

DAFTAR ISI

ABSTRAKSI	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Kontribusi	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. <i>Wireless Sensor Network</i> (WSN)	6
2.1.1. Pengertian dan Perkembangan WSN	6
2.1.2. Arsitektur WSN	7
2.1.3. Bagian-Bagian WSN	8
2.2. Komunikasi Serial	9
2.3.1. Komunikasi Serial <i>Synchronous</i> dan <i>Asynchronous</i>	10
2.3.2. <i>Data Transfer Rate</i>	11
2.3. Modul Komunikasi <i>Wireless</i> 802.15.4 Xbee-Pro	11
2.4. Rangkaian Pembagi Tegangan Sebagai Pemantau Catu Daya	14

2.5. Mikrokontroler AVR	15
2.6. Sensor Gas Karbon Monoksida (MQ-7)	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2. Jalan Penelitian	21
3.2.1. Studi Literatur	22
3.2.2. Perancangan Perangkat Keras	22
A. Rangkaian Pemantau Catu Daya	23
B. Konfigurasi Modul WSN Tiap <i>Node</i>	26
B.1. Minimum Sistem <i>Node</i> 1	27
B.2. Minimum Sistem <i>Node</i> 2	29
B.3. Minimum Sistem <i>Node</i> 3	30
B.4. Minimum Sistem <i>Node Coordinator</i>	32
3.2.3. Perancangan Perangkat Lunak	33
A. Konfigurasi Parameter Modul XBee-Pro	33
B. Perancangan Program <i>Monitoring</i>	36
3.3. Langkah Pengujian	39
3.3.1. Pengujian Modul Pendukung	39
A. Modul Minimum Sistem	39
B. Rangkaian Pemantau catu daya	40
C. Modul <i>Wireless</i> Xbee-Pro	41
D. Modul Sensor Gas MQ-7	41
E. Pengiriman Data Modul Minimum Sistem Menggunakan Modul <i>Wireless</i> Xbee-Pro	42

3.3.2. Pengujian Program Pada <i>Personal Computer</i>	43
3.3.3. Pengujian Jarak Akses XBee-Pro	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Pengujian Minimum Sistem	46
4.1.1. Hasil Pengujian	46
4.1.2. Pembahasan	47
4.2. Pengujian Rangkaian Pemantau catu daya	47
4.2.1. Hasil Pengujian	47
4.2.2. Pembahasan	48
4.3. Modul <i>Wireless</i> Xbee-Pro	48
4.3.1. Hasil Pengujian	48
4.3.2. Pembahasan	50
4.4. Modul Sensor Gas Karbon Monoksida	52
4.4.1. Hasil Pengujian	52
4.4.2. Pembahasan	53
4.5. Pengiriman Data Modul Minimum Sistem ke Komputer Melalui Modul Xbee-Pro	54
4.5.1. Hasil Pengujian	54
4.5.2. Pembahasan	54
4.6. Program Pada <i>Personal Computer</i>	55
4.6.1. Hasil Pengujian	55
4.6.2. Pembahasan	56

4.7. Pengujian Jarak Akses XBee-Pro	57
4.7.1. Hasil Pengujian	57
4.7.2. Pembahasan	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Xbee-Pro	13
Tabel 2.2. Konfigurasi Pin XBee-Pro	13
Tabel 2.3. Spesifikasi Sensor Gas Karbon Monoksida	18
Tabel 3.1. Kondisi Baterai Saat Penuh Sampai Tidak Dapat Menjalankan Sistem	24
Tabel 3.2. Indikator Kondisi Catu Daya	26
Tabel 3.3. Pin I/O Minimum Sistem <i>Node</i> 1	28
Tabel 3.4. Pin I/O Minimum Sistem <i>Node</i> 2	29
Tabel 3.5. Pin I/O Minimum Sistem <i>Node</i> 3	31
Tabel 3.6. Pin I/O Minimum Sistem <i>Node Coordinator</i>	32
Tabel 3.7. Langkah Pengujian Modul Minimum Sistem	39
Tabel 3.8. Langkah Pengujian Rangkaian Pemantau Catu Daya	40
Tabel 3.9. Langkah Pengujian Modul Xbee-Pro	41
Tabel 3.10. Langkah Pengujian Modul Sensor Gas MQ-7	42
Tabel 3.11. Langkah Pengujian Modul Minimum Sistem	43
Tabel 3.12. Langkah Pengujian Program Pada <i>Personal Computer</i>	44
Tabel 3.13. Langkah Pengujian Jarak Akses Xbee-Pro	45
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Minimum Sistem Tiap <i>Node</i>	46
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Pemantau Catu Daya	47
Tabel 4.3. Hasil Pengujian <i>Wireless</i> Xbee-Pro	48
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Sensor Gas Karbon Monoksida Tiap <i>Node</i>	52

Tabel 4.5. Hasil Pengiriman Data dari Minimum Sistem ke Komputer Melalui Xbee-Pro pada Masing-Masing <i>Node</i>	54
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Jarak Akses Xbee-Pro Antar <i>Node</i>	57
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Jarak Akses Maksimal Xbee-Pro.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arsitektur WSN Secara Umum	8
Gambar 2.2. Transmisi <i>Synchronous</i>	10
Gambar 2.3. Transmisi <i>Asynchronous</i>	11
Gambar 2.4. Modul XBee-Pro	12
Gambar 2.5. Rangkaian Pembagi Tegangan	14
Gambar 2.6. Arsitektur Mikrokontroler AVR	16
Gambar 2.7. Struktur Sensor Gas Karbon Monoksida	18
Gambar 3.1. Pemasangan <i>Node</i>	19
Gambar 3.2. Blok Diagram Langkah-langkah Penelitian	21
Gambar 3.3. Blok Diagram Langkah-langkah Perancangan Perangkat Keras	22
Gambar 3.4. Rangkaian Pemantau Catu Daya	23
Gambar 3.5. Blok Diagram Konfigurasi modul	27
Gambar 3.6. Diagram Skematik Minimum Sistem <i>Node 1</i>	28
Gambar 3.7. Diagram Skematik Minimum Sistem <i>Node 2</i>	30
Gambar 3.8. Diagram Skematik Minimum Sistem <i>Node 3</i>	31
Gambar 3.9. Diagram Skematik Minimum Sistem <i>Node Coordinator</i>	33
Gambar 3.10. Konfigurasi Awal Modul Xbee-Pro	34
Gambar 3.11. Xbee-Pro Setelah Berhasil Terhubung Dengan XCTU	34
Gambar 3.12. Konfigurasi Parameter XBee-Pro Pada <i>Node 2</i> dan <i>Node 3</i>	35
Gambar 3.13. Konfigurasi Parameter XBee-Pro Pada <i>Node 1</i> dan <i>Node Coordinator</i>	35

Gambar 3.14. Blok Diagram Program <i>Monitoring</i>	37
Gambar 3.15. Diagram Alir Program <i>Monitoring</i>	37
Gambar 3.16. Diagram Alir Proses Penerimaan Data	38
Gambar 4.1. Tampilan <i>Chip Signature</i>	46
Gambar 4.2. Tampilan <i>Download Program</i>	46
Gambar 4.3. Pengiriman Data Karakter Dari Xbee-Pro <i>Node 1</i>	49
Gambar 4.4. Pengiriman Data Karakter Dari Xbee-Pro <i>Node 2</i>	49
Gambar 4.5. Pengiriman Data Karakter Dari Xbee-Pro <i>Node 3</i>	50
Gambar 4.6. Pengiriman Data Karakter Dari Xbee-Pro <i>Node Coordinator</i>	50
Gambar 4.7. Grafik Perubahan Nilai Sensor Sebelum Mendapatkan Gas Buang Motor	52
Gambar 4.8. Grafik Perubahan Nilai Sensor Setelah Mendapatkan Gas Buang Motor	52
Gambar 4.9. Tampilan Penerimaan Data Pada Terminal CV AVR	54
Gambar 4.10. Aplikasi Penerimaan Dan Penampilan Data Sensor Gas Karbon Monoksida	55
Gambar 4.11. File Penyimpanan Data Sensor Gas Karbon Monoksida	56