

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB 1. PENGANTAR	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terkait	8
2.2 Sensor DHT11	10

2.2.1	Fungsi Sensor DHT11	10
2.2.2	Karakteristik Sensor DHT11	11
2.2.3	Sistem Kerja Sensor DHT11.....	12
2.3	Radio Frequency Identification (RFID)	16
2.3.1	Fungsi RFID	16
2.3.2	Sistem Kerja RFID.....	17
2.3.3	RFID MFRC522	20
2.3.4	Komunikasi <i>Serial Peripheral Interface</i> (SPI)	23
2.4	Modul GPS Neo6MV2.....	25
2.4.1	Spesifikasi GPS Neo6MV2	26
2.5	<i>Global Positioning System</i> (GPS)	26
2.5.1	Protokol <i>National Marine Electronics Association</i>	29
2.6	Arduino Uno.....	29
2.6.1	Fungsi Arduino Uno	29
2.6.2	Software IDE Arduino	34
2.6.3	Pemrograman Arduino.....	40
2.7	Modul GSM SIM800L	43
2.7.1.	Fitur GSM SIM800L	43
2.7.2.	<i>AT-Command</i>	45
2.8	<i>Real-Time Clock</i> (RTC)	45
2.9	<i>Internet Of Things</i>	46
2.10	<i>Hypertext Transfer Protocol</i> (HTTP).....	47
2.11	Google Maps API.....	50

BAB 3. METODE PENELITIAN.....	52
3.1 Model Penelitian	52
3.2 Metodologi Perancangan Sistem.....	54
3.2.1 Arsitektur Sistem	54
3.2.2 Komunikasi Sistem Dengan Webservice	56
3.2.3 Perancangan <i>Hardware</i>	57
3.2.4 Perancangan <i>Software</i>	63
3.2.5 Alur Data Sistem Keseluruhan	72
3.3 Alat dan Bahan	73
3.4 Model Pengujian	74
BAB 4. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	75
4.1 Pengujian <i>Hardware</i>	75
4.1.1 Pengujian Arduino Uno	75
4.1.2 Pengujian Modul Sensor DHT11	76
4.1.3 Pengujian Modul RFID MFRC522.....	78
4.1.4 Pengujian Modul GPS	80
4.1.5 Pengujian Modul Modem GSM.....	82
4.2 Pengujian <i>Software</i>	84
4.2.1 Pengujian Program RTC	84
4.2.2 Pengujian Program Sensor DHT11.....	85
4.2.3 Pengujian Program Pembacaan GPS	87
4.2.4 Pengujian Program RFID.....	89
4.2.5 Pengujian Program Modem GSM.....	91

4.3	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	94
4.3.1	Pengujian Pengiriman Data Sensor.....	94
4.3.2	Pengujian Monitoring dan Tracking	98
4.4	Analisis dan Pembahasan Hasil Pengujian.....	108
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....		111
5.1	Kesimpulan.....	111
5.2	Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA		113
LAMPIRAN.....		117

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sensor DHT11	11
Gambar 2.2 Konfigurasi penyambungan pin sensor DHT11 ke MCU	13
Gambar 2.3 Proses komunikasi sensor DHT11	14
Gambar 2.4 Tanggapan sinyal <i>start</i> MCU ke sensor DHT11	14
Gambar 2.5 Sinyal respons DHT11 tingkat tegangan rendah.....	15
Gambar 2.6 Sinyal tingkat tinggi sensor DHT11	15
Gambar 2.7 Diagram blok dasar dari sistem tag dan <i>reader</i>	17
Gambar 2.8 RFID TAG.....	18
Gambar 2.9 Modul RFID MFC522 (reader dan tag)	21
Gambar 2.10 Konfigurasi pin antarmuka RFID MFRC522.....	22
Gambar 2.11 Konfigurasi koneksi SPI MFRC ke master	24
Gambar 2.12 Modul GPS Ublox Neo6Mv2.....	26
Gambar 2.13 Segmen pada GPS	27
Gambar 2.14 Sistem konstelasi GPS yang melibatkan 30 satelit.....	28
Gambar 2.15 Arduino Uno.....	30
Gambar 2.16 Tampilan <i>software</i> IDE arduino	35
Gambar 2.17 Menu bar IDE arduino.....	35
Gambar 2.18 Menu toll bar IDE arduino	39
Gambar 2.19 Ilustrasi struktur pemrograman Arduino	41
Gambar 2.20 Modul modem SIM800L.....	43
Gambar 2.21 Modul RTC DS1307	46

Gambar 2.22 Proses Koneksi Protokol HTTP antara <i>client</i> dan <i>server</i>	49
Gambar 2.23 <i>Mapping method calls</i> ke URI	50
Gambar 3.1 Desain penelitian	53
Gambar 3.2 Arsitektur sistem monitoring dan tracking.....	56
Gambar 3.3 Proses komunikasi antara kontroler dengan webserver	56
Gambar 3.4 Diagram Blok sistem <i>hardware</i>	57
Gambar 3.5 Modul Arduino yang digunakan	59
Gambar 3.6 Modul sensor DHT11	60
Gambar 3.7 Modul GPS yang digunakan	60
Gambar 3.8 Modul RFID yang digunakan.....	61
Gambar 3.9 Modem SIM800L yang digunakan	61
Gambar 3.10 Modul RTC DS1307 yang digunakan.....	62
Gambar 3.11 Diagram pengakabelan sistem <i>hardware</i>	62
Gambar 3.12 Diagram alir program inialisasi	63
Gambar 3.13 Diagram alir program pembacaan RTC	65
Gambar 3.14 Diagram alir pembacaan data GPS.....	66
Gambar 3.15 Diagram alir program pembacaan Sensor DHT11	67
Gambar 3.16 Diagram alir program pembacaan data RFID	68
Gambar 3.17 Diagram alir program modem SIM800L	70
Gambar 3.18 Diagram alir program sistem keseluruhan	71
Gambar 3.19 DFD alur data sistem keseluruhan	72
Gambar 4.1 Hasil pengujian Arduino Uno	76
Gambar 4.2 Hasil pengujian sensor DHT11	76

Gambar 4.3 Sinyal respon DHT11	77
Gambar 4.4 Sinyal data 1 bit “0” dan data 1 bit “1”	78
Gambar 4.5 Hasil pengujian frekuensi RFID Reader	78
Gambar 4.6 Hasil pengujian deteksi TAG RFID	79
Gambar 4.7 Pengujian jarak maksimal RFID	80
Gambar 4.8 Hasil pengujian modul GPS	81
Gambar 4.9 Hasil pengujian modem GSM	83
Gambar 4.10 Hasil pengujian program RTC	85
Gambar 4.11 Hasil Pengujian program sensor DHT11	86
Gambar 4.12 Hasil pengujian program pembacaan GPS	88
Gambar 4.13 hasil uji validasi data kordinat GPS	88
Gambar 4.14 Hasil pengujian program RFID	90
Gambar 4.15 Hasil pengujian program modem GSM pada serial monitor	92
Gambar 4.16 Hasil pengujian program modem GSM pada halaman monitoring. 93	
Gambar 4.17 Tombol warna hijau untuk mode masuk barang	95
Gambar 4.18 Hasil pengujian pengiriman data sensor pada serial monitor.....	96
Gambar 4.19 Hasil pengujian pengiriman data sensor pada halaman monitoring 96	
Gambar 4.20 Grafik interval waktu tiap pengiriman data.....	97
Gambar 4.21 <i>Delay</i> antara waktu data dikirim dengan data diterima.....	98
Gambar 4.22 Grafik suhu dan kelembaban pada kecepatan 30km/h.....	100
Gambar 4.23 Grafik interval pengiriman data pada kecepatan 30km/h.....	101
Gambar 4.24 Grafik <i>delay</i> penerimaan data pada kecepatan 30km/h.....	101
Gambar 4.25 Hasil tracking mobil pada kecepatan 30km/h	102

Gambar 4.26 Grafik suhu dan kelembaban pada kecepatan 40km/h.....	103
Gambar 4.27 Grafik interval pengiriman data pada kecepatan 40km/h	104
Gambar 4.28 Grafik <i>delay</i> waktu penerimaan data pada kecepatan 40km/h.....	104
Gambar 4.29 Hasil tracking mobil pada kecepatan 40km/h	105
Gambar 4.30 Grafik suhu dan kelembaban pada kecepatan 60km/h.....	106
Gambar 4.31 Grafik interval pengiriman data pada kecepatan 60km/h.....	107
Gambar 4.32 Grafik <i>delay</i> waktu penerimaan data pada kecepatan 60km/h.....	108
Gambar 4.33 Hasil tracking mobil pada kecepatan 60km/h	108

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik sensor DHT11	12
Tabel 2.2 Penggunaan frekuensi jenis RFID.....	20
Tabel 2.3 Spesifikasi GPS Neo6MV2.....	26
Tabel 2.4 Kode standar NMEA.....	29
Tabel 2.5 Spesifikasi Arduino Uno.....	31
Tabel 2.6 Pilihan pada menu file	36
Tabel 2.7 Fitur Modul GSM SIM800L.....	44
Tabel 2.8 Kode serta fungsi <i>AT-Command</i> untuk akses HTTP	45
Tabel 3.1 Penggunaan Pin Arduino Uno	59
Tabel 4.1 Hasil pengujian program RFID.....	90
Tabel 4.2 Data hasil seluruh pengujian monitoring dan tracking	109