

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Batasan Masalah Penelitian	2
1.3 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II KAJIANPUSTAKA	5
2.1 <i>IoT (Internet of Things)</i>	5
2.2 <i>MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)</i>	5
2.3 KWH meter.....	6
2.4 NodeMCU ESP8266 versi 12E	6
2.5 Sensor Arus ACS-712	7
2.6 <i>Power Supply</i> HLK-PM01	9
2.7 Multiplekser.....	9
2.8 Relay.....	11
2.9 <i>IoT adafruit.io platform</i>	12
2.10 Golongan Pelanggaran Pemakaian Tenaga Listrik.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Metode Penelitian	14
3.2 Diagram Blok Alat	14
3.3 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	15

3.4	Perancangan dan Pembuatan Perangkat keras (<i>hardware</i>).....	16
3.6.1	Perancangan dan Pembuatan PCB	17
3.6.2	Perancangan dan Pembuatan Rangkaian Pengawatan	18
3.5	Perancangan dan Pembuatan Perangkat lunak (<i>software</i>).....	19
3.7.1	Perancangan dan Pemrograman Mikrokontroler	19
3.7.2	Perancangan dan Pembuatan <i>interface platform IoT</i>	24
3.6	Langkah-Langkah Pengujian Alat	26
3.6.1	Pengujian Fungsi Alat dan <i>Platform IoT</i>	26
3.6.2	Langkah – Langkah Kalibrasi Sensor Arus	26
3.6.3	Pengujian Pembacaan kWh.....	27
3.6.4	Pengujian Parameter Pencurian Listrik.....	27
3.6.5	Pengujian koneksi alat dengan <i>platform</i>	33
3.6.6	Pengujian Kontrol Relay Jarak Jauh	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Hasil Pembuatan Alat	35
4.2	Spesifikasi Alat.....	36
4.3	Deskripsi Kerja Alat	36
4.4	Hasil Pengujian Fungsi Komponen Alat dan <i>Platform IoT</i>	40
4.4.1	Hasil Pengujian Fungsi Komponen Alat.....	40
4.4.2	Hasil Pengujian Fungsi pada <i>Platform IoT</i>	41
4.5	Kalibrasi Sensor Arus	46
4.3.1	Kalibrasi Sensor Fasa R	47
4.3.2	Kalibrasi Sensor Fasa S.....	48
4.3.3	Kalibrasi Sensor Fasa T	49
4.3.4	Kalibrasi Sensor Netral	50
4.6	Hasil Pengujian Pembacaan kWh.....	51
4.7	Hasil Pengujian Parameter Pencurian Listrik.....	51
4.4.1	Hasil Pengujian Pencurian Golongan 1 (P I)	52
4.4.2	Hasil Pengujian Pencurian Golongan 3 (P III).....	52
4.8	Hasil Pengujian Koneksi Alat Dengan <i>Platform</i>	55
4.9	Hasil Pengujian Kontrol Relay Jarak Jauh	56

4.10 Pembahasan	56
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Implikasi	59
5.3 Rekomendasi	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel kebenaran multiplekser 2 kanal 2 selektor.....	10
Tabel 3.1	Parameter pelanggaran listrik golongan 2 (P II)	20
Tabel 3.2	Rangkaian pengujian pelanggaran golongan 2 (P II).....	28
Tabel 4.1	Spesifikasi alat	36
Tabel 4.2	Hasil pengujian tegangan setiap komponen.....	40
Tabel 4.3	Hasil pengujian kontrol relay	41
Tabel 4.4	Percobaan kalibrasi arus dengan beban bervariasi.....	46
Tabel 4.5	Percobaan kalibrasi arus fasa R dengan beban bervariasi.....	47
Tabel 4.6	Percobaan kalibrasi arus fasa S dengan beban bervariasi	48
Tabel 4.7	Percobaan kalibrasi arus fasa T dengan beban bervariasi.....	49
Tabel 4.8	Percobaan kalibrasi arus Netral dengan beban bervariasi.....	50
Tabel 4.9	Hasil pengujian hasil pembacaan kWh alat dengan kWh meter milik PLN	51
Tabel 4.10	Pengujian Pencurian Listrik Modus Mengganti MCB.....	52
Tabel 4.11	Hasil pengujian parameter pencurian listrik modus sambung langsung	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema umum MQTT	5
Gambar 2.2	<i>Mapping Pin</i> NodeMCU ESP8266 12E	7
Gambar 2.3	Grafik output tegangan terhadap pembacaan arus	8
Gambar 2.4	Sensor arus acs712 30A	8
Gambar 2.5	<i>Power Supply</i> HLK-PM01	9
Gambar 2.6	Skema umum multiplekser	9
Gambar 2.7	Skema multiplekser 4 kanal input 2 selektor	10
Gambar 2.8	Persamaan output Y multiplekser 4 kanal input 2 selektor	10
Gambar 2.9	Struktur relay	12
Gambar 2.10	Tampilan home platform IoT adaruit.io	12
Gambar 3.1	Diagram blok alat	14
Gambar 3.2	Diagram alir (<i>Flowchart</i>) penelitian	16
Gambar 3.3	Rangkaian alat pendeteksi pencurian listrik	17
Gambar 3.4	Layout PCB Rangkaian alat pendeteksi pencurian listrik	17
Gambar 3.5	PCB yang telah diisi komponen	18
Gambar 3.6	Rangkaian Pengawatan alat pendeteksi pencurian listrik	18
Gambar 3.7	Implementasi rangkaian pengawatan alat	19
Gambar 3.8	Diagram alir program mikrokontroler	23
Gambar 3.9	Pilihan <i>block</i> untuk tampilan pada <i>dashboard</i>	24
Gambar 3.10	<i>Dashboard user</i> pada platform <i>adafruit.io</i>	25
Gambar 3.11	<i>Dashboard PLN</i> pada platform <i>adafruit.io</i>	25
Gambar 4.1	Alat pendeteksi pencurian listrik dan penghitung pemakaian energi secara <i>realtime</i>	35
Gambar 4.2	Model simulasi rangkaian pembagi arus	37
Gambar 4.3	Rangkaian pengganti pembagi arus	37
Gambar 4.4	Simulasi rangkaian pengganti pencurian listrik	38
Gambar 4.5	Diagram alir deskripsi kerja alat	39

Gambar 4.6	Hasil pengujian sensor arus pada line R, S, T dan N	40
Gambar 4.7	Tampilan <i>dashboard user</i> sebelum direset.....	41
Gambar 4.8	Tampilan <i>dashboard user</i> setelah direset.....	42
Gambar 4.9	Tampilan <i>feeds reset dashboard user</i>	43
Gambar 4.10	Tampilan <i>dashboard</i> PLN.....	44
Gambar 4.11	Tampilan <i>dashboard</i> PLN saat pencurian listrik.....	44
Gambar 4.12	Tampilan <i>dashboard</i> PLN saat pencurian listrik setelah ditekan tombol <i>control</i>	45
Gambar 4.13	Tampilan <i>feeds status dashboard</i> PLN	45
Gambar 4.14	Tampilan <i>serial monitor status</i>	46
Gambar 4.15	Grafik perubahan arus beban (A) terhadap CF (<i>correction factor</i>) mA	47
Gambar 4.16	Grafik perbandingan Sensor arus R-Tang ampere	48
Gambar 4.17	Grafik perbandingan Sensor arus S-Tang ampere.....	49
Gambar 4.18	Grafik perbandingan Sensor arus T-Tang ampere	50
Gambar 4.19	Grafik perbandingan Sensor arus Netral-Tang ampere.....	51
Gambar 4.20	Proses <i>connecting</i> alat ke <i>hotspot</i> miphone.....	55
Gambar 4.21	Alat terhubung dengan <i>platform</i>	55
Gambar 4.22	Data pembacaan sensor, nilai kWh dan status pada <i>serial monitor</i>	55
Gambar 4.23	<i>Platform</i> menampilkan status dan nilai kWh secara <i>realtime</i>	56
Gambar 4.24	Nilai kWh dan status pencurian pada <i>serial monitor</i>	56
Gambar 4.25	Tampilan nilai kWh, status pencurian dan perintah ON pada <i>serial monitor</i>	57
Gambar 4.26	Tampilan status pencurian dan nilai kWh secara <i>realtime</i>	57
Gambar 4.27	Tampilan status pencurian, nilai kWh dan control setelah diklik secara <i>realtime</i>	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat tugas Dosen pembimbing 1	64
Lampiran 2. Surat tugas dosen pembimbing 2	65
Lampiran 3. Kartu bimbingan	66
Lampiran 4. Listing program mikrokontroler	69
Lampiran 5. Datasheet komponen.....	80