

ANALISIS INVERTER PADA PEMBANGKIT LISTRIK KAPAGEN DENGAN MENGGUNAKAN GROUNDING

Faroda

Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
faroda@um-palembang.ac.id

ABSTRAK

Kapagen merupakan alat pembangkit listrik yang terdiri dari beberapa bagian yaitu, Akumulator, Inverter, Induktor, Grounding Elektroda, Charger akumulator dan terminal beban. Pembangkit listrik kapagen berfungsi untuk mengubah arus listrik searah 12 V_{DC} menjadi arus bolak-balik 220 V_{AC} dengan frekuensi 50 Hz, penggunaan *grounding* pada alat kapagen sebagai filter frekuensi ke beban, untuk mengurangi daya reaktif yang ditimbulkan oleh beban induktif, jadi *grounding* merupakan kapasitor menggunakan bahan tembaga dan seng dengan dielektrik material pasir, tanah di campur dengan bahan elektrolisis garam dapur (NaCl) sehingga *grounding* dapat menstabilkan tegangan listrik yang terkoneksi dengan beban. Pembangkit listrik kapagen berfungsi sebagai pembangkit listrik alternatif yang aman terhadap tegangan lebih maupun keluaran daya listrik. Tujuan dari penelitian menganalisa efisiensi dari penggunaan *inverter* pada pembangkit listrik kapagen dengan menggunakan *grounding*. Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari 4 tahapan : 1). Diagram rangkaian kapagen, 2). Penentuan alat dan bahan, 3). Instalasi alat, 4). Pengujian alat. Perhitungan jumlah daya beban pada pembangkit listrik kapagen dengan menggunakan *grounding* 1155.25 Watt Efisiensi dari daya inverter terhadap pemakaian sebuah beban 85,7%. Tegangan terminal *grounding* konstan/stabil sebesar 0.8 Volt, kapasitas arus yang mengalir ke beban tergantung dari daya beban yang terpasang pada inverter.

Kata kunci : *Kapagen, Inverter, Grounding*

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan sumber energi listrik, telah menjadi kebutuhan yang sangat dibutuhkan dimasyarakat maupun kalangan industri. Seiring perkembangan masyarakat, saat ini kebutuhan pasokan energi listrik tidak sejalan. Dengan bertambahnya perkembangan penduduk, Sehingga menghambat laju perkembangan yang sedang berjalan.

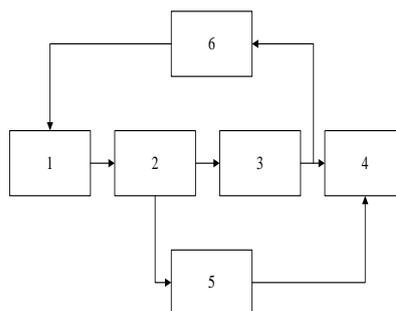
Dunia kelistrikan tentu sudah banyak pembangkit listrik yang telah dibuat oleh suatu perusahaan atau institusi tertentu. Jika kita bicara tentang pembangkit listrik, tentu kita juga akan membahas tentang generator. Generator yang mengekstrak elektron bebas dari bumi. Dan bumi adalah kapasitor besar yang bebas dari biaya listrik, dan generator ini menangkap dan menggunakan listrik yang tersimpan di bumi itu sendiri dan generator itu biasa kita sebut dengan generator *Kapagene Trial* (Jilani, M. S, 2015)

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembangkit Listrik Kapagen

Pembangkit listrik kapagen merupakan pembangkit listrik yang bersumber dari arus searah menjadi arus bolak-balik. Dengan proses penyempurnaan siklus gelombang arus bolak-balik menggunakan lilitan grounding elektroda, yang dielektrolisis melalui tanah dan zat kimia *Natrium Chlorida* (NHCL) garam dapur.

Prinsip kerja kapagen yaitu dari sumber listrik arus searah akumulator 12Vdc di ubah menjadi arus listrik bolak-balik bertegangan 220Vac, dimana sistem pengubah arus tersebut menggunakan inverter. Kemudian dari keluaran inverter mempunyai dua terminal pertama terminal yang mengeluarkan muatan listrik dan yang kedua terminal menjadi kutub netral (-). Kalau pada jaringan listrik kedua terminal keluaran inverter tersambung dengan 13 ohm pada pembangkit listrik kapagen, dan terminal netral terlebih dahulu dihubungkan melalui *grounding*, kemudian baru masuk ke beban yang dikoneksikan. Sedangkan kutub muatan positif terminal keluaran inverter dialirkan arus dan tegangannya terlebih dahulu ke induktor, baru dikoneksikan ke beban pemakaian.



Gambar1. Blok Diagram Pembangkit Listrik Kapagen

Keterangan gambar:

1. Akumulator
2. Inverter
3. Induktor
4. Beban
5. *Grounding* elektrodacharger akumulator

B. Akumulator (aki)

Akumulator dalam pembangkit kapagen berfungsi sebagai alat yang menjadi sumber listrik arus searah dan menyimpan muatan listrik dengan tegangan 12Vdc dan kapasitas muatan. Penjelasan akumulator tersebut pada dasarnya yaitu baterai adalah suatu proses kimia listrik, dimana pada saat pengisian energi listrik diubah menjadi kimia dan saat pengeluaran/*discharger* energi kimia diubah menjadi energi listrik. (Hamida, 2015).



Gambar 2. Akumulator (aki)

C. Inverter

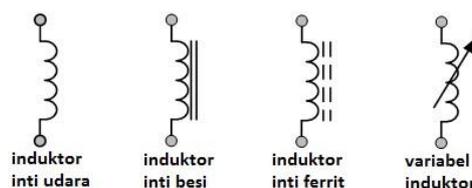
Inverter adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk mengubah tegangan masukan DC menjadi tegangan keluaran AC. Keluaran inverter dapat berupa tegangan yang dapat diatur dan tegangan yang tetap. Sumber tegangan masukan inverter dapat menggunakan baterai, tenaga surya, atau sumber tegangan dc yang lain. Tegangan keluaran yang biasa dihasilkan adalah 120 V, 220 V dan 115 V (Sukmawidjaja, 2006). Sumber tegangan input inverter dapat menggunakan *battery*, tenaga surya, atau sumber tegangan DC yang lain (Maharmi, 2017).



Gambar 3. Inverter

D. Induktor

Induktor adalah elemen dinamik yang berbasis pada variasi medan magnet yang ditimbulkan oleh arus. Induktor dibuat dan kawat konduktor yang dililitkan pada suatu inti yang terbuat dan bahan magnetik atau tanpa inti (berinti udara). Ada tiga tipe dasar induktor yaitu: induktor dengan inti udara, Induktor dengan inti besi, Dan induktor dengan inti ferrit. Induktor memiliki besaran yang disebut induktansi dengan lambang L Satuannya adalah Henry. Satu Henry didefinisikan sebagai induktansi yang dihasilkan oleh beda potensial 1V ketika terjadi perubahan arus sebesar 1 A.Lambang untuk suatu induktor kelihatan seperti suatu koil kawat karena itu adalah bentuk paling sederhananya. Induktor memiliki kekerabatan yang dekat dengan kapasitor.Perubahan arus yang melewati induktor bergantung pada bersama tegangan induktor tersebut (Pramono, 2016)



Gambar 4. Simbol Induktor

E. Beban

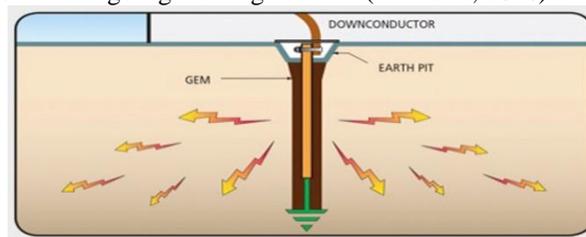
Lampu pertama kali ditemukan pada tahun 1878 oleh Thomas Alfa Edison dalam bentuk lampu pijar. Selama lebih dari 130 tahun, lampu telah mengalami banyak perubahan ditinjau dari jenis material yang digunakan maupun bentuk fisiknya jika di dibandingkan dengan awal penemuannya. Perubahan tersebut didorong oleh kebutuhan manusia terhadap sumber pencahayaan buatan yang lebih efektif dan efisien. Konsep dasar dari sebuah lampu adalah salah satu bentuk pemanfaatan radiasi elektromagnetik yang dihasilkan dari transfer energy fisik maupun kimiawi yang terjadi pada saat lampu menyala. Energi elektromagnetik tidak semuanya dapat terlihat oleh mata telanjang, hanya gelombang antara 380 nm sampai dengan 750 nm saja yang dapat dengan mudah diubah menjadi terlihat oleh manusia. Gelombang yang terlihat oleh manusia itulah yang selanjutnya merupakan cahaya yang dihasilkan lampu (Riyanto, 2013).



Gambar 5. Lampu sebagai Beban

F. Grounding

Sistem pentanahan biasanya menggunakan konduktor yang ditanam secara vertikal maupun horizontal (*rod*) atau dalam bentuk kisi – kisi (*grid*) dimana konduktor pentanahan itu biasanya terbuat dari batang dan memiliki konduktivitas tinggi, memiliki kekuatan mekanis, tanah terhadap pelepasan dari keburukan sambungan listrik dan tanah terhadap korosi. (Darmana, 2016). *Grounding system* adalah sistem pentanahan yang berfungsi untuk meniadakan beda potensial antara jumlah elektron yang berada dalam suatu arus listrik, sehingga jika ada kebocoran tegangan atau arus akan langsung dibuang ke bumi (Pramono, 2016).



Gambar 6. Grounding Sistem

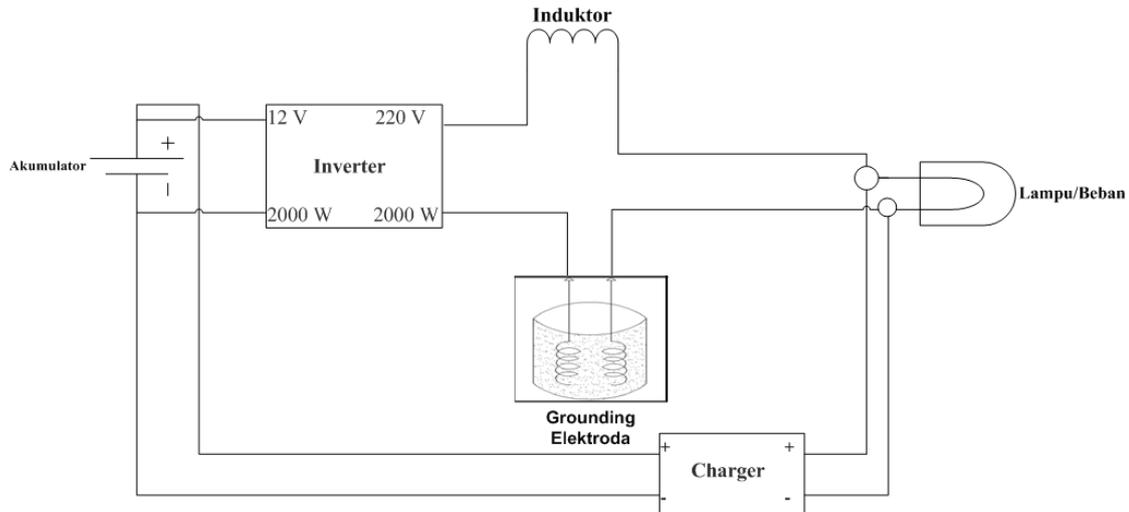
III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini mengikuti alur dari flowchat pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram Flowchat

Sistem pembuatan pembangkit listrik kapagen agar dalam penyambungan rangkaian pada komponen yang digunakan tidak terjadi kesalahan pasang dan tata letak polaritas katub positif dan negatif. Rangkaian alat serta penjelasan penggunaan daftar komponennya yang diuraikan seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Diagram Rangkaian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Kapagen

Pembangkit listrik kapagen terdiri dari bagian-bagian alat yang bekerja sesuai dengan fungsinya, seperti akumulator berfungsi sebagai penyuplai arus dan tegangan searah dan menyimpan muatan listrik.

B. Data Akumulator

Akumulator sebagai penyimpan muatan listrik untuk sumber listrik inverter daya yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Akumulator

No	Sumber Listrik Kapagen	Kapasitas
1	Akumulator	Type kering
2	Vout	NICad
3	Muatan	12Vdc 7AH

C. Data Inverter

Pengubah arus dan tegangan listrik alat tegangan listrik alat kapagen beroperasi inverter trafo inti fisik dengan penguat MOSFET yang bekerja secara Proteksi jika ada hubung singkat inverter tidak menghantarkan arus dan tegangan listrik ke beban. Adapun daya inverter dengan dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Inverter

No	Pengubah Arus Dan Tegangan Listrik	Kapasitas
1	Inverter	Type 1500 DV _A
2	Daya	1500V _A
3	Vin	12 Vdc
4	Vout	230 Vac
5	Cos Θ	0,90
6	Frekuensi	50Hz

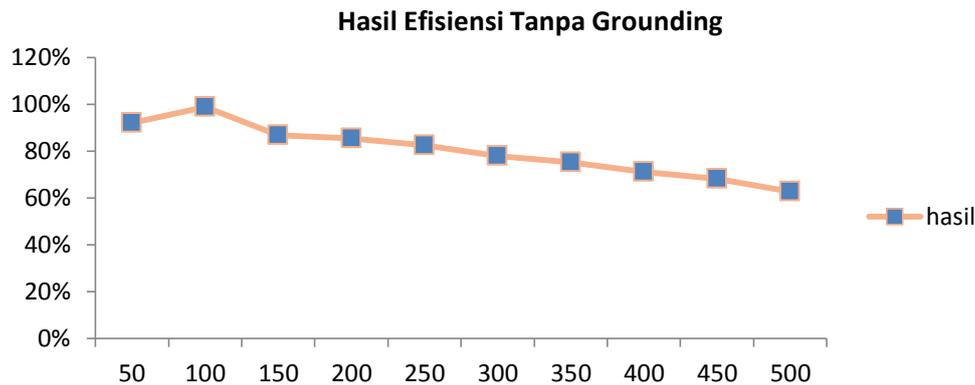
D. Data Charger Akumulator

Alat untuk pengisian arus listrik ketika akumulator bekerja mengaktifkan inverter maka muatan akumulator perlahan-lahan habis oleh karna itulah untuk akumulator tetap konstan diperlukannya arus suplai dari charger dengan mengisi secara kontinu sumber tegangan input diambil dari keluaran inverter adapun daya charger tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Pengisian Arus Akumulator

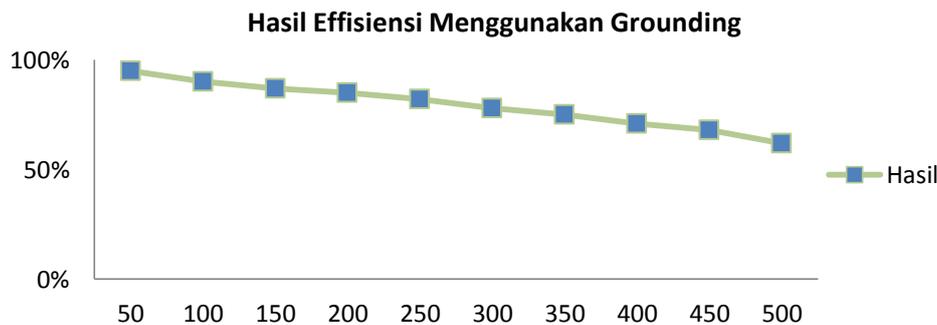
No	Sumber Pengisian Akumulator	Kapasitas
1	Adaptor	Type Nit5A
2	Vin	220 Vac
3	Vout	14 Vdc
4	Jenis Trafo	Inti Besi
5	Iout	5 Ampere

Perhitungan diatas didapat hasil efisiensi dari inverter pada saat tidak menggunakan grounding, nilai tersebut dimasukkan ke dalam grafik untuk melihat persentase efisiensi daari kualitas penggunaan inverter tanpa grounding yang dapat dilihat pada gambar 9



Grafik 9. Efisiensi Inverter Tanpa Grounding

Gambar 9. besar beban yang digunakan maka tingkat efisiensi akan semakin kecil dan semakin kecil beban yang digunakan maka akan semakin baik penggunaan inverter. Dapat dilihat dari grafik dan tabel diatas ketika menggunakan beban 500 watt maka nilai dari efisiensi nya 60,55% dan ketika menggunakan beban 50 watt maka effisiensinya 95,40%



Gambar 10. Efisiensi Inverter Dengan Menggunakan Gronding

Gambar 10. semakin besar beban yang digunakan maka tingkat efisiensi akan semakin kecil dan semakin kecil beban yang digunakan maka akan semakin baik penggunaan inverter dengan menggunakan grounding. Dilihat dari grafik dan tabel diatas ketika menggunakan beban 500 Watt maka nilai effisiensinya 62% dan ketika menggunakan beban 50 watt maka nilai dari effisiensinya 95%

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Uraian dari penelitian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pembangkit listrik kapagen adalah pembangkit listrik yang terdiri dari Akumulator, Inverter, Induktor, Grounding , Beban, Dan Charger.

2. Dengan fungsi kerja masing-masing terkoneksi satu sama lain untuk membuat tegangan dan daya listrik pada beban sehingga beban lampu LED lebih terang terpasang pada grounding secara seri dibandingkan lampu yang terkoneksi langsung tanpa adanya *grounding* Pada inverter.
3. Tegangan terminal *grounding* konstan/stabil sebesar 0.8 Volt namun kapasitas arus yang mengalir ke beban tergantung dari daya beban yang terpasang pada inverter. Kemudian dalam rangkaian induktor berfungsi sebagai faktor perbaikan daya listrik maupun proteksi beban lebih jika pada induktor dibebani arus maka induktor akan melepaskan puncak arus maksimum maka beban akan cepat terputus karena arus start melebihi batas untuk mengatasi arus start di atas inilah harus dipasang grounding kapagen yang berfungsi untuk menyimpan arus listrik dengan kapasitas maksimum.

B. Saran

Hati-hati dalam mengkoneksi kabel penghubung antar bagian-bagian yang terdapat pada kapagen terutama pada grounding terminal karena pada grounding tersebut dapat menimbulkan tegangan lebih dari 220 volt untuk elektroda grounding tegangan dengan hanya hal tersebut dapat menyebabkan hubung singkat muatan listrik grounding terhadap tubuh manusia

DAFTAR PUSTAKA

- Darmana, I. I. (2016). *Implementasi Sistem Pentanahan Grid Pada Tower Transmisi 150 KV (Aplikasi Pada Tower SUTT 150KV Tower 33)*. JURNAL IPTEKS TERAPAN, 185-194.
- Jilani, M. S. (2015). *Replication And Study Of Kapagene Generator*. International Journal of Engineering Trends and Technology, 120.
- Hamida, M. R. (2015). *Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM*. Jurnal Teknologi Terpadu, 130-136.
- Maharmi, B. (2017) *Perancangan Inverter Satu Fasa Lima Level Modifikasi Pulse Width Modulation*. Jurnal Teknologi Elektro, 8(1).
- Pramono, W. S. (2016). *Perancangan Grounding Untuk Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi di Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia*. Teknoin, 1-8.
- Riyanto, D. (2013). *Pengaruh Pemakaian Kapasitor Pada Lampu TL Terhadap Efisiensi Daya Listrik Rumah Tangga*. Multitek indonesia, 45-53.
- Sukmawidjaja, M. (2006). *Eliminasi Harmonik Guna Perbaikan Bentuk Gelombang Keluaran Tegangan Inverter*. JETri, 9-32.