,015 m) x 2) +
(0,585 m x 0,013 m)

= 0,001305 m^2

Plat Sirip kecil (Pf 1) = ((B sayap / 2) - T badan) x H Pf 1

= ((0,2 m / 2) – 0,008 m) x 0,09 m

= 0,00828 m^2

Plat Sirip sedang (Pf 2) = (a Pf 2 x T Pf 2) + (h Pf 2 x T Pf 2)

= (0,13 m x 0,013 m) + (0,09 m x 0,013 m)

= 0,00286 m^2

Plat Sirip besar (Pf 3) = (a Pf 3 x T Pf 3) + (h Pf 3 x T Pf 3)

= (0,48 m x 0,013 m) + (0,33 m x 0,013 m)

= 0,01053 m^2

4. Balok WF 350 x 175

Plat Joint 6 set baut (Pj 3) = ((B Pj 3 x T sayap) x 2) + ((H Profil – T sayap) x T Psj 3)

= ((0,18 m x 0,011 m) x 2) + ((0,35 m – 0,011 m) x 0,008 m)

= 0,006672 m^2

Pelat Stiffener Pj 3 (Psj 3) = ((H profil – T sayap) + (B sayap – T badan)) x T Psj 3

= (0,35 m – 0,011 m) + (0,175 m – 0,007)) x 0,008 m

= 0,004056 m^2

Plat Stiffener Balok (Psb) = ((H profil – T sayap) + (B sayap – T badan)) x T Psb

= (0,35 m – 0,011 m) + (0,175 m – 0,007)) x 0,008 m

= 0,004056 m^2

5. Balok WF 300 x 150

Plat Joint 6 set baut (Pj 3) = ((B Pj 3 x T sayap) x 2) + ((H Profil – T sayap) x T Psj 3)

= ((0,18 m x 0,009 m) x 2) + ((0,3 m – 0,009 m) x 0,008 m)

= 0,005568 m^2

Pelat Stiffener Pj 3 (Psj 3) = ((H profil – T sayap) x T Psj 3) + ((b sayap – T badan) / 2)

= (0,3 m – 0,09 m) x 0,008 m + ((0,15 m – 0,0065) / 2)

= 0,074078 m^2

Pelat Stiffener Balok (Psb) = (H profil – T sayap) x T Pfb

= (0,3 m – 0,009 m) x 0,008 m

= 0,002328 m^2

Endplate = ((b sayap x T Endplate) x 2) + ((H Profil – T sayap) x T badan profil)

= ((0,15 m x 0,009 m) x 2) + ((0,3 m – 0,009 m) x 0,0065 m)

= 0,0045915 m^2

Pelat Sirip kecil (Pf 1) = ((T sayap / 2) – T badan) x h Pf 1

= ((0,15 m / 2) – 0,0065) x 0,09 m

= 0,006165 m^2

Pelat Sirip sedang (Pf 2) = (a Pf 2 x T Pf 2) + (h Pf 2 x T Pf 2)

= (0,12 m x 0,008 m) + (0,13 m x 0,008 m)

= 0,002 m^2

Pelat Sirip besar (Pf 3) = (a Pf 3 x T Pf 3) + (h Pf 3 x T Pf 3)

= (0,08 m x 0,009 m) + (0,39 m x 0,009 m)

= 0,00423 m^2

6. Balok WF 200 x 100 (Tidak ada pengelasan)

Endplate = 0 m^2

Plat Joint = 0 m^2

Plat Sirip = 0 m^2

7. Balok WF 150 x 75

Endplate = ((b sayap x T sayap) x 2) + ((H Profil – T sayap) x T badan profil)

= ((0,075 m x 0,007 m) x 2) + ((0,15 m – 0,007 m) x 0,005 m)

= 0,001765 m^2

Plat Sirip kecil (Pf 1) = a Pf 1 x h Pf 1

= 0,1 m x 0,0575 m

= 0,00575 m^2

Plat Sirip besar (Pf 3) = (a Pf 3 x T Pf 3) + (a Pf 3 x T Pf 3)

= (0,29 m x 0,009 m) +

(0,195 m x 0,009 m)

= 0,00437 m^2

Untuk memudahkan dalam mengetahui total luasan pengelasan item pelat pada setiap profil baja, maka data di atas direkpitulasi pada **Tabel 5.3** berikut ini.

Tabel 5. 3 Rekapitulasi Luas Pengelasan Item Per Profil

No	Rincian	Jenis Pelat	Notasi	Tebal Pelat	Luas Pengelasan Pelat	Berat Pelat Per m^2
				m	m^2	kg/m^2
1	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	Pelat Joint 8 set baut	Pj 1	0,020	0,0396	162,1528
		Pelat Joint 7 set baut	Pj 2	0,020	0,0306	162,1528
		Pelat Stiffener untuk Pj 1	Psj 1	0,015	0,0013	119,8900
		Pelat Stiffener untuk Pj 2	Psj 2	0,015	0,0010	119,8900
		Pelat Stiffener Kolom	PS	0,015	0,0043	119,8900
2	Kolom Baja WF 300 x 150	Pelat Joint 7 set baut	Pj 2	0,020	0,0208	162,1528
		Pelat Stiffener untuk Pj 2	Psj 2	0,015	0,0095	119,8900
		Pelat Stiffener Kolom	PS	0,015	0,0051	119,8900

Lanjutan Tabel 5.3 Rekapitulasi Luas Pengelasan Item Per Profil

No	Rincian	Jenis Pelat	Notasi	Tebal Pelat	Luas Pengelasan Pelat	Berat Pelat Per m2
				m	m2	kg/m2
3	Balok WF 400 x 200	Pelat Joint 6 set baut	Pj 3	0,015	0,0078	119,8900
		Pelat Stiffener untuk Pj 3	Psj 3	0,008	0,0046	64,9306
		Pelas Stiffener Balok	Psb	0,008	0,0046	64,9306
		Endplate	Ep	0,015	0,0083	119,8900
		Endplate Digonal	EpD	0,015	0,0014	119,8900
		Pelat Sirip Kecil	Pf 1	0,008	0,0083	64,9306
		Pelat Sirip Sedang	Pf 2	0,013	0,0029	105,2100
		Pelat Sirip Besar	Pf 3	0,013	0,0105	105,2100
4	Balok WF 350 x 175	Pelat Joint 6 set baut	Pj 3	0,015	0,0067	119,8900
		Pelat Stiffener untuk Pj 3	Psj 3	0,008	0,0004	64,9306
		Pelat Stiffener Balok	Psb	0,008	0,0004	64,9306
5	Balok WF 300 x 150	Pelat Joint 6 set baut	Pj 3	0,015	0,0056	119,8900
		Pelat Stiffener untuk Pj 3	Psj 3	0,008	0,0741	64,9306
		Pelat Stiffener Balok	Psb	0,008	0,0023	64,9306
		Endplate	Ep	0,01	0,0046	80,9000
		Pelat Sirip kecil	Pf 1	0,008	0,0065	64,9306
		Pelat Sirip sedang	Pf 2	0,009	0,0020	72,9200
		Pelat Sirip Besar	Pf 3	0,009	0,0042	72,9200
6	Balok WF 200 x 100	-	-	-	-	-
7	Balok WF 150 x 75	Endplate	Ep	0,013	0,0018	105,2100
		Pelat Sirip kecil	Pf 1	0,008	0,0058	64,9300
		Pelat Sirip besar	Pf 3	0,009	0,0044	72,9200

Sumber: Penulis (2025)

5.3 Analisis Data

Setelah data produktivitas pekerjaan pengelasan tiap profil baja didapatkan, maka selanjutnya akan dilakukan analisis data untuk mendapatkan produktivitas harian.

5.3.1 Perhitungan Produktivitas Harian

Data yang diperoleh berupa luas pengelasan per pelat baja. Oleh karena itu data dalam satuan luasan tersebut harus dikonversi menjadi satuan berat. Dalam proses pengonversian satuan luasan menjadi berat dibutuhkan ukuran tebal pelat

baja dan berat jenis pelat baja. Data yang diperoleh akan dikalikan dengan tebal pelat dan berat jenis pelat yang digunakan.

Berikut adalah perhitungan berat pengelasan item per pelat baja.

1. Kolom H-Beam 300 x300

Pelat Joint 8 set baut (Pj 1) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis Pelat
= 0,03960 m^2 x 0,02 m x 7850 kg/ m^3
= 6,217 kg

Pelat Joint 7 set baut (Pj 2) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis Pelat
= 0,0306 m^2 x 0,02 m x 7850 kg/ m^3
= 4,804 kg

Pelat Stiffer Joint (Psj 1) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis Pelat
= 0,0132 m^2 x 0,015 x 7850 kg/m^3
= 1,554 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 2) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis Pelat
= 0,0102 m^2 x 0,015 x 7850 kg/m^3
= 1,202 kg

Pelat Stiffener Kolom (PS) = Luas Pengelasan Item x Jumlah Item x Berat per 1 m^2
= 0,00428 m^2 x 0,015 x 7850 kg/m^3
= 0,503 kg

2. Kolom WF 300 x 150

Pelat Joint 7 set baut (Pj 2) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis Pelat
= 0,0208 m^2 x 0,02 m x 7850 kg/m^3
= 3,264 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 2) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis

= 0,0945 m^2 x 0,015 m x 7850 kg/m^3

= 1,113 kg

Pelat Stiffener Kolom (PS) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis

= 0,00512 m^2 x 0,015 m x 7850 kg/m^3

= 0,602 kg

3. Balok WF 400 x 200

Pelat Joint 6 set baut (Pj 3) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis

= 0,007776 m^2 x 0,015 m x 7850 kg/ m^3

= 0,916 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 3) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis

= 0,004632 m^2 x 0,008 m x 7850 kg/ m^3

= 0,291 kg

Pelat Stiffener Balok (Psb) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis

= 0,004632 m^2 x 0,008 m x 7850 kg/ m^3

= 0,291 kg

Endplate (Ep) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis

= 0,008296 m^2 x 0,015 m x 7850 kg/ m^3

= 0,977kg

Endplate Diagonal (EpD) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis

= 0,01361 m^2 x 0,015 m x 7850 kg/ m^3

= 1,602 kg

Pelat Sirip Kecil (Pf 1) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis

= 0,00828 m^2 x 0,008 m x 7850 kg/ m^3

= 0,52 kg

Pelat Sirip Sedang (Pf 2) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis
= 0,00286 m^2 x 0,013 m x 7850 kg/ m^2
= 0,292 kg

Pelat Sirip Sedang (Pf 3) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis
= 0,01053 m^2 x 0,013 m x 7850 kg/ m^2
= 1,075 kg

4. Balok WF 350 x 175

Pelat Joint 6 set baut (Pj 3) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis
= 0,006672 m^2 x 0,15 m x 7850 kg/ m^3
= 0,786 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 3) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis
= 0,004056 m^2 x 0,008 m x 7850 kg/ m^3
= 0,255 kg

Pelat Stiffener Balok (Psb) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis
= 0,004056 m^2 x 0,008 m x 7850 kg/ m^3
= 0,255 kg

5. Balok WF 300 x 150

Pelat Joint 6 set baut (Pj 3) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis
= 0,005568 m^2 x 0,015 m x 7850 kg/ m^3
= 0,656 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 3) = Luas Pengelasan x Tebal Item x Berat Jenis
= 0,003476 m^2 x 0,008 m x 7850 kg/ m^3
= 0,218 kg

Pelat Stiffener Balok (Psb) = Luas Pengelasan x Tebal

Item x Berat Jenis

= 0,003476 m^2 x 0,008 x 7850 kg/ m^3

= 0,218 kg

Endplate (Ep) = Luas Pengelasan x Tebal

Item x Berat Jenis

= 0,0045915 m^2 x 0,01 x 7850 kg/ m^3

= 0,36 kg

Pelat Sirip kecil (Pf 1) = Luas Pengelasan x Tebal

Item x Berat Jenis

= 0,006458 m^2 x 0,008 m x 7850 kg/ m^3

= 0,406 kg

Pelat Sirip sedang (Pf 2) = Luas Pengelasan x Tebal

Item x Berat Jenis

= 0,002 m^2 x 0,009 m x 7850 kg/ m^3

= 0,141 kg

Pelat Sirip besar (Pf 3) = Luas Pengelasan x Tebal

Item x Berat Jenis

= 0,00423 m^2 x 0,009 m x 7850 kg/ m^3

= 0,299 kg

6. Balok WF 150 x 75

Endplate (Ep) = Luas Pengelasan x Tebal

Item x Berat Jenis

= 0,001765 m^2 x 0,13 m x 7850 kg/ m^3

= 0,18 kg

Pelat Sirip kecil (Pf 1) = Luas Pengelasan x Tebal

Item x Berat Jenis

= 0,00575 m^2 x 0,008 m x 7850 kg/ m^3

= 0,361 kg

Pelat Sirip besar (Pf 3) = Luas Pengelasan x Tabel

Item x Berat Jenis

= 0,00437 m^2 x 0,009 m x 7850 kg/ m^3

= 0,308 kg

Kemudian hasil perhitugan di atas dapat dilihat pada rekapan **Tabel 5.4** berikut ini.

Tabel 5. 4 Rekapitulasi Perhitungan Berat Item Pengelasan

No	Rincian	Jenis Pelat	Notasi	Tebal Pelat	Luas Pengelasan Pelat	Berat Jenis	Berat Pengelasan
				m	m^2	kg/m^3	kg
1	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	Pelat Joint 8 set baut	Pj 1	0,020	0,0396	7850	6,2172
		Pelat Joint 7 set baut	Pj 2	0,020	0,0306		4,8042
		Pelat Stiffener untuk Pj 1	Psj 1	0,015	0,0132		1,5543
		Pelat Stiffener untuk Pj 2	Psj 2	0,015	0,0102		1,2011
		Pelat Stiffener Kolom	PS	0,015	0,0043		0,5034
2	Kolom Baja WF 300 x 150	Pelat Joint 7 set baut	Pj 2	0,020	0,0208	7850	3,2640
		Pelat Stiffener untuk Pj 2	Psj 2	0,015	0,0095		1,1127
		Pelat Stiffener Kolom	PS	0,015	0,0051		0,6023
3	Balok WF 400 x 200	Pelat Joint 6 set baut	Pj 3	0,015	0,0078	7850	0,9156
		Pelat Stiffener untuk Pj 3	Psj 3	0,008	0,0046		0,2909
		Pelas Stiffener Balok	Psb	0,008	0,0046		0,2909
		Endplate	Ep	0,015	0,0083		0,9769
		Endplate Digonal	EpD	0,015	0,0136		1,6020
		Pelat Sirip Kecil	Pf 1	0,008	0,0083		0,5200
		Pelat Sirip Sedang	Pf 2	0,013	0,0029		0,2919
		Pelat Sirip Besar	Pf 3	0,013	0,0105		1,0746

Lanjutan Tabel 5.4 Rekapitulasi Perhitungan Berat Item Pengelasan

No	Rincian	Jenis Pelat	Notasi	Tebal Pelat	Luas Pengelasan Pelat	Berat Jenis	Berat Pengelasan
				m	m^2	kg/m^3	kg
4	Balok WF 350 x 175	Pelat Joint 6 set baut	Pj 3	0,015	0,0067	7850	0,7856
		Pelat Stiffener untuk Pj 3	Psj 3	0,008	0,0041		0,2547
		Pelat Stiffener Balok	Psb	0,008	0,0041		0,2547
5	Balok WF 300 x 150	Pelat Joint 6 set baut	Pj 3	0,015	0,0056	7850	0,6556
		Pelat Stiffener untuk Pj 3	Psj 3	0,008	0,0035		0,2183
		Pelat Stiffener Balok	Psb	0,008	0,0035		0,2183
		Endplate	Ep	0,01	0,0046		0,3604
		Pelat Sirip kecil	Pf 1	0,008	0,0065		0,4055
		Pelat Sirip sedang	Pf 2	0,009	0,0020		0,1413
		Pelat Sirip Besar	Pf 3	0,009	0,0042		0,2988
6	Balok WF 200 x 100	-	-	-	-	7850	-
7	Balok WF 150 x 75	Endplate	Ep	0,013	0,0018	7850	0,1801
		Pelat Sirip kecil	Pf 1	0,008	0,0058		0,3611
		Pelat Sirip besar	Pf 3	0,009	0,0044		0,3084

Sumber: Penulis (2025)

Setelah didapatkan berat total pelat, selanjutnya akan menghitung volume pekerjaan pengelasan pada setiap jenis profil struktur yang dikerjakan. Berikut merupakan perhitungan volume pengelasan per profil.

1. Kolom Baja H-Beam 300 x 300

Pelat Joint 8 set baut (Pj 1) = Berat Pengelasan x Jumlah Item

= 6,2172 kg x 6

= 37,303 kg

Pelat Joint 7 set baut (Pj 2) = Berat Pengelasan x Jumlah Item

= 4,804 kg x 6

= 26,825 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 1) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 1,554 kg x 6
= 9,326 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 2) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 1,202 kg x 6
= 7,206 kg

Pelat Stiffener Kolom (PS) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,503 kg x 6
= 8,504 kg

2. Kolom WF 300 x 150

Pelat Joint 7 set baut (Pj 2) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 3,264 kg x 6
= 19,584 kg

Pelat Stiffener Joint (Pj 2) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 1,113 kg x 6
= 6,676 kg

Pelat Stiffener Kolom (PS) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,602 kg x 19
= 11,444 kg

3. Balok WF 400 x 200

Pelat Joint 6 set baut (Pj 3) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,916 kg x 6
= 5,434 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 3) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,291 kg x 6
= 1,745 kg

Pelat Stiffer Balok = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,291 kg x 22
= 6,4 kg

Endplate (Ep) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,977 kg x 2

= 1,954 kg

Endplate Diagonal (EpD) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 1,602 kg x 2
= 3,204 kg

Pelat Sirip Kecil (Pf 1) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,52 kg x 20
= 10,4 kg

Pelat Sirip Sedang (Pf 2) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,292 kg x 2
= 0,584 kg

Pelat Sirip Besar (Pf 3) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 1,075 kg x 2
= 2,149 kg

4. Balok WF 350 x 175

Pelat Joint 6 set baut (Pj 3) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,786 kg x 6
= 4,714 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 3) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,255 kg x 6
= 1,528 kg

Pelat Stiffener Balok (Psb) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,255 kg x 8
= 2,038 kg

5. Balok WF 300 x 150

Pelat Joint 6 set baut (Pj 3) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,656 kg x 2
= 1,311 kg

Pelat Stiffener Joint (Psj 3) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,218 kg x 2
= 0,437 kg

Pelat Stiffer Balok (Psb) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,218 kg x 6
= 1,31 kg

Endplate (Ep) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,36 kg x 2
= 0,721 kg

Pelat Sirip Kecil (Pf 1) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,406 kg x 14
= 5,677 kg

Pelat Sirip Sedang (Pf 2) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,141 kg x 2
= 0,283 kg

Pelat Sirip Besar (Pf 3) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,299 kg x 2
= 0,598 kg

6. Balok WF 150 x 75 = Total Pengelasan x Jumlah Profil

Endplate (Ep) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,18 kg x 2
= 0,36 kg

Pelat Sirip Kecil (Pf 1) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,361 kg x 4
= 1,444 kg

Pelat Sirip Besar (Pf 3) = Berat Pengelasan x Jumlah Item
= 0,308 kg x 2
= 0,617 kg

Kemudian hasil perhitungan tersebut direkap pada **Tabel 5.5** berikut ini.

Tabel 5. 5 Rekapitulasi Volume Pengelasan per Profil

No	Rincian	Jenis Pelat	Notasi	Berat Pengelasan	Jumlah Item	Volume Pengelasan per Item	Volume Pengelasan
				kg	buah	kg	kg
1	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	Pelat Joint 8 set baut	Pj 1	6,2172	6	37,3032	90,7146
		Pelat Joint 7 set baut	Pj 2	4,8042	6	28,8252	
		Pelat Stiffener untuk Pj 1	Psj 1	1,5543	6	9,3258	
		Pelat Stiffener untuk Pj 2	Psj 2	1,2011	6	7,2063	
		Pelat Stiffener Kolom	PS	0,5034	16	8,0541	
2	Kolom Baja WF 300 x 150	Pelat Joint 7 set baut	Pj 2	3,2640	6	19,5842	37,7041
		Pelat Stiffener untuk Pj 2	Psj 2	1,1127	6	6,6764	
		Pelat Stiffener Kolom	PS	0,6023	19	11,4435	
3	Balok WF 400 x 200	Pelat Joint 6 set baut	Pj 3	0,9156	6	5,4937	31,9289
		Pelat Stiffener untuk Pj 3	Psj 3	0,2909	6	1,7453	
		Pelas Stiffener Balok	Psb	0,2909	22	6,3996	
		Endplate	Ep	0,9769	2	1,9537	
		Endplate Digonal	EpD	1,6020	2	3,2040	
		Pelat Sirip Kecil	Pf 1	0,5200	20	10,3997	
		Pelat Sirip Sedang	Pf 2	0,2919	2	0,5837	
		Pelat Sirip Besar	Pf 3	1,0746	2	2,1492	
4	Balok WF 350 x 175	Pelat Joint 6 set baut	Pj 3	0,7856	6	4,7138	8,2798
		Pelat Stiffener untuk Pj 3	Psj 3	0,2547	6	1,5283	
		Pelat Stiffener Balok	Psb	0,2547	8	2,0377	

Lanjutan Tabel 5.5 Rekapitulasi Volume Pengelasan per Profil

No	Rincian	Jenis Pelat	Notasi	Berat Pengelasan	Jumlah Item	Volume Pengelasan per Item	Volume Pengelasan
				kg	buah	kg	kg
5	Balok WF 300 x 150	Pelat Joint 6 set baut	Pj 3	0,6556	2	1,3113	10,3362
		Pelat Stiffener untuk Pj 3	Psj 3	0,2183	2	0,4366	
		Pelat Stiffener Balok	Psb	0,2183	6	1,3098	
		Endplate	Ep	0,3604	2	0,7209	
		Pelat Sirip kecil	Pf 1	0,4055	14	5,6774	
		Pelat Sirip sedang	Pf 2	0,1413	2	0,2826	
		Pelat Sirip Besar	Pf 3	0,2988	2	0,5977	
6	Balok WF 200 x 100	-	-	-	-	-	-
7	Balok WF 150 x 75	Endplate	Ep	0,1801	2	0,3602	2,4214
		Pelat Sirip kecil	Pf 1	0,3611	4	1,4444	
		Pelat Sirip besar	Pf 3	0,3084	2	0,6168	

Selanjutnya menghitung produktivitas pekerjaan pengelasan profil per harinya, dengan mengalikan volume pengelasan dengan jumlah profil yang telah selesai pengelasan.

1. Hari Pertama

   Kolom Baja WF 300 x 150 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
   = 37,70413875 kg x 4 profil
   = 150,81655 kg

   Balok Baja WF 400 x 200 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
   = 31,9289173 kg x 8 profil
   = 255,4313384 kg

Balok Baja WF 350 x 175 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 8,2798032 kg x 6 profil
= 49,6788192 kg
Balok Baja WF 300 x 150 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 10,3362049 kg x 12 profil
= 124,034459 kg
Total volume hari pertama = 579,961114 kg/hari

2. Hari Kedua

Kolom Baja WF 300 x 150 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 37,70413875 kg x 4 profil
= 150,81655 kg
Balok Baja WF 400 x 200 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 31,9289173 kg x 16 profil
= 510,862678 kg
Balok Baja WF 350 x 175 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 8,2798032 kg x 12 profil
= 99,3576384 kg
Balok Baja WF 300 x 150 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 10,3362049 kg x 6 profil
= 62,0172294 kg
Total volume hari pertama = 823,05409 kg/hari

3. Hari Ketiga

Kolom H-Beam 300 x 300 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 90,7146 kg x 4 profil
= 362,8584 kg
Balok Baja WF 400 x 200 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 31,9289173 kg x 8 profil
= 255,4313384 kg
Balok Baja WF 300 x 150 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 10,3362049 kg x 6 profil
= 62,0172294 kg

Balok Baja WF 150 x 75 = Volume Pengelasan x Jumlah Profil
= 2,421411 kg x 12 profil
= 29,056932 kg

Total volume hari pertama = 709,3638998 kg/hari

Pengamatan dilakukan selama 15 hari dengan hasil volume total per hari yang berbeda-beda. Hasil pengamatan tersebut direkapitulasi pada **Tabel 5.6** berikut ini.

Tabel 5. 6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Produktivitas Harian

Hari ke-	Jenis Profil	Volume Pengelasan	Jumlah Profil	Volume per profil	Volume Total
		kg	batang	kg	kg/hari
1	Kolom Baja WF 300 x 150	37,7041	4	150,8166	579,9612
	Balok WF 400 x 200	31,9289	8	255,4313	
	Balok WF 350 x 175	8,2798	6	49,6788	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	12	124,0345	
2	Kolom Baja WF 300 x 150	37,7041	4	150,8166	823,0541
	Balok WF 400 x 200	31,9289	16	510,8627	
	Balok WF 350 x 175	8,2798	12	99,3576	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	6	62,0172	
3	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	4	362,8584	709,3639
	Balok WF 400 x 200	31,9289	8	255,4313	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	6	62,0172	
	Balok WF 150 x 750	2,4214	12	29,0569	

Lanjutan Tabel 5.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Produktivitas Harian

Hari ke-	Jenis Profil	Volume Pengelasan	Jumlah Profil	Volume per profil	Volume Total
		kg	batang	kg	kg/hari
4	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	2	181,4292	618,4836
	Kolom Baja WF 300 x 150	37,7041	3	113,1124	
	Balok WF 400 x 200	31,9289	6	191,5735	
	Balok WF 350 x 175	8,2798	6	49,6788	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	8	82,6896	
5	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	2	181,4292	635,2526
	Kolom Baja WF 300 x 150	37,7041	3	113,1124	
	Balok WF 400 x 200	31,9289	6	191,5735	
	Balok WF 350 x 175	8,2798	6	49,6788	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	4	41,3448	
	Balok WF 150 x 750	2,4214	24	58,1139	
6	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	2	181,4292	560,1070
	Kolom Baja WF 300 x 150	37,7041	2	75,4083	
	Balok WF 400 x 200	31,9289	6	191,5735	
	Balok WF 350 x 175	8,2798	6	49,6788	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	6	62,0172	
7	Kolom Baja WF 300 x 150	37,7041	2	75,4083	180,9604
	Balok WF 350 x 175	8,2798	6	49,6788	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	4	41,3448	
	Balok WF 150 x 750	2,4214	6	14,5285	
8	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	4	362,8584	504,9125
	Balok WF 350 x 175	8,2798	6	49,6788	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	8	82,6896	
	Balok WF 150 x 750	2,4214	4	9,6856	

Lanjutan Tabel 5.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Produktivitas Harian

Hari ke-	Jenis Profil	Volume Pengelasan	Jumlah Profil	Volume per profil	Volume Total
		kg	batang	kg	kg/hari
9	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	2	181,4292	581,5674
	Balok WF 400 x 200	31,9289	8	255,4313	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	14	144,7069	
10	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	4	362,8584	1102,9582
	Balok WF 400 x 200	31,9289	18	574,7205	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	16	165,3793	
11	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	3	272,1438	986,0899
	Kolom Baja WF 300 x 150	37,7041	1	37,7041	
	Balok WF 400 x 200	31,9289	16	510,8627	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	16	165,3793	
12	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	4	362,8584	961,1140
	Balok WF 400 x 200	31,9289	12	383,1470	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	18	186,0517	
	Balok WF 150 x 750	2,4214	12	29,0569	
13	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	1	90,7146	755,5892
	Balok WF 400 x 200	31,9289	14	447,0048	
	Balok WF 350 x 175	8,2798	4	33,1192	
	Balok WF 300 x 150	10,3362	16	165,3793	
	Balok WF 150 x 750	2,4214	8	19,3713	
14	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	7	635,0022	939,6881
	Kolom Baja WF 300 x 150	37,7041	3	113,1124	
	Balok WF 400 x 200	31,9289	6	191,5735	
15	Kolom Baja H-Beam 300 x 300	90,7146	2	181,4292	1267,0124
	Balok WF 400 x 200	31,9289	34	1085,5832	

Gambar 5. 8 Rekapitulasi Perhitungan Produktivitas Harian Pada Pekerjaan Pengelasan Profil Baja

5.3.2 Perhitungan Koefisien Produktivitas Per-Kg Pengelasan

Setelah melakukan perhitungan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan, data tersebut kemudian digunakan dalam menentukan hasil analisa koefisien tenaga kerja yang didapatkan pada Proyek Pembangunan Gedung Parkir Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta. Analisa dilakukan menggunakan rumus perhitungan (3.2). Dalam proyelk yang diamati, lama pekerjaan yang dalam sehari yaitu ±7 jam.

1. Jumlah Pekerja

Berikut ini merupakan tabel jumlah pekerja yang berkaitan dengan jenis pekerjaan yang diamati pada proyek.

Tabel 5. 7 Jumlah Pekerja Selama 15 Hari

Hari ke	Pekerja			
	Mandor (Orang)	Kepala Tukang (Orang)	Tukang Las (Orang)	Pekerja (Orang)
1	1	0	5	6
2	1	0	6	8
3	1	0	5	6
4	1	0	5	6
5	1	0	5	6
6	1	0	5	6
7	1	0	5	6
8	1	0	4	6

Lanjutan Tabel 5.7 Jumlah Pekerja Selama 15 Hari

Hari ke	Pekerja			
	Mandor	**Kepala Tukang**	**Tukang Las**	**Pekerja**
	(Orang)	**(Orang)**	**(Orang)**	**(Orang)**
9	1	0	5	6
10	1	0	7	10
11	1	0	7	10
12	1	0	6	10
13	1	0	6	10
14	1	0	5	10
15	1	0	5	10

2. Perhtungan koefisien produktivitas hari pertama

a. Mandor

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

$$= \frac{7 \text{ x } 1}{579{,}961}$$

$$= 0{,}0120698 \text{ OH}$$

b. Kepala tukang

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

$$= \frac{7 \text{ x } 0}{579{,}961}$$

$$= 0 \text{ OH}$$

c. Tukang las

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

$$= \frac{7 \text{ x } 5}{579{,}961}$$

$$= 0{,}06035 \text{ OH}$$

d. Pekerja

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

$$= \frac{7 \times 6}{579{,}961}$$

$$= 0{,}072419 \text{ OH}$$

3. Perhitungan koefisien produktivitas hari kedua

   a. Mandor

   $$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

   $$= \frac{7 \times 1}{823{,}05409}$$

   $$= 0{,}008505 \text{ OH}$$

   b. Kepala tukang

   $$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

   $$= \frac{7 \times 0}{823{,}05409}$$

   $$= 0 \text{ OH}$$

   c. Tukang las

   $$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

   $$= \frac{7 \times 6}{823{,}05409}$$

   $$= 0{,}051029 \text{ OH}$$

   d. Pekerja

   $$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

   $$= \frac{7 \times 8}{823{,}05409}$$

   $$= 0{,}068039 \text{ OH}$$

4. Perhitungan koefisien produktivitas hari ketiga

   a. Mandor

   Jumlah tenaga kerja

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

$$= \frac{7 \times 1}{709{,}36389}$$

$$= 0{,}0084583 \text{ OH}$$

b. Kepala tukang

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

$$= \frac{7 \times 0}{709{,}36389}$$

$$= 0 \text{ OH}$$

c. Tukang las

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

$$= \frac{7 \times 5}{709{,}36389}$$

$$= 0{,}0422914 \text{ OH}$$

d. Kepala tukang

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Jumlah produktivitas yang didapatkan}}$$

$$= \frac{7 \times 6}{709{,}36389}$$

$$= 0{,}0504749 \text{ OH}$$

Perhitungan koefisien di atas dilakukan sebanyak 15 kali sesuai dengan jumlah hari pengamatan. Dari hasil keseluruhan perhitungan koefisien tersebut akan didapatkan nilai rata-rata koefisien produktivitas. Rekapitulasi nilai perhitungannya dapat dilihat pada **Tabel 5.8** berikut.

GTabel 5. 8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Koefisien Produktivitas pada Pekerjaan Pengelasan Profil

Hari ke	Pekerja				Volume Pekerjaan	Koefisien Produktivitas Pengamatan			
	Mandor	Kepala Tukang	Tukang Las	Pekerja		Mandor	Kepala Tukang	Tukang Las	Pekerja
	(Orang)	(Orang)	(Orang)	(Orang)	(kg/hari)	(OH)	(OH)	(OH)	(OH)
1	1	0	5	6	579,9612	0,0121	0,0000	0,0603	0,0724
2	1	0	6	8	823,0541	0,0085	0,0000	0,0510	0,0680
3	1	0	5	6	709,3639	0,0085	0,0000	0,0423	0,0507
4	1	0	5	6	618,4836	0,0113	0,0000	0,0566	0,0679
5	1	0	5	6	635,2526	0,0110	0,0000	0,0551	0,0661
6	1	0	5	6	560,1070	0,0125	0,0000	0,0625	0,0750
7	1	0	5	6	180,9604	0,0387	0,0000	0,1934	0,2321
8	1	0	4	6	504,9125	0,0139	0,0000	0,0555	0,0832
9	1	0	5	6	581,5674	0,0120	0,0000	0,0602	0,0722
10	1	0	7	10	1102,9582	0,0063	0,0000	0,0444	0,0635
11	1	0	7	10	986,0899	0,0071	0,0000	0,0497	0,0710
12	1	0	6	10	961,1140	0,0073	0,0000	0,0437	0,0728
13	1	0	6	10	755,5892	0,0093	0,0000	0,0556	0,0926
14	1	0	5	10	939,6881	0,0074	0,0000	0,0372	0,0745
15	1	0	5	10	1267,0124	0,0055	0,0000	0,0276	0,0552
Rata-rata Koefisien per Kg						0,01143	0,00000	0,05968	0,08116

Setelah melakukan perhitungan koefisien tenaga kerja pekerjaan pengelasan selamat 15 hari, diketahui bahwa walaupun dengan jumlah tenaga kerja yang sama nilai produktivitas harian yang dihasilkan tetap berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat faktor-faktor lain selain dengan jumlah tenaga kerja yang dapat mempengaruhi nilai produktivitas tenag kerja. Selanjutnya akan dilakukan perbandingan nilai koefisien yang didapatkan di lapangan dengan nilai koefisien tenaga kerja dalam AHSP Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024. Perbandingan nilai koefisien tenaga kerja untuk pekerjaan pengelasan dapat dilihat pada **Tabel 5.9** berikut.

Tabel 5. 9 Perbandingan Hasil Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja

No	Tenaga Kerja	Koefisien	
		SE-DJBK-No-68-2024	Hasil Pengamatan
		(OH)	(OH)
1	Mandor	0,0008	0,0114
2	Tukang Las	0,0125	0,0597
3	Pekerja	0,0375	0,0812

Berdasarkan perbandingan tersebut, dapat diketahui selisih dan persentase antara nilai koefisien yang diatur dalam Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 dengan hasil pengamatan di lapangan. Hasil perhitungan selisih dan persentase tersebut dapat dilihat pada **Tabel 5.10** berikut.

Tabel 5. 10 Persentase Selisih Hasil Pengamatan dengan AHSP Pada SE DJBK No.68/SE/Dk/2024

No	Tenaga Kerja	Koefisien		Selisih	Persentase
		SE-DJBK-No-68-2024	Hasil Pengamatan		
		(OH)	(OH)	(OH)	(OH)
1	Mandor	0,0008	0,0114	0,0106	1328,48%
2	Tukang Las	0,0125	0,0597	0,0472	377,42%
3	Pekerja	0,0375	0,0812	0,0437	116,42%

Berdasarkan dari **Tabel 5.10** didapatkan bahwa selisih nilai koefisien produktivitas tenaga kerja di lapangan dengan nilai koefisien pada SE DJBK No.68/SE/Dk/2024 lebih besar nilai koefisien tenaga kerja di lapangan. Untuk nilai koefisien mandor didapatkan 0,0114 OH dengan persentase selisih 1328,48%, untuk tukang las nilai koefisien tenaga kerja didapatkan 0,0597 dengan selisih 377,42 % dan untuk pekerja nilai koefisien didapatkan 0,0812 dengan selisih 116,42 %.

5.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Perbedaan Produktivitas

Selama dilakukannya pengamatan, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas di lapangan. Faktor-faktor tersebut akan dijabarkan sebagai berikut.

1. Jumlah Tenaga Kerja

Pada proses pengelasan saat fabrikasi, hanya dikerjakan 2 orang tukang las dalam pekerjaan pengelasan kolom dan 1 orang tukang las dalam pengerjaan

pengerjaan balok. Pengelasan kolom H-beam dan Kolom WF dilakukan dengan 2 orang tukang las yang dibantu oleh beberapa orang pekerja. Pada pengelasan balok WF dilakukan dengan 1 orang tukang las yang masing-masing orang untuk ukuran balok yang berbeda dan dibantu juga oleh beberapa orang pekerja.

Balok WF ukuran 400 x 200, 350 x 175, dan 300 x 150 masing-masing ditugaskan 1 orang tukang las dalam pengelasannya, dan untuk pengelasan balok WF ukuran 150 x 75 dilakukan oleh tukang las yang sama ketika balok-balok ukuran lebih besar telah selesai dikerjakan. Pekerja yang membantu dalam pekerjaan pengelasan bertugas untuk melakukan *tack welding* atau las titik item pengelasan pada setiap profil baja untuk menjada posisi pelat atau item agar tidak bergeser saat dilakukan pengelasan penuh.

2. Kondisi Lapangan

Kondisi lapangan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas pekerjaan pengelasan pada profil baja struktur. Lokasi fabrikasi baja berada di bawah lantai satu, sehingga area fabrikasi dan pengelasan terlindungi dari hujan dengan intensitas ringan yang disertai angin. Meskipun lokasi ini memberikan kemudahan akses dan tidak terganggu oleh aktivitas konstruksi lainnya, namun kondisi seperti tetap berisiko menghambat kelancaran pekerjaan pengelasan apabila terjadi rembesan air berlebihan.

Selain itu, karena proses fabrikasi tidak hanya mencakup pengelasan tetapi juga pekerjaan pemotongan, perakitan, dan penyimpanan sementara material, maka diperlukan pemindahan profil baja yang telah selesai dilas ke area lain. Hal ini bertujuan agar ruang kerja tidak menjadi sempit, menjaga kelancaran alur pekerjaan, serta mencegah potensi kerusakan atau tumpang tindih material yang dapat menurunkan efisiensi dan keselamatan kerja.

3. Ketersedian Utilitas

Ketersediaan utilitas listrik juga menjadi faktor penting yang memengaruhi kelancaran proses pengelasan di lapangan. Sumber listrik untuk proses pengelasan tidak berasal dari jaringan utama, melainkan dari unit genset yang disediakan secara mandiri. Kondisi ini menyebabkan proses pengelasan sangat bergantung pada performa dan kapasitas daya genset yang tersedia. Pada sembilan hari pertama

pengamatan, pekerjaan pengelasan sering terhenti beberapa saat akibat terjadinya gangguan pada pasokan listrik dari genset, yang menyebabkan tertundanya beberapa item pekerjaan. Berdasarkan kondisi tersebut, pada hari pengamatan kesepuluh dilakukan penambahan satu unit genset untuk menjamin kontinuitas suplai daya, sekaligus mengurangi risiko keterlambatan akibat gangguan utilitas serupa di hari-hari berikutnya.

Keandala pasokan listrik menjadi krusial terutama pada pekerjaan pengelasan yang membutuhkan arus dan tegangan stabil untuk menjaga kualitas sambungan. Oleh karena itu, perencanaan utilitas listrik cadangan seperti genset tambahan merupakan langkah preventif yang penting dalam menjaga produktivitas kerja di lapangan.

4. Disiplin Kerja

Secara umum, disiplin kerja tenaga kerja pengelasan tergolong baik dan tidak menjadi faktor penghambat dalam pencapaian produktivitas. Selama masa pengamatan, para pekerja datang dan memulai pekerjaan sesuai jadwal yang telah ditentukan, serta tetap melaksanakan tugas meskipun terdapat kendala teknis seperti keterbatasan pasokan listrik dan keterbatasan ruang kerja. Namun, pada hari ketujuh pengamatan, terjadi penurunan jumlah tenaga kerja yang hadir di lapangan karena bertepatan dengan hari sebelum perayaan Hari Raya Idul Adha. Banyak pekerja yang mengambil cuti atau tidak masuk kerja, sehingga volume pekerjaan pengelasan yang diselesaikan pada hari tersebut lebih rendah dibandingkan hari-hari sebelumnya.

5.4 Pembahasan

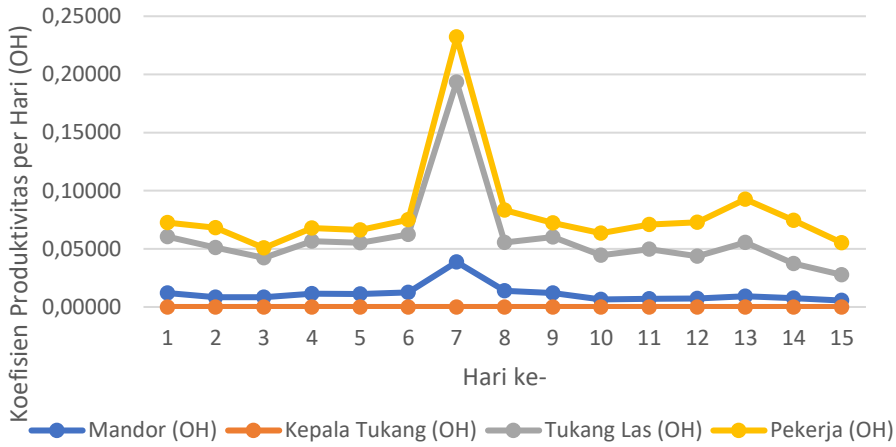
Berikut ini merupakan pembahasan tentang hasil analisis dan olah data yang telah dilakukan pada penelitian ini.

1. Hasil analisis koefisien produktivitas tenaga kerja pada pengelasan

   Pengamatan dilakukan selama jam kerja normal yaitu dari pukul 08.00 WIB hingga pukul 16.00 WIB, dimana waktu istirahat yang ada hanya antara pukul 12.00 WIB sampai 13.00 WIB. Selama 15 hari pengamatan, diperoleh nilai rata-rata koefisien produktivitas harian pada proyek pembangunan gedung

parkir Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta. Nilai koefisien tersebut yaitu untuk mandor sebesar 0,0114 OH, untuk tukang las sebesar 0,0597 OH, dan untuk pekerja sebesar 0,0812 OH.

Untuk hasil perhitungan koefisien produktivitas hariannya dapat dilihat pada **Tabel 5.8** dan untuk grafik nilainya dapat dilihat pada **Gambar 5.9** berikut.

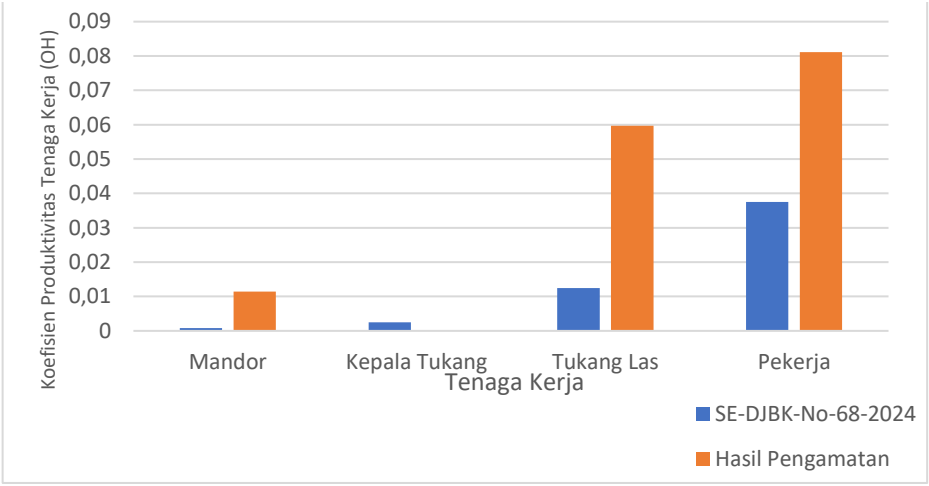


Gambar 5. 9 Rekapitulasi Perhitungan Koefisien Produktivitas pada Pekerjaan Pengelasan

(Sumber: Penulis, 2025)

2. Hasil perbandingan koefisien produktivitas tenaga kerja pada pengelasan

   Nilai rata-rata koefisien produktivitas tenaga kerja untuk pekerjaan pengelasan pada proyek pembangunan gedung parkir Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta dibandingkan dengan standar nilai koefisien produktivitas tenaga kerja dalam AHSP pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024 dapat dilihat pada **Tabel 5.9** dan selisih nilainya pada **Tabel 5.10**. Perbandingan nilai koefisiennya dapat dilihat juga pada **Gambar 5.3** berikut.



Gambar 5. 10 Perbandingan Nilai Koefisien Produktivitas pada Pekerjaan Pengelasan dengan SE DJBK No.68/SE/Dk/2024

(Sumber: Penulis, 2025)

Berdasarkan hasil perhitungan, nilsi koefisien produktivitas mandor, tukang las , dan pekerja pada proyek konstruksi yang diamati ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan koefisien AHSP yang diatur dalam Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024. Selisih antara nilai koefisien tenaga kerja di lapangan dengan koefisien AHSP yaitu, untuk mandor sebesar 0,0106 OH, untuk tukang las sebesar 0,0472 OH, dan untuk pekerja sebesar 0,0437 OH.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai koefisien tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan profil baja struktur di proyek pembangunan gedung parkir Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta untuk mandor rata-rata sebesar 0,0114 OH, untuk tukang las sebesar 0,0597 OH, dan untuk pekerja sebesar 0,0812 OH.
2. Berdasarkan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dalam Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024, nilai koefisien tenaga kerja pada pekerjaan pengelasan profil baja struktur ditetapkan untuk mandor sebesar 0,0008 OH, untuk tukang las sebesar 0,0125 OH, dan untuk pekerja sebesar 0,0375 OH. Namun, berdasarkan perhitungan dan analisis koefisien tenaga kerja dengan data aktual yang didapatkan di lapangan menunjukkan bahwa nilai koefisien berbeda jika dibandingkan dengan ketentuan dari AHSP tersebut. Selisih nilai koefisien tenaga kerja di lapangan dengan AHSP dari Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024, yaitu sebesar 1328,48 % untuk mandor, 377,42 % untuk tukang las, dan 116,42 % untuk pekerja. Dimana nilai koefisien tenaga kerja dilapangan lebih besar daripada nilai koefisien yang ditetapkan pada AHSP dari Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024, dengan selisih nilai untuk mandor sebesar 0,0106 OH, untuk tukang las sebesar 0,0472 OH, dan untuk pekerja sebesar 0,0437 OH.
3. Dengan perbedaan nilai koefisien tenaga kerja di lapangan yang jauh lebih besar dari ketetapan nilai koefisien pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No 68/SE/Dk/2024, hal ini akan menyebabkan kenaikan harga yang dibutuhkan untuk tenaga kerja dalam perancangan biaya pelaksanaan proyek.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah disampaikan, terdapat beberapa saran yang perlu dipertimbangkan:

1. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian pada seluruh ataupun aspek lain dari pekerjaan fabrikasi struktur baja profil. Dimana pekerjaan fabrikasi meliputi pemotongan (*cutting),* penandaan (*marking),* pernggabungan/perakitan (*fitting/assembling),* pengelasan (*welding),* pengeboran (*drilling),* penghalusan (*grinding),* dan pengecatan (*painting/coating).*
2. Perlu adanya penelitian-penelitian yang membahas tentang produktivitas pada pekerjaan fabrikasi baja profil dalam proyek struktur, terutama dalam pekerjaan pengelasan. Sehingga dengan diperbanyaknya penelitian dalam subjek tersebut, dapat ditemukan sebuah efisiensi dalam penentuan keuntungan yang didapatkan dari masing-masing parameter.

DAFTAR PUSTAKA

Alfasina, A. 2024. Analisa Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Box Culvert (*Analysis of Labor Productivity Levels In Box Culvert Concreting Work*) (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta). Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

American Welding Society. 2010. *Welding Handbook, Volume* 4, 9th ed. American Welding Society. Miami, FL.

Assauri, S. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*. LPFE-UI. Jakarta

Aziz, A. F. 2025. Analisis Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Penulangan (*Analysis of Labor Productivity Coefficients in Reinforcement Steel Fabrication Work*) (Studi Kasus: Proyek Konstruksi Pembangunan Asrama Mahasiswa Internasional (*Dormstay) Tower* A Universitas Negeri Yogyakarta)

Barnes, R. M. 1980. *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work,* 7th ed. John Wiley & Sons. New York.

Blodgett, O. W. 1966. *Design of Welded Structures. The James F. Lincoln Arc Welding Foundation.* Cleaveland, Ohio.

Dharmawan, H. I. 2020. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Kolom (*Analysis Of Labor Productivity In Steel Column Work*) (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Apartemen Yudhistira Tower Yogyakarta). Tugas Akhir. (Tidak DIterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Ervianto, W. I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*. ANDI. Yogyakarta.

Griffin, R. W. 2013. *Management,* 11th ed. Cengage Learning. Boston, United States.

Halpin, D. W. & Senior, B. A. 2010. *Contruction Management.* 4th ed. John Wiley & Sons. Hoboken, New Jersey.

Hinze, J. W. 2006. *Contruction Safety: Principles and Practices,* 2nd ed. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2022a. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi.* Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2022b. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 8 Tahun 2022 tentang Tata Cara Pelaksanaan Pemenuhan Sertifikat Standar Jasa Konstruksi*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2023. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraaan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.

Kerzner, H. 2009. *Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controling,* 10th ed. John Wiley & Sons. Hoboken, New Jersey.

Oglesby, C. H. et al. 1989. *Productivity Improvement in Contruction*. McGraw-Hill. New York.

Prayitno, S. 2021. Analisis Produktivitas Kelompok Kerja Pemasangan Tulangan Balok Dan Kolom Pada Proyek Pembangunan Gedung (*Analysis Of Working Group Productivity On Beam And Column Iron Setting In Building Construction*). Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta

Project Management Institute. 2017. *A Guisde to the Project Management Body of Konwledge (PMBOK® Guide),* 6th ed. Project Management Institute. Newstone Square, Pennsylvania.

Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek: Konseptual Sampai Operasional*. Edisi 2. Jilid 1. Erlanga. Jakarta.

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualikatif, dan R&D.* Alfabeta. Bandung

Sutrisno, E. 2017. *Manajemen Sumber Daya Manusia.* Kencana Prenada Media Group. Jakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, Pasal 70. Sekretariat Negara. Indonesia.

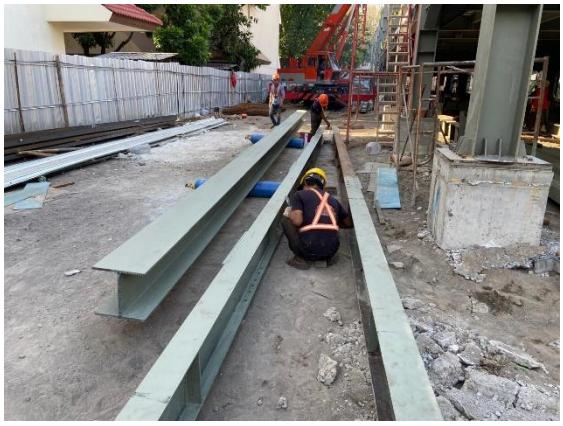
Wicaksono, A. B. dan Priyatno, B. 2023. *Analisa Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Fabrikasi Baja Pada Fabrikasi Baja Majalengka*. Jurnal Sosial dan Teknologi. Vol. 2 No.5/2023:402-408. Universitas Muhamadiyah Surakarta. Jawa Tengah

Wignjosoebroto, S. 2003. *Erogonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja.* Edisi 1. Guna Widya. Surabaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Profil Baja

Gambar L-1.1 Kolom H-Beam 300 x 300 x 10 x 15

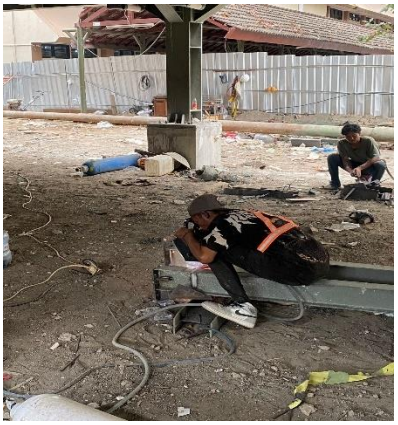


Gambar L-1.2 Kolom WF 300 x 150 x 6,5 x 9

Gambar L-1.3 Balok WF 400 x 200 x 8 x 13

Gambar L-1.4 Balok WF 350 x 175 x 7 x 11

Gambar L-1.5 Balok WF 300 x 150 x 6,5 x 9



Gambar L-1.6 Balok WF 150 x 75 x 5 x 7

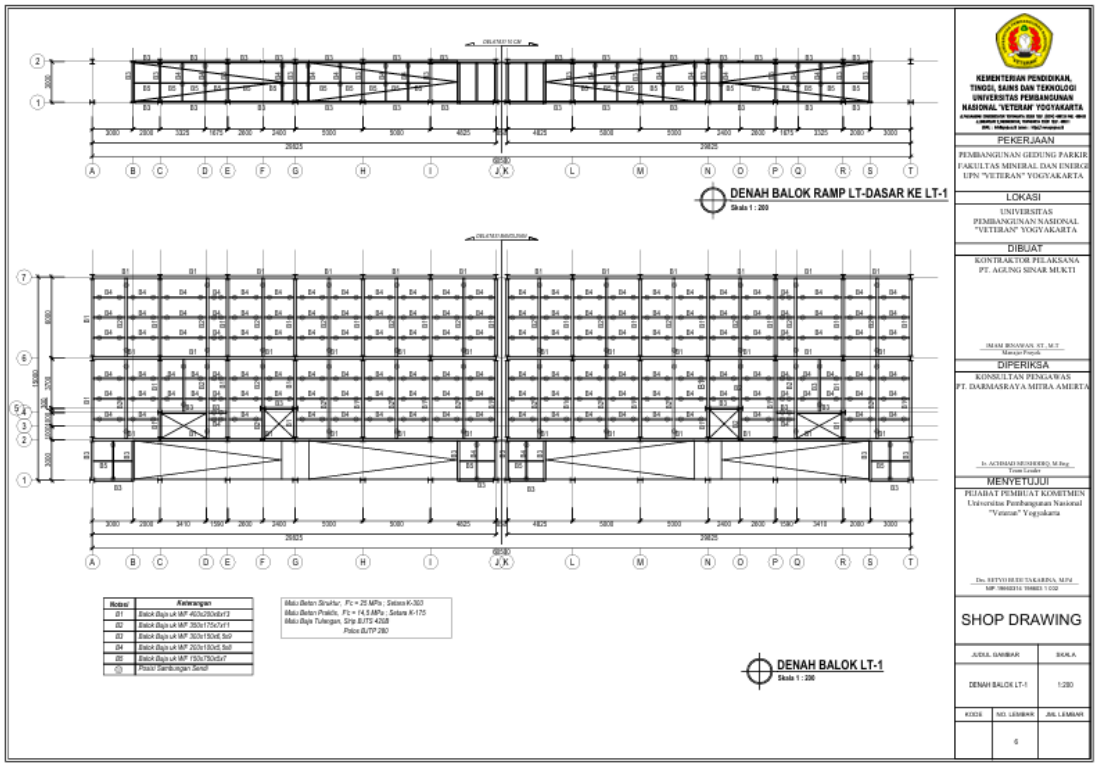
Lampiran 2 Gambar Item Plat Pengelasan

Gambar L-2.1 Plat Joint Kolom H-Beam dan Plat Stiffner Kolom

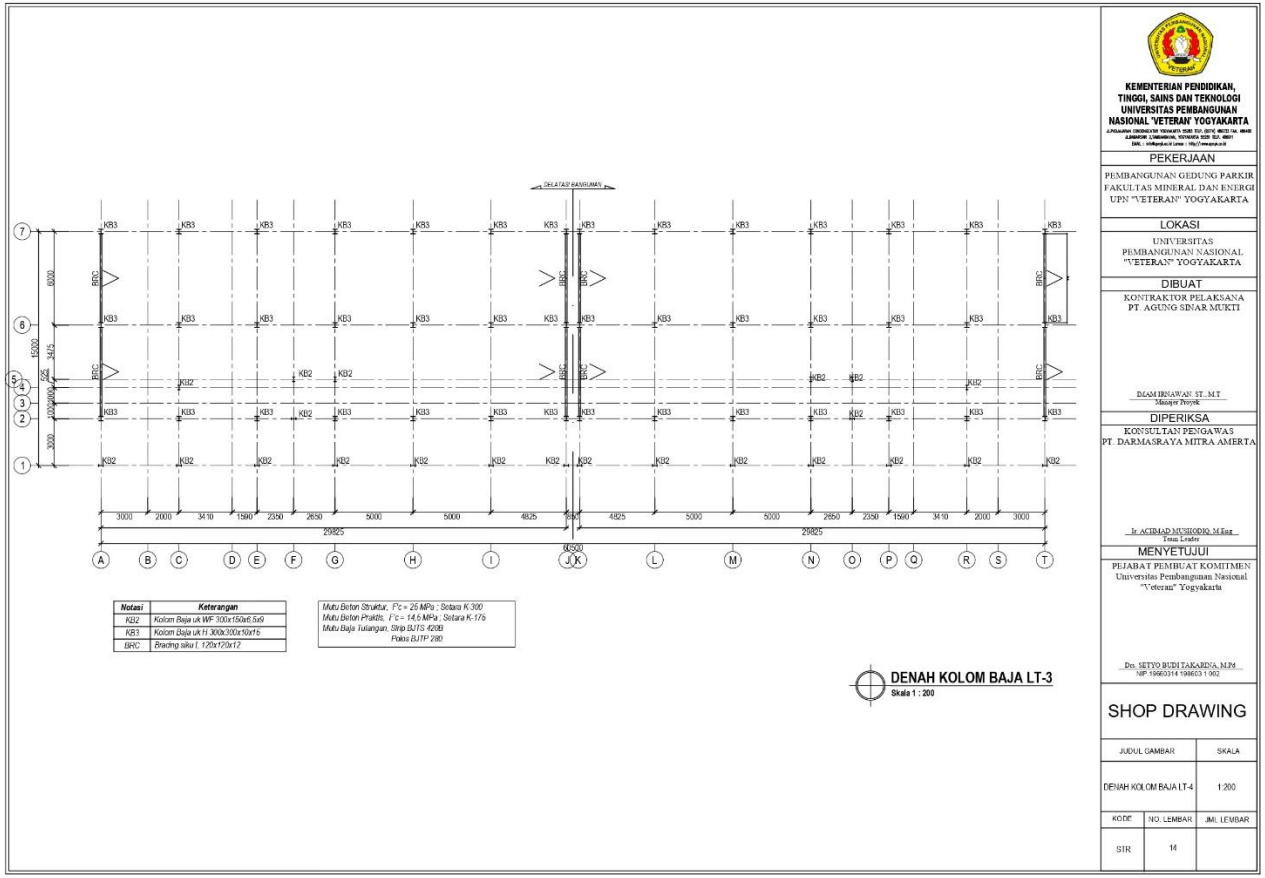
Gambar L-2.2 Plat Stiffner Balok

Gambar L-2.3 Plat Sirip dan *Endplate* Balok

Lampiran 3 *Shop Drawing*

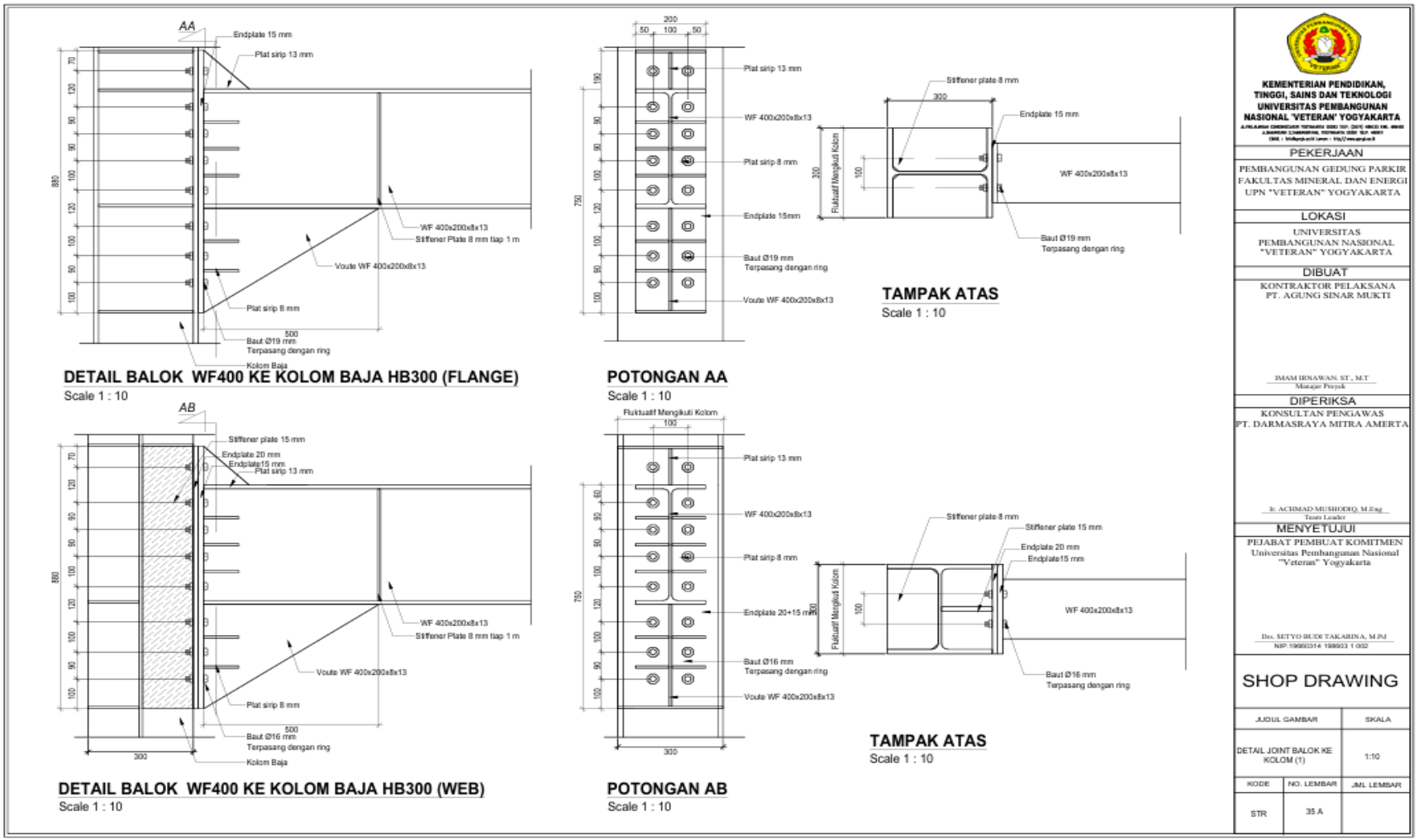


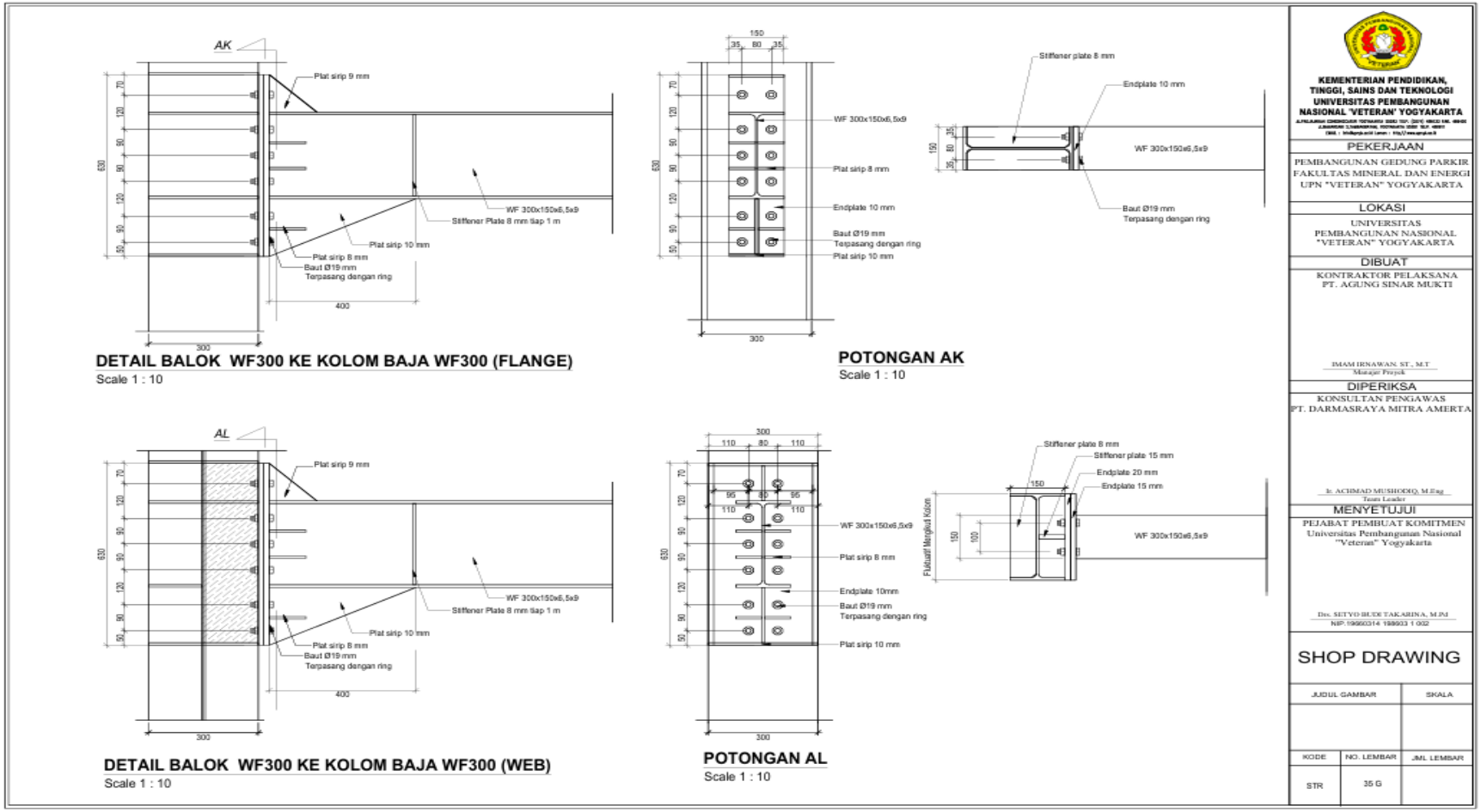
Gambar L-3.1 Denah Balok Lt-1



Gambar L-3.2 Denah Kolom Baja Lt-3

Lampiran 4 Gambar Detail Item Pengelasan



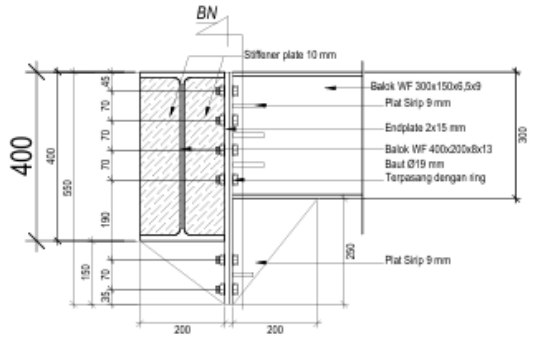


DETAIL BALOK WF300 KE KOLOM BAJA WF300 (FLANGE)
Scale 1 : 10

POTONGAN AK
Scale 1 : 10

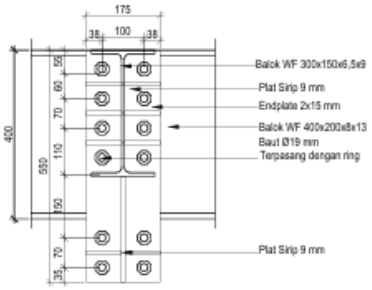
DETAIL BALOK WF300 KE KOLOM BAJA WF300 (WEB)
Scale 1 : 10

POTONGAN AL
Scale 1 : 10



DETAIL SAMBUNGAN JEPIT BALOK WF 300 KE BALOK WF 400

Scale 1 : 10



POTONGAN BN

Scale 1 : 10

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL 'VETERAN' YOGYAKARTA

PEKERJAAN

PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR FAKULTAS MINERAL DAN ENERGI UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

LOKASI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

DIBUAT

KONTRAKTOR PELAKSANA
PT. AGUNG SINAR MUKTI

IMAM IRNAWAN, ST., MT
Manajer Proyek

DIPERIKSA

KONSULTAN PENGAWAS
PT. DARMASRAYA MITRA AMERTA

Ir. ACHMAD MUSHODIQ, M.Eng
Team Leader

MENYETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Drs. SETYO BUDI TAKARINA, M.PM
NIP.19660314 198903 1 002

SHOP DRAWING

JUDUL GAMBAR		SKALA
DETAIL JOINT BALOK KE BALOK (2)		
KODE	NO. LEMBAR	JML LEMBAR
	37C	