



**APLIKASI PENERJEMAH KALIMAT KE DALAM  
NOTASI MATEMATIKA MENGGUNAKAN KONSEP  
AUTOMATA**

**Nita Puspitasari  
41507120092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2011**



**APLIKASI PENERJEMAH KALIMAT KE DALAM  
NOTASI MATEMATIKA MENGGUNAKAN KONSEP  
AUTOMATA**

*Laporan Tugas Akhir*

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Komputer

Oleh:

**Nita Puspitasari**

**41507120092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2011**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41507120092

Nama : Nita Puspitasari

Judul Skripsi : APLIKASI PENERJEMAH KALIMAT KE DALAM  
NOTASI MATEMATIKA MENGGUNAKAN  
KONSEP AUTOMATA

Menyatakan bahwa skripsi tersebut diatas adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, Agustus 2011

Nita Puspitasari

## LEMBAR PERSETUJUAN

NIM : 41507120092  
Nama : Nita Puspitasari  
Judul Skripsi : APLIKASI PENERJEMAH KALIMAT KE DALAM  
NOTASI MATEMATIKA MENGGUNAKAN  
KONSEP AUTOMATA

SKRIPSI INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI  
JAKARTA, AGUSTUS 2011

Ida Nurhaida, ST., MT.

Pembimbing

Ida Nurhaida, ST., MT.

Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika

Devi Fitrihanah, S.Kom, MTI

Ka. Prodi Teknik Informatika

## **KATA PENGANTAR**

Bismillaahirrahmaanirrahiim,

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam pengembangan dan penulisan tugas ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dorongan, kerjasama maupun bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Ida Nurhaida, ST.MT serta Bapak Ari Sukmawibowo selaku dosen pembimbing tugas akhir atas bimbingan dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis dari awal sampai selesainya tugas akhir ini.
2. Ibu Devi Fitriana, S.Kom, MTi selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
3. Bapak Anis Cherid, S.Kom., M.Ti selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
4. Segenap staf pengajar di fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercubuana yang telah mengajar, membimbing dan memberikan pemahaman-pemahaman penulis tentang ilmu komputer dan informatika, serta semua pihak yang telah membantu sehingga selesainya pengerjaan tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua dan adikku yang telah memberikan semangat dan doa kepada penulis dalam mengerjakan tugas akhir.

Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Jakarta, Agustus 2011

Penulis

## ABSTRACT

*Mathematics is one of science that's be detested by students. In order for learning mathematics into something interesting, the questions or case will be prepared in a story using computer.*

*In discrete mathematic, there is science which is especially to learn about language, that is Theory of Formal Language. The language which is learned by Theory of Formal Language is writing languages. The advantages of Theory of Formal Language are question can be modeled using stories in Indonesian using Finite State Automata, that is an abstract machine that can recognize the language. FSA is very useful tools in designing lexical analyzer in grouping characters into tokens as the smallest unit to recognize pattern.*

*Every word in the sentences of question will be read and then compared with vocabulary database and the rules. Every word or phrase which is contain subject-predicate-object which is resulting in token form, will be generated into graph, and then translated or transformed into mathematical notation.*

*Application can analyze the syntactic of Indonesian sentences, and then translated into mathematical notation.*

*Keywords: mathematics, formal natural language, Finite State Automata, lexical analyzer, token*

xiii+103 pages; 43 figures; 23 tables; 1 attachment

Bibliography: 8 (1978-2011)

## ABSTRAK

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang kurang diminati oleh siswa. Agar pembelajaran matematika menjadi sesuatu yang menarik, soal diberikan dalam bentuk cerita atau kasus serta dengan menggunakan alat bantu komputer.

Dalam matematika diskrit terdapat satu cabang ilmu yang khusus mempelajari tentang bahasa, yaitu Teori Bahasa Formal. Bahasa yang dibahas pada Teori Bahasa Formal adalah bahasa tulisan. Keuntungan dari penggunaan Teori Bahasa Formal adalah soal (dalam bentuk cerita) dapat dimodelkan menggunakan Finite State Automata, yaitu suatu mesin abstrak yang dapat mengenali bahasa. FSA merupakan *tools* yang sangat berguna dalam perancangan suatu penganalisa leksikal yang berguna dalam mengelompokkan karakter-karakter ke dalam token-token sebagai unit terkecil untuk mengenali pola.

Kalimat soal akan dibaca per-kata lalu akan dibandingkan ke dalam basis data kosa kata dan data aturan. Jika kata yang digunakan tidak terdaftar, maka soal akan ditolak. Setiap kata atau frase yang mengandung subjek-predikat-objek yang terbentuk yang berupa token akan di-*generate* ke dalam *graph*, yang untuk selanjutnya akan diterjemahkan ke dalam notasi matematika.

Aplikasi yang telah dikembangkan ini mampu menganalisa kalimat bahasa Indonesia sampai dengan tahap sintaksis. Selanjutnya kalimat-kalimat tersebut diterjemahkan ke dalam notasi matematika.

*Kata kunci: matematika, teori bahasa formal, Finite State Automata, analisa leksikal, token, graph.*

xiii+103 halaman; 43 gambar; 23 tabel; 1 lampiran

Daftar acuan: 8 (1978-2011)





# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>I</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>II</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XIII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	2
1.3 METODOLOGI PERANGKAT LUNAK .....	2
1.4 PERUMUSAN MASALAH .....	4
1.5 PEMBATAAN MASALAH .....	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 PEMBELAJARAN MATEMATIKA .....	7
2.2 TATA BAHASA INDONESIA .....	8
2.3 TEORI BAHASA DAN AUTOMATA .....	13
2.4 FINITE STATE AUTOMATA .....	15
2.4.1 <i>Deterministic Finite Automata(DFA)</i> .....	18
2.4.2 <i>Nondeterministic Finite Automata (NFA)</i> .....	19
2.5 NATURAL LANGUAGE PROCESSING .....	21
2.6 WATERFALL MODEL .....	23
2.7 UML .....	24
2.8 MICROSOFT VISUAL STUDIO .....	27

2.9	MICROSOFT .NET FRAMEWORK .....	27
2.10	MICROSOFT SQL SERVER 2005 .....	29
<b>BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	ANALISA SISTEM .....	33
3.1.1	<i>Kaidah Matematika</i> .....	34
3.1.2	<i>Tingkat Soal Matematika</i> .....	35
3.1.3	<i>Pembatasan Bahasa dalam Natural Language Processing</i> .....	36
3.1.4	<i>Diagram Finite State Automata</i> .....	38
3.2	PERANCANGAN SISTEM .....	38
3.2.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	39
3.2.2	<i>Activity Diagram</i> .....	44
3.2.3	<i>ClassDiagram</i> .....	50
3.2.4	<i>Sequence Diagram</i> .....	62
3.2.5	<i>Perancangan Data</i> .....	70
3.2.5	<i>Perancangan Antar Muka</i> .....	71
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>		<b>79</b>
4.1	LINGKUNGAN IMPLEMENTASI .....	79
4.1.1	<i>Sistem Perangkat Lunak</i> .....	79
4.1.2	<i>Sistem Perangkat Keras</i> .....	80
4.2	IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK .....	80
4.2.1	<i>Implementasi Program Antar Muka</i> .....	80
4.2.2	<i>Implementasi Program Rancangan Class</i> .....	90
4.3	PENGUJIAN .....	91
4.3.1	<i>Tujuan Pengujian</i> .....	92
4.3.2	<i>Rancangan Pengujian</i> .....	92
4.3.3	<i>Langkah-Langkah Pengujian</i> .....	93
4.3.4	<i>Hasil Pengujian</i> .....	95
4.3.5	<i>Analisa Hasil Pengujian</i> .....	99
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>101</b>
5.1	KESIMPULAN .....	101
5.2	SARAN .....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>103</b>

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1. DIAGRAM TRANSISI .....	17
GAMBAR 2. DIAGRAM TRANSISI DFA MENERIMA SEMUA STRING DENGAN SUBSTRING 01 .....	19
GAMBAR 3. DIAGRAM TRANSISI NFA MENERIMA SEMUA STRING YANG BERAKHIR DI 01 .....	20
GAMBAR 4. MODEL KOMPARATOR .....	22
GAMBAR 5. STATE MACHINE UNTUK G1 GRAMMAR TERBATAS.....	37
GAMBAR 6. DIAGRAM FSA DARI NOTASI MATEMATIKA SEDERHANA .....	38
GAMBAR 7. USE CASE DIAGRAM.....	39
GAMBAR 8. ACTIVITY DIAGRAM – UPLOAD KOSA KATA .....	45
GAMBAR 9. ACTIVITY DIAGRAM – UPLOAD DATA ATURAN.....	46
GAMBAR 10. ACTIVITY DIAGRAM – UPLOAD SOAL .....	47
GAMBAR 11. ACTIVITY DIAGRAM – LIHAT STATISTIK JAWABAN .....	47
GAMBAR 12. ACTIVITY DIAGRAM – LIHAT DATA ATURAN.....	48
GAMBAR 13. ACTIVITY DIAGRAM – MENGERJAKAN SOAL .....	49
GAMBAR 14. ACTIVITY DIAGRAM – LIHAT PEMBAHASAN .....	50
GAMBAR 15. CLASS DIAGRAM.....	51
GAMBAR 16. SEQUENCE DIAGRAM UPLOAD KOSA KATA .....	62
GAMBAR 17. SEQUENCE DIAGRAM UPLOAD DATA ATURAN.....	64
GAMBAR 18. SEQUENCE DIAGRAM UPLOAD SOAL .....	65
GAMBAR 19. SEQUENCE DIAGRAM LIHAT STATISTIK JAWABAN .....	66
GAMBAR 20. SEQUENCE DIAGRAM LIHAT DATA ATURAN.....	66
GAMBAR 21. SEQUENCE DIAGRAM MENGERJAKAN SOAL .....	67
GAMBAR 22. SEQUENCE DIAGRAM LIHAT PEMBAHASAN .....	69
GAMBAR 23. RANCANGAN BASIS DATA .....	70
GAMBAR 24. HALAMAN UTAMA .....	71
GAMBAR 25. LIHAT DATA ATURAN .....	72
GAMBAR 26. MENGERJAKAN SOAL .....	73
GAMBAR 27. LIHAT PEMBAHASAN .....	74
GAMBAR 28. LOGIN ADMIN .....	75

GAMBAR 29.UPLOAD KOSA KATA .....	76
GAMBAR 30.UPLOAD DATA ATURAN .....	76
GAMBAR 31.UPLOAD SOAL .....	77
GAMBAR 32.LIHAT STATISTIK JAWABAN – PRESENTASE.....	78
GAMBAR 33.LIHAT STATISTIK JAWABAN – RINCI.....	78
GAMBAR 34. ANTAR MUKA HALAMAN UTAMA.....	81
GAMBAR 35. ANTAR MUKA LIHAT DATA ATURAN .....	82
GAMBAR 36. ANTAR MUKA MENGERJAKAN SOAL .....	83
GAMBAR 37. ANTAR MUKA LIHAT PMBAHASAN.....	84
GAMBAR 38. ANTAR MUKA LOGIN ADMIN .....	85
GAMBAR 39. ANTAR MUKA UPLOAD KOSA KATA .....	86
GAMBAR 40. ANTAR MUKA UPLOAD DATA ATURAN .....	87
GAMBAR 41. ANTAR MUKA UPLOAD SOAL.....	88
GAMBAR 42. ANTAR MUKA LIHAT STATISTIK JAWABAN – PRESENTASE ...	89
GAMBAR 43. ANTAR MUKA LIHAT STATISTIK JAWABAN – RINCI .....	90

## DAFTAR TABEL

TABEL 1. TABEL NOTASI UML .....	25
TABEL 2. DESKRIPSI USE CASE UPLOAD KOSA KATA.....	40
TABEL 3. DESKRIPSI USE CASE UPLOAD DATA ATURAN .....	40
TABEL 4. DESKRIPSI USE CASE UPLOAD SOAL.....	41
TABEL 5. DESKRIPSI USE CASE LIHAT STATISTIK JAWABAN.....	41
TABEL 6. DESKRIPSI USE CASE LIHAT DATA ATURAN.....	42
TABEL 7. DESKRIPSI USE CASE MENGERJAKAN SOAL.....	43
TABEL 8. DESKRIPSI USE CASE LIHAT PEMBAHASAN.....	43
TABEL 9. DESKRIPSI CLASS TOKEN.....	52
TABEL 10. DESKRIPSI CLASS DATA ATURAN.....	53
TABEL 11. DESKRIPSI CLASS NODE.....	55
TABEL 12. DESKRIPSI CLASS SOAL .....	56
TABEL 13. DESKRIPSI CLASS GRAPH .....	59
TABEL 14. DESKRIPSI CLASS MATEMATIKA .....	60
TABEL 15. DESKRIPSI CLASS HISTORY Pengerjaan .....	60
TABEL 16. DESKRIPSI IMPLEMENTASI KELAS .....	90
TABEL 17. TABEL RANCANGAN PENGUJIAN.....	92
TABEL 18. HASIL PENGUJIAN UPLOAD KOSA KATA .....	95
TABEL 19. TABEL HASIL PENGUJIAN UPLOAD DATA ATURAN .....	95
TABEL 20. TABEL HASIL PENGUJIAN UPLOAD SOAL .....	96
TABEL 21. TABEL HASIL PENGUJIAN Pengerjaan SOAL .....	97
TABEL 22. TABEL HASIL PENGUJIAN PEMBAHASAN SOAL .....	98
TABEL 23. TABEL HASIL PENGUJIAN DATA STATISTIK HASIL JAWABAN....	99