

**APLIKASI GRAF
DALAM RANGKAIAN LISTRIK**



SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Pendidikan Islam**

Disusun Oleh

M. Mahrus Ali

0043 0386

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN TADRIS MIPA FAKULTAS TARBIYAH
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2006**

Drs. Murtono, M. Si.
Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi
Saudara M. Mahrus Ali
Lamp. : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, mengoreksi dan mengadakan perbaikan
seperlunya terhadap skripsi saudara:

Nama : M. Mahrus Ali
NIM : 00430386
Jurusan : Tadris MIPA
Judul Skripsi :

Aplikasi Graf dalam Rangkaian Listrik

Maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah
dapat diajukan dalam sidang munaqosah Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta guna memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu
Pendidikan Islam Program Studi Pendidikan Matematika.

Demikian nota dinas ini kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima
kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 10 Agustus 2006
Pembimbing



Drs. Murtono, M. Si.
NIP. 150 299 966

Muh. Abrori, S. Si.
Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi
Saudara M. Mahrus Ali

Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi saudara:

Nama : M. Mahrus Ali

NIM : 00430386

Jurusan : Tadris MIPA

Judul Skripsi :

Aplikasi Graf dalam Rangkaian Listrik


Maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan dalam sidang munaqosah Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta guna memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Pendidikan Islam Program Studi Pendidikan Matematika.

Demikian nota dinas ini kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 10 Agustus 2006

Pembimbing,


Muh. Abrori S. Si.
NIP. 150 293 247

Agus Mulyanto, M.Kom.
Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi
Saudara M. Mahrus Ali

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi saudara:

Nama : M. Mahrus Ali
NIM : 0043 0386
Jurusan : Tadris Pendidikan Matematika
Judul : Aplikasi Graf dalam Rangkaian Listrik

Maka kami selaku kosultan berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diterima pada Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta guna memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Pendidikan Islam Program Studi Pendidikan Matematika.

Demikian nota dinas ini kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 20 November 2006

Konsultan



Agus Mulyanto, M.Kom.

NIP. 150 293 687



DEPARTEMEN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS TARBIYAH

Jl.Laksda Adisucipto, Telp.: (0274) 513056, Fax.: (0274) 519734. Yogyakarta 55281

PENGESAHAN

Nomor : UIN.02/DT/PP.01.1/763/2006

Skripsi dengan judul : **APLIKASI GRAF DALAM RANGKAIAN LISTRIK**
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

M.MAHRUS ALI
NIM : 00430386

Telah dimunaqosyahkan pada :

Hari : **Jum'at**

Tanggal : **22 September 2006**

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

SIDANG DEWAN MUNAQOSYAH

Ketua Sidang

ARIFAH KHUSNURYANI, M.Si

NIP : 150 314 490

Sekretaris Sidang

Drs H SEDYO SANTOSA, S.S., M.Pd

NIP : 150 249 226

Pembimbing I

Drs MURTONO, M.Si

NIP : 150 299 966

Pembimbing II

MULI ABRORI, S.Si

NIP : 150 293 247

Penguji I

Dra Hj KHURUL WARDATI, M.Si

NIP : 150 299 967

Penguji II

AGUS MULYANTO, M.Kom

NIP : 150 293 687

Yogyakarta, 04 Desember 2006

UIN SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS TARBIYAH
DEKAN



DRS H RAHMAT, M.Pd

NIP : 150 037 930

MOTTO

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
(المجده: ١١)

Allah akan meninggikan orang-orang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan (dengan) beberapa derajat

(Q. S. Al-Mujadilah : 11)¹

Science whithout Religion is Blame, Religion without Science is Blink.

(Albert Einstein)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

¹ Depag R.I., *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, C.V. Diponegoro, (Bandung:2005).

PERSEMBAHAN

Ku Persembahkan Skripsi ini Kepada :

Almometer Tercinta :

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN TADRIS MIPA FAKULTAS TARBIYAH
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

Tempat bernaung mencari ilmu pengetahuan dan pengalaman.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

Aplikasi Graf dalam Rangkaian Listrik

M.Mahrus Ali
0043 0386

Pemodelan graf banyak ragamnya, salah satunya dalam bidang listrik. Aplikasi graf dalam rangkaian listrik merupakan hasil penelitian mengenai bagaimana menggunakan graf itu sendiri dalam rangkaian listrik yang dalam hal ini penulis ambil rangkaian elektronika. Dalam aplikasinya digunakan sistem persamaan linear untuk menyelesaikan persamaan tersebut yaitu mencari arus dan tegangan dalam rangkaian.

Penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (*library research*). Data penelitian ini diperoleh melalui kajian pustaka terkait. Sedangkan metode yang digunakan menggunakan teknik deskriptif analitis, interpretatif. Dengan mengkaji dan meneliti sumber-sumber data baik primer maupun sekunder, maka dapat disusun sebuah rangkaian dalam tulisan yang sistematis.

Graf dalam rangkaian listrik menggambarkan diagram serta arah dari arus yang melewatinya. Kemudian dari graf itu dapat dibuat sistem persamaan linear untuk menghitung nilai arus dan tegangan dalam rangkaian, yang dalam hal ini dibatasi pada hambatan arus searah pada rangkaian elektronika. Akhirnya dapat digunakan graf dengan simpul dan loop untuk menentukan arus dan tegangan dalam rangkaian tersebut.

Kata kunci : *Graf, Rangkaian Listrik, Sistem persamaan linear*

KATA PENGANTAR

إِنَّ الْحَمْدَ لِلَّهِ نَحْمَدُهُ وَنَسْتَعِينُهُ، وَنَسْتَغْفِرُهُ، وَنَعُوذُ مِنْ شُرُورِ أَنْفُسِنَا، وَمِنْ سَيِّئَاتِ
أَعْمَانَا، مَنْ يَهْدِ اللَّهُ فَلَا مُضِلَّ لَهُ، وَمَنْ يَضِلَّ فَلَا هَادِيَ لَهُ، وَنَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا
اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ، وَنَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ، اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى سَيِّدِنَا
مُحَمَّدٍ . أَمَّا بَعْدُ

Alhamdulillah penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah menjadikan al-Qur'an sebagai petunjuk. *Allohumma sholli 'alaa Muhammad wa'alaa aali Muhammad* semoga tetap tercurah kepada junjungan nabi agung Muhammad SAW, sang reformis ulung dan sang rasul *rahmatan lil'aalamiin* melalui warisannya al Qur'an dan Sunnah.

Penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini karena rahman dan rahim Allah SWT. serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan *Jazaakumulloh ahsanal jaza'* kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
2. Drs. H. Rahmat, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Tadris MIPA UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
4. Bapak Drs. Murtono M.Si. dan Bapak Muh. Abrori S.Si. selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan, saran serta pikiran-pikirannya dengan penuh kesabaran dan keikhlasan
5. Para Staf Pengajar Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah banyak memberikan ilmu, pengetahuan, wawasan, dan teladan.

6. Bapak dan Ibunda tercinta atas segala do'a, cinta, dorongan dan kasih sayangnya yang tak terbalaskan kepada penulis hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini
7. Saudara-saudaraku yang takkan terlupakan [*Cak Maskur, Mas Udin, Adik Iin, Agus, Ari*] perjuangkan hidup ini selalu untuk menggapai hari cerahmu nanti
8. Sahabat-sahabatku seperjuangan [*Kang Taji Abdillah, Syeh Bayu Utomo*] teruskan perjuangan ini untuk tegakkan kalimah Allah
9. Sahabat karibku Hadi Mafatih, Drajat, Hambali, Dede, Aham semoga kebersamaan kita tak padam termakan waktu
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini

Segala bantuan dan jasa baik yang diberikan semoga mendapatkan balasan dan menjadi amalan yang diridloi oleh Allah SWT. *Amin.*

Penyusun sadar dengan sepenuh hati terhadap kekurangan skripsi ini, kritik dan saran konstruktif adalah sebuah solusi. Akhirnya semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya, khusus bagi penyusun, dapat meningkatkan keimanan dan keyakinan akan Al-Qur'an sebagai sumber ilmu dan petunjuk.

Yogyakarta, 10 Juli 2006
Penyusun



M. Mahrus Ali

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
NOTA DINAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAKSI.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR DAN TABEL.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	7
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian.....	7
E. Kegunaan Penelitian.....	8
F. Telaah Pustaka.....	8
BAB II. DASAR TEORI.....	10
A. Graf.....	10
1. Definisi Graf.....	13
2. Istilah-Istilah dalam Graf.....	14

B. Matriks.....	20
1. Pengertian Matriks	20
2. Macam-macam matriks	21
3. Penyelesaian Persamaan Linear dengan Matriks	23
C. Dasar-Dasar Bidang Fisika	28
1. Arus Listrik.....	28
2. Hambatan/Ressistensi.....	29
3. Potensial Listrik.....	30
D. Hukum Ohm	32
E. Hukum Kirchhoff.....	32
F. Rangkaian Listrik	35
1. Resistor dalam Seri dan Parallel.....	35
2. Elemen dalam Rangkaian.....	36
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	38
A. Sifat Penelitian	38
B. Sumber Penelitian.....	38
C. Metode Penelitian.....	40
D. Teknik Analisis Data.....	41
E. Menghitung Matriks dengan Matlab.....	41
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
A. Graf dalam Rangkaian.....	43
1. Simpul	43
2. Loop dan Cutset.....	45

B. Rangkaian Elektronika	47
1. Rangkaian Seri	48
2. Rangkaian Paralel.....	49
C. Analisis Rangkaian.....	51
1. Dengan Menggunakan Simpul.....	51
2. Dengan Menggunakan Loop.....	55
3. Contoh-Contoh	57
4. Hasil Perhitungan Dengan Matlab	67
BAB V. PENUTUP	74
A. Kesimpulan.....	74
B. Saran-Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....	77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	80

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

Gambar	Halaman
A. Gambar 2.1. Jembatan Konigsberg	12
B. Gambar 2.2. Contoh Rangkaian Graf.....	13
C. Gambar 2.3. Diagram Hubungan Walk, Path dan Sirkuit.....	15
D. Gambar 2.4. Graf Berarah Untuk Connected Graf.....	16
E. Gambar 2.5. Contoh Graf Berlabel	17
F. Gambar 2.6 Contoh Subgraf.....	18
G. Gambar 2.7 Contoh Tree.....	18
H. Gambar 2.8 Contoh Cootree.....	19
I. Gambar 2.9 Grafik Arus Searah	29
J. Gambar 2.10 Bentuk Rangkaian Resistor	35
K. Gambar 4.1 Rangkaian Listrik dan Graf	44
L. Gambar 4.2 Rangkaian Berarah dan Graf	44
M. Gambar 4.3 Diagram dengan Cutset	46
N. Gambar 4.4 Skema Hukun Arus Kirchhoff.....	47
O. Gambar 4.5 Hukum Tegangan Kirchhoff.....	48
P. Gambar 4.6 Contoh Rangkaian Seri.....	48
Q. Gambar 4.7 Contoh Rangkaian Paralel	50
R. Gambar 4.8 Contoh Rangkaian dengan Simpul	52
S. Gambar 4.9 Contoh Rangkaian dengan Grafnya.....	55
T. Gambar 4.10 Rangkaian untuk Simpul dan loop	58

U. Gambar 4.11 Rangkaian dengan Tiga Simpul dan Graf	58
V. Gambar 4.12 Rangkaian dengan Tiga Loop.....	63
W. Gambar 4.13 Rangkaian untuk Simpul dan Loop	66
X. Tabel 2.1 Persaman Pada Elemen Rangkaian	37



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Telah banyak ilmu pengetahuan yang kita pelajari, salah satunya adalah matematika. Matematika dapat memperjelas dan menyederhanakan suatu keadaan atau situasi baik melalui abstraksi, idealisasi, atau generalisasi untuk suatu studi ataupun pemecahan masalah. Hampir dari setiap segi kehidupan berkaitan dengan matematika, karenanya kita layak untuk belajar matematika. Hal ini bisa kita lihat dari banyaknya persoalan kehidupan yang memerlukan kemampuan menghitung dan mengukur. Sebagai contoh, dalam hitung-menghitung sering menggunakan aritmetika (*studi tentang bilangan*), kemudian dalam pengukuran sering menggunakan geometri (*studi tentang bangun, ukuran dan posisi benda*). Perlu kita ketahui bahwa fondasi dari matematika sendiri terletak pada aritmetika dan geometri.

Matematika sebagai bagian dari ilmu pasti dari seluruh ilmu yang dikaruniakan Allah SWT kepada umat manusia agar dapat memahami dunia. Dengan ilmu matematika dapat dimengerti tentang keberadaan planet, dapat ditemukan pesawat, dapat dibangun gedung tinggi, megah melalui ilmu arsitek. Dalam hal ini Prof. Drs. Radioputro meletakkan matematika sebagai

urutan pertama mengenai ilmu yang paling eksak dilanjutkan geometri, mekanika dan yang paling tidak eksak adalah sejarah¹.

Matematika bukan numerologi, matematika juga bukan akuntansi, meskipun perhitungan aritmetika sangat krusial dalam pekerjaan akuntansi, dan matematika-pun bukan fisika². Tetapi, disiplin utama dalam matematika didasarkan pada kebutuhan perhitungan dalam perdagangan, pengukuran tanah dan memprediksi peristiwa dalam astronomi. Ketiga kebutuhan ini secara umum berkaitan dengan ketiga pembagian umum bidang matematika: studi tentang struktur, ruang dan perubahan.

Secara umum matematika didefinisikan sebagai bidang ilmu yang mempelajari pola dari struktur, perubahan, dan ruang. Secara informal, matematika dapat pula disebut sebagai ilmu tentang bilangan dan angka'. Dalam pandangan formalis, matematika adalah penelaahan struktur abstrak yang didefinisikan secara aksioma dengan menggunakan logika simbolik dan notasi matematika; ada pula pandangan lain, misalnya yang dibahas dalam filosofi matematika.

Pelajaran tentang struktur dimulai dari bilangan dengan sifat-sifatnya yang lebih mendalam dipelajari dalam teori bilangan. Investigasi metode-metode untuk memecahkan persamaan matematika dipelajari dalam aljabar abstrak, yang mempelajari tentang ring dan field. Ilmu tentang ruang berawal dari geometri, yaitu geometri Euclid dan trigonometri dari ruang tiga dimensi

¹Endang Saifuddin Anshari.M.A.H., *Ilmu, Filsafat dan Agama*, (Surabaya : PT Bina Ilmu, 1987). hal – 54.

² Jimmy Wales, *Ensiklopedi Bebas Berbahasa Indonesia*, GNU Free Documentation, 2006. <http://id.wikipedia.org/wiki/Matematika>. diakses tanggal 12 Januari 2006.

(yang juga dapat diterapkan ke dimensi lainnya). Kemudian untuk mengerti dan mendeskripsikan perubahan pada kuantitas yang dapat dihitung adalah suatu yang biasa dalam ilmu pengetahuan alam, dan kalkulus dibangun sebagai alat untuk tujuan tersebut. Konsep utama yang digunakan untuk menjelaskan perubahan variabel adalah fungsi.³

Kemudian Allah memberikan motivasi kepada kita, bahkan Allah sendiri telah mewahyukan kepada nabi Muhammad agar kita selalu mengkaji, membaca, menganalisis apa yang telah kita lihat dan kita rasakan di sekeliling kita. Dengan diilhami ayat-ayat Allah kita diberikan motivasi dan inspirasi sehingga dapat melahirkan ilmu pengetahuan dan peradaban. Hal ini dapat kita lihat dalam wahyu yang pertama kali diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW surat al-'Alaq ayat 1 sampai 5 yang berbunyi :

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ أَلَمْ نَكُنْ نَدْعُهُمُ الْإِنْسَانَ ۝ عَلَّمَهُ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝

"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah, Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam."

Dalam ayat di atas ada satu perintah besar yang ditujukan untuk seluruh umat manusia yaitu *iqro'* (membaca), *Iqro'* mempunyai makna luas. Quraish Shihab menjelaskan dalam tafsirnya bahwa *iqro'* dapat diartikan

³ Jimmy Wales, Ensiklopedi Bebas Berbahasa Indonesia, GNU Free Documentation, 2006. http://id.wikipedia.org/wiki/Matematika_Diskrit, diakses tanggal 12 Januari 2006

sebagai menyampaikan, menelaah, membaca, mendalami, meneliti, mengetahui ciri-ciri sesuatu, dan sebagainya yang kesemuanya bermuara pada arti *menghimpun*. Sedangkan **Tony Buzan** mendefinisikan membaca adalah hubungan timbal balik individu secara total dengan informasi simbolik.⁴

Selanjutnya tentang wahyu Allah yang menjadikan inspirasi munculnya ilmu matematika sebagaimana yang dapat kita lihat dalam surat Yunus ayat 5 yang berbunyi sebagai berikut :

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾

"Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui".

Dengan melihat ayat diatas dapat kita ketahui bahwa secara tersirat Allah memberi motivasi kepada manusia untuk mempelajari ilmu khususnya perhitungan. Dan kita ketahui bahwa ilmu yang berkaitan dengan keilmuan tersebut adalah matematika.

Sebagai ilmu dasar, matematika telah memberi sumbangan demi kemajuan teknologi yang begitu banyak dalam berbagai bidang. Salah satu yang mendukung kemajuan adalah teori graf. Melalui graf bisa dibentuk peta-

⁴ Agus Nggermanto, *Quantum Quotient (Kecerdasan Quantum) : Cara Cepat Melejitkan IQ, EQ, SQ Secara Harmonis*, (Bandung : Nuansa, 2001). hal -135.

peta kota, bagan organisasi, jalur transportasi. Teori ini telah dikenal lebih dari 250 tahun yang silam⁵, namun teori graf tersebut mulai berkembang dengan pesat baru beberapa puluh tahun terakhir.

Secara umum, graph di definisikan sebagai suatu diagram yang memuat informasi tertentu jika di interpretasikan secara tepat⁶. *A graph is a diagram consisting of points, called vertices, joined together by lines, called edges; each edge joint exactly two vertices (Graf adalah diagram yang terdiri dari titik-titik yang disebut vertices, dihubungkan oleh garis yang disebut edge, yang masing-masing dihubungkan oleh dua vertices)*⁷.

Graf sering digunakan untuk bermacam-macam permodelan, salah satunya adalah dalam bidang rangkaian listrik. Kirchhoff (1847) menggunakan graf untuk memodelkan rangkaian listrik. Berdasarkan graf tersebut Kirchhoff menurunkan persamaan arus yang masuk dan keluar pada tiap simpul. Dari sistem persamaan linier (*linear*) simultan yang diperoleh dapat dihitung arus listrik yang mengalir pada setiap komponen.

Pada zaman sekarang ini sering dijumpai dalam segala kehidupan kita tentang penggunaan alat listrik. Adanya kompor listrik, alat-alat penerangan, seterika dan sebagainya adalah sebagai akibat dari kemajuan teknologi terutama teknologi yang terkait dengan penggunaan daya dan arus

⁵ Cacceta. L dan Vijayan. K, *Aplication of Graph Theory*, (Canada : Arc Combinatoria, 1987). hal - 21

⁶ Jong Jek Siang, Drs. M.Sc., *Matematika Diskrit dan Aplikasinya Pada Ilmu kompute*, (Yogyakarta : Andi, 2001). hal - 185

⁷ Robin J. Wisons, and J. Watkins, *Graph an Introductory Approach*, (New York : John Wiley and Sons, 1989). hal - 8

listrik. Alat-alat tersebut dapat berfungsi karena adanya aliran muatan listrik yang disebut arus listrik.

Suatu rangkaian listrik dapat digambarkan dalam sebuah graf sehingga hubungan antara sumber tegangan dan komponen rangkaian serta aliran arus pada rangkaian listrik dapat diketahui. Dalam hal ini graf dapat menjadi suatu alat bantu dalam pembuatan model persamaan rangkaian listrik. Pada penulisan ini akan membahas rangkaian listrik arus lemah dengan arus searah. Hal ini mengingat bahwa arus searah kini telah banyak digunakan terutama dalam elektronika.

Dengan menggunakan beberapa rangkaian hambatan arus searah tersebut dapat diturunkan beberapa susunan persamaan listrik. Selanjutnya dapat dilakukan beberapa kajian dan analisa yang terkait dengan kuantitas-kuantitas yang terdapat pada rangkaian hambatan tersebut (tegangan dan arus dalam tiap cabang).

Dalam menyelesaikan rangkaian hambatan arus searah diperlukan pemahaman mengenai hukum-hukum dasar dalam listrik dan komponen penyusunnya yaitu hambatan, arus dan tegangan. Arus listrik selalu mengalir dari tegangan tinggi ke tegangan rendah dengan melalui tahanan/hambatan, sedangkan jenis rangkaian listrik yang disusun oleh komponen-komponen tertentu, antara lain : kapasitansi dan induktansi.

B. BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya permasalahan dan adanya berbagai keterbatasan maka perlu dilakukan pembatasan ruang lingkup pengkajian. Permasalahan pokok yang akan dibahas adalah aplikasi graf dalam rangkaian listrik yang dalam hal ini akan membahas pada hambatan arus searah.

C. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang serta pembatasan masalah yang ada di atas, maka masalah yang akan dicari jawabannya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan model rangkaian listrik pada hambatan arus searah dalam bentuk graf?
2. Bagaimana cara menentukan arus dan tegangan dalam rangkaian listrik pada hambatan arus searah dalam bentuk graf?

D. TUJUAN PENELITIAN

Maksud dan tujuan penelitian yang kami lakukan mengenai graf dan aplikasinya dalam rangkaian listrik adalah sebagai berikut :

1. Menentukan model rangkaian listrik pada hambatan arus searah dengan menggunakan graf.
2. Menentukan arus dan tegangan dalam suatu rangkaian listrik hambatan arus searah dalam bentuk graf.

E. KEGUNAAN PENELITIAN

Dengan dilakukannya penelitian mengenai aplikasi graf dalam rangkaian listrik, maka diharapkan mempunyai kegunaan :

1. Secara praktis dapat memberi motivasi dan sumbangan pikiran serta membuka kemungkinan dialog lebih luas tentang pentingnya menguasai dan mempelajari graf serta aplikasinya dalam rangkaian listrik
2. Secara teoritis diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada ilmu pengetahuan dan memudahkan berbagai pihak dalam kegiatan belajar mengajar terutama kegiatan belajar mengajar matematika.
3. Menambah wawasan tentang penentuan arus dan tegangan dalam tiap cabang suatu rangkaian listrik dengan menggunakan alat bantu graf yang dalam hal ini digunakan hambatan arus searah .

F. TELAHAH PUSTAKA

Penelitian berjudul "Graf dan Aplikasinya dalam Rangkaian Listrik" adalah penelitian literatur. Data-datanya diperoleh dari bahan-bahan pustaka yang terkait.

Dalam skripsi Nuryadin, yang berjudul 'Aplikasi Logika dalam Jaringan Listrik', dijelaskan bahwa logika dalam jaringan listrik sering digunakan dalam pemakaian saklar sederhana. Dalam aplikasinya digunakan Aljabar Boole sebagai terapan dalam rangkaian listrik. Sebuah desain rangkaian pengganti boole berarti sebuah susunan kawat tembaga dan saklar

yang dapat dibentuk dengan menggunakan berulang dari rangkaian seri dan rangkaian paralel.

Dalam skripsi Nanik Tri Purwaningsih, yang berjudul 'Aplikasi Graf dalam Pewarnaan Peta Kota Yogyakarta', dijelaskan tentang bagaimana sistem pemberian warna pada pemetaan kota dan desa di Yogyakarta. Graf yang digunakan adalah *Coloring of Graph*.

Selanjutnya dalam penelitian yang dilakukan oleh R. Gunawan Santosa, yang berjudul 'Aplikasi Teorema Polya pada Enumerasi Graf Sederhana', dijelaskan bahwa penggunaan bidang aljabar dapat diaplikasikan dalam graf sederhana yang dalam hal ini adalah dalam enumerasi.

Dari pemikiran-pemikiran itulah yang menjadikan penulis untuk membahas skripsi tentang 'Graf dan Aplikasinya dalam Rangkaian listrik', dengan maksud untuk memahami dan mengetahui aplikasi graf dalam rangkaian listrik. Sehingga diharapkan dengan skripsi ini pembaca dapat mengerti tentang penggunaan graf dan matriks dalam menentukan arus listrik. Oleh karena itulah penulis menilai bahwa penelitian ini memiliki wacana baru dalam aplikasi matematika khususnya dalam bidang graf.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan.

Aplikasi graf dalam rangkaian listrik dapat ditunjukkan pada rangkaian hambatan listrik sederhana yaitu pada hambatan arus searah. Pada rangkaian hambatan listrik arus searah ada beberapa tahapan yang digunakan untuk sampai bisa menghitung arus dan tegangan yang ada pada setiap resistor.

Adapun langkah-langkah dalam penentuan model rangkaian listrik sebagai berikut :

- a. Menentukan dan menggambarkan rangkaian listrik hambatan pada arus searah dengan rangkaian sederhana dalam bentuk graf. Dalam penyusunan graf dari rangkaian listrik ditentukan terminal pada rangkaian listrik sebagai simpul (*verteks*) pada graf. Sedangkan komponen-komponen penyusun pada rangkaian dilambangkan dengan rusuk (*edge*) pada graf. graf dari suatu rangkaian hambatan pada arus searah yang dapat berfungsi untuk mempermudah pembentukan persamaan-persamaan yang disusun atas dasar rangkaian listrik tersebut.
- b. Menyusun sistem persamaan dari graf tersebut berdasarkan komponen-komponen dari rangkaian tersebut. Dalam menyusun persamaan ini perlu diperhatikan bentuk rangkaiannya apakah rangkaiannya

berbentuk paralel atau seri. Hal ini perlu dilakukan karena akan berpengaruh pada bentuk graf dan hasil penghitungannya nanti.

- c. Menyelesaikan persamaan tersebut baik yang menggunakan loop maupun dengan menggunakan simpul

Untuk menentukan apakah kita dalam menghitungnya harus menggunakan simpul atau loop. Dalam menyelesaikan rangkaian digunakan persamaan loop apabila rangkaian tersebut merupakan rangkaian yang berbentuk planar (*sebidang*) dengan melibatkan hukum Kirchhoff pertama (*tentang arus*) dan dapat menggunakan persamaan simpul apabila rangkaian tersebut non-planar dengan melibatkan hukum Kirchhoff kedua (*tentang tegangan*). Dari situ dapat diselesaikan untuk mencari nilai masing-masing komponen.

Dalam penghitungan graf dengan menggunakan loop, arus dapat dihitung bila terletak pada satu bidang. Kemudian pada penghitungannya terlihat arus yang diperoleh sama dan tegangannya sama, ini sama kalau kita menghitung rangkaian paralel. Selanjutnya pada penghitungan dengan menggunakan simpul kita cenderung mencari besarnya tegangan, karena arus yang melewatinya sama.

B. Saran-saran

Dalam penulisan skripsi yang kami beri judul aplikasi graf dalam rangkaian listrik ini, ada beberapa hal yang perlu penulis sampaikan kepada pembaca, yaitu :

1. Kajian terhadap pengembangan keilmuan sangatlah penting baik itu ilmu agama, maupun umum karena akan memicu pola pemikiran dan pengembangan dari ilmu yang telah dipelajari.
2. Penggunaan graf dalam rangkaian listrik ini diharapkan dapat mempermudah dalam penyusunan komponen-komponen listrik, dengan memberikan penghitungan yang tepat sehingga dapat menghindari terjadinya kesalahan yang fatal.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan tidak hanya menggunakan terapan graf dalam bidang Fisika, namun dapat juga di kembangkan melalui penerapannya dalam bidang Kimia, Biologi, Komputer, Logika, dan sebagainya. Dalam bidang Kimia dapat digunakan aplikasi graf dalam isomer senyawa kimia karbon yang digunakan oleh Arthur Cayley (1857), di bidang Biologi terapan graf dapat dilihat pada teori stomata.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, Endang Saifuddin. M.A.H, *Ilmu, Filsafat dan Agama*. Surabaya : P.T.Bina Ilmu,1987
- Anton, Howard dan Rorres, Chris, *Penerapan Aljabar Linear*. Jakarta : Erlangga, 1988.
- Anton, Howard dan Silaban, Panthur, *Aljabar Linear Elementer*, Jakarta : Erlangga, 1985
- Assauri, Sofyan, *Aljabar Linear : Dasar Ekonometri*. Jakarta : Rajawali, 1983.
- Azra, Azyumardi, Prof. Dr. MA., *Pedoman Penulisan Skripsi, Tesis dan Desertasi*, Jakarta : Logos Wacana Ilmu, 2000
- Azwar, Saifuddin, *Metode Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 1998.
- Blackwell, W.A., *Mathematical Modelling of Phisical Network*. New-York : The Macmillan Company. 1968.
- Cacceta L. dan Vijayan K, *Aplication of Graph Theory*, Canada : Ars Combinatoria, 1987.
- Chen, W. K, *Applied Graph Theory*, New York : North Holland. 1976
- Cullen, Charles G., *Aljabar Linear Dengan Penerapannya*, Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 1993.
- DEPAG R.I., *AL Qur'an dan Terjemahnya*, C.V.Diponegoro, Bandung:2000.
- Foster, Bob, *Terpadu Fisika SMU 2A*. Jakarta : Erlangga. 1997
- Frederick, J. Bueche, *Seri Buku Schaum: Teori dan Soal-Soal Fisika*. Jakarta : Erlangga. 1994
- Hadley, G, *Aljabar Linear*. Jakarta: Erlangga, 1992.
- Hanselman, D dan Littlefield, B. *Matlab Bahasa Komputasi Teknis*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta. 2000.

- Hayt, Jr. William H. and Kemerly, Jack E., *Rangkaian Listrik*, Jakarta : Erlangga, 1990. (Alih bahasa Pantur Silaban. Ph.D.)
- Istiyono, Edi, M.Si. *Diktat Kuliah: Analisis Rangkaian Listrik*, FMIPA UNY, Yogyakarta:2003.
- Kanginan, Marthen, *Fisika SMU-2A*. Jakarta : Erlangga. 1997
- Klais, Krippendarft, *Analisis Isi : Pengantar Teori dan Metodologis*. Jakarta : Raja Grafindo Persada. 1993
- Malvino, Abert Paul. *Prinsip-Prinsip Dasar Elektronika*. Bandung : Erlangga, 1994. (alih bahasa Prof. M. Baarmaus, Ph.D dan M.O.Tjia Ph.D)
- Mismail, Budiono, *Rangkaian Listrik*. Bandung : ITB. 1995
- Mohamed, Mohaini, *Matematikawan Muslim terkemuka*. Jakarta : Salemba Teknika. 2001
- Moleong, Lexy J., *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosda Karya, 2005.
- Mulyana, Tatang dan Karso. *Materi Pokok Aljabar Linear*. Jakarta: Universitas Terbuka. 2003.
- Negoro, S. T., *Ensiklopedi Matematika*. Jakarta: Ghalia Indonesia. 1998
- Nggermanto, Agus. *Quantum Quotient (Kecerdasan Quantum) : Cara Cepat Melejitkan IQ, EQ, SQ Secara Harmonis*, Bandung : Nuansa, 2001
- Puspoprojo, W. *Logika Ilmu Menalar*. Bandung: Remaja Rosda Karya. 1989.
- Rosen, Kenneth H., *Discrete Mathematics and Its Applications*. New-York : McGraw-Hill
- Ruseffendi, E.T., *Dasar-dasar Matematika Modern Untuk Guru*. Bandung : Tarsito, 1982.
- Sears, Francis Wetson and Zemansky, Mark W., *Fisika Untuk Universitas 2*, Jakarta : Trinitra Mandiri, 1986. (diterjemahkan oleh Ir.Nabis Chatib)

- Siang, Jong Jek, Drs. M. Sc. *Matematika Diskrit dan Aplikasinya Pada Ilmu Komputer*. Andi : Yogyakarta. 2001.
- Silaban, Panthur. *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta:Erlangga, 1981
- Slamet S, Makaliwe, H. *Matematika Kombinatorik*. Jakarta: Gramedia. 1991
- Soehakso, R.M.J.T, *Teori Of Graph*, Yogyakarta : FMIPA UGM, -----.
- Sumaji dkk, *Pendidikan Sains Yang Humanistis*. Yogyakarta: Kanisius. 1997
- Sumardi, Yosaphat, Drs. dkk, *Teori Rangkaian Listrik I*, IKIP Yogyakarta, Yogyakarta:1980
- Sutrisno, *Elektronika Teori Dasar dan Penerapannya*, Bandung : ITB, 1986
- Tse, Chi Kong, *Analisis Rangkaian Linear*, Jakarta : Erlangga, 2002.
(diterjemahkan oleh Eddy Djuhdi Hard Japermaks)
- Wilsons, Robin J. and Watkins, J. *Graph an Introductory Approach*. New York : John Wiley and Sons,1989
- Wilsons, Robin J. *Introduction to Graph Theory*. New York : John Wiley and Sons. 1989.
- Wilsons, Robin. J and Watkins, J. *Graph an Introductory Approach*. New York: John Wiley and Sons. 1989.
- Wales, Jimmy. *Ensiklopedi Bebas Berbahasa Indonesia*. GNU Free Documentation. 2006. <http://id.wikipedia.org/wiki/Matematika>. diakses tanggal 12 Januari 2006.
- Wales, Jimmy. *Ensiklopedi Bebas Berbahasa Indonesia*. GNU Free Documentation. 2006. http://id.wikipedia.org/wiki/Matematika_Diskrit. diakses tanggal 12 Januari 2006.

CURRICULUM VITAE

Nama Lengkap : **M.Mahrus Ali**
Tempat/Tanggal Lahir : **Kediri, 29 Januari 1980**
Agama : **Islam**
Kebangsaan : **WNI.**
Alamat : **Jl.Masjid No.245 Dayu Purwoasri Kediri JA-TIM,**
Nama Orangtua :
 a. Ayah : **M.Ma'sum**
 b. Ibu : **Siti Marfu'ah**

Pendidikan

a. Formal :

1. SDN Dayu-Purwoasri-Kediri, lulus tahun 1992
2. MI. "Darul Muta'allimin" , Dayu-Purwoasri-Kediri, lulus tahun 1992
3. MTs. "Darul Muta'allimin" , Dayu-Purwoasri-Kediri, lulus tahun 1995
4. MAN Nglawak Kertosono-Nganjuk, lulus tahun 1998
5. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

b. Non Formal :

1. PP. 'An-Najar', Pagerwojo Perak Jombang
2. PP.'Wahid Hasyim', Gaten CC. Depok Sleman Yogyakarta

Pengalaman Organisasi :

1. Bidang Sosial Politik PMII Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga.
2. Kopma UIN Sunan Kalijaga
3. Assisten Praktikum UIN Sunan Kalijaga.

Demikian curriculum vitae ini kami buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 10 Juli 2006

Penulis

M.Mahrus Ali