

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.6.1. Studi Literatur	4
1.6.2. Konsultasi dan Diskusi.....	4
1.6.3. Pengujian Sistem.....	4
1.6.4. Pembahasan dan Analisis Sistem.....	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III DASAR TEORI	10
3.1. Udara.....	10
3.2. Materi Partikulat.....	10
3.3. Suhu	11
3.4. Kelembaban.....	11
3.5. <i>Sleep-Wake</i>	11
3.5.1. <i>On Demand Sleep-Wake</i>	12
3.5.2. <i>Scheduled Rendezvous</i>	13
3.5.3. <i>Asynchronus</i>	13
3.6. LoRa.....	13
3.6.1. Arsitektur LoRa.....	14

3.6.2.	Jarak dan <i>Bandwidth</i> LoRa	15
3.6.3.	Konfigurasi LoRa.....	16
3.7.	Dragino LoRa RFM95	17
3.8.	Arduino	18
3.8.1.	Arduino Uno ATmega328P	18
3.8.2.	<i>Low Power</i> pada ATmega328P.....	19
3.9.	MQ-2	20
3.10.	DHT11	21
3.11.	GP2Y1010AU0F.....	21
3.12.	INA219 <i>Power Monitor</i> Sensor	22
3.13.	<i>N-Channel</i> MOSFET (N-MOS).....	22
3.13.1.	Struktur dan Prinsip Kerja N-MOS.....	23
3.13.2.	IRLZ44N	24
BAB IV	PERANCANGAN PENELITIAN.....	25
4.1.	Tahapan Penelitian	25
4.2.	Model Sistem Pemantauan Udara	26
4.3.	Rancangan Model Perangkat Keras	27
4.3.1.	Rancangan <i>Transmitter</i> Sistem Pemantauan Udara.....	27
4.3.2.	Rancangan <i>Node Receiver</i> Sistem Pemantauan Udara	32
4.3.3.	Rancangan Data <i>Logger</i>	32
4.4.	Rancangan Model Perangkat Lunak	33
4.4.1.	Rancangan Algoritma <i>Transmitter</i> Tanpa Penghematan Daya.....	33
4.4.2.	Rancangan Algoritma <i>Transmitter</i> dengan <i>Sleep-Wake</i>	34
4.4.3.	Rancangan Algoritma <i>Transmitter</i> dengan Kombinasi <i>Sleep-Wake</i> dan N-MOS <i>Switching</i>	35
4.4.4.	Rancangan Algoritma <i>Node Receiver</i>	36
4.5.	Rencana Pengujian Sistem	37
4.5.1.	Fungsional Sistem	37
4.5.2.	Penghematan Energi.....	37
4.6.	Perancangan Analisis Hasil Pengujian.....	39
4.6.1.	Konsumsi Energi.....	39
4.6.2.	<i>Network Throughput</i>	39
BAB V	IMPLEMENTASI.....	40
5.1.	Implementasi Perangkat Keras.....	40
5.1.1.	Implementasi <i>Node Transmitter</i> Sistem Pemantauan Udara	40

5.1.2.	Implementasi <i>Node Receiver</i> Sistem Pemantauan Udara	41
5.1.3.	Implementasi Data <i>Logger</i>	42
5.2.	Implementasi Perangkat Lunak	42
5.2.1.	Implementasi Algoritma Tanpa Penghematan Daya	42
5.2.2.	Implementasi Algoritma Metode <i>Sleep-Wake</i>	45
5.2.3.	Implementasi Algoritma Kombinasi <i>Sleep-Wake</i> dan N-MOS <i>Switching</i>	46
5.2.4.	Implementasi <i>Receiver</i>	48
5.2.5.	Implementasi Data <i>Logger</i>	49
5.3.	Uji Fungsional Sistem	51
5.3.1.	<i>Transmitter</i> dan Perangkat Sensor	51
5.3.2.	<i>Receiver</i>	52
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	53
6.1.	Validasi Sensor INA219	53
6.1.1.	Pembacaan Arus	53
6.1.2.	Pembacaan Tegangan	54
6.2.	Hasil Pengujian Tanpa Penghematan Energi	54
6.2.1.	Tegangan, Arus, dan Daya	54
6.2.2.	<i>Network Throughput</i>	56
6.3.	Hasil Pengujian Metode <i>Sleep-Wake</i>	57
6.3.1.	Tegangan, Arus, dan Daya	57
6.3.2.	<i>Network Throughput</i>	59
6.4.	Hasil Pengujian Kombinasi <i>Sleep-Wake</i> dan N-MOS <i>Switching</i>	60
6.4.1.	Tegangan, Arus, dan Daya	60
6.4.2.	<i>Network Throughput</i>	62
6.5.	Perbandingan Antar Metode	62
6.5.1.	Konsumsi Energi Empiris dalam Skenario Pengambilan Data	62
6.5.2.	Konsumsi Energi Teoritis dalam Aplikasi 24 Jam	64
6.5.3.	<i>Network Throughput</i> dalam Aplikasi 24 Jam	65
6.5.4.	<i>Trade-Off</i> antara Konsumsi Energi dan <i>Network Throughput</i>	66
BAB VII	PENUTUP	68
7.1.	Kesimpulan	68
7.2.	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69