

**APLIKASI LOGIKA MATEMATIKA  
PADA PENYUSUNAN JARINGAN LISTRIK**



**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Strata Satu dalam Ilmu Pendidikan Matematika**

**Oleh:**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**  
**Nuryadin  
99434204**

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

**2004**

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

Kepada Yang Terhormat,  
Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

### NOTA DINAS

Hal : Skripsi Saudara Nuryadin  
Lamp. : 4 (empat) eksemplar

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Setelah membaca dan meneliti, menimbang dan memperbaiki seperlunya maka kami selaku pembimbing, berpendapat bahwa skripsi saudara;

Nama : Nuryadin  
Nim : 99434204  
Jurusan : Tadris Pendidikan Matematika

yang berjudul "**APLIKASI LOGIKA MATEMATIKA PADA PENYUSUNAN JARINGAN LISTRIK**" sudah layak diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan dalam ilmu tarbiyah. Maka bersama ini kami sampaikan kepada Bapak Pimpinan Fakultas, dengan harapan semoga dalam waktu dekat saudara tersebut dapat dipanggil dalam sidang munaqosyah untuk mempertanggung jawabkan skripsinya.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 22 Juni 2004

Hormat kami,  
Pembimbing



Drs. Murtono, M.Si.

Nip. 150 299 966

Drs. Warsono, M.Si.

Konsultan Fakultas Tarbiyah

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Kepada Yang Terhormat,

Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

### NOTA DINAS

Hal : Skripsi Saudara Nuryadin

Lamp. : 7 (tujuh) eksemplar

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Setelah membaca dan meneliti, menimbang dan memperbaiki seperlunya maka kami selaku konsultan, berpendapat bahwa skripsi saudara;

Nama : Nuryadin

Nim : 99434204

Jurusan : Tadris Pendidikan Matematika

yang berjudul “**APLIKASI LOGIKA MATEMATIKA PADA PENYUSUNAN JARINGAN LISTRIK**”, sudah layak diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Islam dalam ilmu pendidikan Matematika di Fakultas Tarbiyah.

Demikian nota dinas ini dibuat dan semoga bermanfaat dan dapat digunakan seperlunya.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 23 Juli 2004

Hormat kami,

Konsultan



Drs. Warsono, M.Si.

Nip. 132240453



DEPARTEMEN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
**FAKULTAS TARBIYAH**  
Jln. Laksda Adisucipto, Telp. : 513056, Yogyakarta 55281  
E-mail : [ty-suka@yogya.wasantara.net.id](mailto:ty-suka@yogya.wasantara.net.id)

## PENGESAHAN

Nomor : IN/I/DT/PP. 01. 1/510/2004

Skripsi dengan judul : Aplikasi Logika Matematika Pada Penyusunan Jaringan

Listrik

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nuryadin  
NIM : 99434204

Telah dimunaqosyahkan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 30 Juni 2004

dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga.

## SIDANG DEWAN MUNAQOSYAH

Ketua Sidang

Dra. Meizer Said Nahdi, M.Si  
NIP.: 150219153

Sekretaris Sidang

Drs. Sedvo Santosa, SS, M.Pd  
NIP.: 150249226

Pembimbing Skripsi

Drs. Murtono, M.Si  
NIP.: 150229966

Penguji I

Drs. Warsono, M.Si  
NIP.: 132240453

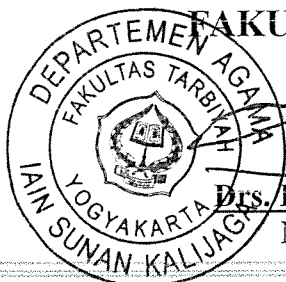
Penguji II

Dra. Khurul Wardati, M.Si  
NIP.: 150299967

Yogyakarta, 23 Juli 2004

UIN SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS TARBIYAH

DEKAN



Drs. Rahmat Suyud, M.Pd  
NIP.: 150037930

## MOTTO

وَأَحْذَرُ يَفْوَتَكَ فَخَرَّ ذَاكَ الْمَغْرِبِ  
الْعِلْمُ مَغْرَسٌ كُلُّ فَخْرٍ فَافْتَخِرْ

*Ilmu itu merupakan tempat persemaian setiap kemuliaan, maka taburkan aneka kemuliaan dan anda harus prihatin bila tempat persemaian itu tidak membuahkkan suatu kebanggaan.*

وَأَعْلَمُ بَانَ الْعِلْمَ لَيْسَ يِنَالَهُ  
مَنْ هَمَّهُ فِي مَطْعَمٍ أَوْ مَلْبَسٍ

*Ketahuilah bahwa ilmu itu tidak akan didapat oleh seseorang yang cita-cita hidupnya hanya demi makanan dan minuman.*

لَا أَخَوَالِ الْعِلْمِ الَّذِي يُعْنَى بِهِ  
فِي حَالَتِيهِ عَارِيًّا أَوْ مُكْتَسِبًا

*Bukanlah dinamakan seorang ilmuan manakala ia mengalami dua kondisi yaitu saat sengsara atau saat berkecukupan harta lalu menjadi gelisah dan lupa diri.*

(Maqolah Imam Syafi'i)

Belajarlh Ilmu Pengetahuan, sebab :

- Belajarnya itu dengan karena Allah merupakan taqwa kepada-Nya
- Mencarinya merupakan ibadah
- Menelaahnya sebagai bertasbih
- Menyelidikinya sebagai jihad
- Mengajarkannya kepada orang yang belum mengetahui sebagai sedekah
- Menyampaikan kepada ahlinya adalah kebaktian

(Mu'adz bin Jabal)

Penulis persembahkan karya tulis ini untuk:  
Almamater, bapak dan ibu, kakak dan adik, kekasih,  
dan orang-orang yang menyayangi penulis.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي عَلَّمَ الْقُرْآنَ، خَلَقَ الْإِنْسَانَ، عَلَّمَهُ الْبَيَانَ. وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى مَنْ جَاءَ بِدِينِ  
الْإِسْلَامِ بَشِيرًا وَنَذِيرًا وَدَاعِيًا إِلَى رَبِّهِ وَسِرَاجًا مُنِيرًا.

*Alhamdulillah* segala puji hanya bagi Allah yang telah memberikan petunjuk, kemudahan–kemudahan dan jalan keluar dari segala kesulitan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan sebagai mana mestinya. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan pada junjungan nabi besar Muhammad saw beserta para sahabatnya yang setia.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan, baik moral maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan *Jazakumullah Ahsanul Jaza`* kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Ketua Jurusan Tadris MIPA yang telah mengarahkan dalam pembuatan proposal skripsi.
3. Ibu Ketua Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Drs. Murtono, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing, mengarahkan dan memotivasi penyusunan skripsi ini.



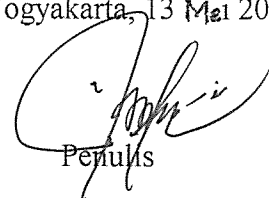
5. Bapak Drs. DS.Mulyono, M.Hum selaku dosen penasehat akademik yang telah mengarahkan pembuatan judul skripsi ini.
6. Bapak/Ibu dosen fakultas Tarbiyah yang telah wawasan guna menjadi bahan dasar timbulnya pemikiran penulis.dan seluruh staf karyawan.
7. Segala pihak yang telah bersedia membantu dan memberi semangat dalam proses pembuatan skripsi ini.

Semoga semua bantuan dan bimbingan, do'a, dan pengarahan yang diberikan kepada penulis dapat dinilai ibadah oleh Allah dan mendapatkan ridho-Nya. Harapan penulis semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang Matematika. Namun penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan senang hati penulis mengharapkan dan menerima kritik dan saran yang sipatnya membangun demi menambah kesempurnaan tulisan ini.

Akhirnya penulis kembalikan seluruhnya kepada Allah swt semoga Allah berkenan meridhoi usaha ini. Amin.

وَالِى رَبِّكَ فَارُغْبُ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ  
STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 13 Mei 2004

  
Penulis





## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Nota Dinas .....	ii
Halaman Pengesahan.....	iv
Halaman Motto.....	v
Halaman persembahan .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar dan Tabel.....	xi
Intisari.....	xiii
Abstract .....	xiv

### **BAB I. PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	1
B. Pembatasan Masalah .....	5
C. Perumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Kegunaan Penelitian.....	6
F. Tinjauan Pustaka .....	6

### **BAB II. DASAR TEORI**

A. Konsep Logika .....	8
B. Aljabar Boole .....	11
a. Definisi Aljabar Boole.....	12
b. Teorema dalam Aljabar Boole .....	14
C. Jaringan Listrik.....	22
a. Arus Listrik.....	22
b. Hukum Ohm .....	24
c. Hukum Kirchhoff .....	25
d. Rangkaian Listrik .....	28

D. Sistem Digital.....	29
------------------------	----

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

A. Sifat Penelitian .....	33
B. Sumber Penelitian.....	33
C. Metode Penelitian.....	34

### **BAB IV. PEMBAHASAN**

A. Rangkaian Saklar.....	37
B. Rangkaian Logika (Gerbang Logika).....	45
C. Penyederhanaan Rangkaian.....	70

### **BAB V. PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	76
B. Saran.....	77

### **DAFTAR PUSTAKA**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

1. Gambar 1.....	26
2. Gambar 2.....	28
3. Gambar 3.....	29
4. Gambar 4.....	37
5. Gambar 5.....	39
6. Gambar 6.....	40
7. Gambar 7.....	41
8. Gambar 8.....	41
9. Gambar 9.....	41
10. Gambar 10.....	42
11. Gambar 11.....	42
12. Gambar 12.....	43
13. Gambar 13.....	43
14. Gambar 14.....	44
15. Gambar 15.....	45
16. Gambar 16.....	48
17. Gambar 17.....	51
18. Gambar 18.....	55
19. Gambar 19.....	57
20. Gambar 20.....	57
21. Gambar 21.....	59
22. Gambar 22.....	61
23. Gambar 23.....	61
24. Gambar 24.....	62
25. Gambar 25.....	63
26. Gambar 26.....	65
27. Gambar 27.....	67
28. Gambar 28.....	69
29. Gambar 29.....	70

30. Gambar 30.....	70
31. Gambar 31.....	71
32. Gambar 32.....	72
33. Gambar 33.....	74
34. Gambar 34.....	75
35. Tabel 1.....	38
36. Tabel 2.....	38
37. Tabel 3.....	39
38. Tabel 4.....	40
39. Tabel 5.....	47
40. Tabel 6.....	49
41. Tabel 7.....	51
42. Tabel 8.....	53
43. Tabel 9.....	55
44. Tabel 10.....	58
45. Tabel 11.....	60
46. Tabel 12.....	62
47. Tabel 13.....	66
48. Tabel 14.....	67
49. Tabel 15.....	69
50. Tabel 16.....	72

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

## INTISARI

### APLIKASI LOGIKA MATEMATIKA PADA PENYUSUNAN JARINGAN LISTRIK

Oleh :

Nuryadin

99434204

Pada skripsi ini dibicarakan mengenai aplikasi logika matematika, khususnya logika aljabar Boolean dalam penyusunan jaringan listrik, yakni dalam sirkuit saklar dan digital.

Aljabar Boolean merupakan suatu cara baru untuk berpikir, suatu cara baru untuk menjelaskan berbagai hal dengan menggunakan lambang-lambang sebagai pengganti kata-kata dalam mencapai kesimpulan logika.

Aplikasi aljabar Boolean dalam sirkuit saklar digunakan untuk menentukan ada tidaknya suatu arus yang mengalir melalui sirkuit tersebut, dan mengubah sirkuit saklar dalam bentuk simbolik serta menyusun sirkuit sedemikian rupa sehingga menjadi lebih sederhana. Aplikasi dalam sirkuit digital adalah mengubah sirkuit dalam bentuk persamaan Boolean dan menentukan cara kerja suatu sirkuit.

Kata kunci: Logika, Jaringan listrik, dan Rangkaian digital

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## ABSTRACT

### APPLICATION OF MATHEMATICS LOGIC IN COMPILATION OF ELECTRICS NETWORK

By :

Nuryadin

99434204

At this skripsi is conversed to hit the application of mathematics logic specially logic of algebra Boolean in compilation of electrics network, namely in the switching circuits and digital circuits.

Algebra Boolean represent a way of newly to think, a way of newly to explain the matters by using notations in the place of words in reaching logic conclusion.

Application of Algebra Boolean in the switching circuits is used to determine a current emitting stream of through/ passing the circuit, and alter the switching circuits in the form of symbolic and also compile the circuit in such a way that become more simple. Application in digital circuit is alter the circuit in the form of equation Boolean and determine the way of job a circuit.

Key words: Logic, Electrics network, and Circuit digital

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA





# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Plato sebagai seorang filsuf besar Yunani, sangat menghargai matematika karena daya kreasi yang terdapat di dalam ide-ide matematika dapat menformulasikan pertanyaan-pertanyaan yang timbul dalam filsafat.

Matematika, sebagaimana ilmu-ilmu lain juga memiliki aspek teoritik dan aspek terapan atau praktik, meskipun tidak demikian mudah membedakan mana yang tergolong matematika “murni” dan mana yang tergolong matematika “terapan”. Ini lebih disebabkan oleh keabstrakan dari objek-objek kajian matematika, walaupun tidak sedikit teori-teori dalam matematika yang dibangun dari realitas lingkungan manusia.

Pada abad ke-21 ini matematika telah berkembang dengan pesat. Prosedur matematika dan materi matematika lebih banyak digunakan dalam berbagai cabang ilmu, seperti fisika, kimia, biologi, kedokteran, ekonomi dan teknik. Penggunaan matematika yang makin meningkat menunjukkan bahwa peran matematika didalam kehidupan manusia pada “abad teknologi” ini sangat mutlak.

Meskipun pada awal perkembangan matematika bertujuan untuk memenuhi kebutuhan praktis atau mencirikan keadaan yang dapat diamati seperti mengukur dan membilang. Matematika sekarang ini tidak perlu bergantung pada dunia nyata. Namun asumsi dasarnya sekaligus diambil dan dipakai di dunia nyata. Matematika berkembang dari hal-hal konkrit menuju ke yang lebih umum dan abstrak, karena pemikiran kita berdasarkan realitas. Hubungan antara konkrit

dan abstrak tidak tampak jelas dan sekarang ini matematika menjadi lebih abstrak lagi.

Bagaimanapun juga matematika mempunyai hukum-hukum tertentu yang membatasi matematikawan dalam menciptakan ide-ide baru. Hukum-hukum ini adalah hukum tentang cara menalar yang benar, yaitu hukum-hukum logika, yang menjadi asas proses berpikir, karena tanpa hukum-hukum logika kita tidak dapat menalar dengan benar.

Logika Matematika yang merupakan terjemahan dari *symbolic logic* yang dapat diartikan sebagai tata cara berpikir atau pola berpikir matematika. Pendidik matematika perlu mengetahui sebenarnya untuk apa matematika diajarkan kepada siswa. Tentu bukan untuk mengetahui semua matematika yang ada atau sebanyak mungkin mengetahui matematika. Matematika diajarkan kepada siswa adalah untuk membantu siswa agar tertata nalarnya, terbentuk kepribadiannya serta terampil menggunakan matematika dan penalarannya dalam kehidupan kelak.

Logika matematika merupakan satu bagian dalam matematika yang penting, dengan maksud diajarkannya antara lain agar kita lebih cermat, lebih teliti dalam membahas dan memecahkan soal-soal matematika, dan diharapkan lebih disiplin dalam pemakaian bahasa matematika, agar lebih kritis dalam membuat pernyataan-pernyataan matematika (ST. Negoro: 1998; 193). Maksud dan tujuan tersebut merupakan suatu upaya untuk mencetak manusia yang berpengetahuan berkualitas. Dalam hal ini Islam pun mendukung terbentuknya manusia yang berkualitas. Segala bentuk pengetahuan merupakan sebuah misi suci sejauh pengetahuan tersebut sejalan dengan prinsip-prinsip pewahyuan

(Mohaeni Mohamed: 2001; 7). Ayat pertama yang dinyatakan oleh Nabi Muhammad SAW, menegaskan keunggulan pengetahuan:

أَقْرَأُ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ① خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ② أَقْرَأُ ③ وَرَبُّكَ  
الْأَكْرَمُ ④ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ⑤ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ⑥

Nyatakan (Bacalah !) dengan nama Tuhan,  
yang menciptakan manusia  
Dari gumpalan darah yang membeku  
Nyatakan Tuhan yang paling berlimpah  
Dia mengajar menggunakan pena  
Mengajar manusia yang tidak tahu apa-apa.  
(A.Yusuf Ali: 1983; 1761-1762)

Ada yang merasa heran mengapa kata pertama dari ayat tersebut adalah Iqra' atau perintah membaca. Padahal Nabi tidak pernah membaca suatu kitab sebelum turunnya Al-Qur'an. Keheranan ini akan sirna jika disadari arti iqra' dan perintah ini tidak hanya ditujukan kepada Nabi semata, tetapi juga kepada setiap manusia sepanjang sejarah kemanusiaan. Realisasi perintah tersebut merupakan kunci pembuka jalan kebahagiaan hidup duniawi dan ukhrawi. Kata iqra' dapat memiliki beraneka ragam arti. Antara lain menyampaikan, menelaah, membaca, mendalami, meneliti, mengetahui ciri-ciri sesuatu, dan sebagainya yang kesemuanya bermuara pada arti "menghimpun". Demikian Quraish Shihab menjelaskan di dalam tafsirnya. Sedangkan Tony Buzan mendefinisikan membaca adalah hubungan timbal balik individu secara total dengan informasi simbolik (Agus Nggermanto: 2001; 135)

Banyak ayat al-Qur'an yang mengungkapkan berulang kali tentang pengetahuan yang suci. Hal ini mencerminkan adanya alasan intelektual yang digunakan untuk mencari yang paling baik. Al-Qur'an sebagai simbol wahyu

Islam menjelaskan bahwa ilmu pengetahuan dan agama tidak dapat dipisahkan. Demikian juga matematika dan agama merupakan kesatuan. Hal ini terangkum dalam ayat 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 ﴿٥٠﴾

Dia yang membuat matahari  
Kemuliaan yang berkilau  
Dan sebagai cahaya  
Bahwa Dia mengetahui jumlah tahun  
Dan hitungan waktu  
Sekali-kali tidak Tuhan ciptakan ini  
Tetapi dalam kebenaran dan keadilan  
Dan menjelaskan tanda-tandanya-Nya  
Secara jelas pada orang-orang yang mengerti  
(A. Yusuf Ali:1983; 484-485)

Ini menunjukkan bahwa pengetahuan tentang berhitung atau pengetahuan tentang matematika perlu dikuasai oleh semua orang. Begitu juga logika matematika sangat perlu dan penting untuk dipelajari dan dikuasai. Logika akan dapat membantu mengatur pemikiran kita untuk memisahkan hal yang benar dari yang salah. Seringkali kita membuat asumsi (anggapan) yang salah terhadap sesuatu hal atau terhadap orang lain, hanya karena kita salah menginterpretasikan (menafsirkan pernyataan). Seringkali pembaca mempunyai pengertian yang tidak sama dengan apa yang ditulis oleh penulis dan pendengar memiliki pengertian yang berbeda dengan apa yang dikatakan oleh pembicara. Pengertian tentang bagaimana menggunakan logika, dapat membantu kita menghindari salah penafsiran dan meningkatkan keahlian dalam berpikir analitis (Theresia M.H.



Tirta Seputro: 1992; 6). Pemakaian logika matematika dalam kehidupan sangat dibutuhkan. Logika matematika yang dibahas di sini adalah logika aljabar Boole.

Aljabar Boole merupakan suatu cara baru untuk berpikir, suatu cara baru untuk menjelaskan berbagai hal. Sejauh ini penilaian masyarakat terhadap matematika sangat bergantung pada kegunaannya untuk memecahkan problem-problem nyata. Oleh karena itu, hubungan antara matematika dengan dunia nyata menjadi cukup penting. Maka dalam hal ini, aljabar Boole pun dapat diterapkan dalam kehidupan nyata, yakni dalam bidang fisika. Pertama, aljabar Boole bisa diterapkan dalam listrik, yaitu dalam sirkuit saklar atau rangkaian alat pemindah aliran listrik. Dan kedua, aljabar Boole diterapkan dalam rangkaian digital. Berdasarkan pemikiran ini, penulis berusaha mengangkat judul tentang aplikasi logika matematika pada penyusunan jaringan listrik.

### **B. Pembatasan Masalah**

Logika Matematika merupakan cabang ilmu yang sangat penting yang perlu dipelajari, dikembangkan, dan diterapkan dalam kehidupan. Logika matematika dapat diterapkan dalam berbagai bidang, baik dalam bidang agama, sosial, ekonomi, biologi, fisika, dan pengetahuan lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini dibatasi pada aplikasi logika aljabar Boole pada sirkuit saklar dan digital.

### **C. Perumusan Masalah**

Apabila kita melihat latar belakang diatas, maka dapat diuraikan dengan singkat apa yang sebenarnya menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini. Adapun rumusan permasalahan yang akan diselesaikan adalah bagaimana wujud atau bentuk aplikasi logika aljabar Boole dalam surkuit saklar dan digital.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui dan memahami aplikasi logika aljabar Boole pada sirkuit saklar
2. Untuk mengetahui dan memahami aplikasi logika aljabar Boole pada digital.

#### **E. Kegunaan Penelitian**

- a. Memberikan sumbangan ilmiah berupa informasi tentang aplikasi logika matematika pada penyusunan jaringan listrik dan rangkaian digital sehingga diharapkan bisa dijadikan kerangka acuan bagi guru untuk mencerdaskan siswa.
- b. Memberikan sumbangan pemikiran terhadap masalah-masalah yang dihadapi oleh lembaga pendidikan khususnya pendidikan matematika dalam pengaplikasian logika matematika.

#### **F. Tinjauan Pustaka**

Pengantar Dasar Matematika Logika dan Teori Himpunan, karya Theresia M.H.Tirta Seputro, 1992, menjelaskan bahwa sistem logika dan teori himpunan banyak mempunyai aplikasi praktis. Salah satu dari aplikasi tersebut adalah dalam switching networks yang dapat juga ditafsirkan sebagai saklar/ jaringan listrik. Logika yang dimaksud di sini adalah logika proposisi.

Dasar-dasar Matematika Modern untuk Guru, karya E.T. Ruseffendi, 1982, menjelaskan suatu saklar yang dihubungkan seri dan paralel dalam susunan jaringan listrik. Kemudian buku Elektronika Terpadu: *Rangkaian dan Sistem Analog dan Digital*, karya Jacob Millman, Christos C, dan Halkias yang



diterjemahkan oleh M.Barmawi dan M.O.Tjia, 1993, menjelaskan bahwa suatu sistem digital berfungsi secara biner. Alat yang digunakan sistem ini hanya mengenai dua keadaan yang mungkin.

Kemudian teori dan permasalahan tentang aljabar Boolean banyak dibicarakan oleh Elliot Mendelson, dalam bukunya yang berjudul *Theory and Problems of Boolean Algebra and Switching Circuits*. Masalah rangkaian listrik juga dibicarakan oleh orang Indonesia yaitu Mismail Budiono, dalam bukunya yang berjudul *Rangkaian Listrik*. Rangkaian digital banyak dibicarakan oleh Albert Paul Malvino, yang berjudul *Digital Principles and Applications* dan diterjemahkan oleh Irawan Wijaya.

Berdasarkan pemikiran-pemikiran itulah yang menjadikan penulis untuk mengangkat skripsi yang berjudul “Aplikasi Logika Matematika Pada Penyusunan Jaringan Listrik”. Maksud dari penulisan ini adalah untuk memahami dan mengetahui aplikasi logika aljabar Boole pada sirkuit saklar dan digital.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Penerapan aljabar Boolean dapat ditunjukkan pada sebuah rangkaian/sirkuit saklar sederhana dan rangkaian digital dasar. Semua operasi logika dalam suatu rangkaian saklar tergantung pada ada atau tiadanya arus yang mengalir melalui rangkaian. Operasi logika dalam suatu rangkaian digital tergantung pada ada atau tiadanya sinyal masukan.

Pada rangkaian saklar, tanda  $\vee$  menyatakan operasi penjumlahan yang digunakan untuk sebuah rangkaian paralel. Tanda  $\wedge$  menyatakan operasi perkalian untuk rangkaian seri dan tanda  $'$  menyatakan operasi untuk rangkaian saklar yang sifatnya terbuka-tertutup (berkomplemen). Pada rangkaian digital tanda  $\vee$  menyatakan penambahan OR, cara yang digunakan oleh sebuah gerbang OR dalam menggabungkan masukan-masukannya untuk menghasilkan keluarannya. Tanda  $\wedge$  menyatakan perkalian AND, dan tanda  $'$  menyatakan operasi rangkaian NOT. Dengan menggabungkan rangkaian-rangkaian OR, AND, dan NOT menurut cara yang sesuai, dapat dibangun rangkaian-rangkaian yang melakukan penambahan maupun pengurangan, yaitu rangkaian XOR, NAND dan rangkaian NOR.

#### B. Saran

Seringkali seorang pembaca memiliki pengertian yang tidak sama dengan sesuatu yang ditulis oleh penulis, dan pendengar memiliki pengertian yang berbeda dengan sesuatu yang dikatakan oleh pembicara. Maka hendaknya ia

mempelajari tentang bagaimana menggunakan logika. Karena logika dapat membantu menghindari salah penafsiran dan meningkatkan keahlian dalam berpikir analitis.

Aljabar Boole merupakan suatu cara baru untuk berpikir dan menjelaskan tentang berbagai hal. Aljabar tersebut dapat digunakan untuk menguraikan operasi dan menyederhanakan rangkaian yang lebih rumit. Hendaknya perancang harus memahami aljabar Boole sebelum membangun sebuah rangkaian. Perancang sirkuit saklar dan system digital menggunakan aljabar Boole untuk mengubah suatu diagram rangkaian menjadi pernyataan aljabar dan sebaliknya. Sehingga ia mampu membangun sebuah rangkaian dengan mudah dan perangkat keras yang lebih sedikit





## DAFTAR PUSTAKA

- A.Yusuf Ali, (trans). 1983. *The Holy Quran*. Maryland: Amana Corp. Dalam Mohaini Mohamed, 2001. *Matematikawan Muslim terkemuka*. Jakarta: Salemba teknika.
- Agus Nggermanto, 2001. *Quantum quotient (kecerdasan quantum): Cara cepat melejitkan IQ, EQ, SQ secara harmonis*. Bandung: Nuansa.
- Albert Paul Malvino, 1994. *Prinsip-prinsip Elektronika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- \_\_\_\_\_, 1992. *Prinsip-prinsip dan penerapan digital*. Jakarta: Erlangga.
- AR. Margunadi, 1991. *Dasar-dasar teori rangkaian*. Jakarta: Erlangga.
- B.Enderton Herbert, 1972. *A Mathematical introduction in logic*. San Diego California: Academic Press, Inc.
- Budiono Mismail, 1995. *Rangkaian listrik jilid pertama*. Bandung: ITB.
- \_\_\_\_\_, 1998. *Dasar-dasar rangkaian logika digital*. Bandung: ITB.
- Burhanuddin Salam, 1998. *Logika formal (filsafat berpikir)*. Jakarta: Bina Aksara.
- C.Lee Samuel, 1978. *Teori switching dan desain digital*. Jakarta: Erlangga.
- \_\_\_\_\_, 1994. *Rangkaian digital dan rancangan logika (digital circuit and logic design)*. Jakarta: Erlangga.
- David A, 1987. *Analisis dan desain rangkaian terpadu digital*. Jakarta: Erlangga
- Depag RI, 1999. *Al-Quran dan terjemahannya (revisi terbaru)*. Semarang: CV. Asy-Syifa'.
- ET.Russeffenndi, 1982. *Dasar-dasar Matematika Modern untuk Guru*. Bandung: Tarsito.
- Foster Bob, 2000. *Terpadu Fisika SMU Jilid 2A*. Jakarta: Erlangga
- J.Bueche Frederick, 1994. *Teori dan soal-soal Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- KF. Ibrahim, 1996. *Teknik digital*. Yogyakarta: ANDI.
- Krippendarft Klaus, 1993. *Analisis isi, pengantar teori dan metodologis*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.



- Lipschuts Seymour, 1985. *Seri Schaum: Teori dan soal-soal teori Himpunan (Set teori)*. Jakarta: Erlangga.
- \_\_\_\_\_, 1988. *Matematika hingga edisi SI (metric)*. Jakarta: Erlangga.
- \_\_\_\_\_, 2000. *Seri penyelesaian soal Schaum: Matematika diskrit I*. Singapore: Mc Graw Hill.
- Maelani Satyoadi, 2003. *Elctronika digital*. Yogyakarta: ANDI.
- Mendelson Elliot, 1987. *Theory and problems of Boolean Algebra and switching circuits*. Singapore: Mc Graw Hill, Inc.
- Millman Jacob, 1993. *Elektronika terpadu: Rangkaian dan sistem analaog dan digital*. Jakarta: Erlangga.
- Mohaini Mohamed, 2001. *Matematikawan Muslim terkemuka*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Putra Arimbawa, 2002. *Skripsi: Penerapan Aljabar Linear di bidang Fisika dan Geometri*. Yogyakarta: Fak. MIPA UGM.
- RG. Soekadijo, 1994. *Logika dasar: tradisional, simbolik, dan induktif*. Jakarta: Gramedia.
- R.Monaco Fred, 1991. *Essential Mathematics for electronics Technicians*. Singapore: Macmillan Publishing Company.
- R.Soedjadi, 2000. *Kiat pendidikan Matematika di Indonesia: Konstataasi keadaan masa kini menuju harapan masa depan*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Saifuddin Azwar, 1998. *Metode penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- ST. Negoro, 1998. *Ensiklopedia Matematika*. Jakarta; Ghalia Indonesia.
- Sumaji dkk, 1997. *Pendidikan Sains ynag humanistis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutrisno Hadi, 1990. *Metodologi research*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Theresia MH. Tirta Seputro, 1992. *Pengantar dasar Matematika logika dan teori Himpunan*. Jakarta: Erlangga.
- Tim Redaksi DRIYARKARA, 1993. *Hakekat pengetahuan dan cara kerja Ilmu-Ilmu*. Jakarta: Gramedia.
- W.Best John, 1982. *Metodologi penelitian pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional.