

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	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.....	23
2.16 Long Short-Term Memory (LSTM)	24
2.17 Metrik Evaluasi Forecasting	26
2.18 Air Quality Index	28
BAB 3 SPESIFIKASI DAN DESAIN SISTEM	29

3.1 Spesifikasi Sistem.....	29
3.1.1 Dasar Penentuan Spesifikasi.....	29
3.2 Desain Sistem	30
3.2.1 Deskripsi Umum Desain.....	30
3.2.2 Arsitektur Sistem.....	30
3.2.2.1 Komponen Utama.....	30
3.2.2.2 Alur Sistem.....	31
3.2.3 Arsitektur Cloud	32
3.2.3.1 Komponen Utama.....	32
3.2.3.2 Alur Sistem.....	33
3.2.4 End-to-End Pipeline LSTM untuk Prediksi.....	34
3.2.4.1 Alur Pipeline.....	34
3.2.5 Website Data Flow	36
3.2.6 Kalibrasi Sensor.....	37
3.2.7 Kalibrasi Sensor MQ-131	38
3.2.8 Kalibrasi Sensor MiCS-6814.....	40
3.2.9 Kalibrasi Sensor DSM501A	41
3.2.10 Klasifikasi dan Sistem Air Quality	43
3.2.11 Mikrokontroler ESP32.....	43
3.2.12 Sensor MQ-131.....	43
3.2.13 Sensor MiCS-6814	44
3.2.14 Sensor DSM501A.....	44
3.2.15 LCD I2C	45
3.3 Metode Pengukuran yang Sesuai dengan Solusi Terpilih.....	45
3.3.1 Pengujian/Verifikasi Spesifikasi.....	45
3.3.2 Pengujian Spesifikasi Iot Device.....	46
BAB 4 IMPLEMENTASI	48
4.1 Deskripsi umum implementasi	48
4.2 Detail Implementasi.....	49
4.2.1 Perangkat Keras.....	50
4.2.2 Software.....	51
4.2.2.1 Database.....	51
4.2.2.2 Back-end Server	52
4.2.2.3 Dashboard.....	53
4.3.2 Prosedur Pengoperasian Solusi.....	61
BAB 5 PENGUJIAN	63
5.1 Skema Pengujian Sistem.....	63
5.2 Proses Pengujian dan Analisis Hasil.....	64
5.2.1 Hasil Pengujian Sensor.....	64
5.2.2 Detail Pengujian Dashboard	80

5.2.2.1 Detail Pengujian Menggunakan Metode Black Box Testing.....	80
5.2.2.2 Detail Pengujian Menggunakan Metode System Usability Scale.....	82
5.2.3 Detail Pengujian Machine Learning	83
5.2.3.1 Langkah Pengujian	83
5.2.3.2 Hasil Pengujian	85
5.3 Rangkuman Hasil Pengujian.....	88
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	89
6.1 Kesimpulan.....	89
6.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN 1	93
LAMPIRAN 2	94
LAMPIRAN 3	95
LAMPIRAN 4	96
LAMPIRAN 5	97
LAMPIRAN 6	98