



**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI – ENERGI LISTRIK  
RANCANG BANGUN INVERTER 1 PHASA  
GELOMBANG SINUS MURNI BERBASIS MIKROKONTROLER  
ARDUINO**

**Wahid Nurhuda  
15.12.006**

**Dosen Pembimbing  
Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
SEPTEMBER 2019**



**Institut Teknologi Nasional Malang**

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK  
**Rancang Bangun Inverter 1 Phasa Gelombang Sinus  
Murni Berbasis Mikrokontroler Arduino**

Wahid Nurhuda  
NIM 1512006

Dosen Pembimbing  
Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
SEPTEMBER 2019

## LEMBAR PENGESAHAN

# RANCANG BANGUN INVERTER 1 PHASA GELOMBANG SINUS MURNI BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO

## SKRIPSI

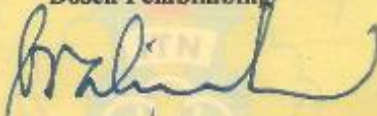
*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan  
guna mencapai gelar Sarjana Teknik*

Disusun oleh:

Wahid Nurhuda  
NIM 1512006

Diperiksa dan Disetujui :

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE  
NIP. Y. 1018500108



Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Elektro S1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT.  
NIP.P. 1030100361

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
PEMINATAN TEKNIK ENERGI LISTRIK  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
SEPTEMBER 2019



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Wahid Nurhuda  
NIM : 1512006  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Energi Listrik  
Masa Bimbingan : Semester Genap 2018/2019  
Judul : RANCANG BANGUN INVERTER SATU  
PHASA GELOMBANG SINUS MURNI  
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Strata Satu (S-1)  
pada :

Hari : Kamis  
Tanggal : 03 Agustus 2019  
Nilai : 76,03 (B+) *JS*

**Ketua Majelis Penguji**

**Dr. Irrine Budi Sulistyawati, ST, MT**  
NIP. 197706152005012002

**Sekretaris Majelis Penguji**

**Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT.**  
NIP.P. 1030100361

**Panitia Ujian Skripsi  
Anggota Penguji**

**Penguji I**

**Awan Uji Kismanto, ST, MT, Ph.D**  
NIP. 19600301 200501 1 002

**Penguji II**

**Ir. Widodo PudjiMuljanto, MT**  
NIP. Y. 1028700171



## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kehadiran Allah SWT berkat Rahmat-nya, sehingga penyusunan laporan skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis menyadari tanpa adanya usaha dan bantuan dari berbagai pihak, maka laporan skripsi ini tidak dapat terselesaikan.

Dalam proses penyusunan tidak lepas bantuan, arahan dan masukan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ucapkan banyak terima kasih atas segala partisipasinya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Meski demikian, penulis menyadari masih banyak sekali kekurangan dan kekeliruan di penulisan skripsi ini, baik dari segi tanda baca, tata Bahasa maupun isi. Sehingga penulis secara terbuka menerima segala kritik dan saran positif dari pembaca.

Demikian apa yang penulis sampaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk masyarakat umumnya dan khususnya penulis sendiri.

Malang, September 2019

Penulis

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahid Nurhuda  
NIM : 1512006  
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro / Energi Listrik S-1  
Id KTP / Paspor : 6202052808950002  
Alamat : Jl. Muchran Ali No.70  
Sampit -Kalimantan Tengah  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Inverter 1 Phasa  
Gelombang Sinus Murni Berbasis  
Mikrokontroler Arduino

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarism dari karya orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan unsur-unsur plagiarism , Maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (S1) dibatalkan , serta diproses sesuai perundang- undang yang berlaku.

Malang, 23 september 2019

Yang membuat pernyataan



( Wahid Nurhuda )

NIM 1512006

# Rancang Bangun Inverter 1 Fasa Gelombang Sinus Murni Berbasis Mikrokontroler Arduino

Wahid Nurhuda

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE

Wahidnurhuda22@gmail.com

## **ABSTRAK**

Teknologi yang berkembang pesat baik di industri maupun di rumah tangga menyebabkan kebutuhan akan sumber daya listrik meningkat. Jika pasokan daya listrik ini tidak mencukupi, kontinuitas pelayanan listrik kepada konsumen tidak tercapai, diperlukan suatu alternatif dalam penyediaan daya listrik yang mampu melayani konsumen secara kontinyu. Berdasarkan permasalahan tersebut maka telah dirancang sebuah alat untuk memberikan pasokan listrik bersumber solar cell. Inverter merupakan sebuah alat yang terdiri dari rangkaian elektronika daya dan berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi arus listrik searah menjadi arus bolak-balik. Tujuan dari pembuatan alat ini adalah menghasilkan alat yang dapat memback up sumber listrik jika listrik dari PLN padam sehingga membantu dalam melakukan pekerjaan ketika listrik PLN padam dan dapat menjadikannya sebagai energi listrik utama atau cadangan yang bersumber dari aki 12 VDC dan dengan keluaran 220VAC, yang dapat diaplikasikan pada rumah tangga sebagai tenaga listrik cadangan dengan biaya yang ekonomis.

***Kata Kunci : Inverter pure sine, baterai, solar cell***

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah.....	1
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Metode Pemecahan Masalah .....	2
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Inverter Pure Sine Wave.....	5
2.1.1 Klasifikasi Inverter .....	6
2.1.1.1 Inverter Gelombang Persegi .....	7
2.1.1.2 Pulse Width Modulation .....	8
2.1.1.3 Pure Sine Wave .....	10
2.2 Solar Cell.....	12
2.3 Baterai .....	14
2.4 Mikrokontroler Arduino .....	14
2.5 Transformator.....	15
2.6 Konverter DC-AC .....	17
2.6.1 Konfigurasi H-Bridge.....	17
2.7 Osilator.....	19
2.8 Filter .....	20
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....	25
3.1 Perancangan Spesifikasi Umum .....	25
3.2 Blog Diagram .....	25
3.3 Perancangan Perangkat Keras .....	27
3.3.1 Inverter Sinus Murni.....	27
3.3.1.1 Mosfet.....	28
3.3.1.2 Transformator .....	29



3.3.2 Rangkaian Solar Cell .....	31
3.3.3 Rangkaian Baterai .....	32
3.3.4 Rangkaian Solar Charger Controller .....	33
3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....	33
3.4.1 Proses Sinus Murni Pada Mikrokontroler.....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Pengujian Tegangan Output inverter dan Trafo tanpa beban .....	38
4.2 Pengujian Inverter dengan Beban.....	41
4.3 Pengujian Gelombang Output .....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Square, Modified, and Pure Sine Wave</i> .....	6
Gambar 2.2 Gelombang Kotak .....	7
Gambar 2.3 <i>Modified Sine Wave</i> .....	8
Gambar 2.4 Analisa <i>Modified Sine Wave</i> .....	9
Gambar 2.5 <i>Pure Sine Wave</i> .....	10
Gambar 2.6 Solar Cell.....	13
Gambar 2.7 Baterai .....	14
Gambar 2.8 Mikrokontroler .....	15
Gambar 2.9 Rangkaian Equivalen Transformator.....	16
Gambar 2.10 Rangkaian H-Bridge.....	18
Gambar 2.11 Skematik Osilator .....	20
Gambar 2.12 Skematik Penyearing RC .....	21
Gambar 2.13 Sinyal Pada P1.....	22
Gambar 3.14 Diagram Blok Sistem Keseluruhan .....	25
Gambar 3.15 Bridge Mosfet .....	28
Gambar 3.16 Transformator .....	30
Gambar 3.17 Solar Cell.....	31
Gambar 3.18 Baterai .....	32
Gambar 4.19 Rangkaian Inverter .....	37
Gambar 4.20 Sistem Keseluruhan .....	38
Gambar 4.21 Tegangan Output Tanpa Beban .....	39
Gambar 4.22 Pengujian Tegangan Input.....	40
Gambar 4.23 Pengujian Inverter dengan Beban.....	42
Gambar 4.24 Gelombang Output setelah Trafo .....	43
Gambar 4.25 Proses Pengukuran gelombang output setelah Trafo.....	44
Gambar 4.26 Gelombang Output Sebelum Masuk Trafo.....	45
Gambar 4.27 Proses Pengukuran Gelombang Output Sebelum Masuk Trafo.....	46
Gambar 4.28 Gelombang Output Setelah di Filter.....	47
Gambar 4.29 Proses pengambilan data inverter .....	48
Gambar 4.30 Rangkaian inverter setelah jadi .....	49
Gambar 4.31 Rangkaian inverter saat perancangan .....	50
Gambar 4.32 Proses pengukuran akhir tegangan inverter.....	51
Gambar 4.33 Proses percobaan menghidupkan inverter dengan beban Televisi.....	52
Gambar 4.34 Proses percobaan inverter dengan beban solder .....	53

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Konfigurasi Rangkaian Jembatan H-Bridge.....	18
Tabel 4.2 Pengujian Output Inverter dan Trafo Tanpa Beban .....	38
Tabel 4.3 Pengujian Inverter Dengan Beban .....	41