

DAFTAR ISI

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN	ii
TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT.....	viii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 <i>Forklift</i> Elektrik sebagai Sistem Konversi Energi.....	8
2.1.1 Komponen Utama <i>Forklift</i> Elektrik	8
2.2 Gambaran Umum <i>Forklift</i> CPD30EJL.....	10
2.2.1 Konfigurasi Standar dan Operasional	10
2.2.2 Spesifikasi Teknis Utama	11
2.2.3 Pengaruh Ketinggian Angkat terhadap Kapasitas Nominal	11
2.2.4 Hubungan Load Center Terhadap Kapasitas Angkat	13
2.2.5 Sistem Energi Baterai	14
2.2.6 Parameter Operasional yang Memengaruhi Penelitian.....	16
2.2.7 Fitur Pendukung Efisiensi.....	17
2.3 Landasan Teori Produktivitas.....	18
2.3.1 Faktor yang Memengaruhi Produktivitas	18
2.3.2 Waktu Siklus (<i>Cycle Time</i>).....	19
2.3.3 Perhitungan Produktivitas.....	20
2.3.4 Efisiensi Produktivitas	21
2.4 Konsumsi Energi <i>Forklift</i> Elektrik	22
2.4.1 Faktor yang Memengaruhi Konsumsi Energi.....	23

2.4.2	Perhitungan Konsumsi Energi	24
2.4.3	Efisiensi Energi	25
2.5	Variasi Beban Kerja	26
2.5.1	Pengaruh Beban Terhadap Kinerja	27
2.5.2	Klasifikasi Beban	27
2.5.3	Hubungan Beban dengan Energi (Fisik)	28
2.6	Hubungan Variabel Penelitian	29
2.7	Penelitian Terdahulu	30
2.8	Kerangka Pemikiran	32
2.9	Hipotesis Penelitian	33
BAB III METODE PENELITIAN		34
3.1	Diagram Alir Penelitian	34
3.2	Jenis dan Pendekatan Penelitian	36
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	37
3.4	Variabel Penelitian	37
3.4.1	Variabel Independen (X)	37
3.4.2	Variabel Dependen (Y)	38
3.4.3	Variabel Kontrol	38
3.5	Definisi Operasional Variabel	39
3.6	Metode Pengumpulan Data	40
3.6.1	Observasi Lapangan	40
3.6.2	Pengukuran Langsung	40
3.6.3	Studi Dokumentasi	41
3.6.4	Studi Literatur	41
3.6.5	Wawancara Konfirmatif	41
3.7	Desain Eksperimen Penelitian	42
3.8	Skenario Pengujian	43
3.9	Teknik Pengukuran	44
3.9.1	Pengukuran Waktu Siklus	44
3.9.2	Pengukuran Konsumsi Energi	44
3.10	Teknik Pengolahan Data	45
3.10.1	Perhitungan Waktu Siklus (<i>Cycle Time</i>)	45
3.10.2	Perhitungan Produktivitas	46
3.10.3	Perhitungan Konsumsi Energi	46
3.11	Teknik Analisis Data	47
3.11.1	Analisis Grafik (<i>Trend Analysis</i>)	48
3.11.2	Analisis Regresi Linear	48

3.11.3	Analisis Efisiensi Energi Operasional	49
3.12	Validitas dan Reliabilitas Data	50
3.13	Teknik Penyajian Data	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Hasil Pengecekan Standar Pra-Eksperimen Unit CPD30EJL.....	51
4.1.1	Hasil Pengecekan Mekanikal dan Tekanan Ban	51
4.1.2	Hasil Pengawasan Kapasitas Awal Baterai (<i>State of Charge</i>).....	52
4.1.3	Kalibrasi Instrumen Pengukuran Lapangan.....	52
4.2	Hasil Pengambilan Data Aktual dan Audit Deviasi Data.....	52
4.2.1	Catatan Metodologis Pendekatan Variasi Beban Kontinu.....	55
4.3	Analisis Statistik Deskriptif per Kategori Pembebanan	55
4.4	Analisis Inferensial Pemodelan Regresi Linear Sederhana.....	56
4.4.1	Model Regresi 1: Pengaruh Massa Beban (X) terhadap Produktivitas Y_1 (siklus/jam).....	56
4.4.2	Model Regresi 2: Pengaruh Massa Beban (X) terhadap Konsumsi Energi Baterai Y_2 (kWh).....	58
4.5	Pembahasan Teknis Dinamika Elemen Waktu Siklus	60
4.5.1	Analisis Pembengkakan Waktu Angkat Vertikal (t angkat).....	62
4.5.2	Analisis Faktor Kelembaman pada Waktu Perpindahan Bermuatan (t pindah).....	62
4.5.3	Validitas Stabilitas Waktu Penurunan (t turun) dan Kembali Kosong (t kembali)	63
4.5.4	Analisis Momen Gaya Terhadap Kapasitas Angkat dan Konsumsi Energi	64
4.6	Transformasi Kuantitatif Konsumsi Energi Aktual.....	66
4.6.1	Analisis Energi Spesifik (E_s).....	67
4.7	Analisis Produktivitas Kerja <i>Forklift</i>	69
4.7.1	Analisis Efisiensi Produktivitas	70
4.8	Pembuktian Hipotesis.....	71
4.8.1	Pembuktian H1: Beban $\rightarrow$ Produktivitas (siklus/jam).....	71
4.8.2	Pembuktian H2: Beban $\rightarrow$ Konsumsi Energi (kWh).....	71
4.8.3	Pembuktian H3a: Trade-off Produktivitas $\leftrightarrow$ Konsumsi Energi ...	72
4.8.4	Pembuktian H3b: Keberadaan dan Lokasi Sweet Spot	72
4.9	Analisis Rasio Efektivitas Energi (REE) dan Sweet Spot Operasional	72
4.9.1	Rekonsiliasi Temuan Sweet Spot dengan Klasifikasi Beban	75
4.10	Analisis Rugi-Rugi Energi pada Beban Ekstrem	76
4.10.1	Analisis Efisiensi Energi Termodinamik.....	76
4.11	Estimasi Daya Tahan Operasional Baterai (Running Time).....	79

4.12	Analisis Tekno-Ekonomi Biaya Pengisian Daya	81
4.13	Komparasi Kuantitatif dengan Penelitian Terdahulu	83
4.14	Implikasi terhadap Manajemen Logistik PT AWGM	83
BAB V PENUTUP		85
5.1	Kesimpulan.....	85
5.1.1	Pengaruh Variasi Beban terhadap Produktivitas <i>Forklift</i> Elektrik CPD30EJL (Rumusan Masalah 1).....	85
5.1.2	Pengaruh Variasi Beban terhadap Konsumsi Energi Baterai CPD30EJL (Rumusan Masalah 2).....	85
5.1.3	Karakter Hubungan <i>Trade-off</i> Produktivitas-Konsumsi Energi dan Identifikasi Titik Operasi Optimal (Rumusan Masalah 3).....	85
5.2	Saran.....	86
5.2.1	Saran untuk PT AWGM	86
5.2.2	Saran untuk Penelitian Selanjutnya	87
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN.....		92