

AMPLIFIER

Vol. 2 No. 1, Mei 2012

ISSN: 2089-2020

**Analisa Perbaikan Lightning Performance SUTM 70 kV
Pekalongan-Bengkulu**
Suparjo, Yuli Rodiah

**Optimasi Penempatan Arrester Terhadap Tegangan Lebih Transien Pada
Transformator Daya Menggunakan PSO (Particle Swarm Optimization)**
Yuningtyastuti, Susatyo Handoko, Dwi Harjanto

**Analisa dan Perancangan Sistem Kendali Kecepatan
Motor Arus Searah Dengan Metoda H_{∞}**
Heru Dibyo Laksono

**Analisa Kinerja Bit Error Rate (BER) Pada Sistem Orthogonal Wavelet
Division Multiplexing (OWDM) Menggunakan Wavelet Packet**
Irwan Dinata

**Analisis Pengaruh Eksitasi Terhadap Efek Harmonisa Pada
Hubungan Belitan Generator Sinkron Dengan Beban LHE**
Irmanda Priyadi

**Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro
Dengan Pemanfaatan Potensi Air di Desa Benteng Besi
Kabupaten Lebong Propinsi Bengkulu**
Ika Novia Anggraini, Anizar Indriani, Arif Triansyah



Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro dan Komputer

AMPLIFIER

Pelindung

Dekan Fakultas Teknik Universitas Bengkulu

Penanggung Jawab

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Bengkulu

Ketua Redaksi

M. Khairul Amri Rosa, S.T., M.T.

Anggota Redaksi

Yuli Rodiah, S.T., M.T.
Ika Novia Anggraini, S.T., M.Eng.

Mitra Bestari

Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng. (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)
Prof. Dr. Ir. Thomas Sri Widodo, D.E.A. (Universitas Gadjah Mada)
Ir. Juningtyastuti, M.T. (Universitas Diponegoro)
Dr. Eng. Hendra, S.T., M.T. (Universitas Bengkulu)
Faisal Hadi, S.T., M.T. (Universitas Bengkulu)

Administrasi dan Kesekretariatan

Nur Wifda, A.Ma.

Penerbit

Fakultas Teknik Universitas Bengkulu

Alamat Redaksi

Program Studi Teknik Elektro
Gedung Fakultas Teknik Universitas Bengkulu
Jalan W.R. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38123
Telp. (0736) 344087, Fax. (0736) 22105
E-mail: jurnalamplifier@gmail.com
Blog: www.unib.ac.id/blog/jurnalamplifier

Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro dan Komputer

AMPLIFIER

Volume 2 Nomor 1, Mei 2012

- Analisa Perbaikan Lightning Performance SUTM 70 kV
Pekalongan – Bengkulu** 1 – 10
Suparjo, Yuli Rodiah
- Optimasi Penempatan Arrester Terhadap Tegangan Lebih
Transien Pada Transformator Daya Menggunakan PSO (*Particle
Swarm Optimization*)** 11 – 22
Yuningtyastuti, Susatyo Handoko, Dwi Harjanto
- Analisa dan Perancangan Sistem Kendali Kecepatan Motor Arus
Searah Dengan Metoda H_{∞}** 23 – 30
Heru Dibyo Laksono
- Analisa Kinerja Bit Error Rate (BER) Pada Sistem Orthogonal
Wavelet Division Multiplexing (OWDM) Menggunakan Wavelet
Packet** 31 – 39
Irwan Dinata
- Analisis Pengaruh Eksitasi Terhadap Efek Harmonisa Pada
Hubungan Belitan Generator Sinkron Dengan Beban LHE** 40 – 44
Irnanda Priyadi
- Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Dengan
Pemanfaatan Potensi Air di Desa Benteng Besi Kabupaten Lebong
Propinsi Bengkulu** 44 – 50
Ika Novia Anggraini, Anizar Indriani, Arif Triansyah

Analisis Pengaruh Eksitasi Terhadap Efek Harmonisa Pada Hubungan Belitan Generator Sinkron Dengan Beban LHE

Irnanda Priyadi¹

¹Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro Universitas Bengkulu, Email: irnanda2011@gmail.com

ABSTRACT

A synchronous generator take important role for generation of electrical power. The power generated from the synchronous generator sometime cause a power quality problem. That problem deals with harmonic distortion that caused by non linearity loads. This paper focus on studying of how excitation system affects harmonic problem at winding connection of synchronous generator.

Keywords: excitation system, harmonic problem, winding connection synchronous generator

1. LATAR BELAKANG

Generator sinkron memegang peranan penting dalam pembangkitan energi listrik ukuran besar. Sebagian besar energi listrik yang dipergunakan oleh konsumen untuk kebutuhan sehari-hari dihasilkan oleh generator sinkron fasa banyak (*polyphase*) yang ada di pusat pembangkit. Secara umum prinsip kerja generator sinkron adalah apabila berputarnya rotor yang diputar oleh penggerak mula (*prime mover*) dan stator yang dieksitasi pada kecepatan yang sama (sinkron).

Sistem eksitasi merupakan komponen yang sangat penting dalam pengoperasian generator sinkron. Sistem eksitasi adalah sistem pasokan listrik DC sebagai penguatan pada generator sinkron atau sebagai pembangkit medan magnet sehingga suatu generator dapat menghasilkan energi listrik dengan besar tegangan keluaran generator bergantung pada besarnya arus eksitasinya. Pengaturan arus eksitasi ini akan mempengaruhi tegangan terminal (tegangan keluaran) generator. Arus eksitasi yang tidak dikendalikan akan menyebabkan distribusi fluks menjadi tidak merata. Distribusi fluks yang tidak merata ini selanjutnya akan menyebabkan terjadinya harmonisa pada generator. Makalah ini akan membahas pengaruh pengaturan arus eksitasi terhadap efek harmonisa pada hubungan belitan generator sinkron dengan beban lampu hemat energi (LHE).

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Konstruksi Generator Sinkron [8]

Ada dua struktur medan magnet pada generator sinkron yang merupakan dasar kerja dari mesin tersebut,

yaitu kumparan yang mengalirkan penguatan DC dan sebuah jangkar tempat dibangkitkannya ggl arus bolak-balik. Hampir semua generator sinkron mempunyai belitan ggl berupa stator yang diam dan struktur medan magnet berputar sebagai rotor. Kumparan DC pada struktur medan yang berputar dihubungkan pada sumber luar melalui slipring dan sikat arang, tetapi ada juga yang tidak mempergunakan sikat arang yaitu sistem eksitasi tanpa sikat (*brushless excitation*).

Dari uraian diatas, konstruksi dari sebuah generator sinkron secara garis besar terdiri atas: penguatan DC, rotor dan stator. Untuk membangkitkan flux magnetik diperlukan penguatan DC. Penguatan DC ini bisa diperoleh dari generator DC penguatan sendiri yang seporos dengan rotor generator sinkron.

Rotor generator sinkron merupakan sebuah magnet besar, dimana konstruksinya dapat berupa *salient* atau *non salient*. Bentuk *salient* yaitu bentuk yang menonjol atau menempel di bagian luar, dimana kutub-kutubnya menonjol dari permukaan rotor dan bentuknya seperti tapak sepatu sehingga sering disebut dengan rotor kutub sepatu. Bentuk rotor *non salient* konstruksi kutub-kutubnya rata dengan permukaan rotor yang berbentuk silinder, sehingga sering disebut rotor silinder.

Belitan pada stator adalah tempat memperoleh energi listrik dan disebut dengan belitan jangkar, sedangkan belitan pada rotor dialiri arus medan untuk menimbulkan medan magnet. Perubahan fluksi magnetik akan membangkitkan tegangan induksi di setiap belitan. Tegangan yang terbangkit di belitan pada umumnya diinginkan berbentuk gelombang sinus dengan pergeseran 120° untuk belitan fasa – fasa yang lain. Tegangan belitan yang dibangkitkan diperoleh dari persamaan:

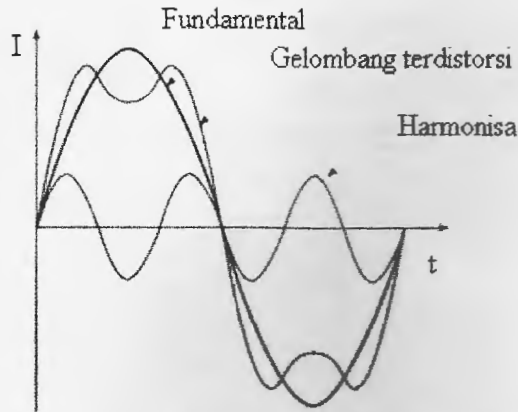
$$e = \omega N \phi_m \sin \omega t \quad (1)$$

Persamaan (1) memberikan nilai tegangan sesaat yang dibangkitkan pada belitan stator, nilai tegangan maksimumnya adalah

$$E_m = \omega N \phi_m \quad (\text{Volt}) \quad (2)$$

Dan nilai efektif tegangannya adalah

$$E_{rms} = E_m / \sqrt{2} = 4,44 f N \phi_m \quad (3)$$



Gambar 1. Bentuk Gelombang Fundamental, Gelombang Harmonik dan Gelombang Fundamental yang Terdistorsi

B. Sistem Eksitasi Generator Sinkron [7]

Sistem eksitasi merupakan komponen yang sangat penting dalam pengoperasian generator sinkron. Setelah generator AC mencapai kecepatan yang sebenarnya oleh penggerak mulanya, medannya dieksitasi dari catu DC. Ketika kutub lewat di bawah konduktor jangkar yang berada pada stator, fluksi medan yang memotong konduktor menginduksikan ggl kepadanya. Ggl yang dibangkitkan adalah ggl bolak-balik karena kutub dengan polaritas yang berubah terus-menerus melewati konduktor tersebut. Karena tidak menggunakan komutator, ggl yang dibangkitkan keluar pada terminal lilitan stator. Besarnya ggl yang dibangkitkan tergantung pada laju pemotongan garis gaya atau pada kuat medan dan kecepatan rotor. Karena generator kebanyakan bekerja pada kecepatan konstan, maka besarnya ggl yang dibangkitkan menjadi bergantung pada eksitasi medan.

C. Harmonisa Pada Generator [2], [6]

Harmonisa adalah sebuah fenomena pada sistem tenaga listrik yang menimbulkan permasalahan kualitas dimana bentuk gelombang arus atau tegangan dari suplai akan menjadi terdistorsi sehingga bisa menimbulkan bahaya pada peralatan listrik, termasuk pada generator maupun rotor.

Generator adalah mesin yang simetris dan mempunyai jumlah kutub utara dan selatan yang genap, sehingga menghilangkan semua harmonisa kelipatan genap. Sehingga hanya harmonisa ganjil yang muncul. Pada frekuensi dasar 50 Hz, gelombang harmonisa yang muncul mempunyai frekuensi 150 Hz, 250 Hz, 350 Hz dan seterusnya.

Beberapa komponen harmonisa akan hilang karena hubungan fasa baik Y atau Δ , dan harmonisa yang paling besar nilainya yang tersisa adalah komponen

harmonisa ketiga. Bila tegangan pada masing – masing fasa adalah :

$$e_a = E_m \sin \omega t \text{ (Volt)} \quad (4)$$

$$e_b = E_m \sin (\omega t - 120) \text{ (Volt)} \quad (5)$$

$$e_c = E_m \sin (\omega t - 240) \text{ (Volt)} \quad (6)$$

Dan komponen tegangan harmonisa ketiga pada tegangan fasa adalah :

$$e_{a3} = E_{m3} \sin 3\omega t \quad (7)$$

$$e_{b3} = E_{m3} \sin (3\omega t - 360) \quad (8)$$

$$e_{c3} = E_{m3} \sin (3\omega t - 720) \quad (9)$$

Dari persamaan 7,8,9 dapat diketahui bahwa komponen harmonisa ketiga pada semua fasa adalah identik. Bila generator sinkron terhubung Y maka harmonisa ketiga antara dua terminal akan bernilai nol sehingga arus harmonisa tidak akan mengalir kecuali netralnya tersambung. Jika netral generator tersambung, arus harmonisa yang mengalir pada netral adalah penjumlahan dari arus harmonisa pada ketiga fasanya. Bila generator ini terhubung Δ maka tegangan harmonisa ketiga ini akan mengalir pada belitan.

D. Lampu Hemat Energi (LHE) [5]

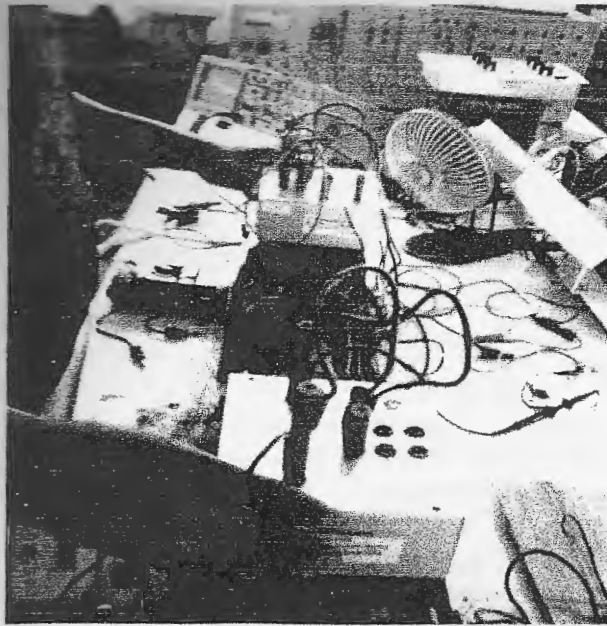
Lampu Hemat Energi adalah jenis lampu *fluorescent* yang menggunakan *ballast* elektronik. Prinsip kerja lampu LHE berdasarkan pelepasan muatan listrik (emisi), pelepasan elektron dari kutub negatif ke kutub positif. Elektron yang terlepas ini akan bertabrakan dengan atom gas yang diisikan ke dalam tabung tersebut. Tumbukan elektron dan atom gas ini akan menghasilkan elektron yang akan menabrak atom berikut, dan seterusnya. Perpindahan elektron yang akan menabrak atom berikutnya inilah yang akan menghasilkan energi listrik.

3. METODE PENELITIAN

Peralatan ukur yang digunakan: Osiloskop, tachometer, multimeter dan KWH meter. Peralatan lampu yang akan diuji: LHE 5 watt.

Rangkaian penelitian dirangkai seperti pada Gambar 2.

Setelah rangkaian pengujian disusun seperti Gambar 2, pengujian pertama dilakukan dengan mengukur keluaran tegangan generator sinkron tanpa beban belitan Δ , dilanjutkan dengan belitan Y. Pengujian berikutnya dilakukan untuk beban LHE 5 watt dengan hubungan belitan Δ -Y. Lalu pengujian dilanjutkan dengan bervariasi eksitasi arus medan dari 0% sampai 100%. Pengujian dilanjutkan dengan mengukur keluaran tegangan generator sinkron beban LHE 5 watt untuk belitan Y-Y dan dilanjutkan dengan



Gambar 2. Rangkaian Pengujian

menvariasikan eksitasi arus medan dari 0% hingga 100%.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian tegangan keluaran generator sinkron tanpa beban dan berbeban untuk belitan Δ dan belitan Y diperlihatkan pada Tabel 1 dan 2.

Dari hasil pengujian diperoleh bahwa tegangan efektif pada terminal generator tergantung pada hubungan stator generator apakah Y atau Δ. Bila stator generator terhubung Y, maka tegangan terminalnya mendekati harga $\sqrt{3}$ kali E_{rms} , sedangkan bila stator terhubung Δ, maka tegangan terminalnya cenderung sama dengan tegangan E_{rms} .

Dari hasil pengujian dapat juga diketahui bahwa pada pengujian dengan beban LHE 5 watt belitan Δ menyebabkan harmonisa arus mulai terlihat pada pengaturan arus eksitasi 50% dimana tegangan terminal generator cukup untuk menyalakan beban LHE (diatas tegangan toleransi minimal - 15% x 110 volt). Sedangkan pengujian beban yang sama untuk hubungan belitan Y pada generator sinkron menyebabkan harmonisa arus terjadi pada pengaturan arus eksitasi 30%.

Dari Tabel 3 juga diperoleh bahwa pengaturan arus eksitasi untuk hubungan belitan delta pada generator sinkron bisa mencapai 100%, karena tegangan terminal yang dihasilkan masih berada dibawah tegangan toleransi maksimal + 15% x 220 volt). Sedangkan pengujian beban yang sama untuk hubungan belitan Y pada generator sinkron, pengaturan arus eksitasi hanya mencapai 90%. Pengaturan arus eksitasi 100% tidak dilakukan karena diprediksi akan menyebabkan harmonisa arus yang berlebihan akan

TABEL 1
PENGUJIAN TANPA BEBAN (BELITAN Δ)

| Eksitasi (%) | I_f (A) | Tegangan (volt) | | |
|--------------|-----------|-----------------|-------|-------|
| | | RS | ST | RT |
| 0 | 0 | 2.37 | 2.37 | 2.37 |
| 10 | 0.02 | 32.9 | 32.9 | 32.9 |
| 20 | 0.08 | 62.2 | 62.2 | 62.2 |
| 30 | 0.12 | 96.2 | 96.2 | 96.2 |
| 40 | 0.16 | 128.2 | 128.2 | 128.2 |
| 50 | 0.20 | 159.6 | 159.6 | 159.6 |
| 60 | 0.23 | 184.5 | 184.5 | 184.5 |
| 70 | 0.28 | 208.2 | 208.2 | 208.2 |
| 80 | 0.30 | 230 | 230 | 230 |
| 90 | 0.36 | 247 | 247 | 247 |
| 100 | 0.40 | 256 | 256 | 256 |

TABEL 2
PENGUJIAN TANPA BEBAN (BELITAN Y)

| Eksitasi (%) | I_f (A) | Tegangan (volt) | | |
|--------------|-----------|-----------------|-------|-------|
| | | RS | ST | RT |
| 0 | 0 | 3.9 | 3.9 | 3.9 |
| 10 | 0.02 | 53.8 | 53.8 | 53.8 |
| 20 | 0.08 | 111.8 | 111.8 | 111.8 |
| 30 | 0.12 | 171.4 | 171.5 | 171.6 |
| 40 | 0.16 | 227.4 | 227.4 | 227.4 |
| 50 | 0.20 | 272.7 | 272.7 | 272.7 |
| 60 | 0.23 | 315 | 315 | 315 |
| 70 | 0.28 | 349 | 349 | 349 |
| 80 | 0.30 | 383 | 383 | 383 |
| 90 | 0.36 | 414 | 414 | 414 |
| 100 | 0.40 | 436 | 436 | 436 |

melebihi tegangan toleransi maksimal beban LHE (+ 15% x 220 volt). Keluaran generator yang melebihi batas toleransi maksimal beban bisa menyebabkan beban LHE akan putus.

5. KESIMPULAN

1. Tegangan keluaran generator sinkron belitan Y tanpa beban maupun berbeban besarnya mendekati $\sqrt{3}$ kali tegangan keluaran generator sinkron belitan Δ.
2. Harmonisa arus generator sinkron belitan Δ dengan beban LHE 5 watt belitan Y terjadi mulai pada pengaturan 50% dari arus eksitasinya.
3. Harmonisa arus generator sinkron belitan Y dengan beban LHE 5 watt belitan Y terjadi mulai pada pengaturan 20% dari arus eksitasinya.

TABEL 3
PENGUJIAN DENGAN BELITAN Δ PADA GENERATOR SINKRON DENGAN BEBAN LHE 5 WATT BELITAN Y

| I_f | | $V_{(L-N)}$ | | | $V_{(L-L)}$ | | | I (mA) | | |
|-------|------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|----------|----|----|
| | | R | S | T | RS | ST | TR | R | S | T |
| 0% | 0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 0 | 0 | 0 |
| 10% | 0.02 | 17.23 | 17.23 | 17.23 | 28.9 | 28.9 | 28.9 | 0 | 0 | 0 |
| 20% | 0.08 | 37.4 | 37.4 | 37.4 | 63.5 | 63.5 | 63.5 | 0 | 0 | 0 |
| 30% | 0.12 | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 95.8 | 95.8 | 95.8 | 0 | 0 | 0 |
| 40% | 0.16 | 73 | 73 | 73 | 126.5 | 126.5 | 126.5 | 10 | 10 | 10 |
| 50% | 0.20 | 94 | 94 | 94 | 155.7 | 155.7 | 155.7 | 15 | 15 | 15 |
| 60% | 0.23 | 99.9 | 99.9 | 99.9 | 181 | 181 | 181 | 20 | 20 | 20 |
| 70% | 0.28 | 121 | 121 | 121 | 207.5 | 207.5 | 207.5 | 35 | 35 | 35 |
| 80% | 0.30 | 134.2 | 134.2 | 134.2 | 227.5 | 227.5 | 227.5 | 40 | 40 | 40 |
| 90% | 0.36 | 146 | 146 | 146 | 248.2 | 248.2 | 248.2 | 40 | 40 | 40 |
| 100% | 0.40 | 154 | 154 | 154 | 260 | 260 | 260 | 40 | 40 | 40 |

TABEL 4
PENGUJIAN DENGAN BELITAN Y PADA GENERATOR SINKRON DENGAN BEBAN LHE 5 WATT BELITAN Y

| I_f | | $V_{(L-N)}$ | | | $V_{(L-L)}$ | | | I (mA) | | |
|-------|------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|----------|------|------|
| | | R | S | T | RS | ST | TR | R | S | T |
| 0% | 0 | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 0 | 0 | 0 |
| 10% | 0.02 | 28.28 | 28.28 | 28.28 | 54.2 | 54.2 | 54.2 | 0 | 0 | 0 |
| 20% | 0.08 | 56.7 | 56.7 | 56.7 | 104.5 | 104.5 | 104.5 | 0 | 0 | 0 |
| 30% | 0.12 | 95.2 | 95.2 | 95.2 | 165 | 165 | 165 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 40% | 0.16 | 125.6 | 125.6 | 125.6 | 216 | 216 | 216 | 25 | 25 | 25 |
| 50% | 0.20 | 153.3 | 153.3 | 153.3 | 269 | 269 | 269 | 30 | 30 | 30 |
| 60% | 0.23 | 180 | 180 | 180 | 315.9 | 315.9 | 315.9 | 40 | 40 | 40 |
| 70% | 0.28 | 202.5 | 202.5 | 202.5 | 358.5 | 358.5 | 358.5 | 40 | 40 | 40 |
| 80% | 0.30 | 220.7 | 220.7 | 220.7 | 390 | 390 | 390 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 90% | 0.36 | 234 | 234 | 234 | 422 | 422 | 422 | 40 | 40 | 40 |

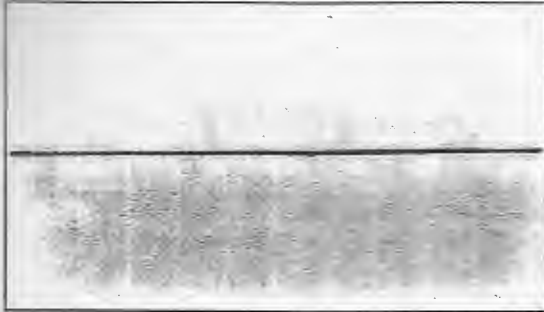
REFERENSI

- [1] Agus Supardi & Jatmiko, "Karakteristik Distorsi Harmonik Generator Induksi 3 Fase Tereksitasi Diri Saat Tanpa Beban Dan Berbeban Lampu LHE Dan Lampu TL", Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UMS.
- [2] Djiteng Marsudi, "Pengaruh Harmonisa Dalam Pasokan Tenaga Listrik", Prosiding Seminar Kiat Menghadapi Krisis Energi Listrik, Universitas Trisakti, Jakarta, 2002.
- [3] James J. Burke, "Power Distribution Engineering – Fundamentals And Applications", Marcel Dekker Inc., New York, 1994.
- [4] Liem Ek Bien & Sudarno, "Penguujian Harmonisa Dan Upaya Pengurangan Gangguan Harmonisa Pada Lampu Hemat Energi", JETri, Volume 4, Nomor 1, Halaman 53-64, ISSN 1412-0372, Agustus 2004
- [5] Inanda Priyadi dan Yenni Suhartini, "Studi Efek Harmonisa Pada Lampu Hemat Energi", Jurnal Teknosia, Fakultas Teknik Universitas Bengkulu, ISSN: 1978-8819, Vol.1, No.9, Tahun V, Maret 2011.
- [6] Julius Sentosa Setiadji, dkk, "Pengaruh Harmonisa Pada Gardu Trafo Tiang Daya 100 KVA Di PLN APJ Surabaya Selatan", paper.
- [7] Arif Hermawan, "Desain dan Implementasi Self Tuning LQR Adaptif Untuk Pengaturan Generator Sinkron 3 fasa", Jurusan Teknik Elektro-FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [8] Abdul Hafid dkk, "Rancang Bangun Sistem Eksitasi Generator Labor 1 KW", Jurnal R & B Volume 4, Nomor 1, Maret 2004, ISSN 1412-5080.

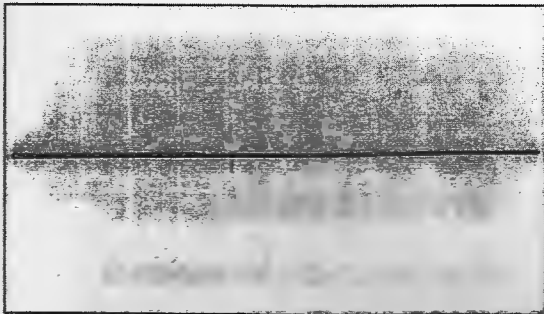
LAMPIRAN

Data Hasil Pengujian Harmonisa Arus pada Generator Sinkron Belitan Delta dan Beban LHE 5 watt dirangkai Y.

Eksitasi 0%



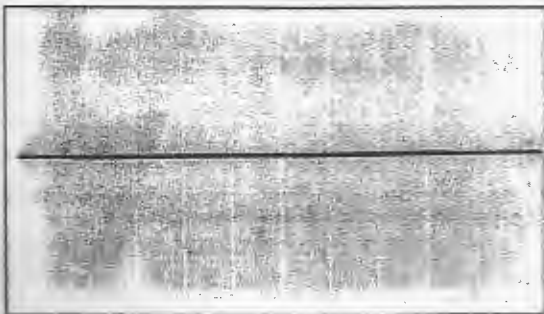
Eksitasi 20%



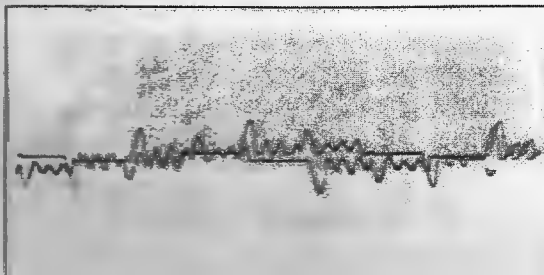
Eksitasi 30%



Eksitasi 40%

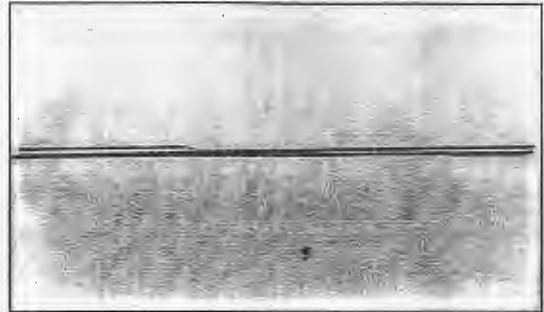


Eksitasi 50%

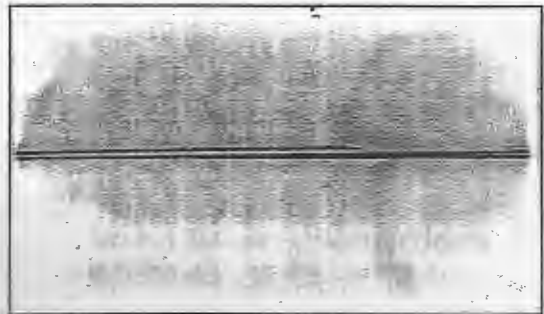


Data Hasil Pengujian Harmonisa Arus pada Generator Sinkron Belitan Delta dan Beban LHE 5 watt dirangkai Δ .

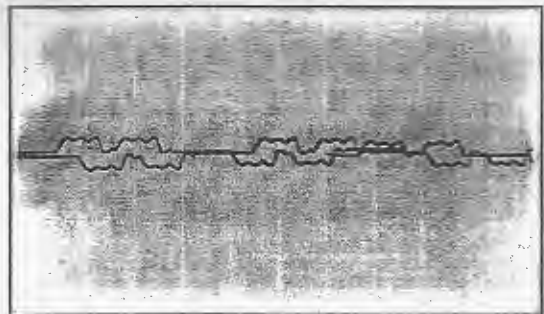
Eksitasi 0%



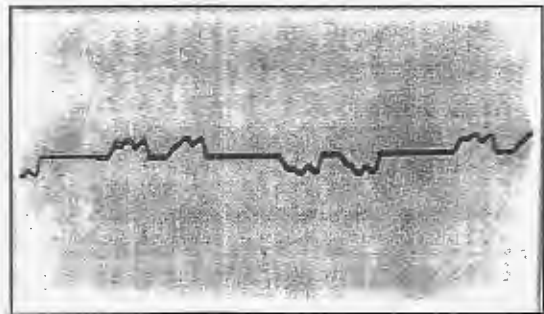
Eksitasi 10%



Eksitasi 20%



Eksitasi 30%



Petunjuk Penulisan Artikel Jurnal Amplifier

Penulis 1^{1*}, Penulis 2²

¹Afiliasi Penulis Pertama, *E-mail

²Afiliasi Penulis Kedua

ABSTRAK

Abstrak berisi tidak lebih dari 200 (dua ratus) kata, ditulis dalam satu paragraf dan diikuti dengan paling sedikit 3 (tiga) buah kata kunci.

1. PENDAHULUAN

Jurnal Amplifier diterbitkan 2 (dua) kali dalam satu tahun pada setiap bulan Mei dan Nopember. Draft naskah harus sudah diterima redaksi dua bulan sebelum waktu penerbitan. Naskah yang akan diharuskan mengikuti petunjuk penulisan yang ditetapkan. Artikel harus karya asli penulis dan belum pernah diterbitkan pada media apapun.

2. FORMAT PENULISAN

A. Struktur Artikel

Setiap artikel harus dituliskan menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris baku yang sesuai dengan kaidah tata bahasa. Bagian utama dari artikel terdiri atas:

1. Abstrak
2. Pendahuluan
3. Kerangka teoritis dan pengembangan hipotesis
4. Metode riset
5. Hasil dan analisis
6. Penutup

B. Pengesetan Halaman

Naskah artikel diterima dalam bentuk *softcopy* yang ditulis maksimal 8 (delapan) halaman dengan ukuran kertas A4 dalam format MS Office Word 2003 (.doc).

Batas-batas tepi halaman sebagai berikut:

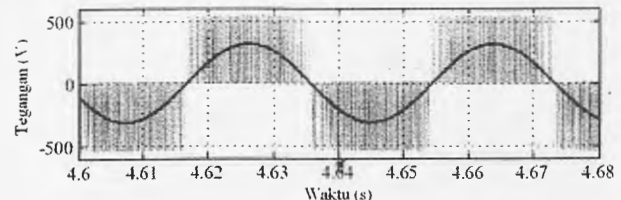
1. Tepi atas : 25 mm
2. Tepi bawah, kiri, dan kanan : 20 mm
3. Jarak antar kolom : 8 mm

C. Pengaturan Teks

Naskah dituliskan dengan jarak antar baris 1,15 spasi menggunakan huruf Times New Roman dengan format sesuai dengan Tabel 1.

D. Gambar dan Tabel

Gambar dan tabel diletakkan di tengah kolom dan diberi nomor dan judul. Gambar dan tabel harus disajikan dalam satu kolom kecuali merupakan bagian yang sangat penting dan hanya dapat ditampilkan dalam halaman penuh. Gambar harus disajikan dalam format hitam-putih. Contoh penyajian gambar diperlihatkan pada Gambar 1 dan penyajian tabel diperlihatkan Tabel 1.



Gambar 1. Bentuk gelombang tegangan *output* inverter

TABEL 1
ATURAN PEMFORMATAN TEKS

| Pengaturan | Ukuran | Format |
|-----------------|--------|---------------------------|
| Judul | 18 pt | Plain, center, Title-Case |
| Nama penulis | 12 pt | Plain, center |
| Institusi | 10 pt | <i>Italic</i> , center |
| Judul bagian | 11 pt | Bold, small-caps, center |
| Judul subbagian | 10 pt | Bold, numbered |
| Abstrak | 10 pt | Bold, justified |
| Isi | 10 pt | Plain, justified |
| Judul tabel | 9 pt | Plain, small-caps |
| Judul gambar | 9 pt | Plain, bottom-left |
| Referensi | 9 pt | Plain, numbered |

E. Persamaan Matematika

Setiap persamaan harus dituliskan menggunakan Microsoft Equation 3.0 atau MathType. Nomor persamaan dituliskan dalam tanda kurung pada sisi kanan kolom. Sangat diharapkan untuk tidak menggunakan equation editor default MS Office Word 2007 ke atas.

$$V_l = e_a + R_a i_a + L_a \frac{di_a}{dt} \quad (1)$$

F. Kutipan dan Sumber Pustaka

Kutipan langsung atau pernyataan yang diacu dari suatu referensi harus mencantumkan sumber pustaka yang diacu dalam bentuk nomor indeks referensi dalam tanda kurung siku [1]. Nomor indeks referensi diurutkan berdasarkan kemunculan pada tulisan [1-3].

CONTOH PENULISAN REFERENSI

- [1] Stephen J. Chapman, "Electric Machinery Fundamentals", Edisi keempat, McGraw-Hill, New York, 2005.
- [2] N. Mohan, T. Undeland, W. Robbins, "Power Electronics: Converters, Applications and Design", Edisi kedua, John Wiley & Son Inc., New York, 1995.
- [3] A. Oliveira, A. Lima, dan C. Jacobina, "Varying the Switching Frequency to Compensate the Dead-time in Pulse-Width Modulated Voltage Source Inverter", IEEE Trans. on Power Electronics, hal. 244-249, 2002.