

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
Intisari .....	xiv
Abstract .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat .....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka .....	4
2.2. Dasar Teori.....	7
2.2.1. Internet of Things (IoT) .....	7
2.2.2. <i>Smartphone</i> Android .....	8
2.2.3. Sensor di Android .....	8
2.2.4. Sensor <i>Fusion</i> .....	10
2.2.5. Java.....	10

2.2.6.	Pengembangan Aplikasi Android .....	11
2.2.7.	Protokol Modbus TCP .....	11
2.2.8.	<i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> .....	15
2.2.9.	EasyModbus .....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1.	Alat dan Bahan yang Digunakan.....	21
3.2.	Alur Penelitian .....	23
3.3.	Perancangan Aplikasi.....	24
3.3.1.	Identifikasi Kebutuhan .....	24
3.3.2.	Desain Arsitektur Aplikasi .....	25
3.3.3.	Komunikasi <i>Smartphone</i> dengan Master Modbus .....	26
3.3.4.	Pengambilan dan Pengolahan Data Sensor .....	28
3.3.4.1.	Sensor <i>Gyroscope</i> .....	29
3.3.4.2.	Sensor <i>Accelerometer</i> .....	30
3.3.4.3.	Sensor <i>Proximity</i> .....	30
3.4.	Pengujian Aplikasi .....	30
3.4.1.	Pengujian Fitur Pengiriman Data Sensor .....	32
	Kesesuaian Data .....	34
	Latensi Data .....	34
	Persentase <i>packet loss</i> .....	34
3.4.2.	Pengujian Fitur Membaca Memori Modbus .....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		36
4.1.	Hasil Pengembangan Aplikasi .....	36
4.1.1.	Arsitektur Aplikasi Android.....	36
4.1.2.	Antarmuka Pengguna .....	37

4.1.2.1.	Halaman <i>HomePageActivity</i> .....	38
4.1.2.2.	Halaman <i>ModbusMemoryActivity</i> .....	39
4.1.2.3.	Halaman <i>SettingActivity</i> .....	42
4.1.3.	Layanan ( <i>Service</i> ) Aplikasi .....	43
4.1.3.1.	Layanan <i>ModbusSlaveService</i> .....	43
	Memulai Layanan .....	44
	Pengiriman Data Sensor .....	47
	Pengambilan Data Memori Modbus .....	48
4.1.3.2.	Layanan <i>SensorManagerService</i> .....	50
	Mengaktifkan Sensor .....	50
	Menyambungkan Objek <i>SensorListener</i> dengan Sensor .....	52
4.1.4.	Modul <i>SensorListener</i> .....	53
4.1.4.1.	<i>AccelerationSensorListener</i> .....	53
4.1.4.2.	<i>GyroscopeSensorListener</i> .....	55
4.1.4.3.	<i>ProximitySensorListener</i> .....	56
4.2.	Hasil Pengujian Aplikasi .....	57
4.2.1.	Pengujian Fitur Pengiriman Data Sensor .....	57
	Uji Kecocokan Data .....	58
	Uji Persentase Paket Diterima .....	59
4.2.2.	Pengujian Fitur Membaca Memori Modbus .....	60
4.3.	Kelebihan dan Kekurangan .....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		64
4.4.	Kesimpulan .....	64
4.5.	Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....		65

LAMPIRAN .....	72
----------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka yang Telah Ada .....	6
Tabel 2.2 Komponen dalam Sistem <i>IoT</i> .....	7
Tabel 2.3 Tipe dan Pembagian Memori Modbus.....	13
Tabel 2.4 Daftar Fungsi Akses Data Modbus .....	13
Tabel 2.5 Daftar Fungsi Pengiriman Data di <i>Library EasyModbus</i> .....	16
Tabel 2.6 Daftar Fungsi Pembuatan Objek <i>Client</i> Modbus dan Koneksinya di <i>Library EasyModbus</i> .....	18
Tabel 2.7 Daftar Fungsi Utilitas di <i>Library EasyModbus</i> .....	19
Tabel 2.8 Daftar Fungsi <i>Event Listener</i> di <i>Library EasyModbus</i> .....	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer untuk Pengembangan Aplikasi.....	21
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Smartphone</i> untuk Menjalankan Aplikasi .....	22
Tabel 3.3 Spesifikasi PLC untuk Master Modbus .....	22
Tabel 3.4 Jenis Data yang Dikirimkan Aplikasi .....	26
Tabel 3.5 Daftar alamat memori nilai sensor .....	27
Tabel 3.6 Contoh Paket Modbus TCP yang Disusun Aplikasi .....	28
Tabel 3.7 Jenis sensor dan pemrosesan datanya .....	29
Tabel 3.8 Daftar alamat dan nilai data uji coba melihat memori Modbus .....	35
Tabel 4.1 Daftar Opsi Pengaturan pada Aplikasi.....	43
Tabel 4.2 Rata-rata Latensi Waktu Pengiriman Paket Data Modbus.....	59
Tabel 4.3 Persentase Paket Data Sensor Diterima dalam Berbagai Periode Pengiriman .....	60
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Fitur Membaca Memori Modbus.....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Komunikasi Protokol Modbus TCP .....	12
Gambar 2.2 Susunan Paket Modbus TCP .....	14
Gambar 2.3 Contoh Penggunaan <i>Library</i> EasyModbus untuk Mengirim Data....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 3.2 Diagram Arsitektur Sistem.....	25
Gambar 3.3 <i>Script</i> Simulasi Master Modbus .....	31
Gambar 3.4 Perangkat PLC, <i>smartphone</i> , dan <i>Wireless Router</i> yang Telah Dirakit .....	31
Gambar 3.5 Diagram Perangkat dalam Pengujian Aplikasi.....	32
Gambar 3.6 <i>Software</i> QModbusMaster .....	32
Gambar 3.7 Ilustrasi Jeda Pengiriman Data Sensor .....	34
Gambar 4.1 Arsitektur Aplikasi Android.....	37
Gambar 4.2 Halaman <i>HomePageActivity</i> ketika Belum Tersambung .....	38
Gambar 4.3 Halaman <i>HomepageActivity</i> ketika Sudah Tersambung .....	38
Gambar 4.4 Halaman <i>ModbusMemoryActivity</i> .....	39
Gambar 4.5 Halaman <i>ModbusMemoryActivity</i> yang Menampilkan Cuplikan Data Memori Modbus.....	40
Gambar 4.6 Cuplikan Kode Permintaan Pengambilan Data ke Modul <i>ModbusSlaveService</i> .....	41
Gambar 4.7 Cuplikan Kode Menampilkan Data ke Tampilan Daftar Memori.....	41
Gambar 4.8 Halaman <i>SettingActivity</i> .....	42
Gambar 4.9 Diagram Alir <i>ModbusSlaveService</i> .....	44
Gambar 4.10 Cuplikan Kode <i>ModbusSlaveService</i> pada bagian Fungsi <i>onStartCommand()</i> .....	45
Gambar 4.11 Cuplikan Kode <i>ModbusSlaveService</i> pada Bagian Fungsi <i>startConnection()</i> .....	47
Gambar 4.12 Cuplikan Kode <i>ModbusSlaveService</i> pada Bagian Fungsi <i>onSensorDataReady()</i> .....	48

Gambar 4.13 Cuplikan Kode <i>ModbusSlaveService</i> pada Bagian Fungsi <i>onModbusMemoryReadRequest()</i> .....	50
Gambar 4.14 Cuplikan Kode <i>SensorManagerService</i> pada Bagian Fungsi <i>onBind()</i> .....	51
Gambar 4.15 Cuplikan Kode <i>SensorManagerService</i> pada Bagian Fungsi <i>startAccelerometerSensor()</i> .....	53
Gambar 4.16 Cuplikan Kode <i>AccelerationSensorListener</i> pada Bagian <i>onSensorChanged()</i> .....	54
Gambar 4.17 Cuplikan Kode <i>AccelerationSensorListener</i> pada Bagian <i>onSensorChanged()</i> .....	56
Gambar 4.18 Cuplikan Kode <i>ProximitySensorListener</i> pada Bagian <i>onSensorChanged()</i> .....	57
Gambar 4.19 Daftar <i>File Log</i> Pengiriman Data Sensor .....	57
Gambar 4.20 Contoh Cuplikan <i>File Log</i> PLC .....	58
Gambar 4.21 Contoh Cuplikan <i>File Log</i> Aplikasi .....	58
Gambar 4.22 Hasil Pembacaan Data Memori <i>Coils</i> .....	61
Gambar 4.23 Hasil Pembacaan Data Memori <i>Holding Registers</i> .....	61