

**ANALISIS KEAUSAN PADA *EARTH BRUSH* DALAM *GROUNDING*  
*SYSTEM* DENGAN METODE REGRESI LINIER DI *LIGHT RAIL VEHICLE*  
(LRV) SERI 1100**



MUHAMMAD HADI MAMUD

NIM: 41319120131

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KEAUSAN PADA *EARTH BRUSH* DALAM *GROUNDING SYSTEM*  
DENGAN METODE REGRESI LINIER DI *LIGHT RAIL VEHICLE* (LRV) SERI  
1100



Disusun oleh:

Nama : (Muhammad Hadi Mahmud)  
NIM : 41319120131  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
(BULAN) 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Hadi Mahmud  
NIM : 41319120131  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Analisis Keausan Earth Brush Pada Grounding System Dengan Metode Regresi Linier Di Light Rail Vehicle (LRV) Seri 1100

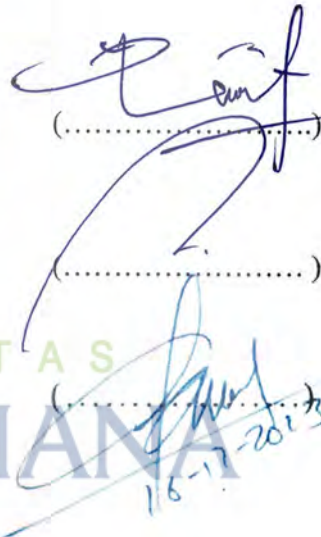
Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Wiwit Suprihatiningsih, S.Si, M.Si  
NIDN : 0307078004

Penguji : Nurato, ST, MT  
NIDN : 0313047302

Penguji 1 : Dr. Nanang Ruhyat, ST., MT  
NIDN : 0323027301

  
(.....)  
(.....)  
(.....)  
16-17-2023

Jakarta, 09 Desember 2021

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., M.T

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : (Muhammad Hadi Mahmud)  
NIM : 41319120131  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Kerja Praktik : Analisis Keausan *Earth Brush* Pada *Grounding System*  
Dengan Metode Regresi Linier Di *Light Rail Vehicle (LRV)*  
Seri 1100

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 09 Desember 2023



(Muhammad Hadi Mahmud)

## PENGHARGAAN

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Ucapa terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Imam Hidayat Dr.Eng, ST, MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin
2. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T, selaku Sekretaris Program Studi dan Koordinator Tugas Akhir
3. Bapak Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin
4. Ibu Wiwit Suprihatiningsih, M.Si, selaku pembimbing Tugas Akhir
5. Kedua orang tua yang telah mensupport dan mendukung saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak tersebut.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Jakarta, 09 Desember 2023



(Muhammad Hadi Mahmud)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. PERKERETAAPIAN	8
2.3. LIGHT RAIL VEHICLE SERI 1100	8
2.4. BODI LIGHT RAIL VEHICLE SERI 1100	9
2.5. BOGIE LIGHT RAIL VEHICLE SERI 1100	9
2.6. EARTH RETURN CURRENT UNIT (ERCU)	10
2.7. GAYA GESEK ( <i>FRICTION</i> )	11
2.8. KEAUSAN ( <i>WEAR</i> )	13

2.9.	PEGAS	14
2.10.	JENIS KEAUSAN DAN PENYEBABNYA	15
2.11.	KEAUSAN YANG DISEBABKAN PERILAKU MEKANIS	15
2.12.	GAYA GESEK	16
2.13.	SPSS (STATISTIKAL PACKAGE FOR SOCIAL SCIENS)	17
2.14.	REGRESI LINIER SEDERHANA	17
<b>BAB III METODOLOGI</b>		<b>20</b>
3.1.	DIAGRAM ALIR	20
3.2	OBJEK DAN SUBJEK PENELITIAN	21
3.4	TAHAP PENELITIAN	25
3.5.	DATA YANG DIAMBIL	26
3.6.	TABEL PENGAMBILAN DATA	28
3.7.	CARA KERJA PENGOLAHAN DATA	28
3.8	DATA PERAWATAN EARTH BRUSH	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>34</b>
4.1	HASIL PENELITIAN	34
4.2	PEMBAHASAN	57
<b>BAB V PENUTUP</b>		<b>60</b>
5.1	KESIMPULAN	60
5.2	SARAN	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>62</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>65</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sarana Kereta Berpengerak Listrik	8
Gambar 2.2 Kereta Light Rail Vehicle	8
Gambar 2.3 Body Kereta Light Rail Vehicle	9
Gambar 2.4 Bogie Motor	10
Gambar 2.5 Bogie Trailler	10
Gambar 2.6 Earth Return Current Unit	11
Gambar 2.7 Letak Earth Return Current Unit (ERCU) Pada LRV Seri 1100	11
Gambar 2.8 Pegas	15
Gambar 2.9 a)Mekanisme pada abrasive wear, b) fracture, c)fatigue, d)grain pill-out	16
Gambar 2.10 Tampilan Variabel View Terdapat Kolom Label dan Nama	18
Gambar 2.11 Tampilan Data View	18
Gambar 2.12 Tampilan untuk Langkah regresi Linier	19
Gambar 2.12 Tampilan Kotak Dialog Regresi Linier, Untuk (Y) sebagai Dependent, (X) sebagai Independent	19
Gambar 3. 1 Earth Brush	22
Gambar 3. 3 Titik Pengukuran pada Tiga Bogie Pada Kereta )	26
Gambar 3. 4 Titik Pengukuran pada Bogie Motor MCA)	27
Gambar 3. 5 Titik Pengukuran pada Trailler)	27
Gambar 3. 5 Titik Pengukuran pada Trailler)	27
Gambar 3.6 Tampilan Aplikasi SPSS	29
Gambar 3.7 Tampilan Data View pada Aplikasi SPSS	29
Gambar 3.8 Tampilan Variable View Pada Aplikasi SPSS	30
Gambar 3.9 Tampilan Menu Analyze	30
Gambar 3.10 Tampilan Kotak Dialog Linier Regresion	31



Gambar 4.1 Letak Earth Brush Pada 1 (Satu) LRV	34
Gambar 4.2 Grafik Usia Pakai Earth Brush LRV 2	57



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Alat Dan Bahan	23
Tabel 3.2. Tabel Pengambilan Data	28
Tabel 3.3 Data Ketebalan Earth Brush LRV 1 Periode Maret 2019 Hingga November 2022	31
Dibawah ini pada tabel 3.4 merupakan data pengukuran tekanan pada Earth Bruh LRV 1 terhadap titik kontak yaitu kuniungan Axle	32
3.4 Tabel Data Tekanan Earth Brush LRV 1 terhadap Kuningan Axle	32
Tabel 3. 5 Pengukuran Ketebalan EARTH BRUSH 3 LRV	33
Tabel 3. 6 Rekap Ketebalan Earth Brush LRV 2 Periode Maret 2019 Hingga November 2022	33
Tabel 4.1 Data Ketebalan Earth Brush LRV 1 Periode Maret 2019 Hingga November 2022	35
4.2 Tabel Data Tekanan Earth Brush LRV 1 terhadap Kuningan Axle	36
Tabel 4. 3 Pengukuran Ketebalan EARTH BRUSH 3 LRV	36
Tabel 4. 5 Rekap Ketebalan Earth Brush LRV 2 Periode Maret 2019 Hingga November 2022	39
Tabel 4. 6 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mca 1	39
Tabel 4.7 Coefficients Hasil Regresi Linier Mca 1	40
Tabel 4.8 Tabel Model Summary Hasil Regresi Linier Mca 1	40
Tabel 4. 9 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mca 1 Periode 13 Hingga 24	41
Tabel 4. 10 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mca 1 Periode 61 Hingga 72	41
Tabel 4. 11 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mca 2	42
Tabel 4.12 Coefficients Hasil Regresi Linier Mca 2	43

Tabel 4.13 Tabel Model Summary Hasil Regresi Linier Mca 2	43
Tabel 4. 14 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mca 2 Periode 13 Hingga 24	44
Tabel 4. 15 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mca 2 Periode 61 Hingga 72	44
Tabel 4.17 Coefficients Hasil Regresi Linier Trailler 1	46
Tabel 4.18 Tabel Model Summary Hasil Regresi Linier Trailler 1	46
Tabel 4. 19 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Trailler 1 Periode 13 Hingga 24	46
Tabel 4. 20 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Trailler 1 Periode 61 Hingga 72	47
Tabel 4.22 Coefficients Hasil Regresi Linier Trailler 2	48
Tabel 4.23 Tabel Model Summary Hasil Regresi Linier Trailler 2	49
Tabel 4. 24 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Trailler 2 Periode 13 Hingga 24	49
Tabel 4. 25 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Trailler 2 Periode 61 Hingga 72	50
Tabel 4.27 Coefficients Hasil Regresi Linier Mcb 1	51
Tabel 4.28 Tabel Model Summary Hasil Regresi Linier Mcb 1	51
Tabel 4. 29 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mcb 1 Periode 13 Hingga 24	52
Tabel 4. 30 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mcb 1 Periode 61 Hingga 72	53
Tabel 4.32 Coefficients Hasil Regresi Linier Mcb 2	54
Tabel 4.33 Tabel Model Summary Hasil Regresi Linier Mcb 2	54
Tabel 4. 34 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mcb 2 Periode 13 Hingga 24	55
Tabel 4. 35 Perhitungan Metode Regresi Linier Pada Mcb 2 Periode 61 Hingga 72	56

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
LRV	Light Rail Vehicle
ERCU	Earth Return Current Unit
SPSS	Statistikal Package For Social Sciens
MCA	Motor Car A
MCB	Motor Car B
T1	Trailer 1
T2	Trailer 2
CCD	Current Collector Device

