

**ANALISA GERAK DAN WAKTU KERJA AKTIVITAS
MATERIAL HANDLING DELIVERY UNTUK
MENENTUKAN JUMLAH *MAN POWER***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia

Oleh:

**ROCKY
2251057036**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2024**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rocky

NIM : 2251057036

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul “ANALISA GERAK DAN WAKTU KERJA AKTIVITAS *MATERIAL HANDLING DELIVERY* UNTUK MENENTUKAN JUMLAH *MAN POWER*” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 20 Juni 2024



(Rocky)



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA FAKULTAS
TEKNIK**

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
ANALISA GERAK DAN WAKTU KERJA AKTIVITAS *MATERIAL HANDLING*
DELIVERY UNTUK MENENTUKAN JUMLAH *MAN POWER*

Oleh:

Nama : Rocky
NIM : 2251057036
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 20 Juni 2024

Menyetujui:

Pembimbing I

Ir. Sesmaro Max Yudha, M. T.
NIDN. 0323036703

Pembimbing II

Dikky Antonius, S.T., M.Sc.
NIDN. 0301218801

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. Budiarto M.Sc.
NIDN. 0302115801

Dekan Fakultas Teknik

Dikky Antonius, S.T., M.Sc.
NIDN. 0301218801



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 9 Juni 2024 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Rocky

NIM : 2251057036

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Gerak dan Waktu Kerja Aktivitas *Material Handling Delivery* untuk Menentukan Jumlah *Man Power*” oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji
1. Ir. Budiarto M.Sc.	Sebagai Ketua
2. Drs. Leonard Lisapaly M.Si.	Sebagai Anggota
3. Ir. Sesmaro Max Yudha, M.T.	Sebagai Anggota
4. Dicky Antonius, S.T., M.Sc	Sebagai Anggota

Tanda tangan

Jakarta, 9 Juli 2024



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA FAKULTAS TEKNIK

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rocky

NIM : 2251057036

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul : Analisa Gerak dan Waktu Kerja Aktivitas *Material Handling*
Delivery untuk Menentukan Jumlah *Man Power*

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya Tulisa yang sudah dipublikasi atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun.
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku

Dibuat di Jakarta
Jakarta, 20 Juni 2024



(Rocky)

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan S-1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia

Pokok bahasan Tugas Akhir ini berjudul **Analisa Gerak dan Waktu Kerja Aktivitas *Material Handling Delivery* untuk Menentukan Jumlah *Man Power***. Dengan penuh rasa hormat, penulis ingin berterima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Dikky Antonius, S.T., M.Sc., Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia, yang telah menyetujui penulisan tugas akhir ini.
2. Ir. Budiarto, M.Sc., Ketua Program Studi Teknik Mesin, yang telah menyetujui penulisan tugas akhir ini
3. Ir. Sesmaro Max. Yuda, M.T., Dosen Pembimbing 1 yang telah secara tulus dan sabar memberikan bimbingan.
4. Dikky Antonius, S.T., M.Sc., Dosen Pembimbing 2 yang telah secara tulus dan sabar memberikan bimbingan.
5. Kedua orang tua yang memberi dukungan material dan spiritual.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini, maka saran, kritik dan diskusi yang membangun akan diterima dengan baik hati dan pikiran yang terbuka. Akhir kata semoga hasil dari tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada umumnya dan penulis pada khususnya di Universitas Kristen Indonesia.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR.....	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Untuk Peneliti.....	4
1.5.2 Untuk Umum.....	4
1.6 Metode Pengumpulan Data	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Material Handling</i>	6
2.2 Peralatan	6
2.2.1 <i>Hand Pallet</i>	6
2.2.2 <i>Pallet</i>	7
2.3 <i>Analysis Tools</i>	7
2.3.1 <i>5 Whys</i>	8
2.3.2 <i>Flow Chart</i>	8

2.3.3	<i>Flow Diagram</i>	9
2.4	<i>Stopwatch Time Study</i>	10
2.5	Pengukuran Waktu	12
2.5.1	Pengukuran Pendahuluan	12
2.5.2	Uji Kecukupan dan Keseragaman Data.....	12
2.5.3	Penghitungan Waktu Siklus, Waktu Normal, Waktu Baku	12
2.6	Perhitungan <i>Output Standart</i>	13
2.7	Penentuan <i>Performance Rating</i>	14
2.8	Faktor <i>Allowance</i>	15
2.9	Perhitungan Beban Kerja dan Jumlah Pekerja	16
2.10	Peramalan (<i>Forecasting</i>)	18
2.10.1	Pengertian Peramalan.....	18
2.10.2	Jenis-Jenis Peramalan.....	19
2.10.4	Sifat Hasil Peramalan.....	21
2.10.5	Langkah-Langkah Peramalan.....	21
2.11	Peramalan Permintaan	22
2.11.1	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peramalan Permintaan	22
2.12	Metode Peramalan Permintaan.....	22
2.12.1	Metode Peramalan Permintaan <i>Time Series</i>	23
2.12.2	Ukuran akurasi hasil peramalan	26
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1	Diagram Alur Penelitian.....	29
3.2	Metodologi Penelitian	30
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.4	Formulasi Masalah	31
3.5	Kajian Literatur	31
3.6	Metode Kerja.....	32
3.6.1	Identifikasi Metode Kerja Eksisting.....	32
3.6.2	Pengolahan Data Waktu Siklus Eksisting.....	33
3.6.3	Standarisasi Metode Kerja	33

3.6.4	Pengolahan Data Waktu Siklus.....	33
3.6.5	Pengolahan Data Waktu Normal.....	33
3.6.6	Pengolahan Data Waktu Baku	34
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	35
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian.....	35
4.2	Pengumpulan Data.....	35
4.2.1	Alur Kerja Penanganan Finish Product Pada PT “X”	35
4.2.2	Pembagian Aktivitas <i>Handling Delivery</i> Berdasarkan Peralatan <i>Material Handling</i>	36
4.2.3	Pengukuran Waktu Kerja Pada Setiap Lokasi Kerja	38
4.3	Uji Kecukupan dan Uji Keceragaman Data pada Aktivitas Pemindahan Produk.....	46
4.3.1	Uji Kecukupan Data pada Aktivitas <i>Handling Delivery</i>	46
4.3.2	Uji Keceragaman Data pada Aktivitas <i>Handling Delivery</i>	50
4.4	Perhitungan Waktu Standar	53
4.4.1	Penentuan <i>Performance Rating</i>	53
4.4.2	Penentuan <i>Allowance</i>	54
4.4.3	Penentuan Waktu Normal	55
4.4.4	Penentuan Waktu Standar / Baku.....	57
4.5	Jumlah Produk pada <i>Handling Delivery</i>	60
4.5.1	Penghitungan Jumlah Produk Hasil Produksi pada <i>Handling Delivery</i>	61
4.5.2	Penghitungan Jumlah Boks Produk Rata-Rata pada <i>Handling Delivery</i> ..	61
4.5.3	Penghitungan Jumlah Pengangkutan Rata-Rata pada <i>Handling Delivery</i> 62	
4.5	Penghitungan Beban Kerja	63
4.6	Perhitungan Jumlah Pekerja	64
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA		69

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Activity Plan	31
Tabel 2. Alat Material Handling Dan Aktivitas Pengiriman Produk ke Pelanggan....	37
Tabel 3. Data Waktu Aktivitas dengan Hand Pallet, Pekerja-1	39
Tabel 4. Data Waktu Aktivitas dengan Hand Pallet, Pekerja-2	40
Tabel 5. Data Waktu Aktivitas dengan Hand Pallet, Pekerja-3	41
Tabel 6. Data Waktu Aktivitas dengan Hand Pallet, Pekerja-4	42
Tabel 7. Data Waktu Aktivitas dengan Hand Pallet, Pekerja-5	43
Tabel 8. Data Waktu Aktivitas dengan Forklift, Pekerja-1.....	44
Tabel 9. Data Waktu Aktivitas dengan Forklift, Pekerja-2.....	45
Tabel 10. Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Aktivitas dengan Hand Pallet	47
Tabel 11. Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Aktivitas dengan Forklift.....	49
Tabel 12. Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Aktivitas dengan Hand Pallet ..	50
Tabel 13. Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Aktivitas dengan Forklift	52
Tabel 14. Penentuan Performance Rating Proses Handling Delivery dengan Hand Pallet.....	53
Tabel 15. Penentuan Performance Rating Proses Handling Delivery dengan Forklift	54
Tabel 16. Nilai Allowance untuk Aktivitas dengan Alat Hand Pallet dan Forklift	54
Tabel 17. Hasil Perhitungan Waktu Normal dengan Hand Pallet.....	55
Tabel 18. Hasil Perhitungan Waktu Normal dengan Forklift	57
Tabel 19. Hasil Perhitungan Waktu Standar dengan Hand Pallet.....	58
Tabel 20. Hasil Perhitungan Waktu Standar dengan Forklift	59
Tabel 21. Perhitungan Waktu Standar Rata-Rata Proses Pemindahan Produk.....	60
Tabel 22. Data Jumlah Pengiriman Produk ke setiap Pelanggan (produk/pelanggan), setiap Bulan, pada Tahun 2023	61

Tabel 23. Data Jumlah Pengiriman Produk ke setiap Pelanggan
(boks/pelanggan/bulan), Tiap Bulan, pada Tahun 2023 62

Tabel 24. Data Jumlah Pengiriman Produk ke setiap Pelanggan
(boks/pelanggan/hari), Tiap Hari, Pada Tahun 2023 63

Tabel 25. Perhitungan Beban Kerja 64

Tabel 26. Jumlah Pekerja pada Proses Handling Delivery 65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hand Pallet	6
Gambar 2. Pallet.....	7
Gambar 3. Simbol Flow Process Chart.....	9
Gambar 4. Performance Ratings dengan Sistem Westinghouse	14
Gambar 5. Faktor Kelonggaran.....	16
Gambar 6. Diagram Alur Penelitian.....	29



DAFTAR ISTILAH

PHP : Parkiran *Hand Pallet*

GP : Gudang *Pallet*

GPA : Gudang Produk Akhir

AP-1 : Area Persiapan-1

AP-2 : Area Persiapan-2

SA : *Shipping Area*

HP : *Hand Pallet*

BP : *Books Produk*

PF : Parkiran *Forklift*

PMH : Peralatan Material Handling



ABSTRAK

Industri otomotif merupakan salah satu sektor manufaktur yang memberikan kontribusi terbesar terhadap perekonomian nasional. Industri ini telah menyumbangkan nilai investasi sebesar Rp 99,16 triliun dengan total kapasitas produksi mencapai 2,35 juta unit per tahun. (Kementrian Perindustrian, 202). Aktivitas *material handling* khususnya pada bagian *delivery* terdapat *over time* yang tinggi dari pekerjaan ini, yaitu mencapai 50%. Pada pekerjaan ini terdapat bagian yang bertanggung jawab untuk memindahkan produk dari Gudang *finish* produk ke area *Shipping*, yaitu daerah dimana produk akan diangkat oleh alat transportasi truk untuk selanjutnya dikirim ke konsumen. Pada bagian pemindahan produk ini terdapat 6 area yang di lintasi supaya *finish* produk siap untuk dikirim oleh truk yaitu Parkiran *Hand Pallet*, Gudang *pallet*, Gudang produk akhir, area persiapan-1, area persiapan-2, dan *shipping area*. Dimana aktivitas ini dilakukan oleh *7 man power*. Dari data-data pengiriman selama periode tahun 2023 berjumlah 1.872.844 produk hasil proses produksi, dalam 245 hari kerja dalam satu tahun. Penelitian dilakukan dengan pengamatan Analisa hasil kerja *material handling* menggunakan metode *stopwatch time study*, waktu normal dan waktu baku. Dari hasil Analisa maka di dapat rata-rata pekerjaan PMH *Hand Pallet* sebesar 327,92 detik dan PMH *Forklift* sebesar 167,623 detik. Kemudian berdasarkan waktu kerja per shift 420 menit atau 25200 detik, dengan pengiriman produk sebanyak 438 pengangkutan per hari, maka pada pekerjaan, maka beban kerja lima orang pekerja mengalami kelebihan pada PMH *Hand Pallet* 113,991% dan PMH *Forklift* 145,67%. Dengan penambahan satu pekerja pada PMH *Hand Pallet*, dan satu pekerja pada PMH *Forklift* beban kerja menjadi tidak berlebihan, yaitu sebesar 94,99% untuk PMH *Hand Pallet* dan 97,10% untuk PMH *Forklift*.

Kata kunci: *Stopwatch time study*, waktu standar, waktu normal, beban kerja

ABSTRACT

The automotive industry is one of the manufacturing sectors that contributes the most to the national economy. This industry has contributed an investment value of IDR 99.16 trillion with a total production capacity of 2.35 million units per year. (Ministry of Industry, 202). Material handling activities, especially in the delivery section, there is a high over time of this work, which reaches 50%. In this job, there is a part that is responsible for moving the product from the finish product warehouse to the Shipping area, which is the area where the product will be lifted by a truck transport for further delivery to consumers. In this product transfer section, there are 6 areas that are crossed so that the finished product is ready to be sent by truck, namely the Hand Pallet Parking, Pallet warehouse, Final product warehouse, preparation area-1, preparation area-2, and shipping area. Where this activity is carried out by 7 man power. From the shipping data during the 2023 period, there were 1,872,844 products from the production process, in 245 working days a year. The research was conducted by observing the analysis of material handling work results using the stopwatch time study method, normal time and standard time. From the results of the analysis, the average PMH Hand Pallet work is 327.92 seconds and PMH Forklift is 167.623 seconds. Then based on the working time per shift of 420 minutes or 25200 seconds, with the delivery of 438 products per day, then on the job, the workload of five workers is excess in PMH Hand Pallet 113.991% and PMH Forklift 145.67%. With the addition of one worker at PMH Hand Pallet, and one worker at PMH Forklift, the workload is not excessive, which is 94.99% for PMH Hand Pallet and 97.10% for PMH Forklift.

Keywords: *Stopwatch Time Study; Standard Time; Normal Time, Workload*