

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
IKHTISAR	xv
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II: LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Dasar Teori	8
2.2.1. <i>Internet of Thing Architecture</i>	8
2.2.2. <i>Message Queue Telemetry Transport</i>	9
2.2.3. EMQ.....	11
2.2.4. <i>Time Series Database</i>	12
2.2.5. InfluxDB	14
2.2.6. <i>Flow Based Programming</i>	15
2.2.7. Node-RED	15
2.2.8. <i>Grafana Server</i>	17

2.2.9. Raspberry Pi 3.....	17
2.2.10. <i>Amazon Web Service</i> EC2.....	18
2.2.11. NodeMCU 1.0 (ESP8266).....	19
2.2.12. BME280.....	20
2.2.13. DHT11	21
BAB III: PERANCANGAN	23
3.1. Deskripsi Tugas Akhir.....	23
3.1.1. Arsitektur Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	23
3.2. Metodologi Penelitian.....	25
3.2.1. Metode Pengumpulan Data.....	25
3.2.2. Model Proses Pengembangan Sistem	26
3.3. Analisis Kebutuhan.....	27
3.3.1. Kebutuhan Fungsional	27
3.3.2. Kebutuhan non Fungsional	28
3.4. Desain	32
3.4.1. <i>Flow chart</i> proses pada NodeMCU	32
3.4.2. <i>Flow chart</i> proses pada sistem <i>IoT</i> terintegrasi	33
3.4.3. <i>Flow chart</i> penggunaan sistem <i>IoT</i> terintegrasi.....	35
3.4.5. <i>User Interface</i>	39
3.4.6. Desain Pengujian	42
BAB IV: IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	44
4.1 Impelementasi Sistem.....	44
4.1.1 SSH (<i>Secure Shell</i>).....	44
4.1.2 EMQ.....	44
4.1.3 InfluxDB	47
4.1.4 Node-RED	50
4.1.5 Grafana.....	64
4.1.6 NodeMCU.....	70
4.2 Pengujian Sistem	70
4.2.1 Pengujian Jalannya Servis	70
4.2.2 Pengujian Fungsional.....	81

4.2.3 Pengujian Beban	86
4.2.4 <i>Maintenance and Refinement</i>	93
BAB V: PENUTUP	100
5.1 Kesimpulan.....	100
5.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Sistem <i>IoT Cloud</i>	8
Gambar 2.2 Skema protokol MQTT	10
Gambar 2.3 Contoh <i>data time series</i> : “ <i>Stock ticker prices over time</i> ”	13
Gambar 2.4 Contoh <i>data time series</i> : “ <i>Hashtag frequency over time</i> ”	13
Gambar 2.5 Bukan merupakan contoh <i>data time series</i> : “ <i>Tweets by population</i> ”	14
Gambar 2.6 Lembar Kerja Node-RED.....	16
Gambar 2.7 Konfigurasi PIN I/O pada NodeMCU Amica	20
Gambar 2.8 Bosc Sensortech BME280.....	21
Gambar 2.9 DHT11	22
Gambar 3.1 Model yang diusulkan	23
Gambar 3.2 NodeMCU Amica	29
Gambar 3.3 RobotDyn Wifi-NodeM	29
Gambar 3.4 Flow chart proses pada NodeMCU	32
Gambar 3.5 Flow chart proses pada sistem <i>IoT</i> terintegrasi bagian 1	33
Gambar 3.6 Flow chart proses pada sistem <i>IoT</i> terintegrasi bagian 2	34
Gambar 3.7 <i>Flow chart</i> proses persiapan sistem <i>IoT</i> terintegrasi sebelum digunakan ..	35
Gambar 3.8 Rangkaian NodeMCU, BME280 dan I2C LCD1602	37
Gambar 3.9 Rangkaian NodeMCU dan DHT11	38
Gambar 3.10 Rancangan antarmuka pada Node-RED <i>dashboard</i>	39
Gambar 3. 11 Antar muka grafana untuk lab komputer.....	40
Gambar 3.12 Rancangan antarmuka pada Grafana untuk lab server	41
Gambar 3.13 Desain <i>Test Plan</i>	42
Gambar 4.1 Mengkompilasi kode program EMQ	44
Gambar 4.2 Status EMQ	46
Gambar 4.3 Contoh ketika menambahkan kredensial ke dalam <i>authenticated user</i>	46
Gambar 4.4 MQTT <i>authenticated user</i> pada RPI	47
Gambar 4.5 MQTT <i>authenticated user</i> pada AWS	47
Gambar 4.6 InfluxDB CLI pada AWS.....	48
Gambar 4.7 InfluxDB CLI pada RPI	49

Gambar 4.8 Menambah influxDB <i>authenticated user</i> pada AWS.....	49
Gambar 4.9 Menambah influxDB <i>authenticated user</i> pada RPI	50
Gambar 4.10 NPM dan Node.js telah terpasang.....	50
Gambar 4.11 Node-RED dalam daftar servis PM2.....	51
Gambar 4.12 <i>Node MQTT</i>	52
Gambar 4.13 <i>MQTT input node</i>	53
Gambar 4.14 <i>MQTT broker setting</i>	53
Gambar 4.15 <i>MQTT Auth</i>	54
Gambar 4.16 <i>Subscriber Lab Server</i>	54
Gambar 4.17 <i>Switch node</i>	55
Gambar 4.18 <i>Rute topic Labkom</i>	55
Gambar 4.19 <i>Rute topic Labserver</i>	56
Gambar 4.20 <i>Labkom Temp</i>	56
Gambar 4.21 <i>Labkom Humid</i>	57
Gambar 4.22 <i>Labserver Temp</i>	57
Gambar 4.23 <i>Labserver Humid</i>	58
Gambar 4.24 <i>Labserver Altitude</i>	58
Gambar 4.25 <i>Labserver Pressure</i>	59
Gambar 4.26 <i>Properti pada Chart Labkom TH</i>	60
Gambar 4.27 <i>Properti pada Chart Labserver TH</i>	60
Gambar 4.28 <i>FBP Node-RED untuk Sistem IoT sudah bisa digunakan</i>	61
Gambar 4.29 <i>Properti node InfluxDB out</i>	62
Gambar 4.30 <i>Properti influxDB server</i>	62
Gambar 4. 31 <i>Properti node change</i>	62
Gambar 4. 32 <i>Flow Keseluruhan pada Node-RED</i>	63
Gambar 4. 33 <i>Dashboard Lab Komputer</i>	66
Gambar 4. 34 <i>Dashboard Lab Server</i>	68
Gambar 4. 35 <i>Pengujian Servis EMQ (RPI)</i>	71
Gambar 4. 36 <i>Pengujian Servis Node-RED (RPI)</i>	71
Gambar 4. 37 <i>Pengujian Servis InfluxDB (RPI)</i>	72
Gambar 4. 38 <i>Pengujian Servis Grafana (RPI)</i>	72

Gambar 4. 39 Pengujian Servis EMQ (AWS)	73
Gambar 4. 40 Pengujian Servis Node-RED (AWS)	73
Gambar 4. 41 Pengujian Servis InfluxDB (AWS).....	73
Gambar 4. 42 Pengujian Servis Grafana (AWS)	74
Gambar 4. 43 Tampilan EMQ (RPI).....	74
Gambar 4. 44 InfluxQL via HTTP API (RPI)	75
Gambar 4. 45 FBP <i>Editor</i> Node-RED (RPI).....	76
Gambar 4. 46 Grafana (RPI)	77
Gambar 4. 47 Tampilan EMQ (AWS).....	78
Gambar 4. 48 InfluxQL via HTTP API (AWS).....	79
Gambar 4. 49 FBP Editor Node-RED (AWS).....	80
Gambar 4. 50 Grafana (AWS)	81
Gambar 4. 51 Hasil tampilan node-red <i>dashboard</i> (RPI)	83
Gambar 4. 52 Hasil tampilan grafana <i>dashboard</i> untuk lab komputer (RPI)	83
Gambar 4. 53 Hasil tampilan grafana <i>dashboard</i> untuk lab server (RPI).....	84
Gambar 4. 54 Hasil tampilan node-red <i>dashboard</i> (AWS).....	85
Gambar 4. 55 Hasil tampilan grafana <i>dashboard</i> untuk lab komputer (AWS)	85
Gambar 4. 56 Hasil tampilan grafana <i>dashboard</i> untuk lab server(AWS).....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Port TCP yang digunakan EMQ	12
Tabel 2.2 Spesifikasi Raspberry Pi 3 B.....	18
Tabel 3.1 Perbandingan Kelebihan serta kekurangan Raspberry Pi 3 dengan AWS EC2	24
Tabel 3.2 Tabel spesifikasi Raspberry Pi 3	28
Tabel 3.3 Spesifikasi AWS EC2	28
Tabel 4. 1 Tabel MQTT <i>authenticated user</i>	46
Tabel 4. 2 Tabel InfluxQL untuk <i>Dashboard Lab Komputer</i>	67
Tabel 4. 3 Tabel InfluxQL untuk <i>Dashboard Lab Server</i>	68
Tabel 4. 4 Tabel Kebutuhan <i>Library</i> Tambahan untuk NodeMCU	70