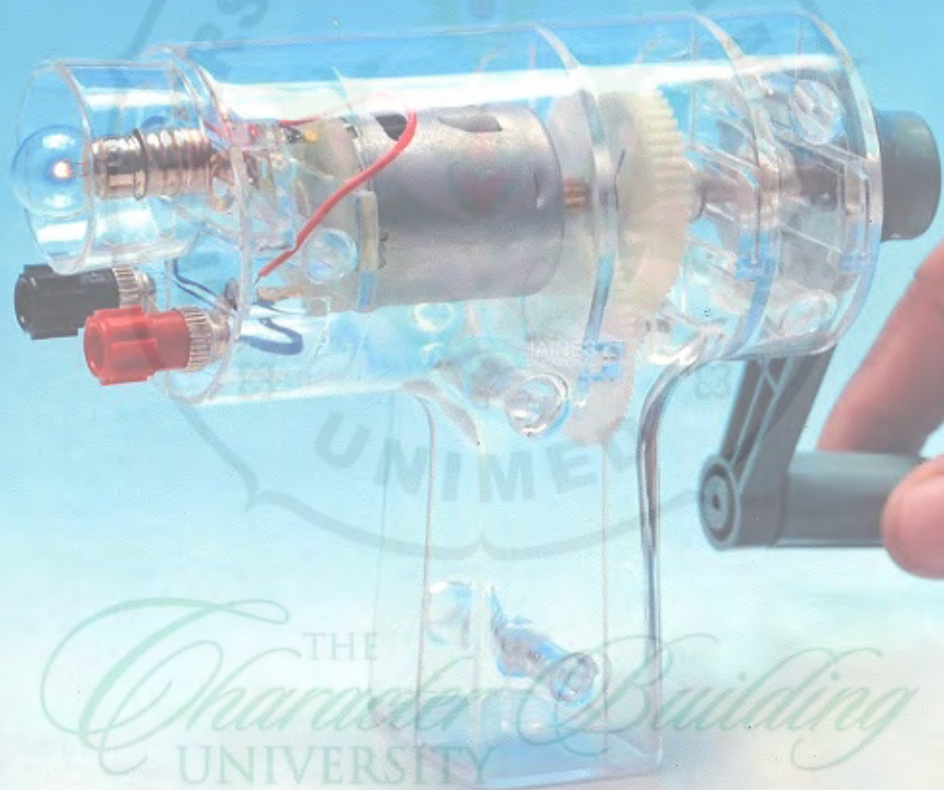


GENERATOR



BAHARUDDIN



UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA PASAL 72
KETENTUAN PIDANA

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberikan izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).



UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA PASAL 72
KETENTUAN PIDANA

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberikan izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Generator

Copyright©2015 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengutip, menscan atau memperbanyak dalam bentuk apapun
tanpa izin tertulis dari penulis/Penerbit

Penulis Naskah :
Baharuddin

Desain Sampul :
Drs. Gamal Kartono, M.Si

Penerbit
UNIMED PRESS
Gedung Lembaga Penelitian Lantai 1
Jl. Willem Iskandar Psr V, Medan
Contact person : Ramadhan 081265742097
www.unimed.ac.id

Cetakan Pertama : Juni 2015
xiv, 233 halaman; 16 x 22 cm
ISBN : 978-602-0888-08-8

Diterbitkan :
Penerbit Unimed Press, Universitas Negeri Medan,
Jl. Willem Iskandar Pasar V
Medan Estate 20222
Email: unimedpress13@gmail.com

THE
Character Building
UNIVERSITY

Generator

Copyright©2015 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengutip, menscan atau memperbanyak dalam bentuk apapun
tanpa izin tertulis dari penulis/Penerbit

Penulis Naskah :
Baharuddin

Desain Sampul :
Drs. Gamal Kartono, M.Si

Penerbit
UNIMED PRESS
Gedung Lembaga Penelitian Lantai 1
Jl. Willem Iskandar Psr V, Medan
Contact person : Ramadhan 081265742097
www.unimed.ac.id

Cetakan Pertama : Juni 2015
xiv, 233 halaman; 16 x 22 cm
ISBN : 978-602-0888-08-8

Diterbitkan :
Penerbit Unimed Press, Universitas Negeri Medan,
Jl. Willem Iskandar Pasar V
Medan Estate 20222
Email: unimedpress13@gmail.com

THE
Character Building
UNIVERSITY

Uraian pada buku ini dibagi menjadi enam bab. Bab pertama membahas mengenai konstruksi generator. Bab kedua membahas prinsip kerja generator. Bab ketiga membahas pengaturan tegangan dan frekuensi generator. Bab keempat membahas memparalelkan generator. Bab kelima membahas pemeliharaan generator. Dan bab keenam membahas mengidentifikasi dan memperbaiki kerusakan pada generator.

Sebagai kata akhir, penulis berharap dan berdoa semoga buku ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam buku ini masih terdapat banyak kelemahan dan kekurangan, baik substansi maupun teknis penulisan. Karena itu, diharapkan kritik dan saran dari semua pembaca untuk penyempurnaan buku ini, dan atas kritik serta saran pembaca diucapkan terimakasih.

Medan, Maret 2015

Penulis

Uraian pada buku ini dibagi menjadi enam bab. Bab pertama membahas mengenai konstruksi generator. Bab kedua membahas prinsip kerja generator. Bab ketiga membahas pengaturan tegangan dan frekuensi generator. Bab keempat membahas memparalelkan generator. Bab kelima membahas pemeliharaan generator. Dan bab keenam membahas mengidentifikasi dan memperbaiki kerusakan pada generator.

Sebagai kata akhir, penulis berharap dan berdoa semoga buku ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam buku ini masih terdapat banyak kelemahan dan kekurangan, baik substansi maupun teknis penulisan. Karena itu, diharapkan kritik dan saran dari semua pembaca untuk penyempurnaan buku ini, dan atas kritik serta saran pembaca diucapkan terimakasih.

Medan, Maret 2015

Penulis

BAB III PENGATURAN TEGANGAN DAN FREKUENSI GENERATOR.....	106
3.1. Pengaturan tegangan pada Generator	206
3.2. Metode yang digunakan dalam pengaturan tegangan Generator	108
3.2.1. Metode Impedansi Sinkron (Z_s)	108
3.2.2. Metode amper lilit	110
3.2.3. Metode potier atau faktor daya nol	114
3.3. Pengaturan Frekuensi pada Generator	118
Rangkuman	120
Tugas.....	122
BAB IV MEMPARALELKAN GENERATOR.....	123
4.1. Syarat untuk memparalelkan Generator	124
4.2. langkah yang digunakan untuk memparalel kan Generator	127
4.2.1. Cara lampu berputar dan Voltmeter	127
4.2.2. Cara voltmeter, frekuensi meter dan Synchroscope	130
4.3. Metode yang digunakan untuk memparalel kan Generator	140
4.3.1. Load Sharing	140
Rangkuman	151
Tugas.....	155
BAB V PEMERIHARAAN GENERATOR.....	156
5.1. Cara memelihara dan pemeriksaan Generator	156
5.1.1. Pemeliharaan rutin	157
5.1.2. Pemeliharaan Perodik	159
5.1.3. Pemeliharaan Periodik Rutin.....	163
5.1.4. Pemeliharaan Prediktif.....	166

BAB III PENGATURAN TEGANGAN DAN FREKUENSI GENERATOR.....	106
3.1. Pengaturan tegangan pada Generator	206
3.2. Metode yang digunakan dalam pengaturan tegangan Generator	108
3.2.1. Metode Impedansi Sinkron (Z_s)	108
3.2.2. Metode amper lilit	110
3.2.3. Metode potier atau faktor daya nol	114
3.3. Pengaturan Frekuensi pada Generator	118
Rangkuman	120
Tugas.....	122
BAB IV MEMPARALELKAN GENERATOR	123
4.1. Syarat untuk memparalelkan Generator	124
4.2. langkah yang digunakan untuk memparalel kan Generator	127
4.2.1. Cara lampu berputar dan Voltmeter	127
4.2.2. Cara voltmeter, frekuensi meter dan Synchroscope	130
4.3. Metode yang digunakan untuk memparalel kan Generator	140
4.3.1. Load Sharing	140
Rangkuman	151
Tugas.....	155
BAB V PEMERIHARAAN GENERATOR.....	156
5.1. Cara memelihara dan pemeriksaan Generator	156
5.1.1. Pemeliharaan rutin	157
5.1.2. Pemeliharaan Perodik	159
5.1.3. Pemeliharaan Periodik Rutin.....	163
5.1.4. Pemeliharaan Prediktif.....	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Konstruksi Generator DC (a) dan Generator AC (b).....	3
Gambar 1.2.	Rangka Generator DC.....	6
Gambar 1.3.	Sepatu Kutub, inti kutub dan Kumparan Penguat	8
Gambar 1.4.	Konstruksi Sikat	9
Gambar 1.5.	Konstruksi Komutator.....	10
Gambar 1.6.	Konstruksi Jangkar	11
Gambar 1.7.	Bentuk Umum belitan pada jangkar.....	12
Gambar 1.8.	Kumparan progresif dan Kumparan Retrogresif	14
Gambar 1.9.	Rangkaian Ekuivalen Generator AC.....	15
Gambar 1.10.	Rotor Generator (a) Kutub Tonjol, (b) Kutub Slinder.....	21
Gambar 1.11.	(a) dan (b) Stator dan alur /slot pada stator.....	23
Gambar 1.12.	Belitan Satu lapis Generator 3 fasa	24
Gambar 1.13.	Urutan Fasa ABC.....	26
Gambar 1.14.	Belitan berlapis ganda.....	28
Gambar 1.15.	Arah Arus Induksi.....	30
Gambar 1.16.	Kisar belitan	33
Gambar 1.17.	Diagram fasor tegangan induksi	33
Gambar 1.18.	Kurva gaya gerak listrik.....	35
Gambar 1.19.	Kisar belitan.....	36
Gambar 1.20.	(a dan b) vektor tegangan pada belitan....	37
Gambar 2.1.	GGL induksi dibangkitkan	48
Gambar 2.2.	Hukum tangan kanan Flemming	49
Gambar 2.3.	Penerapan hukum Lenz pada arah arus Induksi.....	54
Gambar 2.4.	Prinsip konversi elektromekanik.....	56

DAFTAR GAMBAR

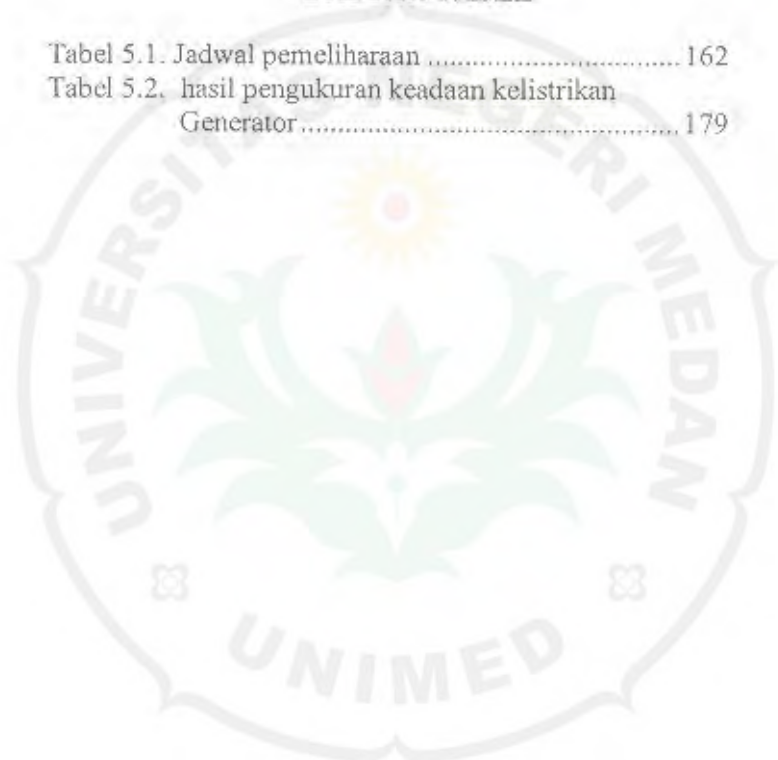
Gambar 1.1.	Konstruksi Generator DC (a) dan Generator AC (b).....	3
Gambar 1.2.	Rangka Generator DC.....	6
Gambar 1.3.	Sepatu Kutub, inti kutub dan Kumparan Penguat	8
Gambar 1.4.	Konstruksi Sikat	9
Gambar 1.5.	Konstruksi Komutator.....	10
Gambar 1.6.	Konstruksi Jangkar	11
Gambar 1.7.	Bentuk Umum belitan pada jangkar.....	12
Gambar 1.8.	Kumparan progresif dan Kumparan Retrogresif	14
Gambar 1.9.	Rangkaian Ekuivalen Generator AC.....	15
Gambar 1.10.	Rotor Generator (a) Kutub Tonjol, (b) Kutub Slinder.....	21
Gambar 1.11.	(a) dan (b) Stator dan alur /slot pada stator.....	23
Gambar 1.12.	Belitan Satu lapis Generator 3 fasa	24
Gambar 1.13.	Urutan Fasa ABC.....	26
Gambar 1.14.	Belitan berlapis ganda.....	28
Gambar 1.15.	Arah Arus Induksi.....	30
Gambar 1.16.	Kisar belitan	33
Gambar 1.17.	Diagram fasor tegangan induksi	33
Gambar 1.18.	Kurva gaya gerak listrik.....	35
Gambar 1.19.	Kisar belitan.....	36
Gambar 1.20.	(a dan b) vektor tegangan pada belitan....	37
Gambar 2.1.	GGL induksi dibangkitkan	48
Gambar 2.2.	Hukum tangan kanan Flemming	49
Gambar 2.3.	Penerapan hukum Lenz pada arah arus Induksi.....	54
Gambar 2.4.	Prinsip konversi elektromekanik.....	56

Gambar 2.23. (a) Rangkaian ekuivalen, (b) diagram vektor beban induktif.....	93
Gambar 2.24. (a) Faktor daya Unity, (b) Faktor daya mendahului (leading) dan (c) faktor daya terbelakang (lagging).....	95
Gambar 2.25. Rangkaian percobaan Beban Nol.....	96
Gambar 2.26. Rangkaian percobaan hubung singkat.....	97
Gambar 2.27. Kurva karakteristik percobaan beban nol dan hubungan singkat	98
Gambar 3.1 Diagram vektor faktor daya tertinggal (lagging)	109
Gambar 3.2. (a) Faktor daya Unity, (b) faktor tertinggal (lagging)	113
Gambar 3.3. Kurva Karakteristik beban Nol, hubungan Singkat.....	114
Gambar 3.4. Diagram potier.....	117
Gambar 3.5. Vektor diagram potier.....	118
Gambar 4.1. Diagram paralel 2 Generator.....	126
Gambar 4.2. Rangkaian paralel Generator.....	128
Gambar 4.3. Berbagai rangkaian lampu berputar	129
Gambar 4.4. Skema Sinkronoskop lampu gelap	132
Gambar 4.5. Beda tegangan antara fasa pada sinkronoskop lampu gelap	133
Gambar 4.6. Skema Sinkronoskop lampu terang.....	134
Gambar 4.7. Beda tegangan antara fasa Sinkronoskop lampu terang	135
Gambar 4.8. Skema sinkronoskop lampu terang gelap.....	136
Gambar 4.9. Beda tegangan antara fasa sinkronoskop lampu terang	137
Gambar 4.10. Fungsional untuk sistim 2 Generator	140
Gambar 4.11. Synchronoscope.....	141

Gambar 2.23. (a) Rangkaian ekivalen, (b) diagram vektor beban induktif.....	93
Gambar 2.24. (a) Faktor daya Unity, (b) Faktor daya mendahului (leading) dan (c) faktor daya terbelakang (lagging).....	95
Gambar 2.25. Rangkaian percobaan Beban Nol.....	96
Gambar 2.26. Rangkaian percobaan hubung singkat.....	97
Gambar 2.27. Kurva karakteristik percobaan beban nol dan hubungan singkat	98
Gambar 3.1 Diagram vektor faktor daya tertinggal (lagging)	109
Gambar 3.2. (a) Faktor daya Unity, (b) faktor tertinggal (lagging)	113
Gambar 3.3. Kurva Karakteristik beban Nol, hubungan Singkat.....	114
Gambar 3.4. Diagram potier.....	117
Gambar 3.5. Vektor diagram potier.....	118
Gambar 4.1. Diagram paralel 2 Generator.....	126
Gambar 4.2. Rangkaian paralel Generator.....	128
Gambar 4.3. Berbagai rangkaian lampu berputar	129
Gambar 4.4. Skema Sinkronoskop lampu gelap	132
Gambar 4.5. Beda tegangan antara fasa pada sinkronoskop lampu gelap	133
Gambar 4.6. Skema Sinkronoskop lampu terang.....	134
Gambar 4.7. Beda tegangan antara fasa Sinkronoskop lampu terang	135
Gambar 4.8. Skema sinkronoskop lampu terang gelap.....	136
Gambar 4.9. Beda tegangan antara fasa sinkronoskop lampu terang	137
Gambar 4.10. Fungsional untuk sistim 2 Generator	140
Gambar 4.11. Synchronoscope.....	141

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Jadwal pemeliharaan	162
Tabel 5.2. hasil pengukuran keadaan kelistrikan Generator	179



THE
Character Building
UNIVERSITY

GENERATOR

Dewasa ini penggunaan tenaga listrik telah menjadi kebutuhan mutlak bagi masyarakat dan generator masih menjadi pilihan untuk menghasilkan tenaga listrik tersebut. Generator adalah sebuah alat yang dapat menghasilkan energi listrik yang berasal dari sumber energi mekanik. Generator bekerja dengan menggunakan prinsip induksi elektromagnetik. Generator tidak menciptakan listrik tetapi hanya mendorong muatan listrik untuk bergerak melalui sebuah sirkuit listrik yang berada pada generator. Ini dapat diibaratkan dengan pompa air yang hanya memompa lalu mengalirkan air tetapi tidak menghasilkan air di dalam pompa air tersebut. Asal sumber energi mekanik yang dibutuhkan untuk menggerakkan generator bermacam-macam mulai dari kincir air dari bendungan air sungai, turbin uap, maupun energi mekanik lainnya.



Baharuddin adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara. Penulis menyelesaikan Sarjana di jurusan Pendidikan Teknik Elektro IKIP Ujung Pandang pada tahun 1991, kemudian menyelesaikan gelar Magister Program Studi Pengembangan Kurikulum di Universitas Pendidikan Bandung lulus tahun 1997 dan juga menyelesaikan gelar Doktor Program Studi Teknologi Pendidikan di Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2012.

Saat ini penulis merupakan Lektor Kepala di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan dan mengampu beberapa mata kuliah yaitu Metodologi Penelitian, Telaah Kurikulum SMK, Pembangkit Energi Listrik dan Penggunaan Dan Pengaturan Motor Listrik. Selain mengajar penulis juga aktif dalam penelitian yang disponsori oleh beberapa sumber antara lain Teaching Grant, Fundamental, Hibah Bersaing, dan Hibah Kompetisi (PHKI). Penulis juga aktif dalam melakukan pengabdian kepada Masyarakat yang



UNIMED PRESS

ISBN 978-602-08688-8



9 786020 868888