

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Dasar Teori .....	10
2.2.1 Topologi Jaringan .....	11
2.2.1.1 Topologi <i>Bus</i> .....	11
2.2.2 Sistem Bilangan Digital.....	11
2.2.2.1 <i>Bit</i> dan <i>Byte</i> .....	12
2.2.2.2 Format Bilangan Digital.....	13
2.2.2.3 Konversi Bilangan Digital .....	14
2.2.3 CAN Bus .....	17
2.2.4 CAN Module .....	24
2.2.5 OBD2 .....	26
2.2.6 ESP32.....	31
2.2.7 <i>Firmware</i> .....	32
2.2.8 Arduino IDE.....	33
2.2.9 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	35
2.2.10 ThingSpeak .....	36
2.3 Analisis Perbandingan Metode .....	38
BAB III Metode Penelitian.....	40

3.1	Alat dan Bahan Tugas akhir .....	40
3.1.1	Alat Tugas akhir .....	40
3.1.2	Bahan Tugas akhir .....	40
3.2	Metode yang Digunakan .....	41
3.3	Alur Tugas Akhir .....	41
3.4	Studi Literatur .....	41
3.5	Persiapan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	42
3.6	Perancangan <i>Hardware</i> .....	45
3.6.1	Penggunaan <i>Hardware</i> dalam prototipe .....	45
3.6.2	Penerapan CAN Bus dan OBD2 .....	47
3.7	Pengembangan <i>firmware</i> .....	49
3.7.1	Pengaturan <i>firmware</i> .....	49
3.7.2	Penggunaan <i>Serial Peripheral Interface</i> .....	52
3.7.3	Konfigurasi CAN .....	57
3.7.3.1	Pengaturan Mode MCP2515 .....	57
3.7.3.2	Pengaturan CAN <i>Speed</i> dan <i>Clock</i> .....	60
3.7.3.3	Pengaturan dan Pembacaan Format <i>Identifier</i> (ID) .....	63
3.7.3.4	Pengaturan Konfigurasi Utama .....	67
3.7.4	<i>Handler CAN Message</i> .....	69
3.7.4.1	<i>Sending CAN Message</i> .....	69
3.7.4.2	<i>Receive CAN Message</i> .....	74
3.7.4.3	Proses <i>decode</i> pesan CAN .....	78
3.7.5	Alur <i>Firmware</i> Utama dan Tahapan <i>Logging Data</i> .....	79
3.7.5.1	<i>Logging Data</i> .....	81
3.7.5.2	<i>Logging Data ke Cloud</i> .....	83
3.8	Pengujian prototipe .....	83
3.9	Akuisisi dan Pengolahan Data .....	85
BAB IV	Hasil dan Pembahasan .....	86
4.1	Persiapan Pengujian .....	86
4.2	Pengujian <i>Firmware</i> .....	88
4.3	Verifikasi Format <i>Identifier</i> (ID) <i>Parameter ID</i> (PID) yang Didukung .....	94
4.4	Pengujian Mode 03 ( <i>Diagnostic Trouble Codes</i> ) pada OBD2 Menggunakan ECU <i>Simulator</i> .....	100
4.5	Pengujian <i>Logging Data</i> dan Penerapan <i>Internet of Things</i> (IoT) .....	102
4.5.1	Pengujian <i>Logging Data</i> .....	107
4.5.2	Penerapan <i>Internet of Things</i> (IoT) .....	123
4.6	Pengamatan dan Pengolahan Data yang Didapat .....	130
4.6.1	Perhitungan <i>Fuel Consumption</i> dari PID yang Didapatkan .....	139
4.6.2	Pemanfaatan Data Lokasi GPS untuk <i>Geofencing</i> .....	147

<b>BAB V</b>	<b>Kesimpulan dan Saran</b>	<b>152</b>
5.1	Kesimpulan	152
5.2	Saran	153
DAFTAR PUSTAKA		154
LAMPIRAN		L-1
L.1	Kode Pengolahan Data	L-1
L.2	Verifikasi PID pada 3 Merek mobil	L-13
L.3	Alamat <i>Register</i> CAN Module MCP2515	L-22
L.4	Visualisasi Data Cadangan/Manual Pengujian ThingSpeak	L-26
L.5	Dokumentasi Pengujian	L-29