

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
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....		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
BAB 3 DESAIN DETAIL ATAS USULAN TERPILIH		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 Testing</i> w	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