

DAFTAR ISI

PRAKATA	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR TABEL	IX
INTISARI	X
ABSTRACT	XI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III LANDASAN TEORI	19
3.1 Polusi Udara	19
3.2 Wireless Sensor Network (WSN)	20
3.3. ESP8266	20
3.4. ESP32	21
3.5. ESP-NOW	22
3.6. MQTT	22
3.7. Kalibrasi dan Kompensasi Sensor	23
3.8. Data Transmission Algorithm	24
BAB IV METODE PENELITIAN	25
4.1 Analisis Sistem	25
4.2. Alat dan Bahan	26
4.3. Rancangan Sistem	27
4.3.1. Rancangan perangkat keras	27
4.3.2. Rancangan Perangkat Lunak	29

4.3.3. Rancangan proses	31
4.3.4. Rancangan prosedural	31
4.3.5. Rancangan data	32
4.4. Rencana Pengujian	33
4.4.1. Pengujian komunikasi	34
4.4.2. Pengujian algoritma kompensasi	34
4.4.3. Pengujian algoritma filtrasi	35
4.4.4. Pengujian uptime	35
4.5. Evaluasi Sistem	36
BAB V IMPLEMENTASI	37
5.1. Implementasi Perangkat Keras	37
5.1.1. Modul sensor	37
5.1.2. Modul <i>edge computing</i>	38
5.2. Implementasi Perangkat Lunak	39
5.2.1. Program Modul Sensor	39
5.2.2. Program Modul <i>Edge Computing</i>	44
5.2.3. Konfigurasi Jaringan MQTT	45
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	47
6.1. Pengujian Komunikasi	47
6.2. Pengujian Algoritma Kompensasi	48
6.3. Pengujian Algoritma Transmisi Data	50
6.4. Pengujian Uptime	50
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	51
7.1. Kesimpulan	51
7.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rute terbaik dengan polusi minimal (Ramos et al. 2018)	9
Gambar 2.2 Data kadar polusi Bucharest, Romania (Toma et al. 2019)	11
Gambar 4.1 Arsitektur Perangkat Keras	28
Gambar 4.2 Arsitektur Komunikasi Sistem	29
Gambar 4.3. Alur Data Sistem	31
Gambar 4.4 struct data dalam perangkat ESP	32
Gambar 4.5 Format JSON data yang dikirim menggunakan MQTT	33
Gambar 4.6 Skema pengujian komunikasi	34
Gambar 4.7 Skema pengiriman data pengujian uptime	36
Gambar 5.1. Modul Sensor	38
Gambar 5.2. Modul <i>Edge Computing</i>	39
Gambar 5.3 Kode pembacaan data sensor	40
Gambar 5.4 Kode pembacaan data MQ7	40
Gambar 5.5 Kode pembacaan data MQ135	41
Gambar 5.6 Kode pembacaan data dust sensor	42
Gambar 5.7 Kode pembacaan pengiriman data menggunakan ESP-NOW	43
Gambar 5.8 Kode kompensasi terhadap suhu dan kelembapan	43
Gambar 5.9 Kode penerimaan data ESP-NOW	44
Gambar 5.10 Kode pengiriman data ke MQTT broker	44
Gambar 5.11 Tampilan dashboard EMQX	45
Gambar 5.12 Tampilan Flow Node-RED	46
Gambar 6.1. Perbandingan antara bacaan sensor dalam ppm yang dikompensasi dan sensor tanpa kompensasi terhadap suhu	48
Gambar 6.2 Perbandingan antara bacaan sensor dalam ppm yang dikompensasi dan sensor tanpa kompensasi terhadap kelembapan	49
Gambar 6.3. Perbandingan antara bacaan sensor dalam ppm berdasarkan waktu	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Prediksi Penyebaran Polusi Kota Zaragoza (Illari et al. 2022)	7
Tabel 2.1 Perbandingan penelitian - penelitian terdahulu.....	14
Tabel 4.1 Daftar alat.....	26
Tabel 4.2 Daftar bahan	27
Tabel 6.1. Hasil Pengujian Komunikasi.....	47
Tabel 6.2. Data Pengujian Transmisi	50
Tabel 6.3. Hasil Pengujian Integrasi Data.....	50