

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
BAB 1 USULAN GAGASAN.....	1
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
BAB 2 SPESIFIKASI DAN BATASAN SOLUSI.....	7
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
BAB 3	DESAIN RANCANGAN SOLUSI	16
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
BAB 4	IMPLEMENTASI.....	26
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