

Identifikasi Kekuatan Material Sebagai Sumber Energi Gratis (*Free Energy*) Dengan Merancang Generator Khusus Untuk Menkonversi Energinya Menjadi Energi Listrik

Andi Pawawoi, MT.
Muh. Imran Hamid, MT
Abdul Rajab, MT.

Teknik Elektro Universitas Andalas

Abstrak

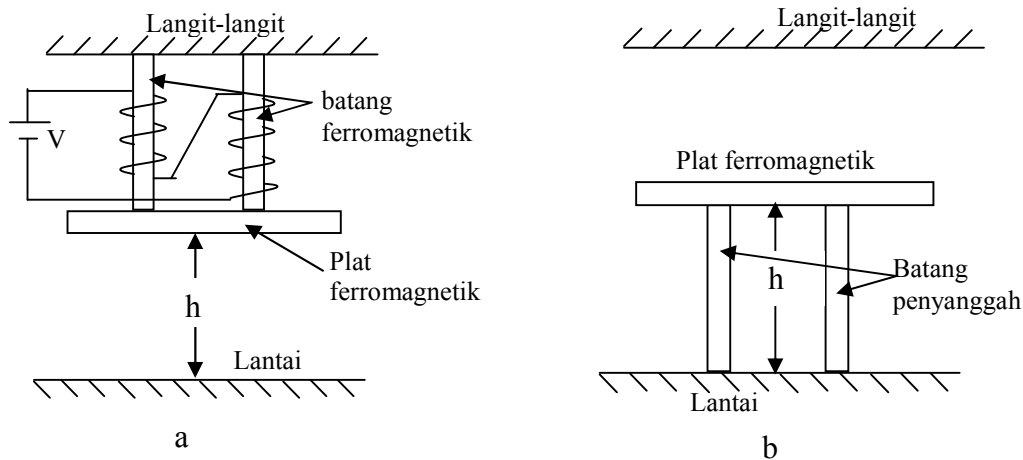
Terdapat suatu indikasi bahwa sebuah material dapat menjadi sumber energi gratis (*free energy*). Dalam tulisan ini material ferromagnetik dirancang menjadi sebuah generator khusus. Pada generator khusus ini terdapat suatu lintasan magnetik stator yang tidak melalui rotor, fluks dari stator dialihkan melalui lintasan tersebut. Dengan metode ini energi dari material terindikasi dapat dikonversi menjadi energi listrik melalui media medan magnetik. Fluks magnetik yang dialihkan itu akan terlihat sebagai fluks bocor stator yang dapat menyebabkan drop tegangan terminal yang cukup besar ketika dibebani. Oleh karena itu penggunaan metode dengan sistem pengalihan fluks stator ke lintasan yang tidak melalui rotor tidak efektif digunakan pada sistem arus bolak balik.

Pendahuluan

Penelitian mengenai free energi ini telah banyak dilakukan, salah satu hasil penelitian yang telah dipatenkan adalah *Space Power Generator (SPG)* oleh Paramahansa Tewari, 1994. Generator ini sanggup menghasilkan energi output 264.75% lebih besar dibanding dengan energi input poros dan eksitasi medan magnetnya, dengan demikian terdapat 164.75% energi gratis yang diperoleh. Menurut P. Tewari energi ini diperoleh dari ruang sehingga generator yang dibuatnya disebut Genarator Energi Ruang (*Space Power Generator*).

Indikasinya adanya sebuah sumber energi yang selanjutnya disebut sebagai *energi material* diberikan dalam gambar 1. Pada gambar 1.a. terlihat dua batang ferromagnetik yang dipasak pada langit-langit diberi belitan dan dialiri arus dc. Plat ferromagnetik yang di bawahnya akan tertarik melengket pada kedua ujung batang tersebut. Agar plat tidak jatuh ke lantai akibat energi grafitasi bumi maka sumber tegangan/arus harus memberikan energi yang sama atau lebih besar dari energi grafitasi yang dialami oleh plat itu. ***Dari kenyataan ini, dapat disimpulkan bahwa untuk mempertahankan agar plat memiliki ketinggian h dari lantai diperlukan sejumlah energi tertentu.***

Sekarang kita perhatikan gambar 1.b. Kedua batang ferromagnetik dan rangkaian listriknya dihilangkan. Untuk mempertahankan agar plat tetap memiliki ketinggian h dari lantai, plat tersebut disangga oleh dua batang yang selanjutnya disebut batang penyanggah. ***Bila kita konsisten bahwa untuk mempertahankan agar plat memiliki ketinggian h dari lantai diperlukan sejumlah energi tertentu.*** Pada sistem yang ditunjukkan dalam gambar 1.b, ***energi yang diperlukan tersebut berasal dari kedua batang penyanggah.*** Ini menunjukkan bahwa sebuah material seperti batang penyanggah pada gambar 1.b dapat memberikan kekuatan/energi. Tentu saja daya (energi per satuan waktu) yang dapat diberikan oleh material itu terbatas, bila dayanya terlampaui ia akan mengalami perubahan bentuk (reformasi)

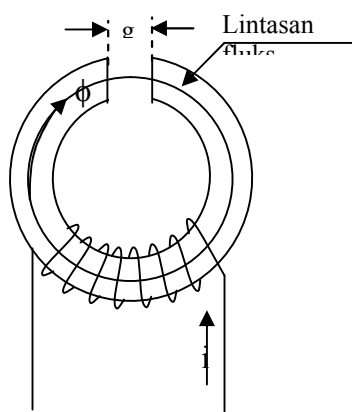


Gambar 1. a. Mempertahankan ketinggian suatu plat dengan energi listrik.
 b. Mempertahankan ketinggian suatu plat dengan energi material

Pada sistem seperti gambar 2 di samping, memperlihatkan sebuah material ferromagnetik berbentuk cincin terbuka diberi belitan yang dialiri arus listrik. Diasumsikan sistem beroperasi pada daerah kurva B-H linier material tersebut. Setiap bagian dari material ini mengalami gaya tarik menarik antara satu dengan lainnya terutama pada celah udara oleh energi elektromagnetik dari aliran arus listrik. Persamaan energi elektromagnetik^[2]

$$W_e = \frac{1}{2} L i^2 \quad (1)$$

Persamaan (1) dapat dinyatakan dalam variabel fluks ϕ dan reluktansi \mathfrak{R} . Dengan



Gbr 2 Energi material pada cincin terbuka

mensubstitusi $i = \frac{N \phi}{L}$ pada persamaan (1) akan diperoleh

$$W_e = \frac{1}{2} \frac{N^2 \phi^2}{L} \quad (2)$$

selanjutnya dengan mensubstitusi $L = \frac{N^2}{\mathfrak{R}}$ pada persamaan (2)

$$\text{diperoleh } W_e = \frac{1}{2} \phi^2 \mathfrak{R} \quad (3)$$

Persamaan (3) menunjukkan bahwa energi elektromagnetik ditentukan fluks oleh reluktansi lintasan dan hanya akan berada pada lintasan yang dilalui fluks. Energinya akan tersebar sepanjang lintasan sesuai dengan besarnya reluktansi.

Pada gambar 2 energi elektromagnetik terbesar terdapat pada celah udara karena bagian ini mempunyai reluktansi paling besar. Energi elektromagnetik pada celah udara menimbulkan gaya tarik menarik antara kedua ujung cincin. Energi material dari cincin-terbuka tersebut menahan energi elektromagnetik hingga tercapai suatu titik keseimbangan energi. Kedua ujung cincin tidak akan bergerak merapat, bila energi elektromagnetik yang diberikan belum melampaui level energi material normalnya. Jika

energi material normal (dalam keadaan berbentuk cincin terbuka dengan celah g) pada sistem gambar 2 terlampaui oleh energi elektromagnetik yang diberikan, maka cincin terbuka itu akan mengalami reformasi menjadi kedua ujungnya saling mendekat (merapat) sedemikian sehingga lintasan fluks magnetik menjadi dekat/pendek. Hal ini akan berlangsung hingga titik keseimbangan energi dapat dicapai, yakni energi material yang dibutuhkan sama dengan energi elektromagnetik yang diberikan. Jika kedua ujung sudah rapat sementara energi elektromagnetik terus ditambahkan, maka pada suatu level energi tertentu cincin ini dapat mengalami perubahan bentuk selanjutnya, misalnya dengan memperkecil diameter dan memperluas penampangnya untuk mencapai titik keseimbangan energi yang baru.

TINJAUAN PUSTAKA

Bila kita perhatikan proses konversi energi dalam generator yang dikenal selama ini, dimana pada beban nol energi penggerak mula yang diperlukan hanya untuk mengatasi rugi gesekan dan rugi angin pada kecepatan nominalnya, yang biasa disebut rugi-rugi beban nol. Jika kemudian generator dibebani, arus beban stator menimbulkan fluks magnetik. Karena belitan dibuat sedemikian rupa yang mengharuskan fluks magnetik stator harus melalui rotor. Fluks stator yang melalui rotor inilah kemudian menghasilkan torka elektromagnetik yang sifatnya menahan laju rotor, selanjutnya dalam tulisan ini disebut reaksi beban. Oleh karena itu diperlukan tambahan energi mekanik (torka) dari penggerak mula untuk menahan/menanggung reaksi beban yang tak lain adalah reaksi energi yang diserap beban, supaya kecepatan rotor dapat dipertahankan. Energi tambahan yang diperlukan sebanding dengan energi listrik yang ditarik beban.

Torka elektromagnetik yang melawan torka penggerak mula sebagaimana yang dimaksudkan di atas, persamaannya dapat diturunkan dalam bentuk fluks magnetik yang dibangkitkan belitan stator dan melintasi melalui rotor (fluks magnetik pada rotor yang berasal dari belitan stator). Fluks ini merupakan fungsi dari sudut θ yang dibentuk sumbu medan stator dengan sumbu medan rotor dalam bentuk matrik $[\phi_{rs}(\theta)]$ [1].

$$T = [i_r] \frac{d}{d\theta} [L_{rs}(\theta)] [i_s] \quad (4)$$

karena i_s bukan fungsi θ maka persamaan (4) dapat dituliskan:

$$T = [i_r] \frac{d}{d\theta} [\phi_{rs}(\theta)] \quad (5)$$

Dari persamaan (4) terlihat bahwa jika fluks magnetik dari arus beban dilewatkan pada suatu lintasan tertentu sehingga fluks tersebut tidak melewati rotor yang berarti $[\phi_{rs}(\theta)] = 0$ maka torka elektromagnetik $T_s = 0$ yang berarti rotor tidak merasakan adanya beban, walaupun generator tersebut dibebani, yang berarti pula tidak diperlukan torka mekanik dari penggerak mula selain untuk mengatasi rugi beban nol.

DESAIN GENERATOR KHUSUS

Sifat fluks magnetik yang selalu cenderung melewati lintasan yang memiliki reluktansi yang paling rendah, memungkinkan untuk dapat membuat suatu generator yang didesain secara khusus sehingga fluks magnetik dari arus beban sebagian besar tidak melewati rotor. Hal ini dilakukan dengan mendesain generator sedemikian rupa sehingga terdapat lintasan fluks arus beban pada stator yang tidak melalui rotor dan memiliki reluktansi yang lebih rendah dibanding dengan lintasan yang melalui rotor. Desain generator yang memungkinkan hal tersebut model rangkanya seperti diperlihatkan pada gambar 4 a, b,c dan d.

Telah dibuat sebuah desain generator yang memungkinkan melakukan pengalihan fluks magnetik stator ke lintasan lain yang sengaja dibuat, sehingga fluks magnetik yang dibangkitkan belitan stator lintasannya tidak melalui rotor^[2]. Pengembangan desain generator tersebut dengan harapan dapat menkonversi energi material menjadi energi listrik dengan tegangan output yang relatif lebih tinggi, desain tersebut diperlihatkan pada gambar 4. Inilah desain generator yang akan dibuat dalam penelitian ini.

Kalau pada generator konvensional, bila dibebani, energi reaksi dari beban dirubah oleh belitan stator menjadi torka elektromagnetik yang melawan torka penggerak rotor (penggerak mula) sehingga diperlukan torka tambahan pada rotor agar kecepatannya tetap seperti semula. Ini mengindikasikan terjadinya konversi energi mekanik dari penggerak mula ke energi listrik yang diserap beban. Maka pada generator energi material ini, energi reaksi dari beban dirubah menjadi energi elektromagnetik pada stator dan tidak menimbulkan torka yang melawan penggerak mula, melainkan menimbulkan gaya tarik menarik antara bagian-bagian stator seperti yang terjadi pada sistem dalam gambar 2, gaya tarik-menarik ini harus bisa ditahan oleh stator agar generator tetap seperti semula (tidak mengalami perubahan fisik). Oleh karena itu dikatakan terjadi konversi energi dari material stator menjadi energi listrik yang diserap beban. Kemampuan material stator untuk menahan gaya tarik-menarik tersebut dibatasi oleh energi material normal dari material tersebut

Seperti terlihat pada gambar 4.a, c, d di atas belitan stator ditempatkan pada tiga pasang bagian stator. Ketiga pasang bagian stator ini masing-masing menempati sudut 120° . Dengan menggunakan rotor seperti gambar 4.b, diharapkan terbangkit tegangan bolak-balik pada masing-masing pasang belitan dengan beda sudut fasa 120°

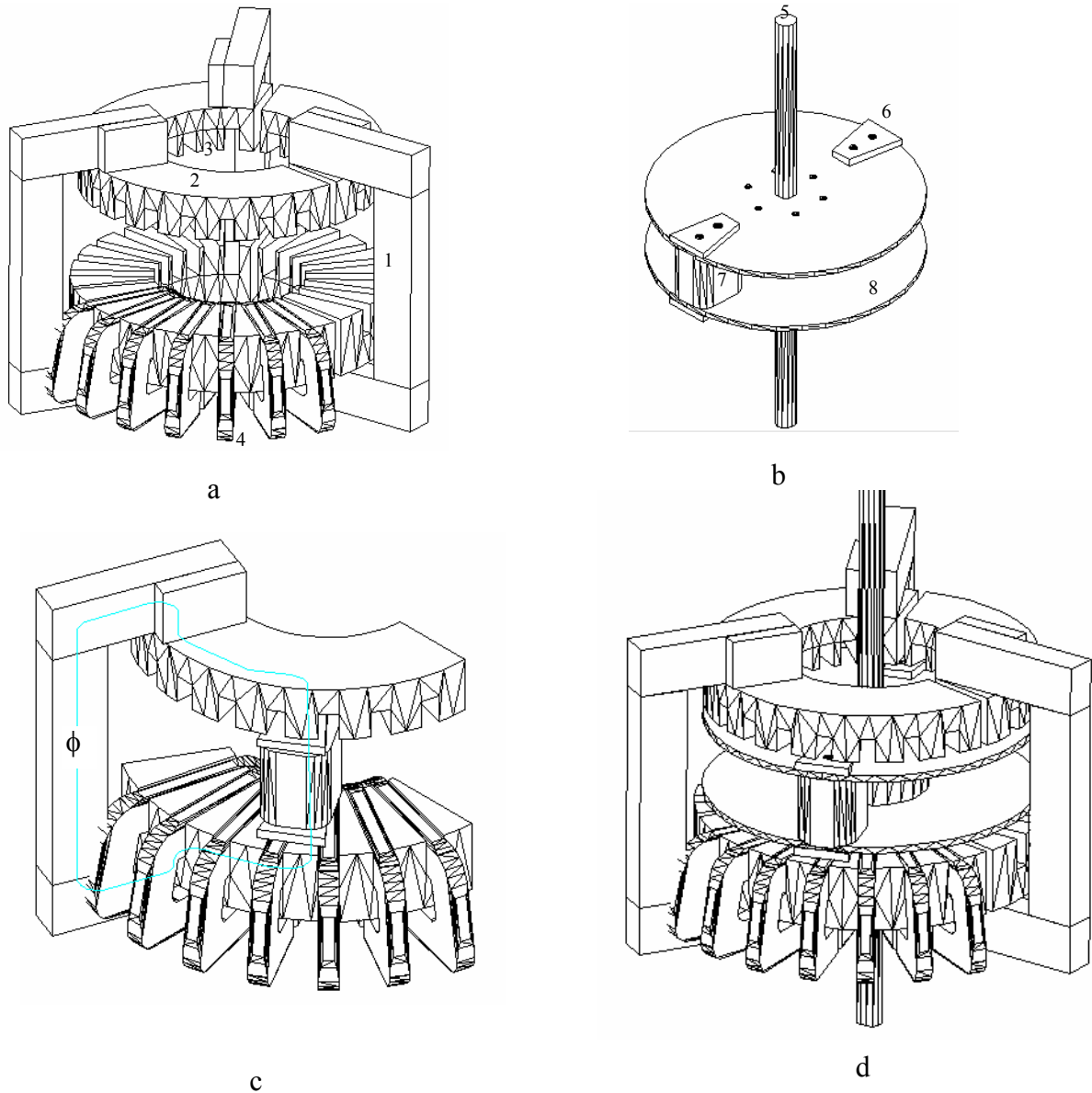
Dengan asumsi belitan stator tersebar merata sepanjang inti stator dan Rapat fluks pada kutub rotor seragam, maka persamaan tegangan pada generator khusus dapat dituliskan sebagai berikut:

$$e = -\phi n\omega + N \frac{b\mathfrak{S}}{(a+b)^2} \quad (6)$$

$$a = \frac{\ell_b}{\mu_b A_b} + \frac{2g}{\mu_o A_{g1}}$$

$$b = \frac{2\theta}{\mu_s A_s}$$

Generator seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. irancang 3 fasa dengan kemampuan arus stator 2,5 A, arus rotor 2 A, dan tegangan output 35 V per fasa pada putaran 1300 rpm



Gambar 4. Model generator listrik khusus yang direncanakan dengan memanfaatkan energi material

- a. Stator dibagi menjadi 3 bagian yang dipisahkan dengan celah udara, masing-masing terdiri dari: (1) batang penghubung U terbuat dari besi lunak untuk menyangga stator dan sekaligus menjadi lintasan fluks rotor; (2) inti stator terbuat dari rool laminasi baja silikon yang diberi alur; (3) alur untuk menempatkan belitan armatur, dan; (4) sebagian belitan armatur sebagai tempat terbangkitnya tegangan .
- b. Rotor terdiri dari: (5) poros; (6) kutub medan; (7) belitan medan; (8) plat penyangga inti dan belitan medan rotor terbuat dari bahan non-magnetik.
- c. Salah satu bagian stator
- d. Gabungan stator dan rotor merupakan model generator yang direncanakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

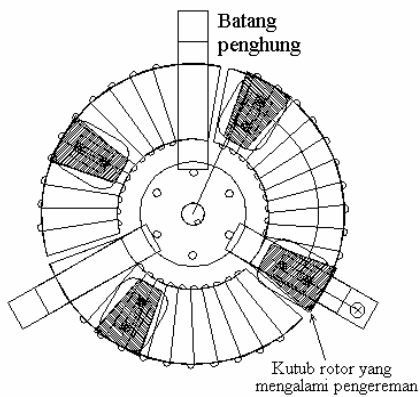
V.1. Hasil Eksperimen

Tabel hasil percobaan:

No.		Percobaan beban nol	Percobaan berban
	Putaran	: 1300	: 1300
	Daya input motor penggerak	: 200 Watt	: 200 Watt
	Daya inpu rotor	: 50 Watt	: 50 Watt
	Tegangan output	: 35 V/ fasa	: 2,7 V
	Tahanan stator	: 2 Ω/belitan	-
	Arus output stator	-	: 2,2 A

V.2. Pembahasan

Dalam percobaan ini diperoleh tegangan genarator seperti yang diharapkan dalam rancangannya yakni 35 V per fasa. Tegangan yang terbangkit disebabkan oleh adanya perubahan jumlah belitan yang melingkupi medan dan adanya perubahan medan akibat perubahan reluktansi pada setiap posisi rotor sebagaimana diperlihatkan dalam persamaan



Gambar 7. Posisi dimana kutub mengalami pengereman

Pada percobaan beban nol daya yang diberikan ke penggerak mula untuk memutar generator sebesar 200 Watt dan daya yang diberikan ke eksitasi medan rotor 50 Watt, sehingga total rugi beban nol adalah 250 Watt. Daya sebesar ini hilang (rugi) pada generator dalam bentuk rugi gesekan dan adanya rugi gaya magnetik antara kutub rotor dengan stator yang bersifat mengerem laju rotor. Ini terjadi ketika terdapat kutub rotor berada pada posisi di bawah batang penghujung stator seperti terlihat pada gambar 7. Gaya tersebut muncul karena pada posisi demikian, lintasan fluks kutub rotor mencapai titik minimum dan juga karena sumber fluks rotor dibuat terkonsentrasi hanya pada beberapa titik dari lingkaran rotor. Seperti diketahui sebuah torca^[8]

$$T = \frac{i^2}{2} \frac{dL}{d\theta} = -\frac{\phi^2}{2} \frac{d\mathcal{R}}{d\theta} \quad \text{dapat terbangkit akibat adanya}$$

perubahan reluktansi lintasan. Tanda minus menunjukkan bahwa arah torca sesuai dengan arah penurunan reluktansi, ini berarti rotor akan selalu bergerak ke suatu posisi dimana reluktansinya minimum. Dengan terkonsentrasinya fluks rotor akan menambah kekuatan torca tersebut sehingga pengeremannya semakin kuat.

Ketika genarator dibebani dengan tahanan hingga mengalir arus 2,2 A kecepatan dan daya yang diserap motor penggerak sama dengan ketika keadaan generator tanpa beban yakni masing-masing 1300 rpm dan 200 Watt. Demikian juga daya eksitasi medan rotor tetap sama dengan ketika generator tanpa beban yaitu 50 Watt.

Secara umum kesetimbangan daya pada generator dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Daya input penggerak} = \text{daya output} + \text{rugi beban nol} + \text{rugi konduktor stator}$$

Dari hasil percobaandi dapatkan:

$$\text{Daya input} \quad : \text{input penggerak } 200 \text{ Watt} + \text{input eksitasi rotor } 50 \text{ Watt} = 250 \text{ Watt}$$

$$\text{Daya ouput} \quad : 2,2 \text{ A} \times 2,7 \text{ V} = 5,94 \text{ Watt}$$

$$\text{Rugi beban nol} \quad : 250 \text{ Watt}$$

$$\text{Rugi konduktor stator} : (2,2 \text{ A})^2 \times 2 \text{ Ohm} = 9,68 \text{ Watt}$$

Dengan memperhatikan nilai-nilai ini kelihatannya ada daya 15,62 Watt di sisi output generator yang tidak berasal dari input penggerak. Menurut hukum kekekalan energi daya input suatu sistem selalu sama dengan daya outputnya. Dengan demikian terindikasi bahwa ada sumber energi lain yang menjadi input generator yang tidak berasal dari input penggerak. Dari konsep energi material sebagaimana diuraikan pada bab 1, daya (energi) ini diindikasikan berasal dari material penyusun stator.

Daya yang dapat diekstrak dari material dengan menggunakan generator yang telah dibuat tersebut masih sangat kecil. Jika dibandingkan dengan daya yang diinputkan, daya keluaran yang diperoleh hanya sekitar 6,25 %, jauh lebih kecil dari daya input generator. Kecilnya daya yang dapat diekstrak terutama disebabkan oleh terjadinya drop tegangan terminal yang besar ketika generator dibebani.

Pada saat generator dibebani terjadi drop tegangan terminal yang cukup besar. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa tegangan terminal ketika dibebani 2,2 ampere, hanya tinggal 2,7 volt dari tegangan beban nol 35 volt /fasa, berarti terjadi drop tegangan sebesar 32,3 volt/fasa. Dari hasil analisa disimpulkan bahwa penyebab drop tegangan ini hanya mungkin disebabkan oleh reaktansi bocor (yang disebabkan fluks jangkar yang tidak melalui kutub utama / rotor)

Karena sebagian besar fluks jangkar dilewatkan pada lintasan yang tidak melalui kutub utama, dan bagian fluks jangkar yang melalui kutub utama arahnya sama dengan arah fluks medan utama (perhatikan gambar 4) sehingga tidak menimbulkan cross-magnetisasi maupun demagnetisasi.

Dari hasil pengukuran diketahui tahanan belitan stator 2,2 Ohm/fasa, berarti drop tegangan akibat tahanan rotor hanya $2,2 \text{ A} \times 2 \text{ Ohm} = 4,4 \text{ volt}$. Sesuai persamaan

$$V = E - IR - IX_L$$

Dari persamaan ini dapat dipastikan bahwa drop tegangan akibat reaktansi bocor X_L mencapai 27,9 volt. sebagai reaktansi dalam sebuah pembangkit, nilai tersebut tergolong sangat besar. Besarnya reaktansi ini disebabkan karena fluks stator yang dihasilkan arus beban, sebagian besar sengaja dialihkan tidak melalui rotor. Fluks stator yang dialihkan tersebut akan terlihat sebagai fluks bocor dan karena arus penyebabnya bolak-balik maka ia akan menimbulkan reaktansi yang dapat menimbulkan drop tegangan terminal .

Pengalihan fluks magnetik sengaja dilakukan untuk mengurangi reaksi jangkar, namun pada sistem bolak-balik menimbulkan masalah drop tegangan. Agar pengalihan fluks magnetik ini tidak menimbulkan drop tegangan maka tegangan yang dibangkitkan haruslah tegangan searah.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pengalihan fluks stator hingga tidak melalui rotor dengan maksud mengurangi torka elektromagnetik yang sifatnya melawan torka dari penggerak mula, tidak efektif dilakukan pada generator dengan sistem pembangkitan bolak-balik. Pengalihan fluks magnetik stator hanya akan efektif jika kita dapat membangkitkan tegangan searah.

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Sebuah material ferromagnetik memiliki energi yang dapat dikonversi menjadi energi listrik secara elektromagnetik.
2. Untuk mengkonversi energi dalam material ferromagnetik menjadi energi listrik dapat dilakukan dengan generator khusus. Generator khusus ini dirancang dengan metode fluks magnetik stator harus dialihkan pada suatu lintasan, dan lintasan ini tidak boleh melalui rotor.
3. Dengan metode pengalihan fluks ini, konversi tidak efektif dilakukan dengan sistem arus bolak balik karena fluks yang dialihkan tersebut akan terlihat sebagai fluks bocor dan menyebabkan drop tegangan terminal yang cukup besar.

6.2. Saran

untuk menghindari drop tegangan terminal dengan metode pengalihan fluks, maka generator harus dibuat dapat membangkitkan tegangan arus searah secara langsung seperti sistem pembangkitan generator homopolar.

Daftar Pustaka

- [1]. Paul C. Krause, Oleg Wasynczuk, *Analysis Of Electric Machinery*, IEEE PRESS, New York, 1995
- [2]. Andi Pawawoi, *Studi Perencanaan Generator Khusus Untuk Mengurangi Reaksi Jangkar*, Thesis, ITB Bandung ,2002
- [3]. <http://www.tewari.org/index.html>
- [4]. Paramahansa Tewari: *Beyond Matter*; 1984, Printwell Publications, Aligarh, India.
- [5]. P. Tewari: *Magnets In Your Future* 1(8), August 1986; P.O. Box 580, Temecula, CA 92390.
- [6]. P. Tewari: *Magnets In Your Future* 2(12), December 1987.
- [7]. Bruce DePalma: "Report on the Initial Testing Phase of DePalma Energy Corporation"
- [8]. Theodore Wildi, *Electrical Machines, Drives, and Power System* 2nd Edition, Prentice-hall International Edition, 1991
- [9]. John R Reitz, *Dasar Teori Listrik Magnet*, Edisi Ketiga, Institut Teknologi Bandung, 1993
- [10]. Yanuarsyah H, *Analisa Transien Pada Mesin-mesin Listrik*, Teknik Elektro, ITB, 1995
- [11]. A.E. Fitzgerald, *Electric Machinery*, Fifth Edition, McGraw-Hill Book Company, London, 1992.
- [12]. Leander W. Matsch, J. Derald Morgan, *Electromagnetic and Electromechanical Machines*, third edition, John Weley & Sons, 1987