

SKRIPSI

Rancang Bangun Kontrol Buck Konverter Pada Pengisian Baterai Sel Surya Untuk Rumah Hemat Energi Berbasis Mikrokontroler STM32



Disusun Oleh :

Nama : Yusuf Bachtiar

NIM : 12632005

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2019**

SKRIPSI



**Rancang Bangun Kontrol Buck Konverter Pada
Pengisian Baterai Sel Surya Untuk Rumah Hemat Energi
Berbasis Mikrokontroler STM32**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2019**

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.

Alhamdulillah rabbilalamin, Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena atas izin-Nya sehingga saya sebagai penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :

“Rancang Bangun Kontrol Buck Konverter Pada Pengisian Baterai Sel Surya Untuk Rumah Hemat Energi Berbasis Mikrokontroler STM32”

Tugas Akhir atau Skripsi ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh setiap mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan akademis di program studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana Strata-1 Teknik Elektro.

Dengan selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya, Almarhum Bapak Suriyono dan Ibu Djumaroh yang selalu memberikan do'a dan ridho.
2. Bapak Misbah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I, dan Bapak Pressa Perdana, S.S., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II, terima


kasih atas bimbingan ilmu yang di berikan dan dukungannya terhadap semua proses penyelesaian tugas akhir ini.

3. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik yang senantiasa memberikan ilmu, bimbingan dan memberikan pengarahan selama masa perkuliahan.
4. Seluruh teman-teman Teknik Elektro, khususnya angkatan 2012 yang selalu membantu dan mendukung dalam mengerjakan skripsi ini. semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah hasanah ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.
5. Semua pihak yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT. selalu meberikan perlindungan, rahmat dan nikmat-Nya bagi kita semua.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun dan mengembangkan skripsi ini dari semua pihak.

Semoga skripsi ini bermanfaat, *Wassalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.*

Gresik, 18 Juli 2019
Penulis,



Yusuf Bachtiar
NIM. 12632005

ABSTRAK

Energi listrik adalah energi utama yang dibutuhkan untuk produksi energi lain, terutama digunakan pada motor, penerangan, atau proses mekanis lainnya. Energi dapat berasal dari berbagai sumber, seperti udara, air, kayu, batu bara, dan tanah. Di era modern ini, energi sangatlah penting bagi masyarakat karena dapat membantu dalam berbagai tugas, seperti membantu pekerjaan atau memenuhi kebutuhan energi lainnya. Salah satu sumber energi yang paling umum adalah energi terbarukan, yang berasal dari panas matahari yang ditangkap oleh panel surya dan dihubungkan ke peralatan pembangkit listrik tenaga surya dan digunakan dalam konversi daya DC ke AC. Untuk menyediakan energi terbarukan, pengendalian-pengendalian sangat penting karena bersifat stabil dan tidak bergantung pada intensitas energi matahari. Penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan buck converter pada pembangkit listrik tenaga surya bisa efisien dan hemat biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan “Rancang Bangun Kontrol Buck Konverter Pada Pengisian Baterai Sel Surya Untuk Rumah Hemat Energi Berbasis Mikrokontroler STM32”.

Kata Kunci : Energi Listrik, Panel Surya, Buck Konverter, Pengisian Baterai, Rumah Hemat Energi, Mikrokontroler.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mikrokontroler STM32F103C8T6.....	6
2.1.1 Fitur Blue Pill STM32F103C8T6	7
2.2 Sensor Tegangan	8
2.3 DT-Sense Current Sensor.....	10
2.3.1 Spesifikasi DT-Sense Current Sensor with OpAmp	11
2.4 LCD (Liquid Cristal Display)	12
2.4.1 Memory, Register dan PIN LCD.....	14
2.5 Buck Konverter	16
2.5.1 Analisa Kondisi Tunak.....	17
2.6 Baterai ACCU	19

2.7	Panel Sel Surya	20
2.7.1	Jenis-jenis Panel Sel Surya.....	21
2.7.2	Parameter Panel Sel Surya	23
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Studi Literatur	26
3.2	Perancangan dan Pembuatan Alat.....	26
3.2.1	Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras (Hardware) ...	27
3.2.1.1	Perancangan Buck Konverter.....	28
3.2.1.2	Perancangan Kontrol Switching Buck Konverter	29
3.2.2	Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak (Software)....	30
3.3	Pengujian Alat.....	31
3.4	Analisa Data.....	31
BAB IV PEMBAHASAN		
4.1	Pengujian Perangkat Hardware	32
4.1.1	Pengujian Sistem Minimum ARM STM32F103C8T6	33
4.1.1.1	Pengujian Pin-pin Digital ARM STM32F103C8T6...33	
4.1.1.2	Pengujian Pin-pin Analog ARM STM32F103C8T6...34	
4.1.2	Pengujian Panel Sel Surya.....	35
4.1.3	Pengujian Sensor Tegangan	37
4.1.4	Pengujian Sensor Arus	39
4.1.5	Pengujian Display LCD 2x16	41
4.1.6	Pengujian Buck Konverter	41
4.1.7	Pengujian Alat Keseluruhan.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		46
DAFTAR LAMPIRAN.....		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Papan Mikrokontroler STM32F103C8T6.....	6
Gambar 2.2	Pin Out Diagram Blue Pill STM32F103C8T6.....	8
Gambar 2.3	Jenis Sensor Tegangan	9
Gambar 2.4	Bentuk Gelombang Tegangan DC dan AC	10
Gambar 2.5	DT-Sense Current Sensor with OpAmp.....	11
Gambar 2.6	Diagram DT-Sense Current Sensor with OpAmp.....	11
Gambar 2.7	LCD (Liquid Cristal Display)	13
Gambar 2.8	Rangkaian Buck Konverter.....	16
Gambar 2.9	Rangkaian Buck Konverter Saat Switch Terbuka.....	18
Gambar 2.10	Rangkaian Buck Konverter Saat Switch Tertutup	18
Gambar 2.11	Tegangan Induktor Pada Satu Periode Switching.....	18
Gambar 2.12	Baterai ACCU	20
Gambar 2.13	Panel Sel Surya.....	21
Gambar 3.1	Flowchart Penelitian.....	25
Gambar 3.2	Diagram Perancangan dan Pembuatan Alat.....	27
Gambar 3.3	Perancangan Buck Konverter.....	28
Gambar 3.4	Buck Konverter.....	28
Gambar 3.5	Perancangan Kontrol Switching Buck Konverter.....	29
Gambar 3.6	Kontrol Switching Buck Konverter.....	29
Gambar 3.7	Flowchart Sistem Kontrol Buck Konverter.....	30
Gambar 4.1	Pengujian Mikrokontroler STM32F103C8T6.....	33
Gambar 4.2	Pengukuran Tegangan Panel Sel Surya.....	36
Gambar 4.3	Datasheet Panel Sel Surya.....	36
Gambar 4.4	Pengujian Sensor Tegangan.....	38
Gambar 4.5	Pengujian Sensor Arus Dengan Ampere Meter.....	39
Gambar 4.6	Pengujian Sensor Arus Dengan Menampilkan Pada Program ADC	40

Gambar 4.7	Pengujian Display LCD 2x16.....	41
Gambar 4.8	Pengujian Buck Konverter.....	42
Gambar 4.9	Perbandingan Hasil Vin Dan Vout Buck Konverter.....	42
Gambar 5.0	Percobaan Keseluruhan Alat.....	44



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian Panel Sel Surya	37
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Tegangan	38
Tabel 4.3 Pengujian Antara Amper Meter Dengan Program ADC	40
Tabel 4.4 Percobaan Vin Dan Vout Buck Konverter.....	43

