

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN BUKU CAPSTONE DESIGN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB 1 USULAN GAGASAN.....	1
1.1 Deskripsi Umum Masalah.....	1
1.2 Analisis Masalah.....	2
1.2.1 Aspek Kesehatan.....	2
1.2.2 Aspek Teknis	2
1.2.3 Aspek Lingkungan	3
1.3 Analisis Solusi yang Ada	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	4
1.5 Batasan Tugas Akhir	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Pemantauan Kualitas Udara.....	5
2.2 Teknologi Internet of Things (IoT).....	5
2.3 Fungsi Komponen Sistem	6
2.4 Teori Kalibrasi Sensor	9
2.5 Sensor dan Perangkat Keras	9
2.6 Algoritma Pemrosesan Data.....	10
2.7 Dashboard.....	10
2.8 Klasifikasi Parameter Udara.....	11
2.9 Batas Ambang Nilai ISPU.....	13
2.10 Batas Ambang Nilai Parameter $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15
2.11 Batas Ambang Nilai Parameter PPM.....	18
2.12 Massa Molar	20
2.13 Konversi $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Menjadi Nilai ISPU	21
2.14 Forecasting	22
2.14.1 Time series.....	23
2.15 Machine Learning	24
2.16 Long Short-Term Memory (LSTM)	25
2.17 Metrik Evaluasi Forecasting.....	27
2.18 Air Quality Index	28
BAB 3 SPESIFIKASI DAN DESAIN SISTEM.....	30

3.1 Spesifikasi Sistem	30
3.1.1 Dasar Penentuan Spesifikasi	30
3.2 Desain Sistem	31
3.2.1 Deskripsi Umum Desain.....	31
3.2.2 Arsitektur Sistem.....	31
3.2.2.1 Komponen Utama.....	31
3.2.2.2 Alur Sistem.....	32
3.2.3 Arsitektur Cloud.....	33
3.2.3.1 Komponen Utama.....	33
3.2.3.2 Alur Sistem.....	34
3.2.4 End-to-End Pipeline LSTM untuk Prediksi.....	35
3.2.4.1 Alur Pipeline	35
3.2.5 Website Data Flow	37
3.2.6 Kalibrasi Sensor	38
3.2.7 Kalibrasi Sensor MQ-131.....	39
3.2.8 Kalibrasi Sensor MiCS-6814	41
3.2.9 Kalibrasi Sensor DSM501A	43
3.2.10 Klasifikasi dan Sistem Air Quality.....	45
3.2.11 Mikrokontroler ESP32.....	45
3.2.12 Sensor MQ-131	45
3.2.13 Sensor MiCS-6814	46
3.2.14 Sensor DSM501A	46
3.2.15 LCD I2C	47
3.3 Metode Pengukuran yang Sesuai dengan Solusi Terpilih	48
3.3.1 Pengujian/Verifikasi Spesifikasi	48
3.3.2 Pengujian Spesifikasi Iot Device	48
BAB 4 IMPLEMENTASI	51
4.1 Deskripsi umum implementasi	51
4.2 Detail Implementasi	52
4.2.1 Perangkat Keras	53
4.2.2 Software.....	54
4.2.2.1 Database	54
4.2.2.2 Back-end Server	55
4.2.2.3 Dashboard	56
4.3.2 Prosedur Pengoperasian Solusi	64
BAB 5	
PENGUJIAN.....	67
5.1 Skema Pengujian Sistem	67
5.2 Proses Pengujian dan Analisis Hasil.....	68
5.2.1 Hasil Pengujian Sensor.....	68
5.2.2 Detail Pengujian Dashboard	83

5.2.2.1 Detail Pengujian Menggunakan Metode Black Box Testing	83
5.2.2.2 Detail Pengujian Menggunakan Metode System Usability Scale	85
5.2.3 Detail Pengujian Machine Learning.....	87
5.2.3.1 Langkah Pengujian	87
5.2.3.2 Hasil Pengujian.....	89
5.3 Rangkuman Hasil Pengujian	92
BAB 6	
KESIMPULAN DAN SARAN	93
6.1 Kesimpulan.....	93
6.2 Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN 1	98
LAMPIRAN 2	99
LAMPIRAN 3.....	100
LAMPIRAN 4.....	101
LAMPIRAN 5.....	102