



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAPORAN TUGAS AKHIR



PENGAPLIKASIAN INVERTER UNTUK POMPA AIR PEMADAM KEBAKARAN PADA PERMUKIMAN PADAT PENDUDUK

Disusun oleh :

Bayu Haris Merdiko Hersuwari (2003321067)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SISTEM PROTEKSI SEDERHANA PADA INVERTER

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Bayu Haris Merdiko Hersuwari

2003321067
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Bayu Haris Merdiko Hersuwari

NIM : 2003321067

Tanda Tangan :


**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Tanggal : 14 Agustus 2023

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir diajukan oleh :

Nama : Bayu Haris Merdiko Hersuwari
NIM : 2003321067
Program studi : Elektronika Industri
Judul tugas akhir : Pengaplikasian Inverter Untuk Pompa Air
Pemadam Kebakaran Pada Permukiman Padat
Penduduk

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 14 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I :

Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T

NIP. 198904052022031003

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Noyita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaannirrahiim, puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga di Politeknik Negeri Jakarta.

Tugas akhir ini berjudul “Pengaplikasian Inverter Untuk Pompa Air Pemadam Kebakaran Pada Permukiman Padat Penduduk”. Inverter digunakan sebagai emergency power pompa air pemadam kebakaran darurat yang termonitor.

Penulis menyadari bahwa, bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- Rika Novita W, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.
- Nuralam, S. Pd. M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.
- Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan tugas akhir.
- Rekan satu tim Tugas Akhir, Christian yang telah bekerja sama dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
- Kedua orang tua yang selalu memberikan semangat moral, serta doa sehingga penulis tetap semangat untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Agustus 2023

Bayu Haris M. H.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Listrik memiliki peran sangat penting dalam kehidupan saat ini. Jika listrik tidak ada maka akan berdampak besar bagi kehidupan manusia. Salah satu contohnya ketika terjadi kebakaran pada permukiman padat penduduk. Biasanya listrik PLN akan dipadamkan disekitar lokasi kebakaran. Menyadari hal tersebut ditemukanlah ide pengaplikasian sebuah inverter untuk pompa air pemadam kebakaran. Inverter merupakan sebuah rangkaian elektronika yang dapat mengkonversi listrik DC menjadi listrik AC. Inverter umumnya digunakan sebagai sumber listrik pengganti atau darurat. Keluaran yang dihasilkan dari inverter berupa tegangan 220 V, frekuensi 50 Hz, dan gelombang sinusoidal. Inverter dikontrol menggunakan satu arduino uno, Arduino berfungsi sebagai sistem pssroteksi aki dan mengukur parameter listrik pada inverter, setelah itu nilai pengukuran akan ditampilkan pada lcd display. Sensor tegangan menggunakan rangkaian pembagi tegangan. Rangkaian pembagi tegangan merupakan rangkaian elektornika yang berfungsi untuk mengubah tegangan yang tinggi menjadi tegangan yang lebih rendah, dengan menggunakan dua resistor yang disusun secara seri dan sebuah input tegangan DC. Sensor tegangan digunakan untuk mengukur tegangan aki. Kemudian Sensor PZEM 004T digunakan untuk mengukur tegangan listrik AC, arus listrik AC, daya listrik AC, dan frekuensi listrik AC Berdasarkan hasil pengujian, pengukuran sensor tegangan mendapatkan rata-rata selisih tegangan $\pm 0,206$ V dengan akurasi sensor 98,12% dan sensor PZEM 004T mendapat rata-rata selisih tegangan $\pm 2,22$ V, rata-rata selisih arus $\pm 0,019$ A dan rata-rata selisih daya $\pm 35,99$ W dengan akurasi sensor 79,54%.

Kata kunci : Inverter, Arduino Uno, Pompa air, Sensor PZEM 004T, Sensor Tegangan

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

Electricity has a very important role in life today. If there is no electricity, it will have a major impact on human life. One example is when there is a fire in a densely populated settlement. Usually PLN electricity will be extinguished around the location of the fire. Realizing this, the idea of applying an inverter to a fire fighting water pump was found. An inverter is an electronic circuit that can convert DC electricity into AC electricity. Inverters are generally used as a replacement or emergency power source. The output generated from the inverter is a voltage of 220 V, a frequency of 50 Hz, and a sinusoidal wave. The inverter is controlled using one Arduino Uno, Arduino functions as a battery protection system and measures electrical parameters on the inverter, after which the measurement value will be displayed on the LCD display. The voltage sensor uses a voltage divider circuit. The voltage divider circuit is an electronic circuit that functions to convert a high voltage into a lower voltage, using two resistors arranged in series and a DC voltage input. The voltage sensor is used to measure the battery voltage.. The voltage sensor is used to measure the battery voltage. Then the PZEM 004T Sensor is used to measure AC mains voltage, AC mains current, AC mains power, and AC mains frequency Based on the test results, the voltage sensor measurement gets an average voltage difference of ± 0.206 V with sensor accuracy of 98.12% and the PZEM 004T sensor gets an average voltage difference of ± 2.22 V, an average current difference of ± 0.019 A and an average power difference of ± 35.99 W with sensor accuracy of 79.54%.

Keyword : Inverter, Arduino Uno, Water Pump, PZEM-004T Sensor , Voltage Sensor

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Aki.....	3
2.2 Inverter	3
2.2.1 Gelombang Keluaran Inverter.....	4
2.2.2 Modul Inverter Taffware NBQ 1000 W	5
2.3 Modul Arduino Uno R3.....	6
2.4 Sensor PZEM 004T	7
2.5 Rangkaian Pembagi Tegangan	8
2.6 Modul Relay	8
2.7 LCD	9



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8	Pompa Air.....	9
BAB III	PERANCANGAN DAN REALISASI.....	10
3.1	Rancangan Alat	10
3.1.1	Deskripsi Alat	10
3.1.2	Cara Kerja Alat	11
3.1.3	Spesifikasi Alat	11
1)	Bentuk Fisik	11
2)	Spesifikasi Hardware	12
3)	Spesifikasi Software.....	12
3.1.4	Diagram Blok	13
1)	Diagram Blok Sistem Proteksi.....	13
3.1.5	Flowchart	14
3.2	Realisasi Alat	15
3.2.1	Skematik Rangkaian Proteksi	15
3.2.2	Pemrograman Pada Rangkaian Proteksi Sederhana.....	16
3.2.3	Pemasangan Dan Pemrograman Sensor Tegangan.....	16
3.2.4	Pemasangan Dan Pemrograman Sensor PZEM 004T.....	18
3.2.5	Pemasangan Dan Pemrograman LCD.....	19
3.2.6	Looping Program	20
BAB IV	PEMBAHASAN.....	21
4.1	Pengujian Akurasi Sensor PZEM 004T	21
4.1.1	Deskripsi Pengujian	21
4.1.2	Prosedur Pengujian	22
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	23
4.1.4	Analisis Data Pengujian	26



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2	Pengujian Akurasi Sensor Tegangan Sebagai Pendeteksi Tegangan Pada Baterai dan Relay	26
4.2.1	Deskripsi Pengujian	26
4.2.2	Prosedur Pengujian	27
4.2.3	Data Hasil Pengukuran.....	28
4.2.4	Analisis Data Pengujian	29
BAB V	PENUTUP.....	30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran	30
	DAFTAR PUSTAKA	xiv
	LAMPIRAN.....	xv





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konstruksi Aki.....	3
Gambar 2.2 Jenis Gelombang Keluaran Inverter.....	4
Gambar 2.3 Inverter Taffware NBQ 1000W.....	5
Gambar 2.4 Arduino Uno R3 Board.....	6
Gambar 2.5 Sensor PZEM 004T.....	7
Gambar 2.6 Rangkaian Pembagi Tegangan.....	8
Gambar 2.7 Modul Relay.....	8
Gambar 2.8 LCD I2C.....	9
Gambar 2.9 Pompa Air Armada SP1200A.....	9
Gambar 3.1 Desain Alat.....	11
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Proteksi.....	13
Gambar 3.3 Flowchart Program Rangkaian Proteksi Pada Inverter.....	14
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Proteksi.....	15
Gambar 3.5 Rangkaian Voltage Divider.....	16
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian Pembagi Tegangan.....	16
Gambar 3.7 Syntax Program Rangkaian Pembagi Tegangan dan Relay.....	17
Gambar 3.8 Pemasangan Sensor PZEM 004T.....	18
Gambar 3.9 Syntax Program Sensor PZEM 004T.....	18
Gambar 3.10 LCD Pada Inverter.....	19
Gambar 3.11 Syntax Pemrograman LCD.....	19
Gambar 3.12 Looping Program Pengukuran.....	20
Gambar 4.1 Rangkaian Kalibrasi Sensor PZEM 004T.....	22
Gambar L-1 Tampak Belakang Alat.....	xvi
Gambar L-2 Tampak Depan Alat.....	xvi
Gambar L-3 Kalibrasi Sensor PZEM 004T.....	xvi
Gambar L-4 Kalibrasi Sensor Tegangan.....	xvii
Gambar L-5 Wiring Diagram.....	xx
Gambar L-6 SOP Alat.....	xxi
Gambar L-7 Poster Alat.....	xxii
Gambar L-8 Spesifikasi Inverter.....	xxiii



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Inverter NBQ 1000 Watt	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino R3	6
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor PZEM 004T	7
Tabel 2.4 Spesifikasi Pompa Air GP 125.....	9
Tabel 3.1 Dimensi Alat	12
Tabel 3.2 Spesifikasi Hardware	12
Tabel 4.1 Alat Dan Bahan Pengujian.....	21
Tabel 4.2 Data Pengujian Tegangan Paada Sensor PZEM 004 T.....	23
Tabel 4.3Data Pengujian Arus Pada Sensor PZEM 004 T.....	24
Tabel 4.4 Data Pengujian Daya Pada Sensor PZEM 004 T.....	25
Tabel 4.5 Alat dan Bahan Pengujian.....	27
Tabel 4.6 Hasil Data Pengujian Sensor Tegangan	28

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	xiii
Lampiran 2	Foto Alat.....	xiv
Lampiran 3	Listing Program.....	xv
Lampiran 4	Wiring Diagram.....	xix
Lampiran 5	Sop Alat.....	xx
Lampiran 6	Poster Alat.....	xxi
Lampiran 7	Spesifikasi Inverter.....	xxiii



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawasan padat penduduk sering menjadi tempat yang rentan terhadap berbagai bencana alam dan insiden, salah satu contohnya adalah kebakaran. Kebakaran merupakan permasalahan yang kerap kali terjadi di permukiman padat penduduk. Kondisi bangunan yang berhimpitan, bahan bangunan yang mudah terbakar, dan instalasi listrik yang buruk menjadi penyebab utama terjadinya kebakaran di permukiman padat penduduk.

Dalam kasus kebakaran di permukiman padat penduduk, tim pemadam kebakaran selalu kesulitan untuk tiba di titik kebakaran, dikarenakan akses jalan yang sempit dan padatnya penduduk. Selain itu, saat kebakaran berlangsung sumber listrik PLN di sekitar lokasi kebakaran akan dipadamkan. Sehingga menghambat proses pemadaman api. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah energi listrik cadangan sebagai solusi darurat yang lebih efisien.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, munculah sebuah ide “Pengaplikasian Inverter Untuk Pompa Air Pemadam Kebakaran Pada Permukiman Padat Penduduk” sebagai usulan Tugas Akhir. Alat ini memanfaatkan aki sebagai sumber listrik DC dan inverter sebagai pengkonversi listrik DC menjadi listrik AC. Kedua hal tersebut akan digunakan untuk menghidupkan sebuah pompa air AC, dengan harapan jarak tembak lebih jauh dan debit air yang dikeluarkan oleh pompa AC lebih besar dibandingkan dengan pompa DC. Sehingga dapat membantu untuk memadamkan api kebakaran pada permukiman padat penduduk. Kemudian, alat dilengkapi dengan sensor tegangan untuk mengukur tegangan aki, sensor PZEM004T untuk mengukur penggunaan listrik pada inverter, relay, lcd, inverter, pompa air dan sistem proteksi sederhana yang berfungsi untuk mengurangi kemungkinan kerusakan pada aki dan menjaga keluaran pada inverter tetap stabil.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang laporan, maka permasalahan yang timbul adalah :

1. Bagaimana cara kerja rangkaian proteksi pada inverter?
2. Bagaimana penerapan sensor PZEM 004T, sensor tegangan DC, dan relay dengan mikrokontroler Arduino?
3. Apakah nilai pengukuran yang dihasilkan sensor PZEM 004T dan sensor tegangan sudah benar?

1.3 Batasan Masalah

Akibat banyaknya kemungkinan yang akan terjadi dalam pengaplikasian inverter, dibutuhkan batasan-batasan masalah. Batasan masalah tersebut antara lain :

1. Sumber listrik DC dari baterai aki 12V 45Ah
2. Beban pompa air yang digunakan 15 watt

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari alat tugas akhir ini adalah mengaplikasikan inverter keluaran 220V 50 HZ dengan gelombang pure sine wave untuk pompa air pemadam kebakaran permukiman padat penduduk.

1.5 Luaran

- a) Bagi Lembaga Pendidikan :
 - 1) Alat inverter pompa air darurat untuk kebakaran di permukiman padat penduduk
- b) Bagi Mahasiswa
 - 1) Laporan Tugas Akhir
 - 2) Draft Jurnal Ilmiah

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan perumusan masalah, dapat disimpulkan bahwa rangkaian proteksi pada inverter berguna untuk mengurangi kemungkinan kerusakan pada aki dan menjaga keluaran pada inverter tetap stabil. Cara kerja dari rangkaian proteksi adalah memutus tegangan dari aki ke inverter, jika tegangan yang terukur pada aki $< 10,8$ V. Maka relay dalam kondisi tidak aktif (memutus tegangan pada inverter) dan begitu juga sebaliknya. Hasil pengukuran sensor PZEM 004T dan sensor tegangan pada inverter akan ditampilkan pada LCD 20x4. Rangkaian proteksi pada inverter memiliki akurasi dan konsistensi yang baik dalam mengukur parameter listrik AC. Namun, untuk pengukuran tegangan pada aki masih terdapat kesalahan dalam pengukuran. Sehingga, mempengaruhi kondisi relay.

5.2 Saran

Setelah melaksanakan pengerjaan tugas akhir “Pengaplikasian Inverter Untuk Pompa Air Pemadam Kebakaran Pada Permukiman Padat Penduduk” terdapat beberapa saran yang dapat bermanfaat untuk perkembangan penelitian selanjutnya, adapun saran untuk pengembangan lainnya :

- Dapat menampilkan hasil pengukuran sensor secara IoT atau berbasis web
- Membuat pompa air dapat menembak otomatis dan terarah sesuai titik api.
- Jika ingin menggunakan pompa air AC bertekanan tinggi, pastikan kembali spesifikasi pompa sesuai dengan inverter yang digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

- A, R., A, S., & Y, S. (2021). Perancangan Prototipe Alat Ukur Tegangan Ujung Feeder Menggunakan Metode Pembagi Tegangan. *Transient*, 48-53.
- As'di, Z., Harijanto, A., & Supriadi, B. (2017). SISTEM MONITORING ARUS DAN TEGANGAN PADA BATERAI KENDARAAN . *SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017*, 2527 – 5917.
- Chairunnisa, I., & Wildan. (2022).ancang Bangun Alat Pemantau Biaya Pemakaian Energi Listrik. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, 249-255.
- Fuada, S. (2022). Analisis Rangkaian Pembagi Tegangan dan Perbandingan. *ISSN*, 2549-3698\.
- H, M., J T, A., F, A., & M, N. (2021). Single Phase Inverter with Power Monitoring using Arduino . *Journal of Physics: Conference Series*.
- Iskandar, M., Afroni, M. Y., & Minto, B. (2021). RANCANG BANGUN INVERTER PURE SINE WAVE. *SCIENCE ELECTRO*.
- Maabuat, A. J., S. R., & Rumbayan, M. (2020). Perancangan Proteksi Inverter Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* , 39-48.
- R, S., A, R., & A, F. (2021). Pemantauan Posisi dan Kapasitas Daya Baterai Pada Automated Guided Vehicle Menggunakan Encoder dan Voltage Sensor. *e- Proceeding of Engineering*, 4331-4354.
- Santoso, L., Lakoko, B. S., & Mujibtamala, A. (2023). Perancangan Inverter Satu Fasa Berbasis Arduino Menggunakan Metode SPWM. *Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 85-96.
- Setiawan, D., Eteruddin, H., & Arlenny. (2019). DESAIN DAN ANALISIS INVERTER SATU FASA BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN METODE SPWM. *Jurnal Teknik*, 128-135.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup



Bayu Haris Merdiko Hersuwari

Lahir di Jakarta, 17 Agustus 2002. Lulus dari SDN Teluk Pucung VII tahun 2014, MTsN 1 Kota Bekasi tahun 2017, dan SMAN 3 Babelan tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) Diperoleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri Politeknik Negeri Jakarta.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Foto Alat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar L-1 Tampak Belakang Alat



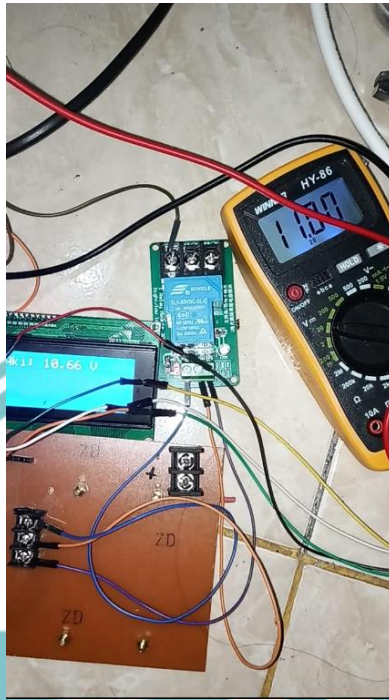
Gambar L-2 Tampak Depan Alat



Gambar L-3 Kalibrasi Sensor PZEM 004T

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar L-4 Kalibrasi Sensor Tegangan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Lampiran 3 Listing Program

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <PZEM004Tv30.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
PZEM004Tv30 pzem(12,13); //rx tx

const float vout = 0.0048875; // 5:1023 = 0,0048875..
int adc = 0; // pengukuran nilai analog pada pin A0
float hasil = 0; // nilai yang tampil pada lcd

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(4,0);
  lcd.print("TUGAS AKHIR");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("INVERTER UNTUK POMPA ");
  lcd.setCursor(4,2);
  lcd.print("AIR DARURAT");
  lcd.setCursor(3,3);
  lcd.print("PADAT PENDUDUK");
  delay(5000);
  lcd.clear();
  pinMode(A0, INPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
}

void loop() {
  deteksisemua();
  delay(2000);
  lcd.clear();
  deteksibatere();
  delay(2000);
  lcd.clear();
}

void deteksisemua(){
  float tegangan= pzem.voltage();
  if (tegangan != 0){
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Tegangan : ");
    lcd.print(tegangan);
    lcd.print(" V");
  }

  else {
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("ERROR");
  }

  float arus = pzem.current();
  if(arus != 0){
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Arus : ");

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

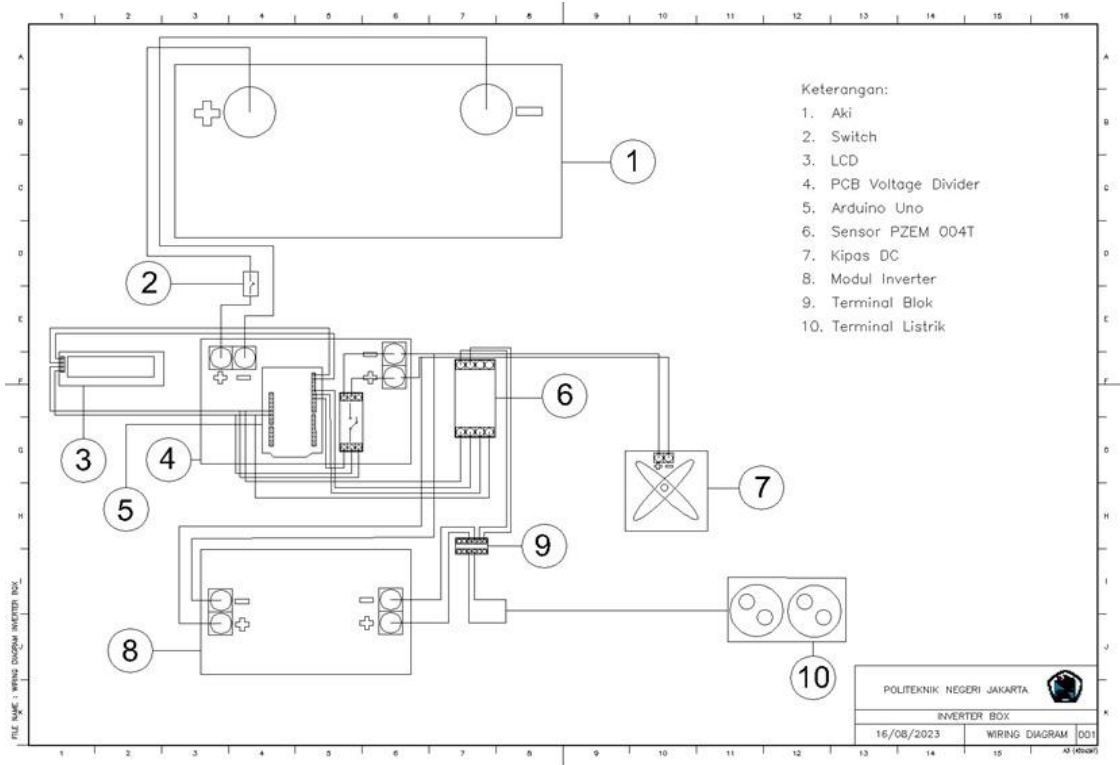
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
lcd.print( arus );
lcd.print( " A" );
}
else {
  lcd.setCursor( 0,1 );
  lcd.print( "ERROR" );
}
float daya = pzem.power();
if( daya != 0 ){
  lcd.setCursor( 0,2 );
  lcd.print( "Daya      : " );
  lcd.print( daya );
  lcd.print( " W" );
}
else {
  lcd.setCursor( 0,2 );
  lcd.print( "ERROR" );
}
float frekuensi = pzem.frequency();
if( frekuensi != 0 ){
  lcd.setCursor( 0,3 );
  lcd.print( "Frekuensi : " );
  lcd.print( frekuensi );
  lcd.print( " Hz" );
}
else {
  lcd.setCursor( 0,3 );
  lcd.print( "ERROR" );
}}

void deteksibatere(){
  adc = analogRead( A0 );
  hasil = adc*vout*3;
  lcd.setCursor( 0,0 );

  if( hasil>10.8 ){
    digitalWrite( 11,LOW );
    lcd.print( "Teg Aki: " );
    lcd.print( hasil );
    lcd.print( " V" );
  }
  else{
    digitalWrite( 11,HIGH );
    lcd.print( "Teg Aki: " );
    lcd.print( hasil );
    lcd.print( " V" );
  }
}
```

Lampiran 4 Wiring Diagram



Gambar L-5 Wiring Diagram



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 SOP Alat

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



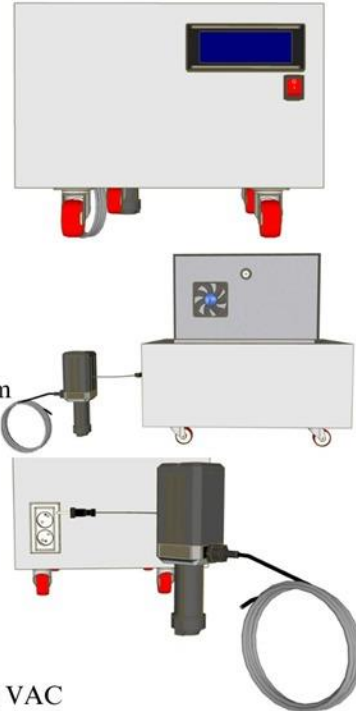
Pengaplikasian Inverter Untuk Pompa Air Pemadam Kebakaran Pada Permukiman Padat Penduduk

KELISTRIKAN

- | | |
|-----------------------------|-------|
| 1. Sistem Inverter | |
| • Tegangan Input | 12 V |
| • Arus Input | 0,5 A |
| 2. Sistem Proteksi Tegangan | |
| • Tegangan Input | 12 V |
| • Arus Input | 0,5 A |
| 3. Aki | |
| • Tegangan | 12 V |
| • Arus | 45 Ah |

MEKANIS

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. Dimensi Ukuran | |
| • Box Inverter | (60 x 40 x 30) cm |
| • Pompa Air | (15 x 10) cm |
| 2. Berat | |
| • Box Inverter | 15 kg |
| • Pompa Air | 0,5 kg |
| 3. Bahan | |
| • Box Inverter | Aluminium |
| • Pompa Air | Plastik |



Fungsi :

1. Merubah listrik 12 VDC menjadi listrik 220 VAC
2. Merubah pompa air pemadam kebakaran menjadi portable dan praktis

SOP Pemakaian Alat :

1. Pasang aki ke dalam box inverter
2. Hubungkan kabel (+) (-) modul inverter dengan terminal (+) (-) aki
3. Hubungkan steker pompa air ke terminal listrik inverter
4. Tekan saklar untuk mengaktifkan sistem
5. Alat beroperasi mulai dari proses mengubah listrik 12VDC ke 220VAC, lalu menampilkan informasi pada LCD
6. Pompa air siap digunakan
7. Tekan kembali saklar untuk menonaktifkan sistem
8. Selesai

Dirancang Oleh :

1. Bayu Haris Merdiko Hersuwari
2. Christian Gabriel Bintang Hatorangan Silaen

Dosen Pembimbing:

Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T.

Gambar L-6 SOP Alat

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Poster Alat

PENGAPLIKASIAN INVERTER UNTUK POMPA AIR PEMADAM KEBAKARAN PADA PERMUKIMAN PADAT PENDUDUK

LATAR BELAKANG

Listrik merupakan kebutuhan utama bagi manusia, karena listrik memiliki peran sangat penting dalam kehidupan saat ini. Jika listrik tidak ada maka akan berdampak besar bagi kehidupan manusia. Salah satu contohnya ketika terjadi kebakaran pada permukiman padat penduduk. Biasanya listrik PLN akan dipadamkan disekitar lokasi kebakaran. Menyadari hal tersebut munculah sebuah ide untuk pengaplikasian inverter untuk pompa air pemadam kebakaran. Inverter merupakan sebuah rangkaian elektronika yang dapat mengkonversi listrik DC menjadi listrik AC



TUJUAN

Tujuan yang ingin dicapai dari alat tugas akhir ini adalah mengaplikasikan inverter keluaran 220V 50 HZ dengan gelombang pure sine wave untuk pompa air pemadam kebakaran permukiman padat penduduk.

CARA KERJA ALAT

Tegangan aki diukur menggunakan sensor tegangan dan diproses oleh Arduino Uno. Jika tegangan >10.8 V, maka tegangan akan diteruskan pada kipas DC dan inverter. Inverter akan mengkonversi listrik DC ke listrik AC untuk pompa air

SPESIFIKASI ALAT

Kapasitas Aki : 12 V/45AH
 Tegangan Masukan : 12-15 VDC
 Tegangan Keluaran : 220VAC/50HZ

Dimensi :
 Box Inverter (40 x 60 x 30) cm
 Pompa Air (15 x 10) cm

BLOK DIAGRAM

INPUT	PROSES	OUTPUT
Aki 12 V → Sensor Tegangan	Arduino Uno	Relay → Kipas DC → Inverter → Pompa Air
Listrik AC → Sensor PZEM 004T		Display LCD

Dosen Pembimbing :
Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T.

Dibuat Oleh :
 Bayu Haris Merdiko H. (2003321067)
 Christian Gabriel Hatorangan S. (2003321072)

Gambar L-7 Poster Alat

Lampiran 7 Spesifikasi Inverter

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

taffware

INVERTER TAFFWARE NBQ-1000W

- OVERLOAD PROTECTION
- 500 WATT CONTINUOUS POWER
- 95 % EFFICIENCY OF INVERTER



PRINCIPLE OF INVERTER:

Inverter is a power conversion device which can translate low voltage stabilized DC power into high voltage stabilized AC output. Internal product generally use two stage converter circuit. DC/DC change, DC/AC change.

Specification of Inverter	
Wave Form	Sinusoidal wave
Range Input Voltage	10 – 15 VDC
Output Voltage	220 VAC
Peak Power	1000 Watt
Continuous Power	500 Watt
Frequency	50 Hz
Efficiency of Inverter	95%
Material	Aluminium
Dimension (p x l x t)	(185x105x60) mm

taffware

Visit us at <https://taffware.com/>
Contact : info@taffware.com

Gambar L-8 Datasheet Inverter