

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.5 Batasan Penelitian	I-5
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT)	II-1
2.2 <i>Engine Control Unit</i> (ECU).....	II-2
2.3 OBD-II.....	II-4
2.4 Raspberry pi	II-6

2.5 Sensor IMU MPU6050.....	II-9
2.6 Sensor GPS Neoblock 6M.....	II-12
2.7 Keamanan Berkendara dan Perilaku Pengemudi	II-13
2.7.1 Gaya Berkendara.....	II-15
2.7.2 Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas	II-15
2.8 Sistem Monitoring Kendaraan.....	II-16
2.8.1 Kecepatan.....	II-17
2.8.2 Putaran Mesin	II-18
2.8.3 <i>Calculated Engine Load</i>	II-19
2.8.4 Kemiringan Kendaraan	II-20
2.8.5 Akselerasi.....	II-22
2.9 Penelitian Terkait dan Keterbaruan Penelitian	II-24
BAB III METODE PENELITIAN	III-32
3.1 Flowchart Penelitian.....	III-32
3.1.1 Studi literatur.....	III-33
3.1.2 Perumusan Masalah	III-33
3.2 Alat dan Bahan	III-33
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem	III-35
3.4 Perancangan Sistem.....	III-37
3.4.1 Desain Mekanik	III-37
3.4.2 Desain Sistem.....	III-38
3.4.3 Blok Diagram Sistem Keseluruhan.....	III-39
3.5 Metode Pengambilan Data.....	III-55
3.6 Pengujian Sistem	III-56
3.7 Lokasi Penelitian	III-58

BAB IV PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Perancangan Sistem Monitoring.....	IV-1
4.1.1 Uji Komponen Modul OBD – II.....	IV-1
4.1.2 Uji Komponen Sensor MPU6050	IV-3
4.1.3 Uji Komponen Sensor GPS Ublox Neo-6M	IV-10
4.1.4 Perancangan Sistem	IV-13
4.1.5 Pengujian Sistem.....	IV-18
4.2 Pengujian Analisis Perilaku Pengemudi.....	IV-50
4.2.1 Pengujian Pencatatan Perjalanan Kendaraan	IV-51
4.2.2 Pengujian Pelanggaran Kecepatan Kendaraan.....	IV-52
4.2.3 Pengujian Pelanggaran RPM	IV-54
4.2.4 Analisis Data OBD II.....	IV-56
4.2.5 Pengujian Reporting Data Pelanggaran	IV-57
4.3 Pengujian Deteksi Kecelakaan	IV-58
4.2.1 Pengklasifikasian <i>Threshold Accelerometer</i>	IV-58
4.2.2 Pengklasifikasian <i>Threshold Gyroscope</i>	IV-59
4.2.3 Pengklasifikasian Tingkat Kecelakaan	IV-59
4.2.4 Pengambilan Data Percepatan dan Kemiringan.....	IV-60
4.2.5 Pengujian Berdasarkan Klasifikasi Tingkat Kecelakaan	IV-61
BAB V PENUTUP.....	V-65
5.1 Kesimpulan.....	V-65
5.2 Saran.....	V-66
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN.....	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur IoT	II-1
Gambar 2. 2 Engine Control Unit (ECU).....	II-4
Gambar 2. 3 OBD-II	II-5
Gambar 2.4 Diagnostic Trouble Code (DTC).....	II-5
Gambar 2.5 Icon Raspberry Pi	II-7
Gambar 2.6 Raspberry pi 3 B.....	II-8
Gambar 2.7 GPIO Raspberry pi 3 Model B.....	II-9
Gambar 2.8 Modul Sensor MPU6050.....	II-10
Gambar 2.9 GPS Neoblock 6M	II-13
Gambar 2.10 Ilustrasi Profil Sintesis Akselerasi	II-22
Gambar 2. 11 Respon akselerometer saat terjadi tabrakan	II-24
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	III-32
Gambar 3.2 Desain Mekanik	III-37
Gambar 3.3 Desain Sistem.....	III-38
Gambar 3.4 Blok Diagram Keseluruhan.....	III-39
Gambar 3.5 Cara Kerja Sistem.....	III-40
Gambar 3.6 Flowchart Pengambilan Data OBD-II.....	III-42
Gambar 3.7 Flowchart Pengolahan Data Pelanggaran.....	III-43
Gambar 3. 8 Flowchart pengolahan Pelanggaran Kecepatan.....	III-45
Gambar 3. 9 Flowchart pengolahan Pelanggaran Putaran Mesin	III-47
Gambar 3. 10 Flowchart pengolahan Pelanggaran Beban Mesin	III-49
Gambar 3.11 Flowchart Pengolahan Deteksi Kecelakaan	III-51

Gambar 3.12 Rangkaian Hardware	III-53
Gambar 4. 1 Pemasangan pada Port OBD Kendaraan.....	IV-1
Gambar 4. 2 Pengujian sensor MPU6050	IV-3
Gambar 4. 3 Wiring Pengujian Sensor MPU6050	IV-4
Gambar 4. 4 Pengujian Pembacaan Sensor GPS Noblock M6	IV-11
Gambar 4. 5 Wiring Pengujian Sensor GPS	IV-12
Gambar 4. 6 Hardware monitoring	IV-14
Gambar 4. 7 Halaman Login.....	IV-15
Gambar 4. 8 Halaman daftar mobil.....	IV-15
Gambar 4. 9 Halaman Data Monitoring.....	IV-16
Gambar 4. 10 Hardware sistem monitoring	IV-18
Gambar 4. 11 Pengujian sistem tracking rute perjalanan.....	IV-22
Gambar 4. 12 Grafik Statistik Packet loss	IV-25
Gambar 4. 13 Grafik Statistik Percepatan Sumbu X Positif	IV-28
Gambar 4. 14 Grafik Statistik Percepatan Sumbu X Positif	IV-29
Gambar 4. 15 Grafik Statistik Percepatan Sumbu Y Positif	IV-31
Gambar 4. 16 Grafik Statistik Percepatan Sumbu Y Negatif	IV-32
Gambar 4. 17 Grafik Statistik Percepatan Sumbu Z Positif	IV-34
Gambar 4. 18 Grafik Statistik Percepatan Sumbu Z Negatif	IV-35
Gambar 4. 19 Grafik Statistik Kemiringan 30 Derajat Sumbu X	IV-39
Gambar 4. 20 Grafik Statistik Kemiringan -30 Derajat Sumbu X.....	IV-40
Gambar 4. 21 Grafik Statistik Kemiringan 60 Sumbu X.....	IV-42
Gambar 4. 22 Grafik Statistik Kemiringan -60 Sumbu X.....	IV-43

Gambar 4. 23 Grafik Statistik Kemiringan 30 Deajat Sumbu Y	IV-45
Gambar 4. 24 Grafik Statistik Kemiringan -30 Deajat Sumbu Y	IV-46
Gambar 4. 25 Grafik Statistik Kemiringan 60 Derajat Sumbu Y	IV-48
Gambar 4. 26 Grafik Statistik Kemiringan -60 Deajat Sumbu Y	IV-49
Gambar 4. 27 Perjalanan Kendaraan.....	IV-51
Gambar 4. 28 Pengujian Benturan	IV-60
Gambar 4. 29 Pengujian Kemiringan.....	IV-61
Gambar 4. 30 Klasifikasi Tingkat Kecelakaan	IV-64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi MPU6050	II-10
Tabel 2. 2 Skala Sensitivitas Akselerometer MPU6050	II-11
Tabel 2.3 Aturan Kecepatan.....	II-18
Tabel 2. 4 Aturan perpindahan gigi	II-19
Tabel 2. 5 Maksimal derajat kemiringan.....	II-21
Tabel 2. 6 Klasifikasi tingkat kecelakaan	II-23
Tabel 2. 7 Penelitian terkait	II-25
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin MPU6050 dengan Raspberry Pi 3	III-53
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin GPS dengan Raspberry Pi 3.....	III-53
Tabel 3. 3 Nilai Indeks Packet loss	III-58
Tabel 4.1 Sampel pengujian pengambilan data mesin	IV-2
Tabel 4. 2 Warna Kabel Sensor MPU6050	IV-4
Tabel 4. 3 Hasil pengujian kemiringan sumbu x sudut 20 derajat	IV-5
Tabel 4. 4 Hasil pengujian kemiringan sumbu x sudut 40 derajat	IV-6
Tabel 4. 5 Hasil pengujian kemiringan sumbu x sudut 60 derajat	IV-6
Tabel 4. 6 Hasil pengujian kemiringan sumbu x sudut 80 derajat	IV-7
Tabel 4. 7 Hasil pengujian kemiringan sumbu Y sudut 20 derajat	IV-7
Tabel 4. 8 Hasil pengujian kemiringan sumbu Y sudut 40 derajat	IV-8
Tabel 4. 9 Hasil pengujian kemiringan sumbu Y sudut 60 derajat	IV-8
Tabel 4. 10 Hasil pengujian kemiringan sumbu Y sudut 80 derajat	IV-8
Tabel 4. 11 Hasil pengujian data Accelerometer sumbu x.....	IV-9
Tabel 4. 12 Hasil pengujian data Accelerometer sumbu y.....	IV-9

Tabel 4. 13 Hasil pengujian data Accelerometer sumbu z.....	IV-10
Tabel 4. 14 Wiring Sensor GPS	IV-12
Tabel 4. 15 Tabel Pengujian Pembacaan Sensor GPS	IV-13
Tabel 4. 16 Komponen menu daftar mobil	IV-16
Tabel 4. 17 Komponen menu data mobil	IV-17
Tabel 4. 18 Pengujian pengiriman data mesin ke database.....	IV-19
Tabel 4. 19 Pengujian pengiriman data MPU6050 ke database.....	IV-19
Tabel 4. 20 Pengujian pengiriman data GPS ke database	IV-20
Tabel 4. 21 Tabel Perngujian Tracking Rute Mobil	IV-21
Tabel 4. 22 Data Pengujian Packet loss	IV-22
Tabel 4. 23 Nilai Indeks Packet loss	IV-23
Tabel 4. 24 Data Percepatan Sumbu X Positif.....	IV-26
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Statistik Percepatan Sumbu X	IV-27
Tabel 4. 26 Data Percepatan Sumbu Y Positif.....	IV-29
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Statistik Percepatan Sumbu Y	IV-31
Tabel 4. 28 Data Percepatan Sumbu Z.....	IV-32
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Statistik Percepatan Sumbu Z	IV-34
Tabel 4. 30 Uji Normalitas Data Accelerometer.....	IV-35
Tabel 4. 31 Data Kemiringan Sumbu X Pembacaan 30 Derajat.....	IV-37
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan Statistik Kemiringan Sumbu X 30 Derajat.....	IV-38
Tabel 4. 33 Data Kemiringan Sumbu X Pembacaan 60 Derajat.....	IV-40
Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan Statistik Kemiringan 60 Derajat Sumbu X.....	IV-41
Tabel 4. 35 Data Kemiringan 30 Derajat Sumbu Y	IV-43

Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan Statistik Percepatan Sumbu Y 30 Derajat	IV-45
Tabel 4. 37 Data Kemiringan 60 Derajat Sumbu Y	IV-46
Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Statistik Kemiringan Sumbu Y 60 Derajat.....	IV-48
Tabel 4. 39 Uji Normalitas Data Gyroscope	IV-49
Tabel 4. 40 Hasil Pengujian Pelanggaran Kecepatan.....	IV-52
Tabel 4. 41 Hasil Pengujian Pelanggaran Putaran Mesin	IV-54
Tabel 4. 42 Hasil Deteksi Pelanggaran Beban Mesin	IV-55
Tabel 4. 43 Data OBD II	IV-56
Tabel 4. 44 Reporting Pelanggaran Pengemudi	IV-57
Tabel 4. 45 Skala Klasifikasi <i>Threshold</i> Akselerasi	IV-58
Tabel 4. 46 Skala Klasifikasi Threshold Kemiringan	IV-59
Tabel 4. 47 Aturan klasifikasi Tingkat Kecelakaan	IV-59
Tabel 4. 48 Data Pengujian Kecelakaan	IV-61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Hardware</i>	L-1
Lampiran 2 Pengujian OBD-II.....	L-1
Lampiran 3 Pengujian MPU6050.....	L-1
Lampiran 4 <i>Source Code</i> Plot Klasifikasi Tingkat Kecelakaan.....	L-2
Lampiran 5 <i>Source Code</i> Pengujian <i>Accelerometer</i>	L-4
Lampiran 6 <i>Source Code</i> Pengujian <i>Gyroscope</i>	L-12
Lampiran 7 <i>User Interface</i>	L-24
Lampiran 8 <i>Source Code</i> OBD-II	L-29
Lampiran 9 <i>Source Code</i> Sensor MPU6050	L-31
Lampiran 10 <i>Source Code</i> Sensor GPS Ublox Neo-6M.....	L-34
Lampiran 11 <i>Source Code</i> Pengiriman Data dari Raspberry Pi ke Database	L-35
Lampiran 12 Proses Pengujian Alat.....	L-44
Lampiran 13 Lembar Konsultasi Tugas Akhir.....	L-45