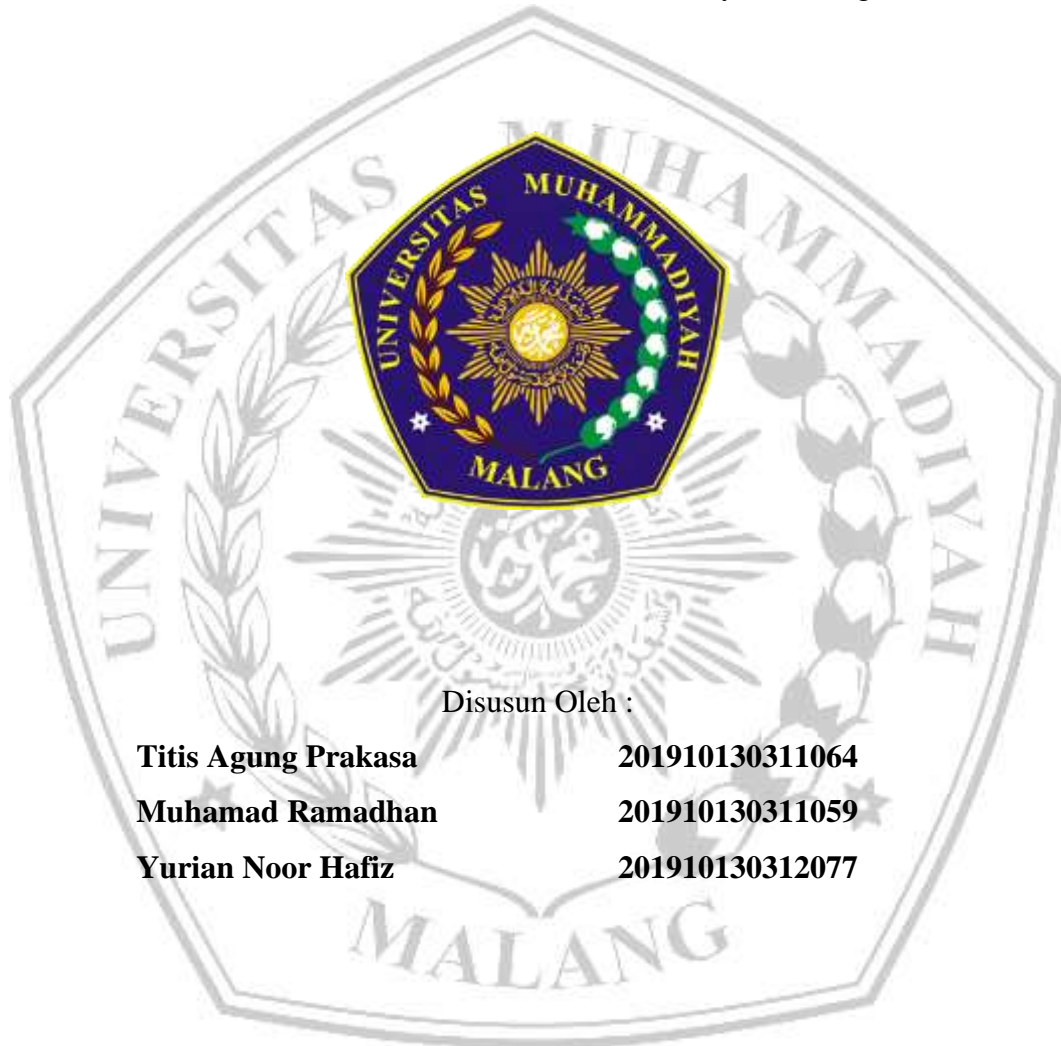


**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN LOAD SHARING PADA SISTEM
DC MICROGRID**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Disusun Oleh :

Titis Agung Prakasa	201910130311064
Muhamad Ramadhan	201910130311059
Yurian Noor Hafiz	201910130312077

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN LOAD SHARING PADA
SISTEM DC MICROGRID**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1) Teknik
Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

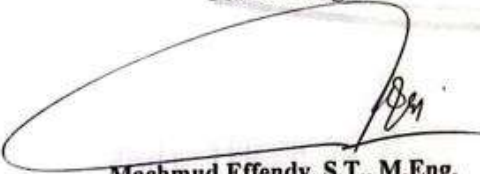
**Titis Agung Prakasa
Muhamad Ramadhan
Yurian Noor Hafiz**

**201910130311064
201910130311059
201910130312077**

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Machmud Effendy, S.T., M.Eng.

NIDN. 0715067402


Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN. 0706066501

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN LOAD SHARING PADA
SISTEM DC MICROGRID**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1) Teknik
Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh

Muhamad Ramadhan 201910130311059

Tanggal Ujian : 13 Juli 2023

Periode Wisuda : VI / 6

Disetujui oleh:

1. Machmud Effendy, S.T., M.Eng. (Pembimbing I)

NIDN. 0715067402

2. Ir. Diding Subardi, M.T. (Pembimbing II)

NIDN. 0706066501

3. Dr. Ir. Erwan Azizul Hakim, M.T. (Penguji I)

NIDN. 0705056501

4. Ir. Nur Aliif Mardiyah, M.T. (Penguji II)

NIDN. 0718036502

Mengetahui,
Kepala Studi Teknik Elektro

Khusnul Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Ramadhan
Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 27 November 2000
NIM : 201910130311059
Fak/Jurusan : Teknik/Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN LOAD SHARING PADA SISTEM DC MICROGRID " beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 28 Oktober 2023

Yang Membuat Pernyataan

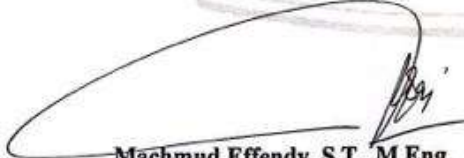


hamad Ramadhan

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Machmud Effendy, S.T., M.Eng.
NIDN. 0715067402


Ir. Diding Suhardi, M.T.
NIDN. 0706066501

KATA PENGANTAR

Rasa syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir berjudul Perancangan dan Pembuatan SoC Balancing Baterai Pada Sistem DC Microgrid.

Tujuan penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka menyelesaikan rangkaian Tugas Akhir guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Sehubungan dengan semua itu, maka pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis bisa menuliskan penelitian dengan lancar.
2. Bapak Machmud Efendy, H., S.T. M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 dan bapak Ir. Diding Suhardi, S.T., M.T. selaku Pembimbing 2.
3. Bapak Khusnul Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan berbagai macam ilmu, pengalaman dan hal-hal bermanfaat.
5. Rekan-rekan angkatan tahun 2019 serta rekan-rekan CDP yang telah menemani perkuliahan hingga penulisan tugas akhir ini mulai dari persiapan hingga terselesaikannya laporan ini.

Demikianlah, mudah-mudahan semua ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis untuk jalan meretas kehidupan dan masa depan yang lebih baik dan penuh harapan atas ridho Allah SWT. Amin, apabila ada kekurangan dan kesalahan, penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya.

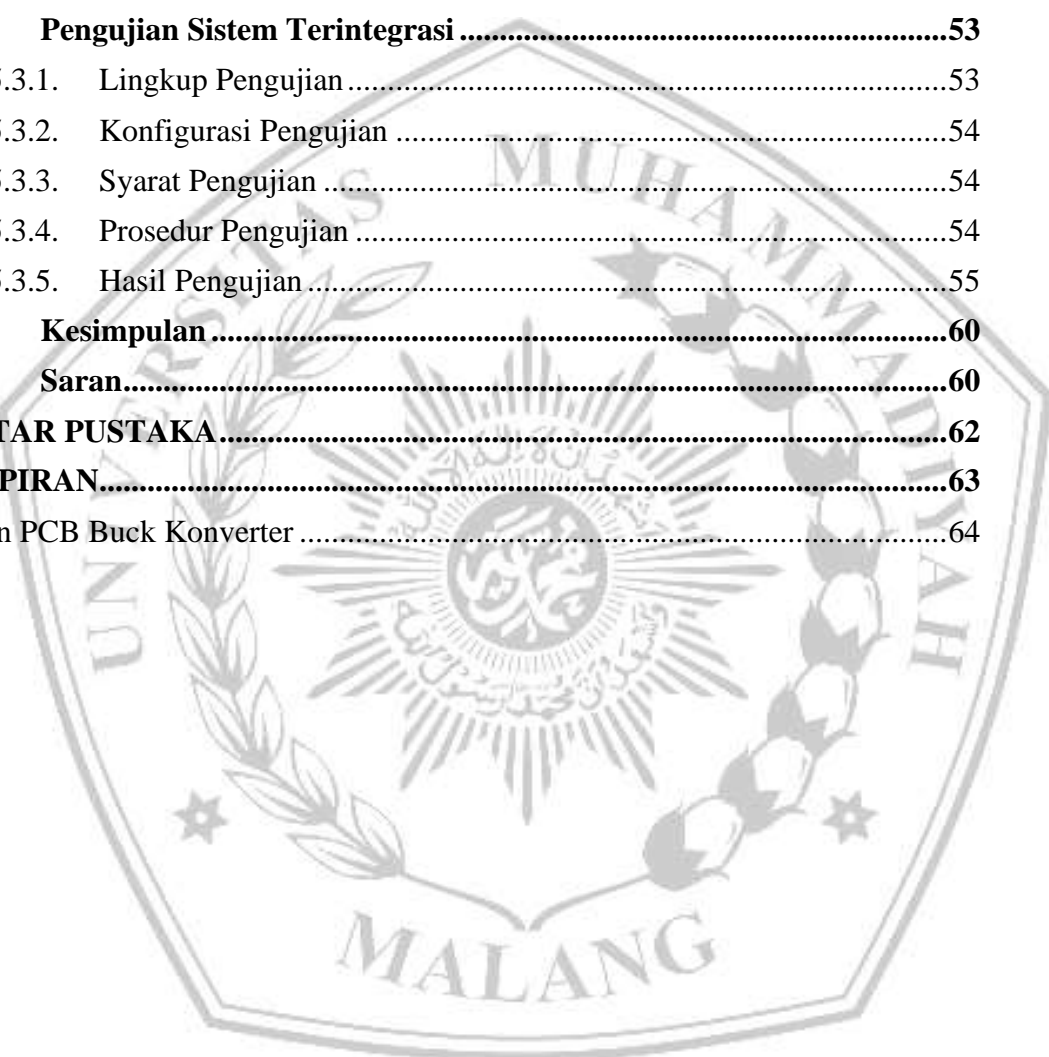
Malang, 31 Oktober 2023

Penulis
Muhamad Ramadhan

DAFTAR ISI

COVER	i
KATAPENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Development Project Proposal	1
1.1.1 Need, Objective and Product	1
1.1.2 Product Charcteristics	2
1.1.3 Business Analysis	2
1.1.4 Product Development Planning	4
1.1.4.1 Development Effort.....	4
1.1.4.2 Cost Estimate.....	7
1.1.4.3 Daftar Deliverables, Spesifikasi, dan Jadwalnya	8
1.1.4.4 Cluster Plan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Spesifikasi	9
2.1.1 Definisi, Fungsi Dan Spesifikasi.....	9
2.1.2 Desain	10
2.1.3 Verifikasi.....	14
2.1.4 Biaya dan Jadwal	16
BAB III PERANCANGAN SISTEM	20
3.1 Perancangan Sistem	20
3.1.1 Penjabaran Sistem Level.....	20
3.1.2 Pendahuluan Metode.....	23
3.1.3 Desain Sistem.....	25
3.1.4 Desain Hardware.....	25
3.1.5 Desain Software	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Implementasi	36
4.1.1. Komponen Hardware dan Software.....	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Pengujian Subsistem Perangkat Keras	43
5.1.1. Buck Converter	43
5.1.2. Sensor Arus dan Tegangan	46
5.1.3. LCD 16x2.....	49
5.1.4. Panel Surya	50
5.2. Pengujian Subsistem Perangkat Lunak	51
5.2.1. Arduino IDE.....	51
5.3. Pengujian Sistem Terintegrasi	53
5.3.1. Lingkup Pengujian	53
5.3.2. Konfigurasi Pengujian	54
5.3.3. Syarat Pengujian	54
5.3.4. Prosedur Pengujian	54
5.3.5. Hasil Pengujian	55
5.4. Kesimpulan	60
5.5. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	63
Desain PCB Buck Konverter	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain sistem Load Sharing pada DC Microgri	13
Gambar 3.1 DFD Sistem Leveling 0.....	20
Gambar 3.2 DFD Sistem Leveling.....	21
Gambar 3.3 DFD Level 2.....	22
Gambar 3.4 DFD Level 3.....	22
Gambar 3.5 DFD Level 4.....	23
Gambar 3.6 Blok sistem	25
Gambar 3.7 Bentuk fisik Mikrokontroler ATmega328P.....	26
Gambar 3.8 Panel Surya	28
Gambar 3.9 ACS712.....	29
Gambar 3.10 Konfigurasi sensor ACS712.....	30
Gambar 3.11 Sensor Tegangan.....	31
Gambar 3.12 Liquid Crystal Display	32
Gambar 3.13 Rangkaian Buck Konverter.....	33
Gambar 3.14 LED strip dc	34
Gambar 3.15 Flowchart Sistem Kontrol	35
Gambar 4.1 Bentuk Hardware	37
Gambar 4.2 Mikrokontroler Arduino.....	38
Gambar 4.3 Modul Sensor ACS712	38
Gambar 4.4 Sensor Tegangan.....	39
Gambar 4.5 LCD 16x2.....	39
Gambar 4.6 Buck Konverter	40
Gambar 4.7 Box Alat Load Sharing.....	40
Gambar 4.8 Panel Surya Polycrystalline	41
Gambar 4.9 Tampilan Program pada software Arduino IDE	42
Gambar 5.1 Pengujian Buck Konverter	51
Gambar 5.2 Sensor Arus dan Tegangan	49
Gambar 5.3 Pengujian LCD.....	50
Gambar 5.4 Pengujian perangkat lunak	53
Gambar 5.5 Skema pengujian system terintegrasi.....	55
Gambar 5.6 pengujian integrasi hardware	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Deliverables, spesifikasi dan jadwal proyek penelitian	6
Tabel 1.2 Harga Produksi Pengembangan Riset dan Pembuatan Produk	7
Tabel 1.3 Deliverables, Spesifikasi dan Jadwal Proyek Penelitian.....	8
Tabel 2.1 Spesifikasi alat Load Sharing	9
Tabel 2.2 Komponen yang digunakan	11
Tabel 2.3 Analisa Toleransi Produk Load Sharing DCMG.....	15
Tabel 2.4 Target MTBF	16
Tabel 2.5 Biaya Komponen	17
Tabel 2.6 Jadwal Pengerjaan semester ganjil	17
Tabel 2.7 Jadwal Pengerjaan semester genap	18
Tabel 2.8 Tugas masing masing anggota kelompok	18
Tabel 3.1 Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328.....	26
Tabel 3.2 Spesifikasi Panel Surya.....	29
Tabel 3.3 Spesifikasi Sensor Tegangan	31
Tabel 3.4 Spesifikasi Buck Konverter	33
Tabel 3.5 Spesifikasi Lampu LED Strip DC	34
Tabel 4.1 Kebutuhan Komponen	36
Tabel 5.1 Pengujian Buck konverter.....	43
Tabel 5.2 keluaran konverter	44
Tabel 5.3 Keluaran Tegangan Buck Konverter	45
Tabel 5.4 Pengujian sensor Arus dan Tegangan.....	46
Tabel 5.5 Hasil pengujian pembacaan sensor tegangan 1.....	47
Tabel 5.6 hasil pengujian pembacaan sensor tegangan 2	47
Tabel 5.7 Hasil pengujian sensor arus (ACS712) 1	48
Tabel 5.8 Hasil pengujian sensor arus (ACS712) 2.....	48
Tabel 5.9 Lingkup pengujian LCD 16x2	49
Tabel 5.10 Lingkup pengujian Panel Surya.....	50
Tabel 5.11 Hasil Pengujian Panel Surya.....	51
Tabel 5.12 Lingkup Pengujian Arduino IDE.....	52
Tabel 5.13 Lingkup pengujian sistem terintegrasi	53
Tabel 5.14 Hasil uji 1.....	56
Tabel 5.15 Hasil uji 2.....	56

Tabel 5.16 Hasil uji 3.....57
Tabel 5.17 Hasil uji 4.....57



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusmantoro, A., Priyadi, A., Lystianingrum, V., Putri, B., & Purnomo, M. H. (2020). Kinerja Micro Grid Menggunakan Photovoltaic-Baterai dengan Sistem Off-Grid (Micro Grid Performance Using Photovoltaic Batteries with an Off-Grid System). In *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi* | (Vol. 9, Issue 2)..
- [2] Mhankale, S. E., & Thorat, A. R. (2018). *DROOP CONTROL STRATEGIES OF DC MICROGRID*. JournalNX-A multidisciplinary. No. 2581-4230.
- [3] Kumar, J., Agarwal, A., & Agarwal, V. (2019). A review on overall control of DC microgrids. In *Journal of Energy Storage* (Vol. 21, pp. 113–138). Elsevier Ltd.
- [4] Trias Prima Satya, Fitri Puspasari, Hristina Prisyanti, Elisabeth Ruthma Meilani Saragih, “PERANCANGAN DAN ANALISIS SISTEM ALAT UKUR ARUS LISTRIK MENGGUNAKAN SENSOR ACS712 BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN STANDARD CLAMPMETER”, *Jurnal SIMETRIS*, Vol. 11 No. 1 April 2020.
- [5] Setiawan, M. A., Hidayat, F., & Sari, E. (2023). PID Controller for DC-DC Converter under Dynamic Load Change in Photovoltaics based Low-Voltage DC Microgrid. *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*. <https://doi.org/10.22219/kinetik.v8i1.1582>
- [6] Bambang Hari Purwoto, Jatmiko, Muhamad Alimul F, Ilham Fahmi Huda, “EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF”, *ISSN 1440-8890*, Vol 18. no 01, 2018



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR


Nama Mahasiswa : Muhamad Ramadhan
NIM : 201910130311059
Judul TA : Perancangan Dan Pembuatan Load Sharing Pada Sistem DC Microgrid

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin


No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	5%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	11%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	30%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	5%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	11%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,


(Machmud Effendy, S.T., M.Eng.)

Dosen Pembimbing II,


(Ir. Diding Suhardi, M.T.)