

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
BUKTI BEBAS PLAGIASI.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
CATATAN REVISI DOKUMEN	ix
INTISARI.....	x
RINGKASAN EKSEKUTIF.....	xi
BAB 1 PENGANTAR	1
BAB 2 DASAR TEORI PENDUKUNG	3
2.1 Karakteristik Tanaman	3
2.2 Internet of Things (IoT).....	4
2.3 Application Programming Interface (API).....	4
2.3.1 Representational State Transfer (REST)	4
2.3.2 Simple Object Access Protocol (SOAP)	5
2.3.3 Remote Procedure Call (RPC).....	5
2.4 Protokol Komunikasi.....	6
2.4.1 Hypertext Transfer Protocol (HTTP)	6
2.4.2 Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)	6
2.4.3 Constrained Application Protocol (CoAP)	7
2.5 Database	8
2.5.1 Structured Query Language (SQL).....	8
2.5.2 NoSQL.....	8
2.5.3 NewSQL	9
2.6 Raspberry Pi	9
2.7 Node-red.....	9
2.8 Grafana	11
BAB 3 ANALISIS STUDI PUSTAKA KUNCI DAN PEMILIHAN METODE	12
3.1 Metode 1: API menggunakan Protokol Komunikasi HTTP	12
3.2 Metode 2 : API menggunakan Protokol Komunikasi MQTT	13
3.3 Metode 3: API menggunakan Protokol Komunikasi CoAP.....	15
3.4 Pemilihan Metode	15

BAB 4	DETAIL IMPLEMENTASI	18
4.1	Luaran <i>Capstone Project</i> beserta Spesifikasinya	18
4.2	Batasan Masalah.....	19
4.3	Detail Rancangan	21
4.3.1	Monitoring.....	23
4.3.2	Dashboard	26
4.3.3	Control	29
BAB 5	PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	35
5.1	Pengujian dan Pembahasan	35
5.1.1	Skenario Pengujian 1 : Pembacaan dan Penyimpanan Data Sensor.....	36
5.1.2	Skenario Pengujian 2 : Penyimpanan Data Sensor ke Database Cloud ..	38
5.1.3	Skenario Pengujian 3 : Pembacaan dan Penyimpanan Data Gambar.....	41
5.1.4	Skenario Pengujian 4 : Menampilkan Hasil Sensor pada Dashboard	44
5.1.5	Skenario Pengujian 5 : Membuat Jadwal pada Dashboard.....	46
5.1.6	Skenario Pengujian 6 : Mengupdate Setting Slave melalui Dashboard ..	48
5.1.7	Skenario Pengujian 7 : Mengelola Multi- <i>mikrokontroler</i>	50
5.2	<i>Improvement</i>	52
BAB 6	ANALISIS MENGENAI PENGARUH SOLUSI <i>ENGINEERING DESIGN</i>.....	54
6.1	Pengaruh Global.....	54
6.2	Pengaruh Ekonomis.....	54
6.3	Pengaruh Lingkungan	54
6.4	Pengaruh Sosial.....	54
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARAN	55
7.1	Kesimpulan.....	55
7.2	Saran.....	55
REFERENSI.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. API sebagai Antarmuka antar Aplikasi pada IoT [8]	4
Gambar 2.2 Diagram Interaksi API dengan Arsitektur REST [9]	5
Gambar 2.3. Diagram Interaksi API dengan Arsitektur SOAP	5
Gambar 2.4. Diagram Interaksi API dengan Arsitektur RPC	5
Gambar 2.5. Diagram Proses Komunikasi menggunakan Protokol HTTP [10]	6
Gambar 2.6. Model <i>Publish/Subscribe</i> Protokol MQTT [10]	7
Gambar 2.7 Arsitektur jaringan CoAP [10]	8
Gambar 3.1. Sequence Diagram API dengan Metode Semantik [14]	12
Gambar 3.2. Diagram Arsitektur API sebagai Cloud Platform IoT [17]	13
Gambar 3.3. Jaringan pada API <i>Smart Lighting</i> [18]	14
Gambar 3.4. Komunikasi pada Industrial IoT [19]	14
Gambar 3.5. Arsitektur jaringan IoT untuk Peralatan Sistem Tertanam [20]	15
Gambar 4.1. Diagram Hubungan antara Perangkat IoT	20
Gambar 4.2. Sequence Diagram API	22
Gambar 4.3. Flowchart Monitoring pada API	23
Gambar 4.4. Flow Monitoring pada Node-red	24
Gambar 4.5. Flow Dashboard pada Node-red	26
Gambar 4.6. Susunan Alamat Grafana	27
Gambar 4.7. Flowchart Control pada API	29
Gambar 4.8. Grup ‘Load Saved Settings’ pada Flow Control	31
Gambar 4.9. Grup ‘Plant Rack Size Settings’ pada Flow Control	31
Gambar 4.10. Grup ‘Plant Watering Level Settings’ pada Flow Control	32
Gambar 4.11. Grup ‘Settings Action Button’ pada Flow Control	34
Gambar 5.1. (a) <i>Command htop</i> untuk Memonitor Task Raspberry Pi, (b) Pengukuran Konsumsi Daya Raspberry Pi Zero	35
Gambar 5.2. Catatan Debug untuk Menyimpan Data Pembacaan ke CSV	37
Gambar 5.3. Hasil yang Tertulis pada File <i>data.csv</i>	37
Gambar 5.4. Proses Komunikasi Data Slave dan API	38
Gambar 5.5. Catatan Debug untuk Mengirim ke InfluxDB	39
Gambar 5.6. Tampilan Hasil <i>Humidity</i> pada InfluxDB	39
Gambar 5.7. Proses Pemisahan Data Slave untuk Diupload ke InfluxDB	40
Gambar 5.8. Hasil Pembacaan Slave pada Tampilan InfluxDB	40

Gambar 5.9. Hasil File Gambar pada Raspberry Pi	43
Gambar 5.10. Isi File Gambar yang Diterima API	43
Gambar 5.11. Tampilan Data Monitor 0 pada Dashboard Node-red	44
Gambar 5.12. Hasil Dashboard pada Grafana	45
Gambar 5.13. Tampilan Data Monitor 0 yang Berubah bergantung Parameter yang Diberikan..	45
Gambar 5.14. Daftar Jadwal yang Sudah Tersimpan	46
Gambar 5.15. Tampilan pembuatan jadwal baru	47
Gambar 5.16. Pesan yang Diterima Slave	48
Gambar 5.17. Tampilan Dashboard Control pada Node-red	49
Gambar 5.18. Pesan yang Diterima Slave	50
Gambar 5.19. Slave ESP32 menyalakan LED berdasarkan Parameter Setting	50
Gambar 5.20. Slave ESP32 untuk Pengujian	50
Gambar 5.21. Node Broker MQTT menunjukkan Jumlah Client yang Terhubung	51
Gambar 5.22. Tampilan Dashboard Pembacaan Multi-mikrokontroler secara Bersamaan	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Daftar Node yang Digunakan pada Node-red	9
Tabel 3.1. Perbandingan Protokol Komunikasi HTTP, MQTT, dan CoAP [22]	16
Tabel 4.1. Luaran Capstone Project	18
Tabel 4.2. Spesifikasi Luaran	18
Tabel 5.1. Perbandingan Ukuran File Gambar	42
Tabel 5.2 Hasil Pengujian API	52