UNIVERSITAS
GADJAH MADA
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BIAYA DAN PENGUKURAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK SATU FASA SECARA REAL TIME BERBASIS ARDUINO MEGA 2560
Izaaz Bayu Dyatmika, Ir. Muhammad Arrofiq, S.T., M.T., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ii

HALAMAN MOTTO iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR SINGKATAN xii

ABSTRAK xiii

ABSTRACT xiv

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang . . . 1
1.2 Rumusan Masalah . . . 2
1.3 Batasan Masalah . . . 2
1.4 Tujuan Penelitian . . . 2
1.5 Manfaat Penelitian . . . 3
1.6 Sistematika Penulisan . . . 3

BAB 2 LANDASAN TEORI 5

2.1 Tinjauan Pustaka . . . 5
2.2 Dasar Teori . . . 8
2.2.1 Energi Listrik . . . 8
2.2.2 Daya Listrik . . . 9
2.2.3 Pengukuran Konsumsi Energi Listrik . . . 11
2.2.4 Perhitungan Biaya Konsumsi Energi . . . 13
2.2.5 *Monitoring dan* Sistem *Real Time* . . . 15
2.2.6 Sensor Arus dan Tegangan . . . 17
2.2.7 Arduino Mega 2560 . . . 20
2.3 Hipotesis . . . 22

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BIAYA DAN PENGUKURAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK SATU FASA SECARA REAL TIME BERBASIS ARDUINO MEGA 2560
Izaaz Bayu Dyatmika, Ir. Muhammad Arrofiq, S.T., M.T., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN **23**
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian . . . 23
3.2 Alat dan Bahan . . . 23
3.2.1 Alat . . . 23
3.2.2 Bahan . . . 24
3.3 Metode Penelitian . . . 27
3.3.1 Perancangan Sistem *Hardware* . . . 28
3.3.2 Perancangan Sistem Elektronis . . . 30
3.3.3 Perancangan Alur Program *Real Time* . . . 32
3.3.4 Alur Program Inisialisasi Data Harian . . . 33
3.3.5 Alur Program Inisialisasi Data Pengukuran Bulanan . . . 34
3.3.6 Alur Program Inisialisasi Pembuatan Data Log . . . 34
3.4 Metode Pengambilan Data . . . 35
3.4.1 Pemasangan Alat . . . 36
3.4.2 Pengiriman Data . . . 37
3.4.3 Penyimpanan . . . 38
3.4.4 Dokumentasi . . . 38
3.5 Metode Analisa Data . . . 39
3.5.1 Persiapan Data . . . 39
3.5.2 Teknik Analisis yang Digunakan . . . 39
3.5.3 Interpretasi dan Pelaporan . . . 41

BAB 4 Hasil dan Pembahasan **42**
4.1 Hasil Pengumpulan Data Parameter Beban Listrik . . . 42
4.2 Tampilan Antar Muka dan Keluaran Sistem . . . 44
4.2.1 Tampilan Parameter *Real Time* pada Layar Nextion . . . 44
4.2.2 Desain Tampilan *User Interface* . . . 44
4.3 Data Hasil Pengukuran Konsumsi Energi Listrik . . . 47
4.3.1 Format dan Struktur Data Log . . . 47
4.3.2 Data Pemantauan Per Detik dan Per Menit . . . 48
4.3.3 Data Konsumsi Harian . . . 49
4.4 Analisis Setiap Parameter Pengukuran . . . 49
4.4.1 Tegangan dan Arus . . . 50
4.4.2 Daya Aktif dan Energi (kWh) . . . 53
4.4.3 Estimasi Biaya Listrik Berdasarkan Tarif PLN . . . 56
4.5 Grafik dan Pola Konsumsi Energi . . . 57
4.5.1 Grafik Terhadap waktu . . . 57
4.5.2 Grafik Estimasi Biaya Harian . . . 62

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BIAYA DAN PENGUKURAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK SATU FASA SECARA REAL TIME BERBASIS ARDUINO MEGA 2560
Izaaz Bayu Dyatmika, Ir. Muhammad Arrofiq, S.T., M.T., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.5.3 Identifikasi Waktu Beban Puncak 64
4.6 Kinerja Dan Keandalan Sistem 68
4.6.1 Kinerja Sistem Monitoring Secara Real Time 68
4.6.2 Kapasitas Penyimpanan dan Kelengkapan Data Log 69
4.7 Pengukuran dan Perhitungan Tarif Daya 900 VA 70
4.8 Pengukuran dan Perhitungan Tarif Daya 1300 VA 72
4.9 Ringkasan Hasil Pengujian 74

BAB 5 PENUTUP **75**
5.1 Kesimpulan 75
5.2 Saran 75

DAFTAR PUSTAKA **77**

LAMPIRAN A **L - 1**
A Lembar Perbaikan Proyek Akhir . . . . . L - 1

LAMPIRAN B **L - 4**
B Dokumentasi . . . . . L - 4