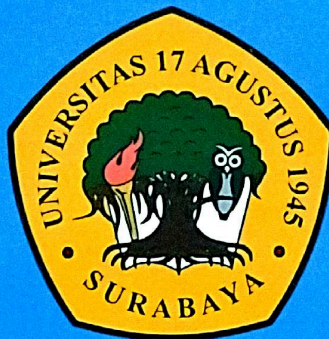


TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA
PEKERJA CV. ABP MANDIRI GUNA MENENTUKAN
JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL**



Disusun Oleh :

CHRISTIAN WISNU ARDANA
NBI : 1412200055

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA PEKERJA CV. ABP MANDIRI GUNA MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL



Disusun Oleh :

CHRISTIAN WISNU ARDANA
NBI : 1412200055

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA PEKERJA CV. ABP MANDIRI GUNA MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL

Untuk memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Oleh:

Christian Wisnu Ardana
NBI : 1412200055

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026**

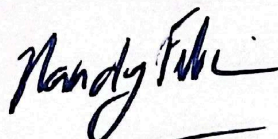
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Christian Wisnu Ardana
NBI : 1412200055
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : **ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA
PEKERJA CV. ABP MANDIRI GUNA
MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA
OPTIMAL**

Tugas Akhir Telah Disetujui
Surabaya, 25 Mei 2026

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing



Handy Febri Satoto, ST., MT.
NPP. 20410.17.0744

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus Surabaya


Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus Surabaya

Dr. Ir. Ar. R. A. Retno Hastijanti,
MT., IPU., IAI., APEC Eng.,
NPP. 20440.91.0218


Dr. Jaka Purnama, ST., MT.
NPP. 20410.17.0761

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Christian Wisnu Ardana
NBI : 1412200055
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas : Analisis Pengukuran Waktu Kerja Pekerja CV. ABP
Akhir : Mandiri Guna Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal

Tugas Akhir ini Telah Disetujui
Surabaya, 9 Juni 2026

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Handy Febri Satoto, ST., MT.	NPP. 20410.17.0744
Anggota	Ir. Wiwin Widiasih, ST., MT.	NPP.20410.15.0688
	Ir. Siti Muhimatul Khoiroh, ST., MT.	NPP.20410.16.0723

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Christian Wisnu Ardana
NBI : 1412200055
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA PEKERJA CV. ABP
MANDIRI GUNA MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL”**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 23 Juni 2026
Yang Membuat Pernyataan,



Christian Wisnu Ardana
1412200055



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45
SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext.311)
e-mail: perpus@untag-sby.ac.id

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christian Wisnu Ardana
NBI/ NPM : 1412200055
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul:

“ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA PEKERJA CV. ABP MANDIRI GUNA MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty - Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 23 Juni 2026



(Christian Wisnu Ardana)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA PEKERJA CV. ABP MANDIRI GUNA MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih untuk pihak-pihak yang selalu mendukung berupa motivasi dan pengalaman yang tidak akan pernah terlupakan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Berikut ini merupakan ucapan terimakasih kepada pihak yang telah mendukung penulis dalam proses pengerjaan Tugas Akhir :

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber semangat bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Jaka Purnama, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan arahan dan dukungan selama masa perkuliahan.
3. Bapak Handy Febri Satoto, ST., MT. Selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta banyak masukan yang sangat berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan wawasan yang luas selama penulis menempuh pendidikan.
5. Mas Haris, selaku kepala CV. ABP Mandiri yang telah memberikan izin, kesempatan, bantuan, serta informasi yang dibutuhkan selama proses penelitian berlangsung.
6. Seluruh Karyawan dan pekerja CV. ABP Mandiri yang telah bersedia membantu penulis dalam proses pengumpulan data dan pelaksanaan penelitian.
7. Kalea Alvira Purnama, yang selalu hadir memberikan dukungan, doa, semangat, serta menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terimakasih atas kesediaannya untuk selalu mendengarkan dan menemani penulis selama proses dari awal penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Industri Universitas 17

Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan bantuan, masukan, dan semangat selama proses perkuliahan maupun penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, perusahaan, akademisi, serta pihak-pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 25 Juni 2026

Penulis,



Christian Wisnu Ardana

ABSTRAK

CV. ABP Mandiri adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur suku cadang sepeda motor dengan proses produksi yang masih banyak menggunakan tenaga kerja manual. Aktivitas kerja yang berulang, penggunaan kekuatan fisik yang cukup tinggi, dan posisi kerja yang kurang ergonomis dapat menyebabkan kelelahan kerja dan gangguan *muskuloskeletal* pada pekerja. Kondisi ini juga berdampak pada pencapaian target produksi perusahaan yang kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah pekerja yang optimal, mengukur beban kerja fisik, dan mengidentifikasi gangguan *muskuloskeletal* pada pekerja produksi. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan 13 pekerja produksi sebagai responden. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, pengukuran denyut nadi menggunakan oximeter, dan penyebaran kuisioner NBM. Analisis data dilakukan menggunakan metode *Workload Analysis* (WLA), *Cardiovascular Load* (CVL), dan *Nordic Body Map* (NBM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja mengalami beban kerja fisik dan keluhan *muskuloskeletal* yang disebabkan oleh aktivitas kerja yang berulang, posisi kerja membungkuk, berdiri terlalu lama dan aktivitas mengangkat beban berat. Berdasarkan hasil metode WLA, penambahan pekerja pada proses dengan waktu pemrosesan terlalu lama dianggap lebih efektif daripada penerapan lembur secara konsisten. Rekomendasi ini diharapkan dapat membantu perusahaan mengurangi kelelahan, meningkatkan kondisi kerja, dan meningkatkan pencapaian target produksi.

Kata kunci: Beban Kerja Fisik, *Cardiovascular Load*, *Nordic Body Map*, *Workload Analysis*, Tenaga Kerja Optimal.

ABSTRACT

CV. ABP Mandiri is a company engaged in motorcycle spare part manufacturing, utilizing production processes that rely heavily on manual labor. Repetitive tasks, high physical exertion, and non-ergonomic working postures can lead to worker fatigue and musculoskeletal disorders. These conditions also hinder the company from achieving optimal production targets. This study aims to determine the optimal number of workers, measure physical workload, and identify musculoskeletal disorders among production staff. A quantitative descriptive research method was employed, involving 13 production workers as respondents. Data collection was conducted through direct observation, pulse rate measurements using an oximeter, and the administration of Nordic Body Map (NBM) questionnaires. Data analysis utilized Workload Analysis (WLA), Cardiovascular Load (CVL), and Nordic Body Map (NBM) methods. The results indicate that workers experience physical workload and musculoskeletal complaints caused by repetitive tasks, stooping postures, prolonged standing, and heavy lifting. Based on the WLA results, adding workers to the process with the longest processing time is considered more effective than consistently relying on overtime. These recommendations are expected to help the company reduce fatigue, improve working conditions, and enhance the achievement of production targets.

Keywords: *Physical Workload, Cardiovascular Load, Nordic Body Map, Workload Analysis, Optimal Workforce.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN DALAM TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Batasan dan Asumsi.....	9
1.4.1 Batasan Masalah.....	9
1.4.2 Asumsi.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
1.5.1 Bagi Peneliti.....	9
1.5.2 Bagi CV. ABP Mandiri.....	10
1.5.3 Bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.....	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Ergonomi.....	11
2.2 Beban Kerja.....	12
2.2.1 Beban Kerja Fisik.....	12
2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja.....	13
2.2.3 Metode Analis Beban Kerja Fisik.....	15
2.3 Gangguan <i>Muskuloskeletal</i>	16
2.4 <i>Nordic Body Map</i>	18
2.4.1 Cara Mengukur Gangguan Musculoskeletal.....	19
2.5 Metode <i>Workload Analysis (WLA)</i>	20
2.6 Penelitian Terdahulu.....	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Flowchart Penelitian.....	25
3.2 Metode Penelitian.....	26
3.2.1 Tahap Pendahuluan.....	26
3.2.2 Penentuan Topik.....	27

3.3	Metode Pengumpulan Data	27
3.3.1	Data Operator	27
3.3.2	Data Denyut Nadi Istirahat	27
3.3.3	Data Denyut Nadi Kerja	27
3.3.4	Data Gangguan Muskuloskeletal	27
3.4	Metode Analisis Data	28
3.4.1	Data Pekerja	28
3.4.2	Data Beban Kerja	28
3.4.3	Data Gangguan Muskuloskeletal	28
3.4.4	Tahapan WLA	28
3.4.5	Analisis dan Pembahasan	29
3.5	Tempat dan Waktu Penelitian	30
BAB 4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Pengumpulan Data	31
4.1.1	Data Pekerja	31
4.1.2	Data Pengukuran Waktu Kerja	31
4.1.3	Data Jam Kerja	31
4.1.4	Data Produksi	32
4.2	Pengolahan Data	33
4.2.1	Perhitungan Uji Kecukupan dan Keseragaman Data	34
4.2.2	Uji Kecukupan Data	34
4.3	Penentuan <i>Performance Rating</i>	45
4.3.1	Penentuan <i>Performance Rating</i>	46
4.3.2	Perhitungan Waktu Normal	46
4.3.3	Penentuan Allowance (Kelonggaran)	47
4.3.4	Perhitungan Waktu Baku	48
4.3.5	Perhitungan Output Standart	49
4.3.6	Perhitungan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Workload Analysis	50
4.3.7	Perbandingan Output 13 Pekerja dan 15 Pekerja	52
4.4	Perbandingan RT & OT	54
4.4.1	Perhitungan Biaya OT 13 Tenaga Kerja	55
4.4.2	Perhitungan Biaya RT 13 Tenaga Kerja	55
4.4.3	Perhitungan Biaya RT 15 Tenaga Kerja	55
4.4.4	Perhitungan Biaya OT 15 Orang	56
4.4.5	Perbandingan RT & OT	56
4.5	Analisis Data Pekerja	57
4.5.1	Pengukuran Data Denyut Nadi Istirahat	58
4.5.2	Pengukuran Denyut Nadi Kerja	59
4.6	Analisa Beban Kerja Fisik Dengan Rumus CVL	59
4.7	Analisis Gangguan <i>Muskuloskeletal</i>	61
4.7.1	Pengukuran Kelelahan Gangguan Muskuloskeletal	66
4.7.2	Analisis Data Kelelahan Kerja	66
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	69

5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		75
BIOGRAFI PENULIS		83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pengeplongan Besi.....	1
Gambar 1. 2 Bagan Alir Produksi Standar Tengah Motor	3
Gambar 1. 3 Bagan Alir Produksi Arm motor.....	4
Gambar 1. 4 Bagan Alir Padel Gigi Motor.....	5
Gambar 1. 5 Bagan Alir Pangkon Plat Motor.....	6
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	25
Gambar 4. 1 Grafik BKA BPB Operasi 1	35
Gambar 4. 2 Grafik BKA BPB Operasi 2	37
Gambar 4. 3 Grafik BKA BPB Operasi 3	38
Gambar 4. 4 Grafik BKA BPB Operasi 4	40
Gambar 4. 5 Grafik BKA BKB Operasi 5.....	42
Gambar 4. 6 Grafik BKA BKB Operasi 6.....	44
Gambar 4. 7 Perbandingan RT & OT	57
Gambar 4. 8 Grafik Nilai Beban Kerja	65
Gambar 4. 9 Grafik Klasifikasi Skor NBM.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Permintaan Produksi 6 Bulan	2
Tabel 1. 2 Waktu Proses Produksi	3
Tabel 1. 3 Tenaga Kerja CV. ABP Mandiri	7
Tabel 1. 4 Data Kelelahan beban kerja selama fisik 6 bulan	7
Tabel 2. 1 Klasifikasi Beban Kerja dengan Rumus CVL	15
Tabel 2. 2 Klasifikasi jenis pekerjaan berdasarkan V02	15
Tabel 2. 3 Kuisioner Nordic Body Map	19
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3. 1 Data Operator	27
Tabel 3. 2 Data Pengukuran Denyut Nadi Istirahat	27
Tabel 3. 3 Data Pengukuran Denyut Nadi Kerja	28
Tabel 3. 4 Data Gangguan Muskuloskeletal	28
Tabel 3. 5 Klasifikasi Resiko Gangguan Otot	28
Tabel 3. 6 Jadwal Penelitian	30
Tabel 4. 1 Data Pekerja CV. ABP Mandiri	31
Tabel 4. 2 Data Waktu Siklus	32
Tabel 4. 3 Data Jam Kerja	33
Tabel 4. 4 Data Produksi	33
Tabel 4. 5 Pengukuran Waktu Kerja Operasi 1	34
Tabel 4. 6 Pengukuran Waktu Kerja Operasi 2	35
Tabel 4. 7 Pengukuran Waktu Kerja Operasi 3	37
Tabel 4. 8 Pengukuran Waktu Kerja Operasi 4	39
Tabel 4. 9 Pengukuran Waktu Kerja Operasi 5	41
Tabel 4. 10 Pengukuran Waktu Kerja Operasi 6	42
Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Uji Keseragaman, Kecukupan Data	44
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Kecukupan dan Keseragaman Data	44
Tabel 4. 13 Uji Kecukupan Data	45
Tabel 4. 14 Performance Rating	46
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Waktu Normal	48
Tabel 4. 16 Penentuan Allowance	49
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Waktu Baku	50
Tabel 4. 18 Hasil Output Standar	52
Tabel 4. 19 Tambahan Tenaga Kerja yang Dibutuhkan	54
Tabel 4. 20 Perbandingan Output 13 dan 15 Pekerja	54
Tabel 4. 21 Data Pekerja Produksi	58
Tabel 4. 22 Data Pengukuran Denyut Nadi Istirahat	59
Tabel 4. 23 Perhitungan Awal Pengukuran Denyut Nadi	60
Tabel 4. 24 Data Pengukuran Denyut Nadi Kerja	61
Tabel 4. 25 Klasifikasi Nilai CVL	64
Tabel 4. 26 Hasil Klasifikasi CVL	64
Tabel 4. 27 Hasil Overload dan Underload	65

Tabel 4. 28 Kuisisioner Responden Sebelum Melakukan Pekerjaan	66
Tabel 4. 29 Klasifikasi Skor Kelelahan Kerja	67
Tabel 4. 30 Klasifikasi Skor NBM	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian	75
Lampiran 2. OPC Standar Tengah	76
Lampiran 3. OPC Arm Motor	77
Lampiran 4. OPC Padel Gigi Motor	78
Lampiran 5. OPC Pangkon Plat Motor	79
Lampiran 6. Lembar Catatan Bimbingan	80
Lampiran 7. Lembar Revisi	81
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian	82