

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAS	ii
HALAMAN MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 Landasan Teori	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 <i>Solar Tracker</i>	12
2.2.2 Mikrokontroler ESP32	17
2.2.3 Dynamic Frequency Scaling (DFS)	20
2.2.4 Sleep Mode Adaptif	21
2.2.5 Sensor dan Aktuator	23
2.2.6 Sistem Monitoring dan IoT	26

2.3	Hipotesis	28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	Metode Penelitian	30
3.1.1	Studi Literatur	30
3.1.2	Perancangan Alat	30
3.1.3	Implementasi DFS dan Sleep Mode Adaptif	31
3.1.4	Eksperimen dan Pengumpulan Data	32
3.1.5	Pengolahan dan Interpretasi Data	33
3.1.6	Kesimpulan dan Evaluasi	35
3.1.7	Diagram Alir Metode Penelitian	36
3.2	Alat dan Bahan	37
3.2.1	Alat	37
3.2.2	Bahan	38
3.3	Perancangan Sistem	39
3.3.1	Arsitektur Sistem	41
3.3.2	Perancangan Perangkat Keras	44
3.3.3	Perancangan Perangkat Lunak	47
3.3.4	Integrasi Sistem IoT	49
3.3.5	Implementasi DFS dan Sleep Mode	50
3.3.6	Antarmuka Pengguna (Dashboard Web)	55
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		56
4.1	Hasil Pengujian Sistem Tanpa Optimasi Daya (Baseline)	56
4.1.1	Analisis Konsumsi Energi Sistem Sebelum Optimasi (18:00–06:00)	57
4.1.2	Analisis Konsumsi Energi Sistem Sebelum Optimasi (09:00–16:00)	58
4.2	Hasil Pengujian Sistem dengan Implementasi DFS dan <i>Sleep Mode</i> Adaptif	61
4.2.1	Analisis Konsumsi Energi Sistem Setelah Optimasi (18:00–06:00)	61
4.2.2	Analisis Konsumsi Energi Sistem Saat DFS Aktif (09:00–16:00)	62
4.3	Evaluasi Efisiensi Penghematan Konsumsi Energi	65
BAB 5 PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN A		L - 1



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**REDUKSI KONSUMSI DAYA SOLAR TRACKER IOT BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN DYNAMIC
FREQUENCY SCALING DAN
SLEEP MODE ADAPTIF**

Safrizal Fadila Reynaldi, Dr. Fitri Puspasari, S.Si., M.Sc.

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

LAMPIRAN B

L - 2

A Dokumentasi L - 2