

**OPTIMASI WAKTU SIKLUS PROSES PENGELASAN DENGAN
PENDEKATAN *LINE BALANCING* DI PT. KARYA MAKMUR ARMADA**



TUGAS AKHIR

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti**

Disusun Oleh:

JUANFI TAULADI ROSAL

2202240024

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2026

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**OPTIMASI WAKTU SIKLUS PROSES PENGELASAN DENGAN
PENDEKATAN *LINE BALANCING*
DI PT. KARYA MAKMUR ARMADA**

OLEH:

JUANFI TAULADI ROSAL

2202240024

Palembang, Agustus 2026

Mengetahui,

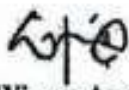
Diperiksa dan disetujui oleh

Ketua Prodi Teknik Industri

Pembimbing I


Hj. Selvia Aprilyanti, S. T., M.T


Hj. Selvia Aprilyanti, S. T., M.T
Pembimbing II


Ir. Winny Andalia, S.T,M.T

Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Teknik




Dr. Ani Firda, S.T,M.T

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : Juanfi Tauladi Rosal
Npm : 2202230024
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Optimasi Waktu Siklus Proses Pengelasan Dengan Pendekatan *Line Balancing* di PT. Karya Makmur Armada

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah tugas akhir ini disebut dengan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis Tugas Akhir ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplak dari Tugas Akhir karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta menerima Sanksi Hukum Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang "Sistem Pendidikan Nasional" Pasal 70 yang berbunyi: Lulusan Yang Karya Ilmiah Yang Digunakan Untuk Mendapatkan Gelar Akademik Profesi Atau Vokasi Bagaimana Dimaksud Dalam Pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan penjara paling lama 2 tahun atau pidana denda paling banyak Rp.200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak siapapun.



Palembang, Juli 2026



Juanfi Tauladi Rosal

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmatnya dan kuasa-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap Langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak lebih bijaksana dan dapat memberikan manfaat kepada orang lain.

Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ani Firda, S.T, M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti
2. Ibu Hj. Selvia Aprilyanti, S. T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti dan sekaligus selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Ibu Ir. Winny Andalia, S. T., M.T selaku Pembimbing II Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti.
4. Orang tua yang selalu memberikan doa dan memberikan dukungan berbentuk moril maupun material.
5. Untuk teman teman seperjuangan yang turut membantu memberi pemikiran ide, dan terus menjadi tim support selama pengerjaan tugas akhir ini.

Palembang, Agustus 2026

Penulis

Juanfi Tauladi Rosal

ABSTRAK

Penelitian ini membahas optimasi waktu siklus proses pengelasan dengan pendekatan *line balancing* di PT. Karya Makmur Armada. Permasalahan utama yang ditemukan adalah ketidakseimbangan beban kerja antar operator, variasi waktu siklus pada setiap elemen kerja, serta masih adanya waktu tunggu yang menyebabkan efisiensi proses produksi belum optimal. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat keseimbangan beban kerja pada proses pengelasan serta menentukan pembagian elemen kerja yang lebih efektif agar aliran proses produksi menjadi lebih seimbang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui observasi langsung, pengukuran waktu kerja menggunakan metode *time study*, dan wawancara dengan pihak terkait. Pengolahan data dilakukan menggunakan metode *line balancing* dengan pendekatan Ranked Positional Weight (RPW). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengelasan terdiri dari delapan elemen kerja, yaitu persiapan alat, pemeriksaan material, penyimpanan material, penandaan posisi sambungan, penyambungan logam, pemeriksaan hasil las, pendinginan, dan penyimpanan akhir dengan total waktu proses sebesar 90 menit. Waktu siklus yang tersedia adalah 96 menit berdasarkan waktu kerja efektif 480 menit dan target produksi 5 unit per hari. Berdasarkan metode RPW, elemen kerja dapat dibagi menjadi tiga stasiun kerja dengan waktu masing-masing 32 menit, 30 menit, dan 28 menit. Nilai efisiensi lini yang diperoleh sebesar 31,25%, sedangkan *balance delay* sebesar 68,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pengelasan masih memiliki potensi perbaikan melalui pengaturan ulang pembagian tugas operator, pengurangan waktu tunggu, serta penambahan alat bantu kerja untuk meningkatkan efisiensi produksi.

Kata kunci: pengelasan, waktu siklus, *line balancing*, *Ranked Positional Weight*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengelasan.....	8
2.2 <i>Time Study</i>	14
2.3 <i>Line Balancing</i>	17
2.4 Kerangka Berpikir.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	25
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	25

3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.4 Pengolahan Data.....	26
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil dan Pengolahan Data.....	30
4.2 Pembahasan Kondisi Awal dan Usulan Perbaikan.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pengelasan merupakan salah satu aktivitas dalam industri manufaktur logam berat, termasuk di PT. Karya Makmur Armada (PT KMA) yang bergerak dalam struktur baja, dan komponen perkapalan. Kualitas dan efisiensi proses pengelasan sangat menentukan integritas struktur, kecepatan penyelesaian proyek, serta tingkat keselamatan kerja. Dalam sistem produksi massal maupun proyek fabrikasi, pengelasan tidak hanya dilihat dari aspek teknis penyambungan logam, tetapi juga dari sudut pandang produktivitas, efisiensi waktu, pembagian kerja, dan pengelolaan sumber daya manusia—yang merupakan fokus utama dalam disiplin Teknik Industri (Isworo dkk, 2022).

Hasil observasi awal yang dilakukan selama kerja praktik di PT KMA menunjukkan adanya ketidakseimbangan beban kerja antar operator las, waktu siklus yang tidak konsisten, serta waktu tunggu (*delay*) yang tinggi di beberapa stasiun kerja.

Ketidakseimbangan tersebut menyebabkan beberapa operator mengalami *overload* pekerjaan, sementara yang lain menunggu proses sebelumnya selesai. Akibatnya, produktivitas lini pengelasan tidak optimal, yang berdampak langsung pada keterlambatan proyek dan peningkatan biaya operasional, terutama pada proyek skala besar seperti pembuatan tangki berkapasitas 10.000 liter atau struktur baja untuk bangunan industri (Fitri dkk, 2019).

Tabel 1.1 Data Elemen Kerja dan Indikasi Ketimpangan Beban Kerja Operator

Kode	Elemen Kerja	Waktu (menit)	% Terhadap Total	Indikasi Beban Kerja
A	Persiapan alat	12	13,3%	Sedang
B	Pemeriksaan material	5	5,6%	Rendah (berpotensi <i>idle</i>)
C	Penyimpanan/penataan material	15	16,7%	Tinggi (berpotensi <i>overload</i>)
D	Penandaan posisi sambungan	10	11,1%	Sedang
E	Penyambungan logam (las)	20	22,2%	Tinggi (berpotensi <i>overload</i>)
F	Pemeriksaan hasil las	10	11,1%	Sedang
G	Pendinginan	10	11,1%	Sedang
H	Penyimpanan akhir	8	8,9%	Rendah (berpotensi <i>idle</i>)
Total		90	100%	-

Berdasarkan Tabel 1.1, elemen kerja penyambungan logam (E) dan penataan material (C) memiliki proporsi waktu terbesar terhadap total waktu proses, yaitu masing-masing 22,2% dan 16,7%, sehingga operator yang menangani elemen kerja tersebut berpotensi mengalami *overload* pekerjaan. Sebaliknya, elemen kerja pemeriksaan material (B) dan penyimpanan akhir (H) memiliki proporsi waktu terkecil, yaitu 5,6% dan 8,9%, sehingga operator pada elemen kerja tersebut berpotensi mengalami *idle time*.

Line balancing merupakan salah satu metode untuk mendistribusikan beban kerja secara seimbang ke setiap stasiun kerja atau operator, sehingga tidak ada *bottleneck* (kemacetan proses) atau *idle time* (waktu menganggur) yang terlalu besar (Farid dan Sumartono, 2022). Penelitian oleh Rizky et al., 2022 menyatakan bahwa penerapan metode *Ranked Positional Weight (RPW)* dalam *line balancing* mampu meningkatkan efisiensi lini kerja pengelasan hingga 30% pada industri galangan kapal skala menengah. Penerapan *line balancing* tidak hanya meningkatkan output harian, tetapi juga memperbaiki *flow* pekerjaan, mengurangi waktu tunggu, serta menekan biaya lembur dan utilitas energi (Rizky dan Pramudya, 2022).

Postur kerja operator las yang tidak ergonomis dapat menyebabkan kelelahan, cedera otot, dan penurunan konsentrasi, yang berujung pada penurunan mutu hasil las dan potensi kecelakaan kerja (Putri dkk, 2021).

Sejalan dengan kebutuhan industri di era modern, perbaikan sistem kerja berbasis data pengukuran waktu dan perhitungan beban kerja menjadi hal yang mendesak. Berdasarkan penelitian oleh Nuraini & Purnomo (2020), pengaturan kerja berbasis *time study* dan *line balancing* mampu mengurangi waktu total proses hingga 25% dan meningkatkan keseimbangan kerja antar operator. Hal ini sejalan dengan pendekatan *Lean Manufacturing* yang bertujuan menghilangkan *waste* dan menciptakan aliran kerja yang efisien.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk perbaikan sistem kerja yang berkelanjutan serta memberikan manfaat jangka panjang bagi perusahaan

dalam meningkatkan daya saing industri manufaktur lokal (Kusuma dan Purnomo, 2023).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi awal dan kajian terhadap proses pengelasan di PT. Karya Makmur Armada, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan utama sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan signifikan dalam beban kerja antar operator las, yang menyebabkan operator pada elemen kerja bagian penataan material dan penyambungan logam (las) mengalami *overload* pekerjaan, sementara yang lain mengalami *idle time* (waktu menganggur).
2. Proses pengelasan menunjukkan variasi waktu siklus antar stasiun kerja, yang berdampak pada ketidakpastian *output* harian dan menurunnya efisiensi proses produksi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil observasi awal dan kajian terhadap proses pengelasan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat keseimbangan beban kerja antar operator pada stasiun kerja pengelasan di PT. Karya Makmur Armada?
2. Bagaimana variasi waktu siklus antar stasiun kerja pengelasan memengaruhi efisiensi dan *output* produksi harian?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis tingkat keseimbangan beban kerja antar operator pada stasiun kerja pengelasan di PT. Karya Makmur Armada untuk mengetahui distribusi pekerjaan yang optimal.
2. Menganalisis variasi waktu siklus antar stasiun kerja pengelasan serta pengaruhnya terhadap efisiensi dan *output* produksi harian.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Menambah wawasan dan pengetahuan dalam menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama berada di bangku kuliah dalam mengatasi permasalahan nyata di dunia industri.

2. Bagi Akademik

Manfaat akademik dalam penelitian ini adalah sebagai media referensi bagi peneliti selanjutnya yang nantinya menggunakan konsep dan dasar penelitian yang sama.

3. Bagi Industri

Penelitian ini bermanfaat bagi industri untuk meningkatkan efisiensi produksi, menyeimbangkan beban kerja operator, menetapkan standar waktu

kerja, serta menjadi dasar pengambilan keputusan manajerial dalam optimalisasi proses pengelasan.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan dan ruang lingkup tertentu sebagai berikut:

1. Objek Penelitian difokuskan pada proses pengelasan struktur baja di bengkel PT. Karya Makmur Armada Palembang, meliputi tahap persiapan, penyambungan logam, dan pemeriksaan hasil las.
2. Aktivitas yang Dianalisis mencakup waktu siklus, pembagian beban kerja antar operator, efisiensi waktu kerja, serta identifikasi waktu tidak langsung dan *delay*.
3. Metode yang Digunakan yaitu metode *line balancing* dengan pendekatan *Ranked Positional Weight (RPW)* untuk mengukur, menganalisis, dan mengoptimalkan distribusi beban kerja.

1.7 Sistematika Penelitian

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pengambilan judul, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi sumber - sumber referensi dan kutipan dari berbagai sumber terkait dengan permasalahan utama yang dibahas dan dikaji.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi kajian metode pendekatan yang dilakukan dalam bahasan penelitian. Bab ini akan memberikan kemudahan dalam melaksanakan pembahasan.

BAB IV ANALISIS PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan secara lengkap atas segala hasil dan kajian secara menyeluruh yang saling berkaitan dengan rumusan permasalahan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dihasilkan dari pembahasan yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwir, H. H., & Pratomo, H. W. (2017). Implementasi line balancing untuk peningkatan efisiensi di line welding: studi kasus PT X. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(1), 57–64.
- Putri, R. A. M., & Sudarwati, W. (2016). Pengukuran line balancing dan simulasi ProModel di proses welding pabrik alat berat. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 3(2), 45–52.
- Farid, F., & Sumartono, B. (2022). Peningkatan efisiensi stasiun kerja melalui metode line balancing di CV. Sinar Baja Electric. *Jurnal Titra Teknik Industri*, 10(2), 28–37.
- Farid, F., Sumartono, B., & Moektiwibowo, H. (2023). Analisis line balancing untuk meningkatkan produktivitas di lini metal (studi kasus PT. Taiho Nusantara). *Jurnal Teknik Industri Surya Darma*, 7(1), 45–54.
- Nazareth, J. R., & Dewi, R. M. (2024). Peningkatan efisiensi lintasan produksi dengan metode line balancing Kilbridge & Wester. *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen Rekayasa*, 2(1), 17–24.
- Mauluvi Akmal Antaqiya, U. Budiarto, & Sarjito Jokosisworo. (2019). Analisa pengaruh variasi proses preheating pada pengelasan SMAW terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro baja ST 60. *Jurnal Teknik Perkapalan UNDIP*, 7(4), 99–108.

- Prabowo, S., & Sunyoto, S. (2021). Analisis kekuatan tarik baja ST 41 hasil pengelasan gesek rotasi dengan variasi waktu gesek dan tempa. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 6(1), 18–25.
- Fitri, M., Sukiyono, B., & Simanjuntak, M. L. (2019). Pengaruh waktu penahanan pada perlakuan panas paska pengelasan terhadap ketangguhan sambungan las baja. *Sintek Jurnal Teknik Mesin*, 13(2), 80–86.
- Isworo, H., Subagyo, R., & Hidayah, R. N. (2022). Pengaruh variasi temperatur preheating dan kuat arus terhadap kekerasan dan struktur mikro hasil pengelasan SMAW baja. *Elemen: Jurnal Teknik Mesin*, 8(2), 141–148.
- Kusuma, H. I., & Purnomo, H. (2023). Analisis perancangan stasiun kerja menggunakan metode RPW dan metode Mirror RPW pada lini produksi busana teknikal. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 28–36.
- Nuraini, D., & Purnomo, H. (2020). Penerapan metode line balancing untuk meningkatkan efisiensi waktu produksi pada proses perakitan. *Jurnal Teknik Industri*, 21(1), 45–53.
- Putri, R. A., Hidayat, T., & Nirmala, D. (2021). Evaluasi ergonomi pada proses pengelasan menggunakan metode RULA dan REBA. *Jurnal Ergonomi dan K3 Indonesia*, 3(2), 101–110.
- Rizky, A. D., & Pramudya, A. R. (2022). Perbaikan efisiensi proses pengelasan menggunakan metode line balancing dan Ranked Positional Weight. *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri*, 10(2), 75–82.