

Perahu Elektronik Non BBM

Ivan Amirul Khakim, Nindia Ananta Zalfa Wijaya, Afin
NoviantoDrs.

Drs. Abdul Choji

SMKN 1 Sidoarjo

ivanamirul8@gmail.com

ABSTRAK

Perahu konvensional adalah suatu alat transportasi yang digunakan untuk menjelajah daerah perairan menggunakan mesin diesel sebagai alat kemudinya. Perahu dimanfaatkan oleh para nelayan sebagai sarana guna mencari ikan di laut/pantai. Perahu Elektronik Non BBM adalah sebuah alat kemudi perahu yang menggunakan motor listrik dan rangkaian pengubah daya (inverter) dari sumber tegangan accumulator/accu 12 volt DC menjadi 220 volt AC berfungsi sebagai pengganti mesin diesel yang biasa digunakan sebagai kemudi perahu.

Peralatan ini menggunakan beberapa rangkaian elektronik seperti Inverter/UPS, pengatur daya, pengontrol accu dan motor listrik beserta gearbox yang dirangkai secara terpadu yang akan memutar baling-baling kemudi perahu yang akan digunakan para nelayan.

Tujuan pembuatan Perahu Elektronik Non BBM ini adalah sebagai jawaban keresahan para nelayan akan semakin sulit dan mahalnya harga BBM dimasa sekarang dan mendatang. Disamping itu sebagai teknologi alternatif pengganti BBM yang hemat dan ramah lingkungan.

Keywords: Inverter/UPS, controlling, Alternatif Pengganti BBM

BAB I

PENDAHULUAN

A. PENDAHULUAN

Sumber daya alam Indonesia sangatlah banyak, baik dari sumber daya alam terbarui maupun sumber daya alam tidak terbarui. Kedua sumber daya alam tersebut tidak dapat dipisahkan dan saling keterkaitan satu sama lain. Seperti halnya minyak bumi dan hasil olahannya. Dikehidupan sehari-hari kita sangat bergantung pada hasil olahan minyak bumi seperti bensin, solar, minyak tanah dan sebagainya. Setiap hari sumber minyak bumi kita gali dan kita kuras untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Para nelayan tidak bisa melaut tanpa solar, para petani tidak bisa menggarap sawah tanpa solar, kita tidak bisa mengendarai kendaraan tanpa premium. Setiap hari sumber minyak bumi ini ditambang sehingga semakin hari sumber minyak bumi semakin menipis. Akhirnya sumber daya alam minyak bumi semakin krisis dan berakibat meningkatnya harga produksi yang berujung pada mahalnya harga jual hasil olahan sumber daya alam minyak bumi tersebut. Buktinya seperti yang tengah dicibirkan oleh khalayak umum di bulan ini yakni hasil olahan sumber daya alam minyak bumi yaitu BBM (bahan bakar minyak).

Hampir seluruh media pemberitaan tengah bergumun membicarakan naiknya harga BBM yang sebentar lagi dan bahkan sudah naik sebelum diputuskan oleh pemerintah. Tidak hanya di pulau Jawa, di Aceh, Kalimantan namun seluruh wilayah Indonesia merasakan dampak dari naiknya harga BBM.

Berbagai pihak merasa keberatan dengan kondisi ini, terutama para nelayan yang tidak bisa melaut dan mencari ikan ditengah laut karena mahalnya biaya operasional dampak naiknya

harga BBM, takut kehabisan BBM saat melaut karena tak mampu membeli lebih banyak BBM seperti sebelumnya/yang diperkirakan.

Pemerintah berusaha membantu rakyatnya untuk menggalakkan aksi hemat energi terutama hemat BBM, dengan merancang mobil tenaga listrik memanfaatkan teknologi inovasi untuk menghemat BBM yang membutuhkan anggaran hingga mencapai triliunan untuk melakukan riset dan percobaan mobil listrik yang rencananya dirancang di bulan April 7 Tahun lalu. Akan atau kapal tenaga listrik ? rupanya masih belum ada, dan para nelayan masih tetapi masih sebuah mobil listrik, bagaimana dengan para nelayan ? adakah perahu bingung memikirkan bisakah mereka berlayar mencari ikan tanpa BBM dan BBM

Hal itulah yang mendasari penulis membuat ide untuk merancang sebuah perahu berteknologi elektronika tanpa menggunakan BBM (Bahan Bakar Minyak) yang kami beri nama "Perahu Elektronika non BBM".

Dari segi bentuk dan susunan perahu ini tidak jauh berbeda dengan perahu diesel yang biasa dipakai para nelayan saat melaut. Namun yang membedakan adalah alat pendorongnya. Perahu yang selama ini dipakai para nelayan menggunakan mesin diesel berbahan bakar bensin atau solar sedangkan perahu yang kami rancang menggunakan sumber energi listrik dari 2 buah Accumulator (aki). Penggerak perahu rancangan kami menggunakan energi listrik untuk mensuplai motor listrik yang digunakan sebagai penggerak kapal. Untuk mensuplai kebutuhan listrik guna menggerakkan motor listrik berdaya kurang lebih 300 watt 220 volt AC, kami menggunakan alat konversi energi dari tegangan Accu 12 volt DC diubah menjadi 220 volt AC menggunakan alat inverter. Tidak berhenti di situ saja, kami juga memberi supply tegangan untuk mencharge accu cadangan yang digunakan sebagai pengganti accu utama jika arus listrik yang

tersimpan habis sehingga perahu bisa berlayar berjam-jam di laut. Dengan adanya perahu elektronik non BBM ini maka terjawablah keresahan para nelayan yang takut dan tidak bisa melaut karena naiknya atau mahal nya harga BBM.

B. KEUNGGULAN PRODUK

Disamping menghemat penggunaan BBM, adapun keunggulan dari perahu elektronik non BBM ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu nelayan melaut tanpa dipusingkan oleh naiknya harga BBM.
2. Semua komponen yang diperlukan pada pembuatan perahu elektronik non BBM tersedia dan mudah dicari dipasaran lokal.
3. Menggunakan 2 buah Accumulator dimaksudkan sebagai cadangan tenaga sehingga perahu bisa berlayar lebih lama tanpa khawatir kehabisan arus listrik Accu.
4. Mudah pembuatannya dan pengecekannya.
5. Ramah lingkungan karena tidak mengeluarkan gas buang yang berbahaya
6. Inverter juga dapat difungsikan sebagai emergency listrik di rumah saat listrik dari PLN padam.

C. TUJUAN PEMBUATAN

Adapun tujuan pembuatan perahu elektronik non BBM ini adalah sebagai berikut :

1. Menjelaskan rangkaian prinsip kerja UPS/Inverter.
2. Merakit rangkaian pengubah DC ke AC.
3. Mengaplikasikan rangkaian inverter sebagai penggerak perahu.
4. Membantu meringankan beban pikiran para nelayan terhadap dampak kenaikan harga BBM sebagai jawaban keresahan

- nelayan.
5. Menghemat penggunaan BBM.
 6. Sebagai wujud implementasi teknologi hemat energi dan ramah lingkungan.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. DESKRIPSI

Perahu Elektronik Non BBM ini terdiri dari beberapa bagian / blok sebagai berikut :

1. Desain Perahu

Pada desain perahu tidak jauh berbeda dengan perahubermesin diesel pada umumnya, hanya saja pada bagian belakang perahu khususnya pada dudukan mesin penggerakanya (menggunakan motor listrik) mengalami perubahan letak kedudukannya saja. Pada karya ilmiah ini penulis tidak merancang dan menjelaskan bagan perahu maupun desainnya. Penulis hanya membuat sistem penggerak perahu pengganti mesin diesel.

2. Mesin Penggerak Perahu

Mesin penggerak perahu merupakan suatu alat penggerak perahu, pengganti mesin diesel konvensional yang menggerakkan baling- baling penggerak perahu menggunakan motor listrik dan catu daya dari Inverter.

Adapun bagian-bagian dari mesin penggerak perahu tersebut adalah sebagai berikut :

a. Sumber Tenaga Accumulator (Aki)

Keseluruhan rangkaian penggerak (motor listrik) dicatu oleh 2 buah Aki yang akan menyimpan listrik dan

digunakan untuk mencatudaya motor listrik.

b. Inverter/UPS (Uninterruptedly Power Supply)

Motor listrik yang kami gunakan adalah motor listrik berkapasitas 220 volt AC, sedangkan arus dari Sumber (aki) adalah 12 volt DC sehingga dibutuhkan pengubah tegangan dari tegangan 12 volt DC ke 220 volt AC. Alat tersebut dinamakan Inverter atau lazimnya disebut UPS (Uninterruptedly Power Supply). Adapun bagian-bagian dari inverter ini adalah sebagai berikut :

1. Blok Pembangkit Frekuensi / Oscillator.

Blok ini berfungsi sebagai pembangkit frekuensi 50/60 Hz. Frekuensi ini dibutuhkan karena listrik PLN mempunyai frekuensi yang sama. Agar didapatkan frekuensi 50/60 Hz kami menggunakan IC LM741 sebagai penguat oscillator. Agar frekuensi yang dihasilkan stabil maka kami menggunakan penyetabil tegangan memakai IC 7812.

2. Blok Penguat Rangkaian.

Blok ini terdiri dari BUFFER, INV, AMP, VAR AMP. Blok-blok ini digunakan untuk menguatkan rangkaian inverter sebagai penguat depan agar didapatkan frekuensi tegangan yang mantap dan stabil.

3. Blok Pelengkap dan Driver.

Blok pelengkap digunakan sebagai penguat pembatas pengisian accumulator terdiri dari relay elektronik yang dipadu dengan rangkaian penguat relay. Blok ini merupakan otomatisasi charger dan control pemakaian

accu.

Blok driver terdiri dari rangkaian transistor penguat yang digunakan untuk mengendalikan transistor penguat akhir pada power inverter. Blok ini bertujuan agar transistor penguat akhir dapat bekerja maksimal sehingga daya yang dihasilkan inverter besar.

4. **Blok Power Inverter.**

Blok ini terdiri dari rangkaian transistor penguat / power dan resistor pembatas yang digunakan sebagai penguat akhir sebelum disambungkan ke transformator step up / penguat tegangan.

c. **Pengatur Charger dan Pergantian Aki**

Sumber tegangan yang diambil dari accumulator/aki, tak selamanya akan tetap dan pastinya akan habis. Untuk itu diperlukan umpan balik tegangan yang siap untuk mencharger aki yang standby.

Kami menggunakan 2 buah aki bertujuan untuk cadangan sumber tenaga. Aki yang pertama akan mencatu motor listrik melalui inverter dan pengatur daya. Aki yang kedua dalam kondisi standby dan akan dicharger menggunakan alternator maupun panel surya.

Ketika aki pertama arusnya mulai habis, maka alat pengatur charger dan pergantian aki ini akan bekerja untuk merubah posisi aki yang digunakan sebagai pencatu motor listrik. Aki yang kedua digunakan sebagai pencatu keseluruhan rangkaian sedangkan aki pertama yang tadinya dipakai dan arusnya habis akan dicharger ulang begitu seterusnya sehingga mampu memenuhi kebutuhan pasokan energy listrik selama melaut.

Pengatur charger dan pergantian aki ini akan berkerja

secara otomatis menggunakan relay yang di control oleh beberapa transistor secara sederhana. Rangkaian pengatur penggunaan aki ini kami jadikan satu dengan rangkaian inverter agar lebih praktis dalam pembuatnya maupun montasenya.

d. Pengatur Daya

Sumber tegangan output dari inverter yang dipakai untuk menjalankan motor sifatnya stabil dan besar. Putaran motor pun besar sehingga para nelayan tidak bisa mengendalikan kecepatan perahunya saat mengemudikan perahu. Maka diperlukan pengatur daya output yang mengatur daya output agar kecepatan motor bisa diatur baik secara lambat maupun cepat. Pengatur daya adalah suatu rangkaian elektronika yang terdiri dari TRIAC dan komponen penunjangnya digunakan untuk mengatur tegangan dan arus keluar dari suatu sumber listrik secara variable/linear.

e. Motor Listrik dan Gear Box

Merupakan komponen utama yang akan menggerakkan baling-baling sebagai kemudi perahu. Motor listrik berdaya kecil umumnya memiliki putaran yang tidak terlalu kuat sehingga dibutuhkan perbandingan gear agar putaran yang dihasilkan stabil dan kuat.

B. CARA KERJA ALAT

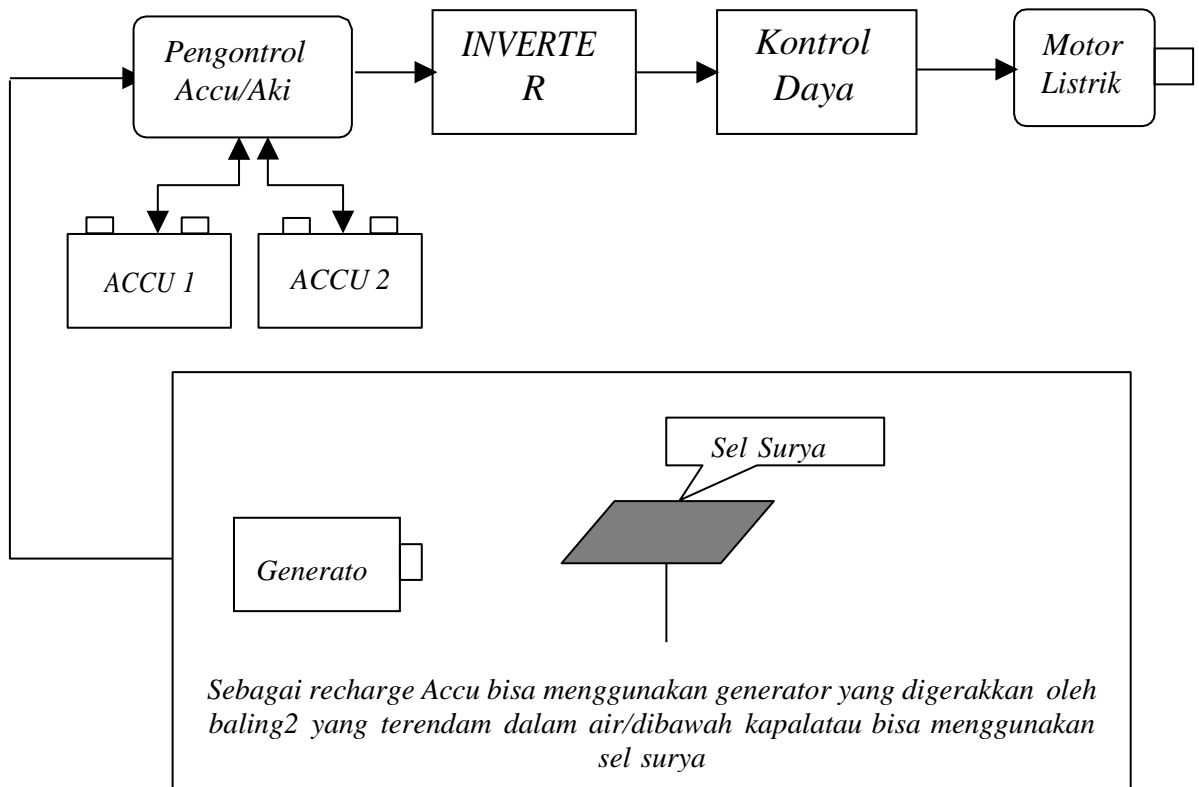
Cara kerja alat ini sebenarnya sangat sederhana sehingga mudah dipelajari dan dimengerti, adapun cara kerja dari mesin kemudi perahu non BBM secara garis besar adalah sebagai berikut :

1. Sumber tegangan listrik diperoleh dari dua buah accu yang akan diubah tegangannya oleh inverter dari tegangan 12 volt DC

menjadi 220 volt AC.

2. Accu yang pertama digunakan untuk mensuply tegangan motor listrik melalui inverter. Accu yang kedua dikondisikan standby untuk di charger menggunakan sel surya/alternator.
3. Tegangan output dari inverter akan dimasukkan ke rangkaian pengatur daya dengan tujuan agar tegangan output dari pengatur daya dapat naik atau turun sesuai pengaturan kita.
4. Tegangan output dari pengatur daya disambungkan ke motor listrik yang telah dirangkai dalam gearbox digunakan untuk memutar baling-baling kemudi perahu. Putaran motor dapat diatur pelan maupun cepat sesuai keinginan kita menggunakan rangkaian pengatur daya tadi.
5. Antara accu pertama dan kedua dapat secara otomatis bergantian pemakaiannya ketika arus listrik dari salah satu accu habis. Pergantian secara otomatis ini menggunakan relay dan rangkaian driver relay. Tujuannya agar kedua accu dapat saling bergantian mensuplay listrik motor sehingga perahu dapat melaut lebih lama.

Secara keseluruhan blok diagram mesin penggerak perahu elektronik non BBM adalah sebagai berikut:



Gambar blok diagram Perahu Elektronik Non BBM

BAB III

RANCAN

GAN

A. LANGKAH KERJA

1. Perakitan dan Montase Inverter

- a.* Persiapkan bahan yang diperlukan dalam pembuatan rangkaian Inverter
- b.* Mulailah dengan memasang resistor terlebih dahulu pada PCB kemudian dilanjutkan dengan kondensator, transistor dan ICnya lakukan penyolderan dengan benar.
- c.* Pasang transistor akhir pada pendingin dan transformator step up dengan seksama.
- d.* Sambunglah keseluruhan pengkabelan pada rangkaian, mulai dari PCB ke rangkaian transistor penguat akhir dan sumber catu daya ke rangkaian pengontrol aki.
- e.* Lakukan pengujian setelah selesai perakitan inverter ini, arus dian sebelum dibebani kurang lebih 100-300 mA.

2. Perakitan dan Montase Pengatur Daya

- a.* Persiapkan bahan yang diperlukan dalam pembuatan rangkaian pengatur daya
- b.* Mulailah dengan memasang resistor terlebih dahulu pada PCB kemudian dilanjutkan dengan kondensator, diode dan TRIAC lakukan penyolderan dengan benar.
- c.* Pasang pengkabelan dan sambung dengan motor listrik yang akan dipakai.
- d.* Lakukan pengujian rangkaian pengatur daya menggunakan tegangan PLN AC 220 volt. Motor bisa berputar dan bisa diatur kecepatan putarannya.

3. Perakitan dan Montase Keseluruhan

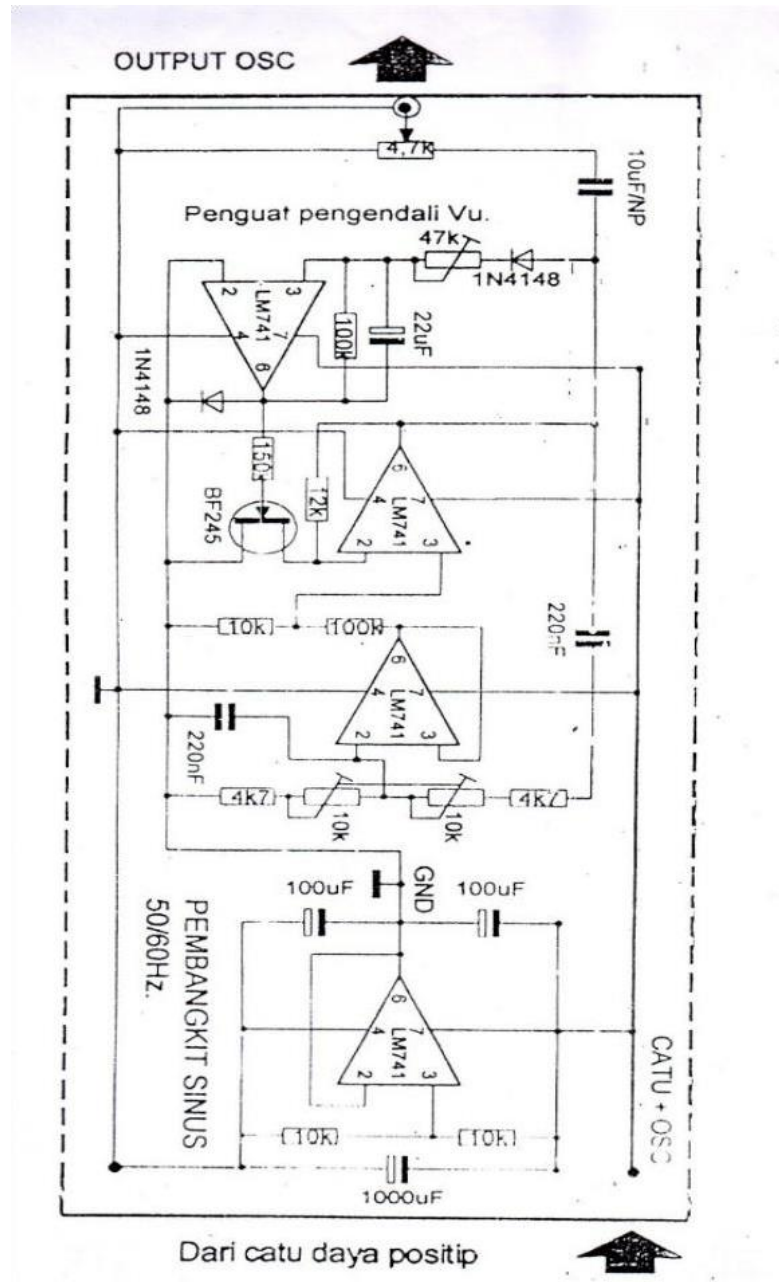
- a.* Persiapkan aki, rangkaian kontrol aki, rangkaian inverter,

pengatur daya, motor listrik dan gear box.

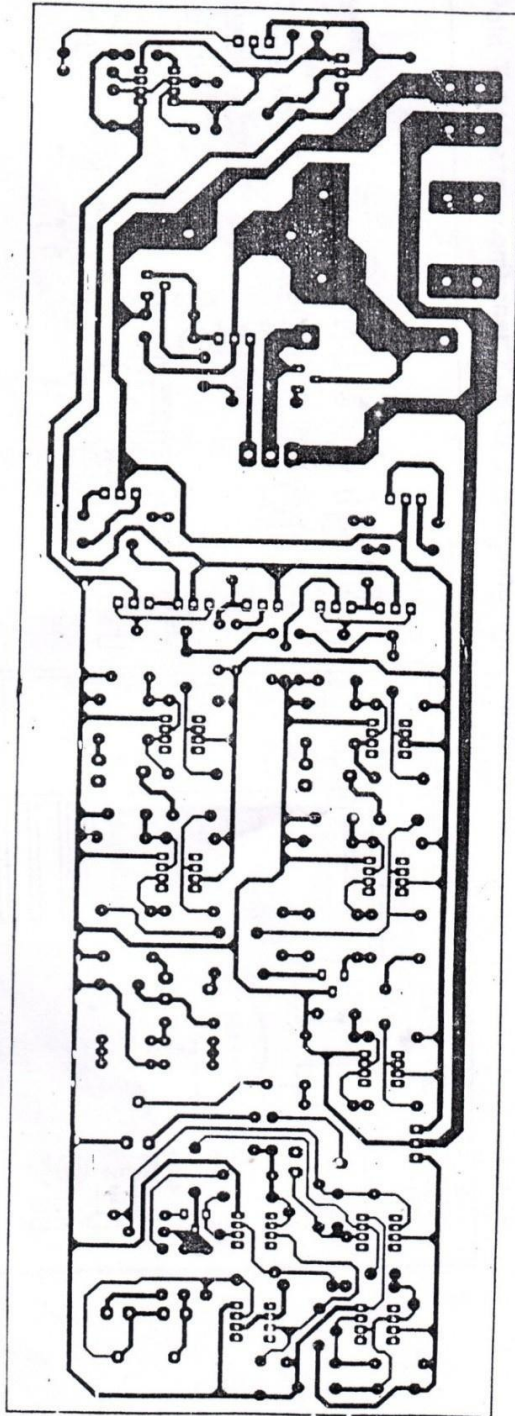
- b. Rangkai alat secara keseluruhan dan lakukan ujicoba rangkaian mulai dari ujicoba pengontrol aki, inverter, pengatur daya sampai ke motor penggerak baling-baling perahu. Disamping itu perlu juga untuk menguji coba perbandingan gear yang dipakai, tujuannya agar gear bekerja secara maksimal dan tidak terselip.

Berikut ini adalah skema perahu elektronik non BBM secara keseluruhan :

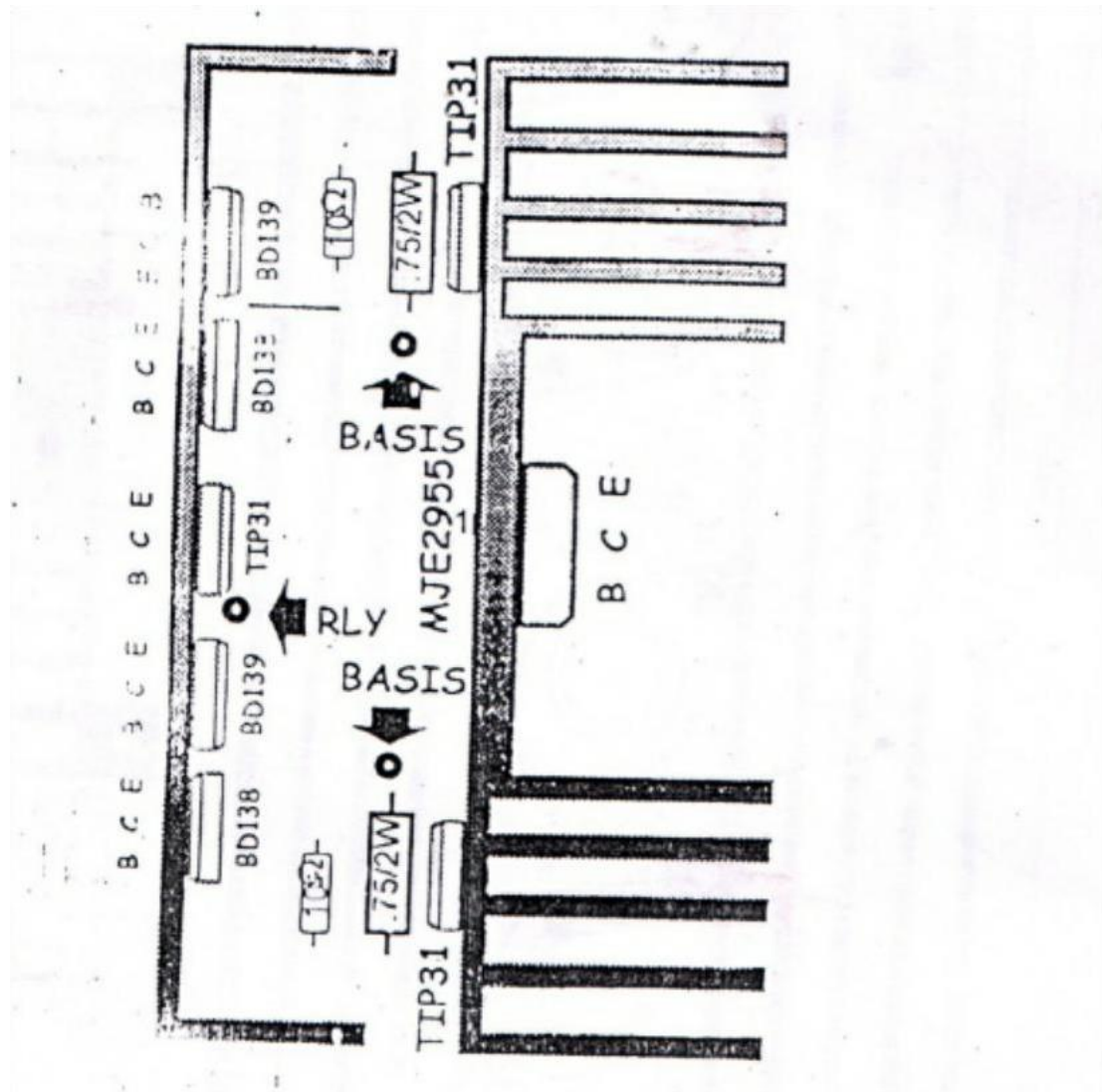
- a. **Gambar rangkaian oscillator inverter.**



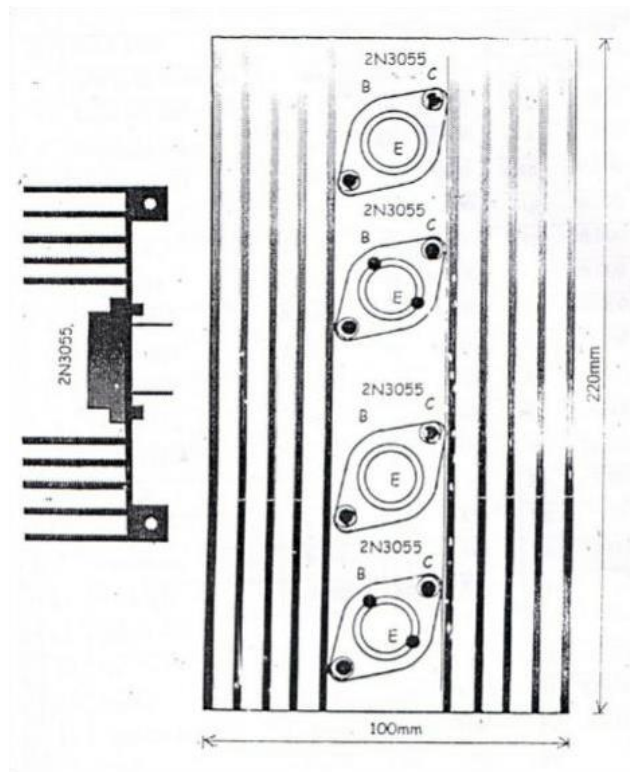
b. Gambar rangkaian inverter dan otomatisasi pergantian accu.



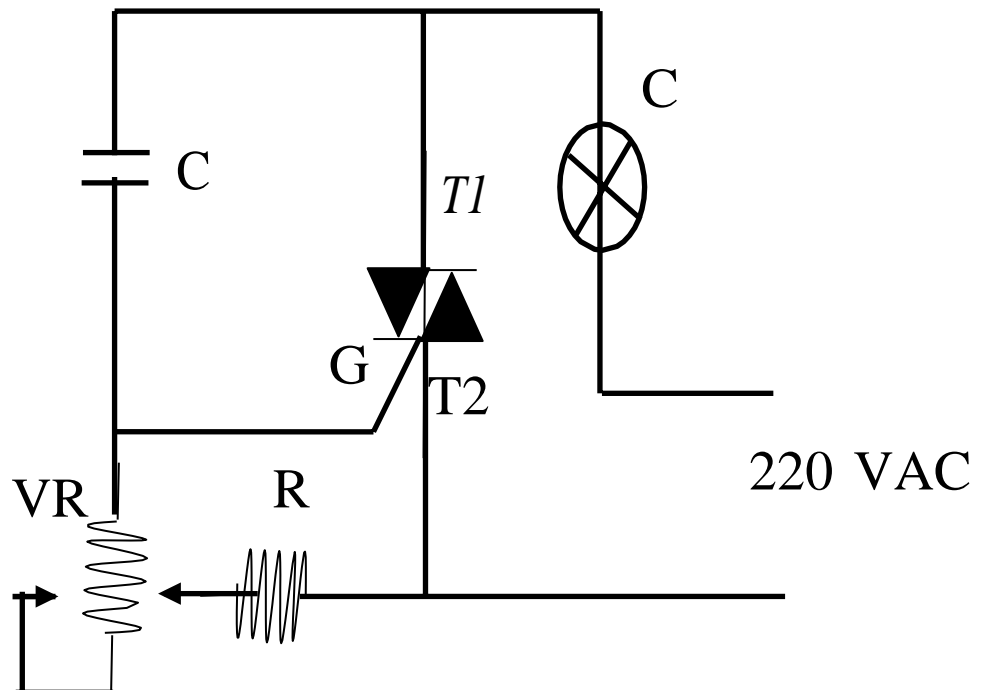
e. Gambar penempatan pendingin pada PCB.



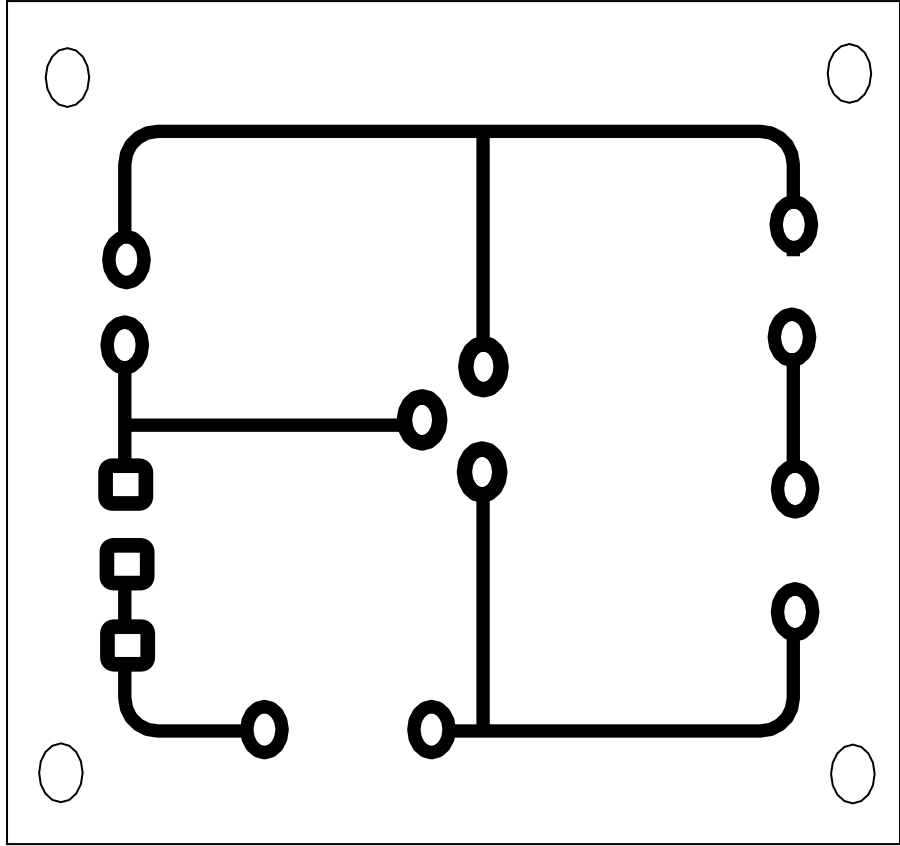
f. Gambar pendingin utama pada power inverter.



g. Gambar rangkaian pengatur daya.



h. Gambar pola jalur PCB pengatur daya.



BAB IV

HASIL

UJI

Setelah kami mempelajari prinsip kerja dari masing-masing rangkaian yang kami gunakan pada perahu elektronik non BBM dan setelah kami membandingkan beberapa komponen yang akan kami gunakan, kami mendapatkan komponen yang cocok untuk masing-masing rangkaian kami ini dan setelah kami membuat dan menguji rangkaian tersebut, hasil ujinya adalah sebagai berikut :

l. Rangkaian Inverter (pengubah tegangan DC 12 Volt ke AC 220 volt).

a. Blok Pembangkit Frekuensi / Oscillator

Pada blok pembangkit frekuensi ini kami menggunakan IC 741 sebagai oscillator local yang bekerja menghasilkan frekuensi 50-60 Hz. Pada bagian ini kami telah mendapatkan hasil yang kami inginkan sesuai dengan tori yaitu rangkaian pembangkit frekuensi ini dapat bekerja dan menghasilkan frekuensi antara 50-60 Hz.

b. Blok Penguat Rangkaian

Blok penguat rangkaian ini terdiri dari beberapa penguatan IC yang digunakan untuk menguatkan blok inverter agar pada bagian output inverter idapatkan penguatan tegangan yang stabil dan baik. Pada blok panguat ini digunakan beberapa IC 741 sebagai penguat dan setelah kami membuat rangkaian ini didapatkan hasil penguatan pada tiap-tiap output IC 741 dan penguatan yang kami dapatkan juga variatif tergantung dari sinyal output dan rangkaian penguat diluar IC 741 tersebut.

c. Blok Pelengkap dan Blok Driver

Kami menggunakan blok pelengkap ini agar pengisian tegangan dari accu dapat dibatasi agar tidak terlalu memboroskan accu. Pada blok pelengkap ini kami menggunakan beberapa Transistor yang berfungsi menguatkan sinyal dari IC 741 yang akan diinputkan ke transistor penguat akhir.

d. Blok Converter

Blok converter ini terdiri dari sebuah transformator step up yang akan mengubah tegangan 12 volt DC menjadi 220 Volt AC. Transformator ini dapat bekerja karena transistor penguat akhir bekerja dengan baik. Cirinya adalah suhu transistor naik dan stabil pada rata-rata suhu tertentu.

2. Rangkaian Pengatur Daya

Sebagai penguji awal kami menggunakan sumber tegangan listrik dari PLN. Tegangan yang masuk ke TRIAC dapat kami control gatenya melalui sebuah potensiometer 5 Kohm dengan baik sehingga motor dapat berputar dari start awal diam kemudian semakin cepat dan maksimal kecepatannya. Kami harus menyesuaikan kebutuhan daya maksimal yang dibutuhkan motor dengan TRIAC yang kami gunakan tujuannya supaya TRIAC tidak mengalami overload yang dapat mengakibatkan TRIAC rusak/aus. Kami menggunakan TRIAC bertipe Q4008 LT.

3. Rangkaian Pengontrol Aki

Pada rangkaian ini memanfaatkan umpan balik tegangan catu yang akan menuju ke rangkaian inverter dari sumber tegangan aki, jika tegangan pada aki pertama turun hingga batas tertentu maka relay akan menutup dan merubah posisi aki yang digunakan (aki pertama ke aki kedua), begitu seterusnya.

4. **Motor Listrik**

Motor listrik merupakan komponen penggerak utama yang menggerakkan baling-baling kemudi perahu. Memilih motor listrik dengan torsi yang besar namun daya tidak terlalu besar mutlak dilakukan dengan membandingkan antara motor satu dengan lainnya.

Motor listrik yang kami pakai pertama kali di uji coba menggunakan sumber tegangan PLN 220 volt dicek putaran dan torsinya, kemudian motor listrik tersebut di uji coba menggunakan sumber tegangan output inverter dan hasilnya tidak jauh berbe

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Melalui penelitian ini kami dapat mengambil segudang manfaat, mulai dari perancangan alat, pembuatan/montase dan hasil yang dicapai. Untuk itu kami dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kita dapat menjelaskan rangkaian dan prinsip kerja Inverter, rangkaian pengontrol daya dan pengontrol aki.
2. Kita dapat merakit rangkaian pengubah DC ke AC.
3. Kita dapat mengontrol penggunaan aki dan mengontrol daya yang dikeluarkan inverter.
4. Kita dapat mengaplikasikan rangkaian inverter sebagai penggerak perahu.
5. Kita bisa membantu meringankan beban pikiran para nelayan terhadap dampak kenaikan harga BBM sebagai jawaban kerisauhan nelayan.
6. Kita dapat menghemat penggunaan BBM.
7. Kita bisa membuat sebuah perahu elektronika non BBM sebagai wujud implementasi teknologi hemat energi dan ramah lingkungan.

B. SARAN

Adapun saran dari penelitian yang kami buat ini adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya menggunakan Accumulator/aki berkapasitas besar agar toleransi daya yang terpakai dapat maksimal.
2. Sebaiknya memperhitungkan antara daya aki yang terpakai dengan daya charger yang digunakan untuk mencharger aki cadangan agar efektif digunakan/tidak sampai tekor.
3. Sebaiknya menggunakan inverter yang mempunyai toleransi yang kecil agar tidak terlalu membuang daya aki secara berlebih/percuma.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan didalam pembuatan perahu elektronik non BBM ini, untuk itu kami mohon maaf apabila pada karya kami ini terdapat kekurangan dalam hal apapun dan kami berharap agar karya kami ini dapat berguna dengan baik bagi kami dan bagi kita semua. Akhir kata kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang membantu penelitian kami. Sampai jumpa dan salam semangat.

DAFTAR PUSTAKA

- Prastiyo Khoirul, Juli 2010. Skripsi berjudul Home Equipment Monitoring And Controlling Based On Website. Sekolah Tinggi Teknik Atlas Nusantara (STTA) Malang Malang
- Fahmi Ivannuri and Anggara Trisna Nugraha, "Implementation Of Fuzzy Logic On Turbine Ventilators As Renewable Energy," *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 178–182, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i3.236>.
- Reza Fardiyanto As'ad and Anggara Trisna Nugraha, "Rancang Bangun Penstabil Kinerja Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah," *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, vol. 3, no. 1, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v2i1.187>.
- Moh. G. P. A. Sugianto and A. T. Nugraha, "Implementasi sensor cahaya sebagai level bahan bakar pada tangki harian kapal," *Journal of Computer Electronic and Telecommunication*, vol. 2, no. 1, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v2i1.191>.
- Anggara Trisna Nugraha and Rachma Prilian Eviningsih, "ZETA Converter as a Voltage Stabilizer with Fuzzy Logic Controller Method in The Pico Hydro Power Plant," *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 3, Aug. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i3.237>.
- Anggara Trisna Nugraha, Moch Fadhil Ramadhan, and Muhammad Jafar Shiddiq, "Efficiency of the Position Tracking Photovoltaics using Microcontroller Atmega," *JEEMECs (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)*, vol. 5, no. 2, pp. 77–90, Sep. 2022, doi: <https://doi.org/10.26905/jeeemecs.v5i2.6031>.
- Anggara Trisna Nugraha, "Design and Build a Distance and Heart Rate Monitoring System on a Dynamic Bike Integrated with Power Generating System," *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 4, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i4.260>.
- Siti Zaibah, A. T. Nugraha, and F. H. Ainudin, "Planning a Protection Coordination System Against Over Current Relays and Ground Fault Relays Using the NN Method," *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 4, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i4.239>.
- Awang Dharmawan, Lilik Subiyanto, and Anggara Trisna Nugraha, "Implementasi Sistem Monitoring pada Panel Listrik," *Elektriese Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 02, pp. 82–91, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriese.v12i02.1852>.
- Ayu Bintari, Urip Mudjiono, and Anggara Trisna Nugraha, "Analisa Pentahanan Netral dengan Tahan Menggunakan Sistem TN-C," vol. 12, no. 02, pp. 92–108, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriese.v12i02.1853>.
- A. Dzul, Urip Mudjiono, and Anggara Trisna Nugraha, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Ketinggian Air pada Mesin Extruder," vol. 12, no. 02, pp. 117–125, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriese.v12i02.1872>.
- Dwi Ananda Ramadhani, Edy Prasetyo Hidayat, and Anggara Trisna Nugraha,

- “Pemanfaatan Sensor Ultrasonik sebagai Purwarupa Pengukur Ketinggian Air pada Tangki Pembuangan Air Kotor di Kapal,” vol. 12, no. 02, pp. 109–116, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v12i02.1871>.
- Sindy Yurisma Sheila, Nur Wakhidatur Rochamwati, Faris Riyadi, Reza Fardiyan As’ad, and Anggara Trisna Nugraha, “Desain and Build a Medium Voltage Cubicel Temperature and Humidity Optimization Tool to Minimize the Occurrence of Corona Disease with the PLC-Based Fuzzy Method,” *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 4, pp. 192–198, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeemi.v4i4.251>.
- Mohammd Syafri Hidayat, Dwi Sasmita Aji Pambudi, and Anggara Trisna Nugraha, “Sistem Monitoring Air Compressor pada Sistem Pendistribusian Udara Berbasis IoT,” *Elektriase Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 02, pp. 126–140, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v12i02.1944>.
- Anggara Trisna Nugraha, D. Rinaldi, Muhammad Syahid Messiah, Muhammad Shiddiq, Moch Ramadhan, and Fortunaviaza Ainudin, “Implementation of Line of Sight Algorithm Design Using Quadcopter on Square Tracking,” *JPSE (Journal of Physical Science and Engineering)*, vol. 7, no. 2, pp. 99–107, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.17977/um024v7i22022p099>.
- Fahmi Ivannuri, A. T. Nugraha, and L. Subiyanto, “Prototype Turbin Ventilator Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Angin,” *Journal of Computer Electronic and Telecommunications*, vol. 3, no. 2, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v3i2.189>.
- Chusnia Febrianti and Anggara Trisna Nugraha, “Implementasi Sensor Flowmeter pada Auxiliary Engine Kapal Berbasis Outseal PLC,” *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, vol. 3, no. 2, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v3i2.188>.
- Muhammad Jafar Shiddiq and Anggara Trisna Nugraha, “Sistem Monitoring Detak Jantung pada Sepeda Treadmill,” *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, vol. 3, no. 2, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v3i2.200>.
- Irgi Achmad and Anggara Trisna Nugraha, “Implementasi Buck-Boost Converter pada Hybrid Turbin Angin Savonius dan Panel Surya,” *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, vol. 3, no. 2, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v3i2.192>.
- Mochammad Sofyan, Syaifudin Syaifudin, Andjar Pudji, Anggara Trisna Nugraha, and Bedjo Utomo, “Comparative Analysis of Water and Oil Media on Temperature Stability in PID Control-Based Digital Thermometer Calibrator,” *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 73–78, May 2023, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeemi.v5i2.274>.
- Anggara Trisna Nugraha, Moch Fadhil Ramadhan, and Muhammad Jafar Shiddiq, “Quadcopter Movement Analysis Using Output Feedback Control Based on Line of Sight,” *JEEMECS (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, Feb. 2023, doi: <https://doi.org/10.26905/jeemecs.v6i1.6033>.
- Anggara Trisna Nugraha, Leonardi Agus Wahyudi, D. Ilham, and Novsyafantri Novsyafantri, “Simulasi Pengaturan Kecepatan Motor DC Seri dengan Menggunakan Penyearah Terkendali,” vol. 13, no. 01, pp. 9–20, May

- 2023, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v13i01.2348>.
- Anggara Trisna Nugraha, Rachmat Marjuki, D. Ilham, and Fahmi Ivannuri, "Sistem Kontrol Tegangan pada Generator Induksi 3 Phasa dengan PLC Voltage," *Elektriase Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 13, no. 01, pp. 21–33, May 2023, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v13i01.2347>.
- Anggara Trisna Nugraha, Mochamad Dhani Inwanul Farikh, D. Ilham, and Reza Fardiyani As'ad, "Penyearah Terkontrol Satu Phasa Gelombang Penuh terhadap Motor DC 3 HP," vol. 13, no. 01, pp. 42–49, May 2023, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v13i01.2352>.
- Ramadhan Aditiya Supiyadi, Purwidi Asri, and Anggara Trisna Nugraha, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol UV Conveyor dan Monitoring Kadar Air Cacahan Plastik Berbasis Mikrokontroler," *Elektriase Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 13, no. 01, pp. 34–41, May 2023, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v13i01.2349>.
- Anonymous, 22 Juli 2009. All About The Electric Motor <http://www.energyefficiencyasia.org>.
- Redaktur, 30 Mar 2012. Ikut Unjuk Rasa Nelayan Tolak Harga BBM <http://www.republika.co.id> ›
- Harian Jawa Pos, 25 Maret 2012. Nelayan Enggan Melaut akibat BBM Mahal Yahonta, 2012. Sepeda Listrik Alternatif Pengganti BBM <http://www.sepedalistrik.com/>
- Anonymous, Tips Memodifikasi UPS agar tahan Lama <http://www.ngobrolyuk.com/solusi-berbagai-problem-komputer/modifikasi-ups-tahan-5-6jam/>, elektindo.com/link/cara-merakit-ups-sendiri
- Anonymous, Buku Panduan tentang UPS <http://sturgeon.apcc.com/techref.nsf/partnum/990.../990-7020C7-in.p>
- Search Engine Google.com, <http://www.google.com>