

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN BUKU CAPSTONE DESIGN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
<b>BAB 1 USULAN GAGASAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Deskripsi Umum Masalah.....	1
1.1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.1.2 Analisis Masalah .....	3
1.1.2.1 Aspek Teknis .....	3
1.1.2.2 Aspek Ekonomi.....	3
1.1.2.3 Aspek Keselamatan.....	3
1.1.2.4 Aspek Pengguna.....	4
1.1.2.5 Aspek Keberlanjutan.....	4
1.1.3 Tujuan Capstone Design .....	4
1.2 Analisis Solusi yang Ada .....	4
1.2.1 Sistem Deteksi Kerusakan Permukaan Jalan Raya dengan Metode Potholes Patrol .....	4
1.2.2 Sistem Deteksi Kerusakan Permukaan Jalan Raya dengan Metode Template Matching .....	5
1.2.3 Sistem Deteksi Jenis Kerusakan Jalan dengan Sistem Pakar pada Perkerasan Lentur .....	6
<b>BAB 2 SPESIFIKASI DAN BATASAN SOLUSI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Dasar Penentuan Spesifikasi .....	7
2.1.1 Internet of Things.....	7
2.1.2 Raspberry Pi.....	8
2.1.3 Long Range WAN .....	9
2.1.3.1 Alokasi Frekuensi .....	9
2.1.3.2 Kelas LoRaWAN .....	9

2.2	Batasan dan Spesifikasi.....	10
2.2.1	Batasan dan Spesifikasi.....	10
2.2.1.1	Batasan Ekonomi .....	10
2.2.1.2	Batasan Manufakturabilitas .....	11
2.2.2	Spesifikasi .....	11
2.2.2.1	Solusi Pertama .....	11
2.2.2.2	Solusi Kedua .....	12
2.2.2.3	Solusi Ketiga.....	13
2.3	Pengukuran / Verifikasi Spesifikasi.....	14
<b>BAB 3</b>	<b>DESAIN RANCANGAN SOLUSI .....</b>	<b>16</b>
3.1	Alternatif Usulan Solusi.....	16
3.1.1	Pemetaan Kerusakan Jalan dengan Kamera dan pengembangan <i>Deep Learning</i>	16
3.1.2	Pemetaan Kerusakan Jalan dengan Akselerometer dan pengembangan <i>Internet of Things</i>	17
3.1.3	Pemetaan Kerusakan Jalan dengan Infrared dan pengembangan <i>Internet of Things</i>	17
3.2	Analisis dan Pemilihan Solusi .....	18
3.2.1	Kriteria Solusi .....	18
3.2.1.1	Konsumsi Daya.....	18
3.2.1.2	Harga Barang .....	18
3.2.1.3	Kemudahan Penggunaan & Penyimpanan Barang .....	19
3.2.1.4	Waktu Pengerjaan .....	19
3.2.1.5	Kemudahan Proses Verifikasi.....	19
3.2.2	Analisis Solusi .....	19
3.3	Desain Solusi Terpilih.....	22
3.3.1	Diagram Blok Sistem .....	22
3.4	Jadwal dan Anggaran .....	24
3.4.1	Jadwal Pengerjaan.....	24
3.4.2	Rancangan Anggaran .....	25
<b>BAB 4</b>	<b>IMPLEMENTASI.....</b>	<b>26</b>
4.1	Deskripsi Umum Implementasi .....	26
4.1.1	Hardware.....	27
4.1.2	Software .....	28
4.1.2.1	Arduino IDE.....	28
4.1.2.2	Python .....	28
4.1.2.3	Flutter .....	28
4.2	Detail Implementasi .....	29
4.2.1	Akselerometer .....	29

4.2.2	Arduino .....	35
4.2.2.1	Bagian <i>Library</i> .....	36
4.2.2.2	Bagian Deklarasi LED dan <i>Threshold</i> .....	37
4.2.2.3	Bagian Setup .....	37
4.2.2.4	Bagian <i>Filter</i> data .....	38
4.2.3	Integrasi Sensor pada Raspberry Pi 3b+ .....	39
4.2.3.1	Bagian <i>Import</i> .....	40
4.2.3.2	Bagian Pembacaan Data Akselerometer .....	40
4.2.3.3	Bagian Pembacaan GPS .....	41
4.2.3.4	Bagian Konversi Data GPS .....	41
4.2.3.5	Bagian Mendapatkan Angka Terakhir Gambar .....	41
4.2.3.6	Bagian Pengambilan Gambar .....	42
4.2.3.7	Bagian Penyimpanan Data ke JSON .....	42
4.2.3.8	Bagian Pemanggilan Main .....	42
4.2.4	Pengiriman Data pada Raspberry Pi 3b+ .....	42
4.2.4.1	Bagian <i>Import</i> Modul dan Penambahan <i>Path</i> .....	43
4.2.4.2	Bagian Konversi Gambar .....	43
4.2.4.3	Bagian Pengiriman Gambar Ke <i>Storage</i> .....	44
4.2.4.4	Bagian Pengiriman Data ke <i>Firestore</i> .....	44
4.2.4.5	Bagian Pemanggilan <i>Main Interface</i> .....	44
4.2.5	Flutter .....	44
4.2.5.1	Bagian <i>HomePage</i> .....	45
4.2.5.2	Bagian Visualisasi <i>Map</i> dari API Google Map .....	45
4.2.5.3	Bagian Pengambilan Data dari Firebase untuk Menunjukkan <i>Marker</i> .....	46
4.2.5.4	Bagian <i>Page About Us</i> .....	46
4.2.6	Firebase .....	46
4.3	Prosedur Pengoperasian .....	48
4.3.1	<i>User Guide</i> .....	48
4.3.2	Pemeliharaan dan Troubleshooting .....	50
BAB 5	PENGUJIAN DAN KESIMPULAN .....	51
5.1	Skenario Umum Pengujian .....	51
5.2	Detail Pengujian .....	51
5.2.1	Pengujian <i>Hardware</i> .....	52
5.2.1.1	Pengujian Akselerometer .....	52
5.2.1.1.1	Langkah Pengujian .....	52
5.2.1.1.2	Hasil Pengujian .....	53
5.2.1.2	Pengujian GPS .....	58
5.2.1.2.1	Langkah Pengujian .....	58

5.2.1.2.2	Hasil Pengujian .....	58
5.2.1.3	Pengujian Kamera .....	61
5.2.1.3.1	Langkah Pengujian.....	61
5.2.1.3.2	Hasil Pengujian .....	61
5.2.2	Pengujian Software .....	62
5.2.2.1	Langkah Pengujian Pengiriman Data.....	62
5.2.2.2	Hasil Pengujian Pengiriman Data .....	62
5.3	Analisis Hasil Pengujian .....	64
5.3.1	Analisis Hasil Pengujian <i>Hardware</i> .....	65
5.3.1.1	Analisis Pengujian Akselerometer .....	65
5.3.1.2	Analisis Pengujian GPS .....	66
5.3.1.3	Analisis Pengujian Kamera.....	66
5.3.2	Analisis Hasil Pengujian <i>Software</i> .....	67
5.4	Kesimpulan .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....		71
LAMPIRAN A PROTOTYPE ALAT .....		74
LAMPIRAN B STRUKTUR <i>FOLDER</i> .....		75
LAMPIRAN C STRUKTUR KODE PROYEK.....		76
LAMPIRAN D HASIL PENGUJIAN .....		85