

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN 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 TERIMAKASIH .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR SINGKATAN .....	xxi
DAFTAR ISTILAH.....	xxiii
BAB 1 USULAN GAGASAN .....	1
1.1    Deskripsi Umum Masalah dan Kebutuhan .....	1
1.1.1    Latar Belakang Masalah .....	1
1.2    Analisa Masalah.....	3
1.2.1    Aspek Teknis .....	3
1.2.2    Aspek Ekonomi.....	4
1.2.3    Aspek Hukum .....	4
1.2.4    Aspek Keberlanjutan.....	5
1.3    Analisa Solusi yang Ada.....	5
1.4    Tujuan <i>Capstone</i> .....	8
1.4.1    Sub-sistem <i>Hardware</i> .....	8

1.4.2	Sub-sistem <i>Mobile Application</i> .....	8
1.4.3	Sub-sistem <i>Website</i> .....	9
1.4.4	Sub-sistem <i>Artificial Intelligence</i> .....	9
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....		10
2.1	Deskripsi Umum Solusi yang Ada.....	10
2.2	Tinjauan Standar Produk.....	11
2.1.1	Inkubator Bayi .....	11
2.1.2	<i>User Interface</i> (UI) .....	13
2.1.3	Model Artificial Intelligence (AI).....	13
2.1.4	Fitur Alat.....	14
2.3	Tinjauan Teknologi Terkait .....	16
2.3.1	<i>Internet of Things</i> untuk Inkubator Bayi.....	16
2.3.2	<i>Artificial Intelligence</i> (AI) dalam Mengolah Data Sensor Inkubator .....	17
2.3.3	Pemrosesan Data dan Keamanan Informasi .....	17
2.3.4	Penggunaan Sensor Canggih.....	17
2.3.5	Implementasi Teknologi dalam Konteks Indonesia.....	18
<b>BAB 3 DESAIN DETAIL ATAS USULAN TERPILIH</b> .....		19
3.1	Desain Sistem.....	19
3.1.1	Arsitektur Sistem .....	19
3.1.2	<i>Flowchart</i> .....	22
3.1.3	<i>Pseudocode Hardware</i> .....	25
3.1.4	Desain Prototipe.....	26
3.2	Spesifikasi dan Batasan.....	27
3.3	Metode Pengukuran yang Sesuai dengan Solusi Terpilih.....	28
3.3.1	Keandalan .....	28
3.3.2	Interaksi Antarmuka.....	30
3.3.3	Keamanan .....	30

3.3.4	Integrasi Kemampuan Sistem .....	31
BAB 4	IMPLEMENTASI .....	33
4.1	Diskripsi umum implementasi .....	33
4.1.1	Sub-sistem <i>Hardware</i> .....	33
4.1.1.1	Mikrokontroler Utama .....	34
4.1.1.2	Komponen Utama .....	34
4.1.1.3	Koneksi <i>Cloud Database</i> .....	36
4.1.2	Sub-sistem <i>Mobile application</i> .....	36
4.1.3	Sub-sistem <i>Website</i> .....	37
4.1.4	Sub-sistem <i>Artificial Intelligence</i> .....	39
4.1.4.1	Algoritma <i>Isolation Forest</i> .....	39
4.1.4.2	Model <i>Anomaly Detection</i> .....	39
4.1.4.3	Arsitektur <i>Large Language Model (LLM)</i> .....	40
4.1.4.4	Model <i>Chatbot</i> .....	40
4.1.5	Sub-sistem <i>Cloud Service</i> .....	41
4.2	Detail Implementasi .....	43
4.2.1.	Implementasi <i>Hardware</i> .....	44
4.2.1.1	Persiapan Perangkat Keras dan Komponen .....	45
4.2.1.2	Instalasi dan Konfigurasi Mikrokontroler (ESP32) .....	45
4.2.1.3	Pemrograman Mikrokontroler ESP32 1 .....	46
4.2.1.4	Pemrograman Mikrokontroler ESP32 2 .....	49
4.2.1.5	Desain dan Perakitan .....	53
4.2.1.6	Manajemen Daya dan Efisiensi .....	55
4.2.1.7	Keamanan dan Perlindungan .....	56
4.2.1.8	Pengaplikasian dengan Inkubator Bayi .....	57
4.2.2	Implementasi <i>Mobile application</i> .....	57
4.2.2.1	Halaman <i>Dashboard</i> .....	57
4.2.2.2	Halaman <i>Documents</i> .....	59
4.2.2.3	Halaman <i>Chatbot</i> .....	62
4.2.2.4	Halaman <i>Profile</i> .....	63
4.2.2.5	Halaman <i>Notifications</i> .....	66

4.2.3	Implementasi <i>Website</i> .....	68
4.2.3.1	Halaman Dokumen .....	69
4.2.3.2	Halaman <i>Monitoring</i> .....	71
4.2.3.3	Halaman <i>Chatbot</i> .....	71
4.2.3.4	Halaman <i>Profile</i> .....	73
4.2.3.5	Halaman <i>User</i> .....	74
4.2.4	Implementasi AI.....	75
4.2.4.1	Deteksi Anomali .....	75
4.2.4.2	<i>Chatbot</i> .....	79
4.2.5	Implementasi <i>Cloud</i> .....	82
4.2.5.1	Integrasi <i>Cloud</i> Dengan <i>Hardware</i> .....	83
4.2.5.2	Integrasi <i>Cloud</i> Dengan <i>Website</i> .....	84
4.2.5.3	Integrasi <i>Cloud</i> dengan <i>Mobile Application</i> .....	86
4.2.5.4	Implementasi <i>Edge Functions</i> .....	86
4.3	Prosedur Pengoperasian Solusi .....	88
BAB 5 PENGUJIAN .....		95
5.1	Skema Pengujian Sistem.....	95
5.2	Proses Pengujian dan Analisis Hasil .....	95
5.2.1	Pengujian Sub-sistem <i>Hardware</i> .....	95
5.2.1.1	Pengujian Setiap Sensor.....	96
5.2.1.2	Penyesuaian Sensor pada Lingkungan.....	98
5.2.1.3	Sistem Keamanan API Data <i>Realtime</i> .....	99
5.2.1.4	Pengujian Kestabilan dan Akurasi Komunikasi Nirkabel .....	99
5.2.1.5	Pengujian Catu Daya dan Konsumsi Energi.....	100
5.2.1.6	Pengujian Integrasi <i>Hardware</i> dengan <i>Cloud Platform</i> .....	101
5.2.2	Pengujian Sub-sistem <i>Mobile application</i> .....	102
5.2.2.1	Proses Pengujian Keandalan .....	102
5.2.2.1.1	Pengukuran Keandalan Sistem .....	102
5.2.2.1.2	Pengukuran <i>Performance Testing</i> .....	103
5.2.2.2	Proses Pengujian Antarmuka .....	104
5.2.2.3	Proses Pengujian Keamanan .....	105

5.2.2.4	Analisis .....	105
5.2.3	Pengujian Sub-sistem <i>Website</i> .....	106
5.2.3.1	Proses Pengujian Keandalan .....	106
5.2.3.1.1	Pengukuran Keandalan Sistem .....	106
5.2.3.1.2	Pengukuran <i>Performance Testingsw</i> .....	107
5.2.3.2	Proses Pengujian Antarmuka .....	108
5.2.3.3	Proses Pengujian Keamanan .....	109
5.2.3.4	Analisis .....	110
5.2.4	Pengujian Sub-sistem <i>Artificial Intelligence</i> .....	110
5.2.4.1	Proses Pengujian Model AI .....	110
5.2.4.2	Proses Pengujian <i>Chatbot</i> .....	113
5.2.4.2.1	<i>Prompt Variability Testing</i> .....	114
5.2.4.2.2	Analisis Pengujian .....	114
5.2.4.2.3	<i>Edge Case Testing</i> .....	119
5.2.4.2.4	Analisis Pengujian .....	119
5.2.4.2.5	<i>Conversational Flow Testing</i> .....	125
5.2.4.2.6	Analisis Pengujian .....	125
5.2.5	Pengujian Integrasi.....	128
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN .....	131
6.1	Kesimpulan .....	131
6.2	Saran .....	132
	DAFTAR PUSTAKA .....	135
	LAMPIRAN A Gambar <i>Prototype</i> Alat .....	140
	LAMPIRAN B <i>User Interface Mobile Application</i> .....	141
	LAMPIRAN C <i>User Interface Website</i> .....	144
	LAMPIRAN D Pengujian <i>User Testing</i> .....	149
	LAMPIRAN E Pengujian <i>End-to-End Testing</i> .....	152
	LAMPIRAN F <i>Code</i> Pemrograman ESP 1.....	154
	LAMPIRAN G <i>Code</i> Pemrograman ESP 2 .....	167
	LAMPIRAN H <i>Code</i> Pemrograman Model AI Deteksi Anomali .....	182