

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
BUKU CAPSTONE DESIGN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xix
Timeline Revisi Dokumen	xxi
BAB 1 USULAN GAGASAN.....	1
1.1 Deskripsi Umum Masalah.....	1
1.2 Analisis Masalah.....	1
1.2.1 Aspek Ekonomi.....	1
1.2.2 Aspek Manufakturabilitas	1
1.2.3 Aspek Hukum	2
1.2.4 Aspek Sosial.....	2
1.2.5 Aspek Kesehatan.....	2
1.3 Analisis Solusi yang Ada	3
1.3.1 Aplikasi Berbasis GPS (<i>Global Positioning System</i>).....	3

1.3.2	Sistem <i>e-Call</i>	3
1.3.3	Penggunaan aplikasi WhatsApp dan Google Maps	3
1.4	Tujuan Tugas Akhir	4
1.5	Batasan Tugas Akhir.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA		5
2.1	<i>Internet of Things</i> (IoT)	5
2.1.1	Definisi dan Konsep Dasar <i>Internet of Things</i> (IoT)	5
2.1.2	Implementasi <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam Transportasi	6
2.2	Hardware.....	7
2.2.1	Mikrokontroller ESP32	7
2.2.2	MPU6050.....	8
2.2.3	GPS NEO-6M	8
2.2.4	SIM7600E-L1C (Modul GSM/4G).....	9
2.2.5	Buzzer	10
2.2.6	Step Down LM2596.....	10
2.2.7	Kapasitor 1000 μ F	10
2.2.8	Baterai Lithium-ion 18650.....	11
2.3	Software	11
2.3.1	Arduino IDE.....	11
2.3.2	<i>Android</i> Studio.....	12
2.3.3	Visual Studio Code	12
2.3.4	React Native.....	12
2.3.5	Python	13
2.3.6	Javascript.....	13
2.3.7	Django.....	14
2.3.8	MySQL	14
2.3.9	MongoDB	14

2.2.10	<i>Firebase Cloud Messaging (FCM)</i>	15
2.4	Metodologi Deteksi Kecelakaan	16
2.5	Sistem Serupa yang Sudah Ada	17
2.6	Persamaan dan Model Evaluasi Kinerja Sistem	18
2.6.1	Persamaan Perhitungan Jarak GPS	19
2.6.2	Persamaan Error dan Akurasi Jarak GPS.....	20
2.6.3	Persamaan Error dan Akurasi Sudut Kemiringan MPU6050	21
2.6.4	Persamaan Error dan Akurasi Kecepatan MPU6050.....	22
2.6.5	Perhitungan Mean Absolute Error (MAE).....	22
BAB 3 SPESIFIKASI DAN DESAIN SISTEM		24
3.1	Spesifikasi Sistem	24
3.1.1	Batasan	24
3.1.2	Spesifikasi	25
3.2	Desain Sistem.....	28
3.2.1	Subsistem <i>Hardware</i>	29
3.2.2	Subsistem <i>Backend</i>	31
3.2.3	Subsistem Aplikasi <i>Mobile</i>	35
3.2.4	Pemilihan Teknologi.....	36
3.2.4.1	Pemilihan Teknologi Framework Backend	36
3.2.4.2	Pemilihan Teknologi Framework Mobile App	37
3.2.4.3	Pemilihan Teknologi Database	38
3.2.4.4	Pemilihan Teknologi Push Notification.....	40
3.3	Metode Pengukuran yang Sesuai dengan Solusi Terpilih.....	42
3.3.1	Pengujian <i>Hardware</i>	42
3.3.2	Pengujian <i>Software</i>	45
BAB 4 IMPLEMENTASI.....		48
4.1	Deskripsi umum implementasi	48

4.2	Detail Implementasi	48
4.2.1	<i>Hardware</i>	50
4.2.2	Software	61
4.3	Prosedur Pengoperasian Solusi	72
4.3.1	Perangkat Keras (Hardware)	72
4.3.2	Perangkat Lunak (Software)	74
4.3.3	Pengoperasian Alat	75
BAB 5 PENGUJIAN		85
5.1	Skema Pengujian Sistem	85
5.1.1	Tujuan Pengujian	85
5.1.2	Ruang Lingkup Pengujian	86
5.1.3	Daftar Pengujian Utama	87
5.1.4	Lingkungan Pengujian	87
5.1.5	Jadwal Pengujian	88
5.1.6	Peralatan Pendukung Pengujian	89
5.1.7	Kriteria Kelulusan Pengujian	89
5.2	Proses Pengujian dan Analisis Hasil	89
5.2.1	Pengujian dan Analisis Kemiringan	89
5.2.2	Pengujian dan Analisis Kecepatan	97
5.2.3	Pengujian dan Analisis Pembacaan Lokasi	99
5.2.4	Pengujian dan Analisis Deteksi Kecelakaan	101
5.2.5	Pengujian dan Analisis API Otentikasi (<i>Sign Up, Sign In, Sign Out</i>)	103
5.2.6	Pengujian dan Analisis API Pengelolaan Kontak	104
5.2.7	Pengujian dan Analisis API <i>Pairing</i> Perangkat	105
5.2.8	Pengujian dan Analisis API Penerimaan Data <i>Tracking</i>	107
5.2.9	Pengujian dan Analisis API Pengambilan Data Lokasi <i>Realtime</i> dan Historis	109

5.2.10	Pengujian dan Analisis API Pengelolaan Notifikasi.....	110
5.2.11	Pengujian dan Analisis UI/UX Pendaftaran & <i>Login</i>	112
5.2.12	Pengujian dan Analisis Fungsionalitas <i>Pairing</i>	114
5.2.13	Pengujian dan Analisis Fungsionalitas <i>Tracking</i> dan <i>Notification</i>	116
5.2.14	Pengujian dan Analisis Latensi Pengiriman Data	118
5.2.15	Pengujian dan Analisis Latensi Notifikasi	120
5.2.16	Pengujian dan Analisis Daya Tahan Baterai.....	123
5.3	Pengujian Penerimaan Konsep dan Persepsi Usabilitas (Kuisisioner)	125
5.3.1	Metodologi Pengujian	125
5.3.2	Skenario Demonstrasi Video	125
5.3.3	Hasil dan Analisis Kuesioner	126
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		132
6.1	Kesimpulan	132
6.2	Saran	133
DAFTAR PUSTAKA		134
LAMPIRAN.....		140