
Pengaturan Frekuensi Inverter Satu Phasa DC/AC pada Generator Mini Portable Satu Phasa 2500 VA dengan System Line

Amir Hamzah Pohan, Muhammad Ragil

Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Tama Jagakarsa, Jl.TB Simatupang no 152 Tanjung Barat
Jakarta Selatan, 0217890966
e-mail: amirhamzah@jagakarsa.ac.id

Receive: 26 Mei 2021

Accepted: 06 Agustus 2021

Abstract

Safe measures for frequency regulation of single-phase inverter in DC / AC building designs. This research focuses on the factors associated with safe measures for frequency regulation of single-phase inverters in DC / AC building designs. The manufacture of a single-phase portable mini generator with a line system is to make a power plant that is environmentally friendly and can be used in an easy and efficient way. The research was conducted using a design or research method by making a wiring generator set design with a line and conducting a series of tools and testing the performance of the tools. To determine the inverter capacity, we first know the capacity and number of ac motors used. Based on the results of measurements made in this study, using an inverter, it is shown that each increase in the regulated frequency results in a change in the speed of the induction motor. The results of this generator are obtained by observing the effect of frequency on rpm, torque and power

Keywords: Mini generator, System line, Single phase inverter

Abstrak

Tindakan yang aman untuk pengaturan frekuensi inverter satu phasa pada rancang bangun DC/AC Penelitian ini memfokuskan pada faktor-faktor yang terkait dengan tindakan aman untuk pengaturan frekuensi inverter satu phasa pada rancang bangun DC/AC. Pembuatan generator mini portable satu phasa dengan system line adalah untuk menjadikan salah satu pembangkit listrik yang ramah lingkungan dan dapat digunakan dengan cara yang mudah dan efisien. Penelitian dilakukan dengan menggunakan desain atau metode penelitian dengan membuat design wiring generator set dengan line dan melakukan perangkaian alat dan pengujian kinerja alat. Untuk menentukan kapasitas inverter maka kita lebih dahulu mengetahui kapasitas dan jumlah motor ac yang digunakan. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini, menggunakan Inverter, diperlihatkan bahwa setiap kenaikan frekuensi yang diatur mengakibatkan perubahan pada kecepatan motor induksi. Hasil dari pembuatan generator ini didapat dengan mengamati pengaruh frekuensi terhadap rpm, torsi dan daya

Kata Kunci : Generator mini, System line, Inverter satu phasa

PENDAHULUAN

Sebelum pembangkitan energi listrik pada Generator yang terpenting adalah sistem penggerak mula yang memiliki peranan penting dalam pembangkitan energi listrik. Penggerak mula berfungsi untuk merubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator yang umumnya sering digunakan adalah generator sinkron (Suprihardi et al., 2018). Generator ini memerlukan putaran yang konstan agar menghasilkan tegangan dan frekuensi yang konstan untuk meminimalisir rugi-rugi daya pada generator. (Khan & Khan, 2016)

Sistem penggerak mula ini ternyata memiliki tingkat kerumitan tersendiri disamping jenis motor penggeraknya harus dipilih sedemikian rupa hingga didapat yang relatif seefisien mungkin dari segi harga maupun pemilihan jenis motornya. Semakin kecil rugi-rugi daya generator, maka semakin besar efisiensi generator yang di dapat dan begitu pula sebaliknya (Khan & Khan, 2016). Generator sinkron sendiri bekerja karena adanya arus penguatan (eksitasi) untuk mengatur kuat medan magnet pada kutub generator yang berada di rotor. Daya terpasang sama dengan daya keluarannya, bisa berubah karena disebabkan oleh beban yang berubah-ubah (fluktuatif). Meski begitu generator harus tetap beroperasi dengan putaran yang stabil pada frekuensinya.

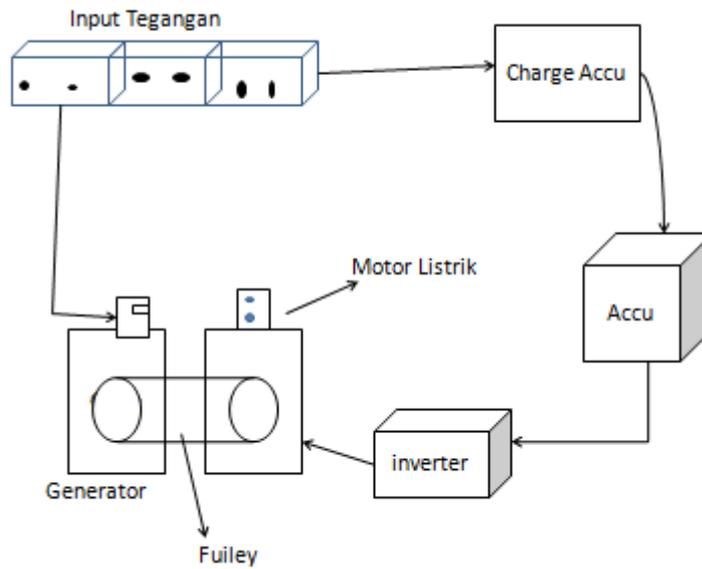
Ruang lingkup pembatasan masalah, akan memudahkan dalam penanganan masalah yang meliputi perhitungan kapasitas suatu inverter untuk mendapatkan putaran motor yang stabil untuk menghasilkan frekuensi sumber ke generator tetap sebesar 50 Hz (Berlianti, 2015).

Berdasarkan hal tersebut, penyusun tertarik untuk mengambil permasalahan mengenai **Pengaturan Frekuensi Inverter Satu Fasa DC/AC pada Generator Mini Portable Satu Fasa 2500 VA dengan System Line.**

METODE PENELITIAN

Desain penelitian

Jenis penelitian ini bersifat analitik dengan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian *cross sectional* (potong lintang) yaitu suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor – faktor resiko dan efek dengan cara pendekatan observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu waktu saja (*point time approach*). Penelitian ini dengan alat alat yang digunakan yaitu berawal dari sumber arus aki DC 12 volt kemudian disambungkan ke inverter. Lalu keluaran AC dari inverter mengarah ke motor induksi 1 fasa dan disambungkan dengan pulley untuk menggerakkan generator set. Lalu generator tersebut menghasilkan keluaran yang siap menerima beban (Septiana & Setiono, 2016).



Gambar 1 Desain Penelitian

INVERTER

Inverter sebagai pengubah arus dari DC ke AC agar dapat menggerakkan motor AC dengan frekuensi yang di set 50hz



Gambar 2 Inverter

MOTOR LISTRIK

Motor listrik yang digunakan adalah motor listrik 1 phasa dengan daya 6000 watt.



Gambar 3 Motor induksi satu phasa

GENERATOR LISTRIK

Generator yang digunakan yaitu generator 1 phasa



Gambar 4 Generator satu phasa

PROSES WEARING

Proses wearing dirangkai satu persatu sesuai diagram wearing yang ada



Gambar 5 proses wearing generator set

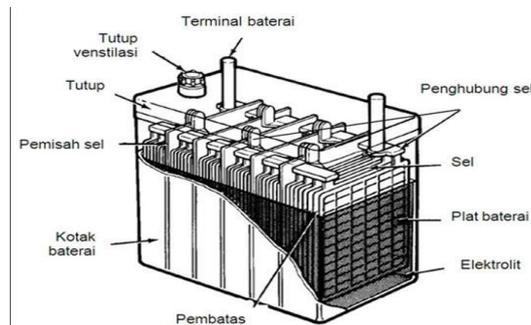
aki (batere)

Battery atau yang di sebut Aki adalah alat yang berfungsi untuk menyimpan (Bird, 2021)Arus/Energi listrik yang dihasilkan suatu alat yang lain. Battery kegunaan

disistem PLTS sangat berguna untuk menyimpan arus/energi yang dihasilkan dari Solar Cell/Panel pada waktu siang hari dan dapat digunakan ke beban yang dibutuhkan selanjutnya. Battery yang terdapat di pasaran terdiri beberapa type mulai dari yang grade rendah yaitu : Batery basah SLA / MF mulai 60, 65 dan 70Ah dengan air zuur. Battery type grade menengah VRLA mulai 7, 18, 38, 60, 100 dan 120 Ah. Serta grade paling tinggi yitu type Deepcycle 60, 100 Ah.

Baterai terdiri dari dua jenis yaitu, baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer merupakan baterai yang hanya dapat dipergunakan sekali pemakaian saja dan tidak dapat diisi ulang. Hal ini terjadi karena reaksi kimia material aktifnya tidak dapat dikembalikan. Sedangkan baterai sekunder dapat diisi ulang, karena material aktifnya didalam dapat diputar kembali. Kelebihan dari pada baterai sekunder adalah harganya lebih efisien untuk penggunaan jangka waktu yang panjang.

Jenis baterai yang sering digunakan pada mobil adalah baterai 12 volt timbal-asam yang biasa dinamakan Aki. Baterai ini memiliki enam sel 2 volt yang dihubungkan seri. Meskipun lebih besar daripada baterai karbon-seng dan relatif berat, baterai jenis ini tahan lama, menghasilkan arus yang lebih besar, dan dapat diisi ulang. Ketika menyalakan mesin, baterai ini yang menyediakan listrik untuk menyalakan mobil. Baterai ini juga menyediakan energi untuk kebutuhan yang tidak dapat dipenuhi oleh alternator mobil, seperti menghidupkan radio atau menyalakan lampu jika mesin mati. Menghidupkan lampu atau radio terlalu lama pada saat mesin mati akan menghabiskan baterai karena mesinlah yang mengisi ulang baterai pada saat mobil berjalan(Yamashika & Kamil, 2021).

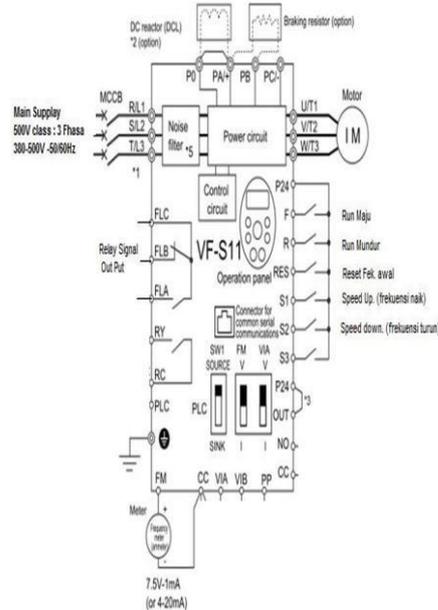


Gambar 6 Aki

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengoperasian Sistem

Berikut ini adalah langkah mengatur setting inverter untuk memutar motor induksi 1 fasa menggunakan referensi internal dengan arah putaran motor yang disesuaikan dengan mesin.



Gambar 7 Wiring Diagram Seting Inverter

Untuk settingan pada inverter yang paling penting dilakukan pengaturan pada spesifikasi motor yang akan digunakan seperti tegangan (voltage), arus (current), daya (power), faktor daya (power faktor) serta setting set point minimum dan maksimum kecepatan motor itu sendiri. Untuk menentukan kapasitas inverter maka kita lebih dahulu mengetahui kapasitas dan jumlah motor ac yang digunakan, dimana kapasitasnya paling tidak harus sama dengan kapasitas motor tersebut.



Gambar 8 Susunan Komponen Sistem Pembangkitan

Langkah pertama peroperasian dimulai dari pengecekan sambungan atau koneksi sudah terpasang dengan baik. Setelah itu tombol di-on-kan sehingga arus.

dari aki (batere) mensuplai inverter kemudian inverter ini mensuplai ke motor , jika motor telah berputar maka generator juga akan ikut berputar karena sebelumnya motor dengan generator telah dikopel.

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini, menggunakan Inverter, diperlihatkan bahwa setiap kenaikan frekuensi yang diatur mengakibatkan perubahan pada kecepatan motor induksi. Berikut ini hasil pengukuran hubungan antara frekuensi dengan kecepatan motor.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Hubungan Frekuensi dengan Kecepatan Motor

no	frekwensi	kecepatan
1	2	0
2	4	116
3	8	233
4	12	348
5	16	470
6	20	582
7	24	709
8	28	828
9	32	930
10	36	1061
11	40	1188
12	44	1307
13	48	1420
14	30	1473

Tabel 2 Hasil Pengukuran Hubungan Frekuensi dengan Tegangan Motor

no	frekwensi	Tegangan (Volt)
1	2	14
2	4	19
3	8	38
4	12	64
5	16	72
6	20	88
7	24	107
8	28	121
9	32	138
10	36	154
11	40	170
12	44	198
13	48	216
14	30	221

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Diketahui pengukuran frekuensi pada tabel naik bertahap 4 kali.
2. Diketahui Analisis pengukuran frekuensi dengan kecepatan motor dan pengukuran frekwensi dengan tegangan motor sebanyak 14 kali pengukuran dengan kenaikan 50% pada pengukuran frekwensi dengan kecepatan motor dan pengukuran frekwensi dengan tegangan motor kenaikan 30%
3. Diketahui Hasil Analisis frekuensi kecepatan motor dan frekwensi dengan tegangan motor mempunyai hasil yang sudah dapat dilihat bekerja dengan baik.
4. Pada pengaturan frekwensi Inverter satu phasa yang merupakan suatu peralatan yang sangat penting dalam sistem pembangkitan System Line didapat energi dengan sistem bolak-balik dengan menggunakan Sumber tegangan 221 volt, putaran 1472 rpm dan frekuensi 50Hz.

DAFTAR PUSTAKA

- Berlianti, R. (2015). Analisis Motor Induksi Fasa Tiga Tipe Rotor Sangkar Sebagai Generator Induksi Dengan Variasi Hubungan Kapasitor Untuk Eksitasi. *JURNAL NASIONAL TEKNIK ELEKTRO*, 4(1). <https://doi.org/10.25077/jnte.v4n1.135.2015>
- Bird, J. (2021). Three-phase induction motors. In *Electrical Circuit Theory and Technology*, 5th ed. <https://doi.org/10.4324/9781315883342-30>
- Khan, M. F., & Khan, M. R. (2016). Analysis of voltage build-up and speed disturbance ride through capability of a self-excited induction generator for renewable energy application. *International Journal of Power and Energy Conversion*, 7(2). <https://doi.org/10.1504/IJPEC.2016.076521>
- Septiana, A. W., & Setiono, I. (2016). PENGATURAN PERGESERAN SUDUT FASA 120° SEBAGAI PEMBANGKIT GELOMBANG KOTAK PADA INVERTER TIGA FASA. *Gema Teknologi*, 19(1). <https://doi.org/10.14710/gt.v19i1.21958>
- Suprihardi, Yaman, & Radhiah. (2018). Pengaturan Kapasitor Pada Generator Induksi Untuk Mendapatkan Tegangan dan Frekuensi Tetap. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 2(1).
- Yamashika, H., & Kamil, M. (2021). PENGUJIAN KARATERISTIK PENGISIAN BATERAI DARI GENERATOR DC MAGNET PERMANEN MENGGUNAKAN SOLAR CHARGING CONTROLLER. *Rang Teknik Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.31869/rtj.v4i1.2280>