

Perancangan Inverter Msw 300 watt Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin

Adrian Saputra

¹Program Studi Teknik Elektro ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

adriansaputra@gmail.com

Abstrak

Dalam penggunaan pembangkit listrik yang menghasilkan tegangan DC, seperti Solar panel (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTB), Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hydro (PLTMH), dan lain-lain. Inverter adalah alat yang penting, inverter adalah alat yang digunakan untuk mengubah tegangan DC menjadi AC. Inverter Modified Sine Wave adalah jenis inverter yang menghasilkan gelombang kotak yang dimodifikasi. Perancangan dilakukan dengan cara input inverter terhubung ke baterai lalu hubungkan cok sambung dengan output inverter agar beban yang diuji gelombangnya dengan mudah untuk diganti dengan beban keluaran yang lain, yang ditampilkan oleh osiloskop bentuk gelombang yang termodifikasi. Hasil dari penelitian menggunakan inverter ini menghasilkan efisiensi tertinggi pada beban induktif sebesar 58,92 % pada beban Blender dan efisiensi terendah sebesar 1,67 % pada beban 5 watt.

Kata Kunci: *PLTS, Inverter Modified Sine Wave, Arduino*

1. PENDAHULUAN

Salah satu benda yang penting dalam sistem pembangkit listrik adalah sebuah inverter. Kegunaan inverter disini adalah alat yang digunakan untuk mengubah arus DC menjadiarus AC, inverter mengkonversi DC dari perangkat seperti baterai, panel surya atau solar cell menjadi AC. Inverter ini sangat sesuai sebagai penyedia listrik cadangan baikdi kendaraan maupun dirumah, inverter ini dapat digunakan pada perangkat rumah tangga seperti lampu, TV,computer,kipas angin ataupun peralatan pertukangan. Beberapa tahun belakangan ini perkembangan di dunia elektronik mengalami kemajuan pesat dan tentunya hal ini juga mampu membuat kehidupan manusiajauh lebih mudah [1].

Fungsi dari teknologi adalah untuk kemudahan, kenyamanan dan kesenangan manusia, tidak terkecuali teknologi elektronika, yang bentuknya bisa bermacam- macam. Kemajuan elektronika ini sudah berkembang ke segala bidang mulai dari peralatan profesional maupun untuk hiburan, dan semuanya membutuhkan daya listrik, semua peralatan elektronika membutuhkan catu DC, akan tetapi penyedia daya terbesar dan termurah adalah elektronika pasti mempunyai catu AC. Akan tetapi banyak kasus tidak tersedia catu daya AC [2].

Sejalan dengan kemajuan industri yang sangat pesat, maka kebutuhan akan listrik sebagai sumber energi sangat diperlukan bagi masyarakat sekarang semakin meningkat. Dan tentunya juga kita membutuhkan sumber AC untuk digukan pada sistem elektronika,inverter yang terbaik adalah inverter yang bisa menghasilkan gelombang sinusoidal murni atau pure sine wave. Namun beban-beban rumah tangga ada dua jenis yaitu beban linier dan beban non- linier. Inverter jenis modified sine wave ini tidak akan mempengaruhi beban-beban linier seperti lampu. Akan tetapi inverter jenis ini akan banyak mempengaruhi beban-beban non-linier seperti pompa air, air conditioning, kipas angin, kulkas,dll. Dengan gelombang nonsinus pada inverter modified sine wave akan mempengaruhi untuk kerja dari motor-motor pada beban-beban non- linier tersebut. Mulai dari rugi-rugi daya, torsi, sampai efisiensi dari motor-motor tersebut [3].

2. METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian merupakan serangkaian proses-proses yang terjadi selama penelitian yang disusun secara urut dari tahap yang pertama sekali dilakukan sampai dengan tahap yang terakhir.

Perancangan sistem merupakan langkah awal untuk menentukan bentuk dan susunan alat yang akan dibuat nantinya. Tahapan perancangan dilakukan agar pada saat pembuatan alat dapat terealisasi secara terstruktur, sistematis, efektif dan efisien. Dalam perancangan sistem pada penelitian kali ini terbagi atas tiga bagian besar yaitu perancangan pulse Drive Circuit. Dalam hal ini kita dapat menentukan software mana yang akan digunakan untuk merancang program sehingga alat nantinya akan bekerja maksimal sesuai keinginan kita. Serta dalam hal ini akan dilakukan perancangan hardware yang dilakukan sesuai dengan analisa kebutuhan komponen yang sebelumnya telah dilakukan, sehingga nantinya tidak ada kesalahan dalam sistem. Berikut adalah tahapan perancangan pembuatan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Data

Analisa data ini dilakukan untuk mengetahui nilai efisiensi dari setiap beban yang diukur, adapun data inverter sebelum dibebani adalah sebagai berikut :

Input baterai sebelum dibebani = 12,08 VDC

Output inverter sebelum dibebani = 231 VAC

Arus input sebelum dibebani = 0,37 A

Arus output sebelum dibebani = 0,00 A

2. Hasil Dari Beban Induktif

Perhitungan beban Induktif setelah melakukan penelitian menggunakan inverter 300 watt ialah :

Tabel Pengujian Beban Induktif

Beban	Vin	Vout	lin	lout
Kipas 5 Watt	13,7 V	220 V	9,6 A	0,01 A
Kipas 30 Watt	13,5 V	220 V	9,6 A	0,06 A
Blender 300W	12,5 V	119 V	9,7 A	0,6A

- **Kapasitas 5 Watt**

Vin = 13,7 Volt lin = 9,6 Ampere

Vout = 220 Volt

lout = 0,01 Ampere

Pin = Vin x lin

= 13,7 x 9,6

= 131,52 Watt

Pout = Vout x lout

= 220 x 0,01

= 2,2 Watt

- **Kapasitas 30 Watt**

Vin = 13,5 Volt lin = 9,6 Ampere

Vout = 220 Volt

lout = 0,06 Ampere

Pin = Vin x lin

= 13,5 x 9,5

= 128,25 Watt

Pout = Vout x lout

= 220 x 0,06

13,2 Watt

- **Kapasitas 10 Watt**

Vin = 13,2 Volt

lin = 9,18 Ampere

Vout = 220 Volt

lout = 0,06 Ampere

Pin = Vin x lin

= 13,2 x 9,18

= 121,17

Pout = Vout x lout

= 220 x 0,06

= 13,2 Watt

- **Kapasitas 300 Watt**

$$\begin{aligned}V_{in} &= 12,5 \text{ Volt} \\I_{in} &= 9,7 \text{ Ampere} \\V_{out} &= 119 \text{ Volt} \\I_{out} &= 0,6 \text{ Ampere} \\P_{in} &= V_{in} \times I_{in} \\&= 12,5 \times 9,7 \\&= 121,25 \text{ Watt} \\P_{out} &= V_{out} \times I_{out} \\&= 119 \times 0,6 \\&= 71,4 \text{ Watt}\end{aligned}$$

- **Kapasitas 25 Watt**

$$\begin{aligned}V_{in} &= 13,4 \\V_{olt} \ I_{in} &= 9,5 \text{ Ampere} \\V_{out} &= 220 \text{ Volt} \\I_{out} &= 0,09 \text{ Ampere}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_{in} &= V_{in} \times I_{in} \\&= 13,4 \times 9,5 \\&= 127,3 \text{ Watt} \\P_{out} &= V_{out} \times I_{out} \\&= 220 \times 0,09 \\&= 19,8 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Beban Resistif

Perhitungan beban Resistif setelah melakukan penelitian menggunakan inverter 500 watt ialah :

Tabel Pengujian Beban Resistif

Beban	V_{in}	V_{out}	I_{in}	I_{out}
Lamp u10 Watt	13,2V	220V	9,18A	0,06A
Lamp u25 Watt	13,4V	220V	9,5A	0,09A
Lamp u40 Watt	13,8V	219V	9,4A	0,14A

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan secara pengukuran dan perhitungan pada inverter, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perancangan inverter MSW berhasil dirancang dengan keluaran gelombang yang dihasilkan adalah gelombang pulsa (kotak).
2. Beban induktif belender dengan daya 300 watt adalah efisiensi paling tinggi dengan nilai 58,92 dan efisiensi terendah adalah pada beban induktif kipas 5 watt sebesar 1,67 %

5. REFERENSI

- Adam, M., Harahap, P., Oktrialdi, B., & Herlambang, R. (2021). Analisis Pengasutan Motor Induksi Menggunakan Softstarter dan Inverter. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 2(2), 81-87.
- Bagastira, R., Harahap, P., Oktrialdi, B., & Balisrannislam, B. (2022). COMPARISON ANALYSIS OF INPUT AND OUTPUT POWER ON INVERTERS OF DIFFERENT TYPES WITH PARARIZED LOADS. *International Journal of Social Science, Educational, Economics, Agriculture Research and Technology*, 1(11), 591-600.
- Evalina, N. (2019, November). Efficiency analysis on the inverter using the energy-saving lamp. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 674, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.
- Evalina, N., Pasaribu, F. I., & Azis, A. (2021). The Use of Inverters in Solar Power Plants for Alternating Current Loads. *Britain International of Exact Sciences (BloEx) Journal*, 3(3), 151-158.
- Evalina, N., Pasaribu, F. I., & Azis, A. (2021). The Use of Inverters in Solar Power Plants for Alternating Current Loads. *Britain International of Exact Sciences (BloEx) Journal*, 3(3), 151-158.
- Harahap, P., Evalina, N., Pasaribu, F. I., Rimbawati, R., Oktrialdi, B., Rahmatullah, R., & Siregar, M. A. (2023). Implementation of 3000-watt inverter as a source of electrical energy in solar power plants. *Jurnal Polimesin*, 21(4), 403-407.
- Nasution, E. S., & Hasibuan, A. (2018). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(1).
- Tharo, Z., Siahaan, A. P. U., & Evalina, N. (2016). Improvisation analysis of reactive power energy saving lamps based on inverter. *Int. J. Eng. Tech*, 2(5), 141-145.
- Zulfikar, Z., Evalina, N., & Arfis, A. (2019). Penggunaan Inverter 3G3MX2 Untuk Merubah Kecepatan Putar Motor Induksi 3 Phasa. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 4(2), 93-95.