

Pengujian Beban Generator Sinkron Menggunakan Air Aquades dan Air Suling AC (Water Conditioning) Bercampur Garam dengan Mekanisme Dummy Load sebagai Penggerak

Mujiono¹, Deni Almanda²

^{1,2)} Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 No. 47, Jakarta

Email: ¹⁾ muji.ancol@gmail.com ²⁾ denialmanda58@gmail.com

ABSTRAK

Alat uji beban generator sinkron merupakan salah satu instrument yang bertujuan untuk memeriksa dan penilaian performa generator pada saat diberi beban (ampere) sesuai dengan label yang tertera pada mesin. Alat mempunyai system kerja sama dengan system elektrolisis. Air aquades dan air suling AC bercampur dengan garam berfungsi sebagai larutan elektrolit berfungsi sebagai elektroda. Terdapat perbedaan penggunaan jumlah elektroda untuk genset 1 fasa dengan 3 fasa (genset 1 fasa menggunakan 2 buah elektroda yaitu fasa dan netral, sedangkan genset 3 fasa menggunakan 3 buah elektroda sebagai fasa R, S, T). Didapat beberapa faktor yang mempengaruhi ampere yang dikeluarkan generator antara lain, banyaknya larutan garam, jarak elektroda yang satu dengan lainnya, dan kepekatan garam. Indikator beban yang diterima oleh generator dapat dilihat dipanel control alat uji ini, dipanel manual single operation yang ada pada unit generator atau secara manual menggunakan digital clamp ampere meter yang di clam ampere meter yang di clam ke kabel fasa.

Kata kunci : Generator sinkron, Air Aquades, Air Suling AC, Garam

ABSTRACT

Synchronous generator load test equipment is an instrument that aims to examine and evaluate generator performance when given a load (amperes) according to the label printed on the machine. The tool has a working system with an electrolysis system. Aquades water and AC distilled water mixed with salt serve as electrolyte solutions to function as electrodes. There are differences in the use of the number of electrodes for 1-phase and 3-phase generators (1-phase generator uses 2 electrodes, namely phase and neutral, while 3-phase generators use 3 electrodes as the R, S, T phase). There are several factors that affect the amperage issued by the generator, among others, the amount of salt solution, the distance between the electrodes from one another, and the concentration of salt. The load indicator received by the generator can be seen on the control panel of this test equipment, on the single operation manual panel on the generator unit or manually using a digital clamp ampere meter which is clamped on the ammeter which is clamped on the phase cable.

Keywords: Synchronous Generator, Aquades Water, AC Distilled Water, Salt

1 Pendahuluan

Seiring dengan kebutuhan energi listrik pada sektor, maka pencatu daya listrik tidak boleh terputus. Penggunaan genset juga diperlukan baik sebagai pencatu daya listrik utama mampu sebagai pencatu daya listrik cadangan. Sebelum genset dipasang diperumahan, industri maupun perkantoran, maka pengujian generator pada genset dilakukan baik pengujian tanpa beban, berbeban dan pengujian hubungan singkat dilakukan. Alat uji beban buatan atau disebut dummy load sebagai alat uji pembebanan pada generator, agar kinerja generator dapat terukur sesuai dengan kapasitas name plat yang ada. Generator magnet permanen menawarkan ketersediaan dan keandalan yang sangat tinggi, menghasilkan peningkatan produksi energi tahunan [1]. Generator listrik adalah sebuah alat yang

memproduksi energi listrik dari sumber energi mekanik, biasanya dengan menggunakan induksi elektromagnetik. Proses ini dikenal sebagai pembangkit listrik [2]. Selain itu, implementasi penggerak motor induksi secara real time membutuhkan pemodelan dan estimasi parameter mesin yang canggih dengan rangkaian kontrol yang kompleks. Beberapa kelemahan lainnya termasuk kerapatan torsi rendah, masalah termal pada kecepatan tinggi dan efisiensi rendah [3]. Dengan adanya arus pada rangkaian maka akan menghasilkan fluks magnet pada celah udara antara kumparan stator dan rotor, sehingga pada kumparan stator akan membangkitkan tegangan induksi [4]. Perpetual motion pada dasarnya memiliki 3 bagian [5]. Elektrolisis merupakan reaksi dekomposisi dalam suatu elektrolit oleh arus listrik [6]. Proses elektrolisis

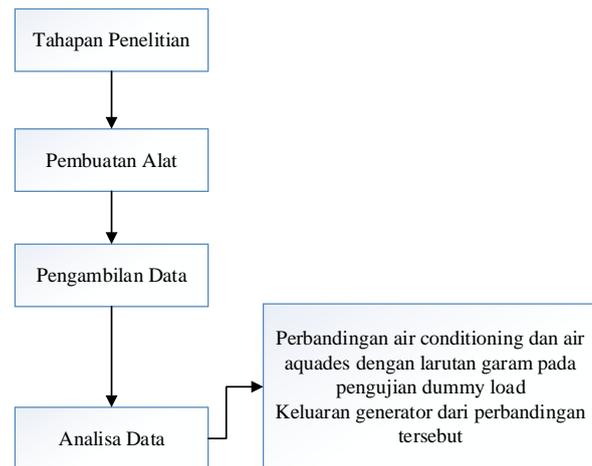
yang berkerja menguraikan suatu elektrolit oleh arus listrik [7]. Oleh karena itu, perawatan dan pengujian genset (generator) sangat penting untuk dapat menjaga performa genset. Manfaat pengujian genset salah satunya dapat menunjukkan kemampuan genset untuk memberikan daya output (kW). Dummy load merupakan suatu alat yang dapat memberikan beban beban rekayasa sehingga dapat digunakan untuk pengujian genset dan juga untuk system pemanasan genset. Untuk pengujian ini menggunakan generator sinkron yang berkapasitas 220 Vac 2 ampere sebagai pengganti genset. Daya aktif beban dapat dibuat tetap dengan cara membagi beban generator menjadi dua jenis, yaitu main load dan dummy load. Main load merupakan beban utama yang harus disediakan oleh generator dan digunakan oleh unser. Sedangkan dummy load adalah beban sampingan yang dibutuhkan agar daya aktif total beban generator reaktif tetap. Pengaturan dummy load ini dilakukan awalnya secara manual menggunakan tuas sepeda. Untuk itu dimodifikasi dengan push button untuk meurunkan beban pada dummy load. Pengujian pada generator tersebut menggunakan perbandingan air suling Ac dengan air aquades dengan campuran larutan garam untuk mengetahui output pada generator tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan pengujian performa generator sinkron dengan perbandingan air aquades dan air suling AC dengan larutan garam, sekaligus merancang dummy load supaya tidak menggunakan tuas sepeda.

2 Metodologi

Perancangan merupakan hal terpenting dalam realisasi pembuatan alat, karena pada bagian ini akan dilakukan implementasi dari suatu ide yang didukung oleh teori-teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Tanpa perancangan yang matang maka pembuatan alat menjadi sulit karena tidak ada acuan dasar. Dengan demikian akan dihasilkan sebuah alat yang diharapkan dapat mempunyai spesifikasi yang diinginkan. Secara umum dalam perancangan alat dilakukan sketsa rangkaian, diagram blok system.

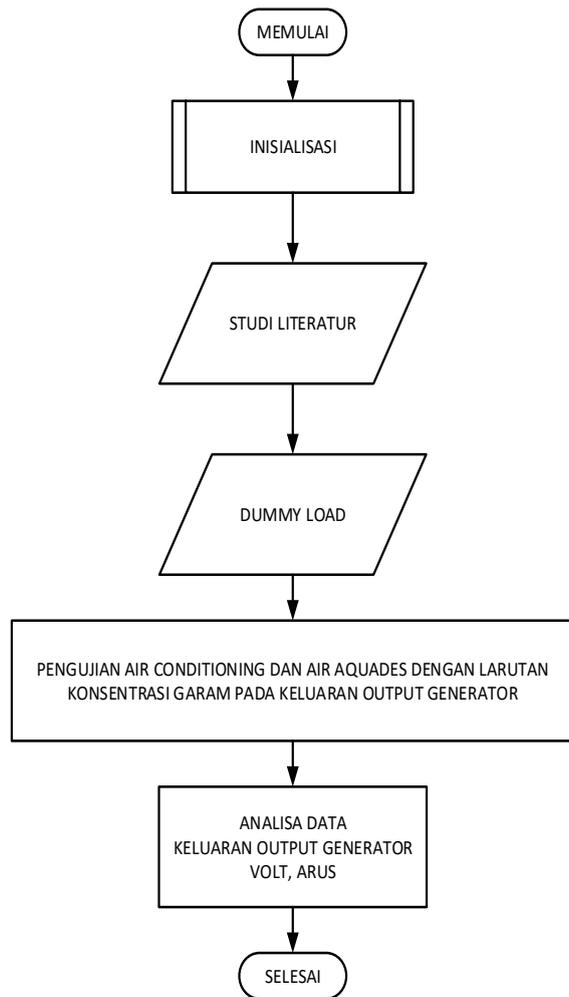
Pengujian perbandingan air suling AC dan air aquades dengan larutan garam untuk keluaran generator yang dihasilkan antara lain.menguji kedalama dummy load untuk mengetahui karakteristik generator dan menguji keluaran generator berupa tegangan, arus.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Gambar blok sistem ini menjelaskan tentang tahapan awal merencanakan awal pembuatan pengambilan penelitian yang dari awal sampai akhir penelitian

Urutan pengujian dan analisa data yang dituangkan dalam alur diagram seperti dibawah ini yakni pengujian diawali dari merancang dummy load tanpa harus mrnggunakan tuas sepeda. Kemudian melakukan perbandingan keluaran output generator dengan menggunakan air suling AC dan air aquades dengan larutan garam. Pengujian sendiri dilakukan dengan mengamati keluaran yang ada pada generator yaitu tegangan (Volt) dan nilai arus (Ampere) dengan pengujian dummy load



Gambar 2. Flowchart Sistem Pengujian

Flowchart atau diagram alir sebuah jenis diagram yang mewakili algoritme, alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk symbol-simbol grafis, dan urutannya dihubungkan dengan panah untuk mewakili ilustrasi atau penggambaran penyelesaian masalah.

Larutan yang digunakan sebagai elektrolit merupakan larutan garam (NaCl). Larutan NaCl dipilih sebagai media beban, dengan menggunakan campuran air aquades dan air suling AC yang telah tercampur dalam konsentrasi tertentu, dimana NaCl yang terlarut didalam air berfungsi sebagai media elektrolit, elektroda (tembaga) disambungkan ke genset

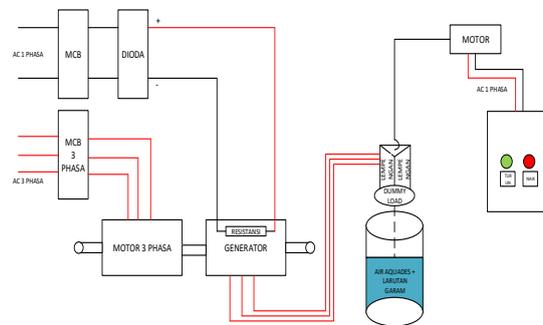
Pada elektroda menggunakan plat aluminium (Al) karena termasuk konduktor yang baik dan lebih tahan terhadap korosi jika dibandingkan jenis logam lainnya. Terdapat perbedaan penggunaan elektroda pada saat pengujian antara genset 1 fasa dengan genset 3 fasa. Pada genset 1 fasa penggunaan elektroda berjumlah 2 buah yaitu fasa dan netral,

sedangkan pada genset 3 fasa tidak digunakan karena tidak bertegangan. Pada alat ini sistem penggerak menggunakan motor ac oriental yang dirangkai dengan push button sehingga untuk gerakan naik turun dummy load bekerja saat tombol ditekan

Dari hasil perancangan ini dilakukan pengujian dummy load dengan menggunakan generator sinkron yang berkapasitas daya 0,6 Kw, 220Vac, 2 ampere, sehingga generator pun dapat diuji performanya.

3 Hasil dan Pembahasan

Simulasi penelitian pengujian air aquades dan air suling AC bercampur dengan garam, simulasi ini dilakukan untuk mencari keluaran output dari generator



Gambar 3. Simulasi Pengujian

Simulasi adalah suatu cara untuk menduplikasikan atau menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik dari suatu sistem nyata.

Pengujian dengan menggunakan air suling AC dan air aquades bercampur dengan garam dilakukan dan dianalisa dengan penurunan tiap 1 cm pada pengujian beban dummy load, untuk melihat karakteristik generator menggunakan air tersebut yang sudah tercampur dengan garam.



Gambar 4. Dummy load.

Dummy load adalah peangkat yang digunakan untuk mensimulasikan beban listrik, biasanya untuk tujuan pengujian.



Gambar 5. Panel kontrol pengatur *dummy load*

Panel control ini untuk mengatur tinggi dan rendahnya dummy load supaya dapat mengetahui beban generator tersebut

Adapun setelah itu alat ini dilakukan pengujian menggunakan generator sinkron yang telah disediakan oleh pihak Universitas Mumadiyah Jakarta yang menggunakan generator sinkron 220Vac kapasitas 0,6 Kw. Tujuan dari proses pengujian adalah untuk mengetahui karakteristik dan output yang dihasilkan oleh generator sinkron yang menggunakan perbandingan air tersebut. Dari penelitian yang digunakan untuk mengetahui perbandingan karakteristik dan output yang dihasilkan oleh panel generator.

no	eksitasi	output generator			Jarak (cm)	% garam	Keterangan	
	Tegangan VDC	Tegangan VAC	Arus (I)					
			R	S	T			
1	89	220	0	0	0	0	5%	
2	91	102	0.6	0.6	0.6	1	5%	
3	112	73	0.9	0.9	0.9	2	5%	
4	131	50	1.2	1.2	1.2	3	5%	
5	142	39	1.3	1.3	1.3	4	5%	
6	173	27	1.6	1.6	1.6	5	5%	
7	185	14	2.0	2.0	2.0	6	5%	Beban Penuh

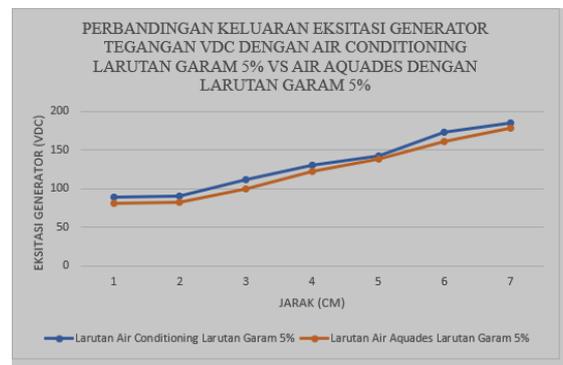
Gambar 6. Hasil pengujian

Hasil pengujian output generator menggunakan water conditioning dengan kadar garam 5%

No.	eksitasi	output generator			Jarak (cm)	% Garam	Keterangan	
	Tegangan VDC	Tegangan (Vac)	Arus (Ampere)					
			R	S	T			
1	81	220	0	0	0	0	5	
2	82	95	0.5	0.5	0.5	1	5	
3	100	65	0.8	0.8	0.8	2	5	
4	123	43	1.0	1.0	1.0	3	5	
5	138	30	1.1	1.1	1.1	4	5	
6	161	22	1.5	1.5	1.5	5	5	
7	179	10	2.0	2.0	2.0	6	5	beban penuh

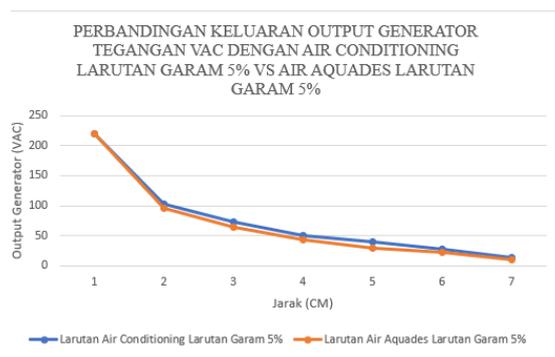
Gambar 7. Hasil pengujian

Hasil pengujian output generator menggunakan air aquades dengan kadar garam 5%. Adapun untuk memudahkan pembacaan akan ditunjukkan dengan menggunakan gambar grafik.



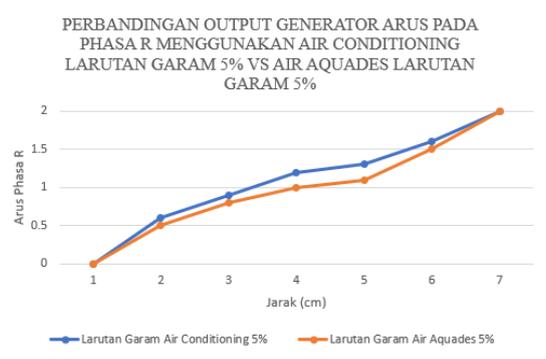
Gambar 8. Grafik hasil perbandingan.

Grafik ini hasil perbandingan keluaran eksitasi generator tegangan VDC menggunakan water conditioning vs air aquades bercampur garam 5%



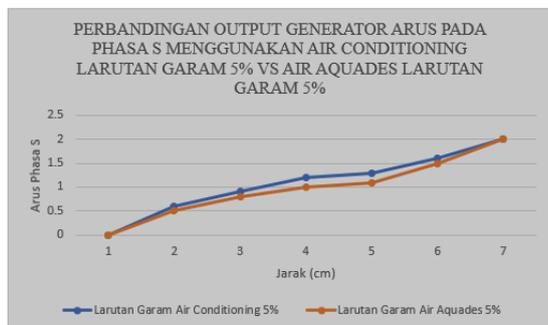
Gambar 9. Grafik hasil perbandingan.

Grafik ini hasil perbandingan keluaran output generator tegangan VAC dengan water conditioning vs air aquades 5%



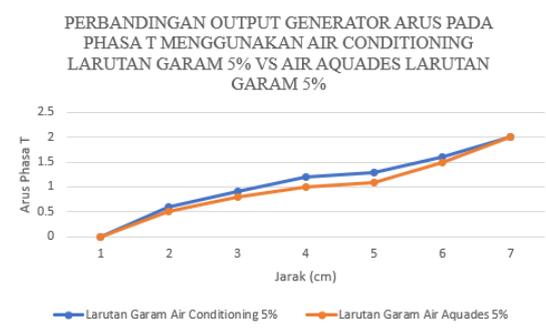
Gambar 10. Grafik hasil perbandingan.

Grafik perbandingan output generator arus fase R menggunakan water conditioning vs air aquades bercampur 5%



Gambar 11. Grafik hasil perbandingan.

Grafik perbandingan output generator arus pada phasa S menggunakan water conditioning vs air aquades bercampur 5%.



Gambar 12. Grafik hasil perbandingan.

Grafik perbandingan output generator arus pada phasa T menggunakan water conditioning vs air aquades bercampur garam 5%

4 Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa output generator pada pengujian beban menggunakan water

conditioning larutan garam 5% vs air aquades bercampur larutan garam 5% mempunyai beberapa poin yaitu pada pengujian menggunakan air garam 5% output generator berkapasitas (fla) 2 ampere pada tegangan Vac mengalami penurunan yang sangat dratis pada jarak maksimal 6cm dengan output generator menghasilkan arus sebesar (fla) 2 ampere, tegangan 10 volt ac untuk air aquades dan 14 volt ac untuk water conditioning. Pada pengujian menggunakan water conditioning larutan garam vs air aquades larutan garam, output generator berkapasitas (fla) 2 ampere ternyata keluaran perbandingannya tidak terlalu jauh, karena pengaruh dari ukuran dummy load atau beban rekayasa terlalu besar dan kapasitas generatonya kapasitasnya terlalu kecil.

Daftar Pustaka

- [1] “The Switch permanent magnet generators for wind.” <https://theswitch.com/wind-power/permanent-magnet-generators/>
- [2] A. Wikrama, “CARA KERJA GENERATOR LISTRIK BRUSHLESS DENGAN MENGGUNAKAN PMG (PERMANENT MAGNET GENERATOR).”
- [3] E. C. Lister, *Electric circuits and machines*. McGraw-Hill Companies, 1975.
- [4] D. Djoekardi, “Mesin-mesin listrik motor induksi,” *Jkt. Univ. Trisakti*, 1996.
- [5] A. Pudjanarsa and D. Nursuhud, “Mesin Konversi Energi–Edisi Revisi,” *Yogyak. Andi Publ.*, 2009.
- [6] S. Y. L. Isana, “Perilaku sel elektrolisis air dengan elektroda stainless steel,” in *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia, Yogyakarta*, 2010, pp. 1–9.
- [7] W. S. Damanik, M. S. Alfansury, and K. Umurani, “Pengaruh Jarak Katoda dan Anoda Terhadap Tekanan Gas Hidrogen Dan Klorin Yang Dihasilkan Dalam Proses Elektrolisis Air Garam,” *Univ. Muhammadiyah Sumat. Utara*, 2015.

