

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR SINGKATAN .....	xi
INTISARI .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	1
1.3 Batasan Penelitian .....	2
1.4 Rumusan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.1.1 Perkembangan Metode Kendali cruise control .....	4
2.1.2 Kelemahan terhadap Pendekatan-Pendekatan Terkini .....	5
2.1.3 Pendekatan yang Digunakan dalam Penelitian .....	5
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 Model Dinamika Kendaraan Listrik sebagai Plant Sistem Kendali .....	6
2.2.2 Linearization Model di Titik Operasi .....	6
2.2.3 Representasi Transfer Function dari Sistem Linier .....	8
2.2.4 PID Controller .....	9
2.2.5 Lead-Lag Compensator .....	10
2.2.6 Kriteria Stabilitas Routh–Hurwitz .....	11
2.2.7 Pole-Zero Map untuk Analisis Kestabilan dan Karakteristik Dinamik Sistem .....	11
2.2.8 Karakteristik Respons Sistem: Transien dan Tunak .....	12
2.2.9 Pengukuran Error Sistem .....	13
2.2.10 Efisiensi Energi dan Kenyamanan Berkendara .....	14
BAB III Desain Controller .....	16
3.1 Kendali Kecepatan Kendaraan Listrik .....	16

3.1.1	PID Controller.....	16
3.1.1.1	Metode Tuning PID: Pendekatan Trial and Error .....	16
3.1.1.2	Kestabilan Plant dengan PID Kontroller.....	16
3.1.2	Lead-Lag Compensator .....	17
3.1.2.1	Penambahan Integrator .....	17
3.1.2.2	Perancangan Kompensator Berdasarkan Root Locus dan Kriteria Sudut .....	18
3.1.3	Metode Perancangan Lead-Lag Compensator .....	18
3.1.4	Prosedur Mendesain Lead-Lag Compensator.....	19
3.1.4.1	Pole-Zero Cancellation .....	21
3.1.4.2	Kestabilan Plant dengan Lead Lag Compensator .....	21
BAB IV Implementasi pada MATLAB-Simulink.....		23
4.1	Desain Referensi Sistem .....	23
4.2	Desain Gangguan pada Sistem .....	23
4.3	Desain Sistem dengan <i>Plant</i> Linier .....	24
4.4	Desain Sistem dengan <i>Plant</i> Kendaraan Listrik .....	24
4.5	Desain Diagram Pengamatan dan Pengambilan Data .....	25
4.6	Error Measurement .....	25
4.6.1	Pemilihan Solver .....	26
4.6.2	Evaluasi Respons Sistem Menggunakan <code>stepinfo</code> .....	26
BAB V Hasil dan Pembahasan.....		29
5.1	Konfigurasi Model dalam Lingkungan Simulasi .....	29
5.1.1	Dataset Referensi Kecepatan: FTP-75 .....	29
5.1.2	Spesifikasi Mobil Listrik.....	30
5.1.3	Simulasi Lingkungan: Kota Magelang.....	31
5.2	Parameter yang Memengaruhi Dinamika Kendaraan .....	31
5.2.1	Pengaruh massa terhadap dinamika kendaraan .....	31
5.2.2	Pengaruh Koefisien Drag terhadap dinamika kendaraan .....	32
5.2.3	Pengaruh Luas Area Frontal terhadap dinamika kendaraan.....	33
5.3	Respon Alami Sistem.....	34
5.3.1	Analisis Karakteristik Waktu Sistem .....	34
5.3.2	Analisis Karakteristik Waktu dengan Penambahan Integrator .....	35
5.4	Parameter Controller .....	35
5.5	Performa Controller.....	36
5.5.1	Performa PID.....	36
5.5.2	Performa Lead-Lag Compensator .....	38
5.5.2.1	Pole Zero Map Analisis .....	38
5.6	Respon sistem dengan Kontroller .....	39
5.7	Error Measurement .....	39

5.8	Analisis Hasil Simulasi Monte Carlo pada Sistem Kendaraan dengan Kontroler PID .....	40
5.9	Analisis Hasil Simulasi Monte Carlo pada Sistem Kendaraan dengan Lead-Lag Compensator .....	42
5.10	Kesimpulan Monte Carlo .....	43
5.11	Analisis Disturbance Rejection .....	44
5.12	Kestabilan sistem dengan Controller .....	46
5.12.1	Analisis Kestabilan Sistem Tertutup dengan PID Controller .....	46
5.12.2	Analisis Kestabilan Sistem Tertutup dengan Lead-Lag Compensator .....	46
5.13	Analisis Efisiensi Energi dan Kenyamanan Dinamis .....	47
5.14	Pengujian Pada Kendaraan berbeda .....	50
5.15	Kesimpulan Pembahasan .....	50
BAB VI	Kesimpulan dan Saran .....	52
6.1	Kesimpulan .....	52
6.2	Saran .....	52
DAFTAR PUSTAKA	.....	53
LAMPIRAN	.....	L-1
LAMPIRAN	.....	L-1
L.1	Mendesain Lead-Lag Compensator .....	L-1
L.1.1	Karakteristik Waktu yang Ingin Dicapai .....	L-1
L.1.2	Mendesain Lag Compensator .....	L-4
L.2	Kode Program MATLAB - Root Locus dan PZMap Lead-Lag Compensator .....	L-4
L.3	Kode Program MATLAB - Analisis Sistem dengan Kontroler PID .....	L-6
L.4	Kode Program MATLAB - Fungsi Alih dan Pole-Zero Map Sistem Kendaraan Listrik .....	L-9
L.5	Kode Program MATLAB - Perbandingan Respon PID dan Lead-Lag .....	L-9
L.6	Kode Program MATLAB - Perbandingan Respons PID dan LLC dengan Zoom Inset .....	L-11
L.7	Implementasi Matlab .....	L-15
L.8	Hasil Simulasi FTP-75 hingga 2474 s .....	L-16