

ABSTRAK

David Wijaya Chandra:

Skripsi

Pembuatan Aplikasi Penerjemah *Indonesian Query Language* ke dalam Bentuk SQL dengan Metode *Non-Deterministic Finite Automata*

Saat ini, penggunaan program *database* untuk menyimpan data sudah umum. Untuk mengoperasikannya, umumnya kita perlu mengerti mengenai *Structured Query Language* (SQL). Namun, tidak semua orang mengerti dan tahu mengenai SQL. Untuk itu perlu kiranya dibuat suatu aplikasi yang bisa menjembatani jarak tersebut dengan menggunakan Bahasa Indonesia yang memiliki pola seperti SQL. Pola itu disebut *Indonesian Query Language* (IQL).

Konsep dari aplikasi ini adalah dengan menentukan pola dan *grammar* IQL yang diadaptasi dari SQL dengan menggunakan *Non-Deterministic Finite Automata* dan *Context Free Grammar*. Kemudian IQL tersebut diterjemahkan ke dalam bentuk SQL untuk selanjutnya dapat dioperasikan pada program *database SQL Server 2000*.

Pengujian dari aplikasi ini menunjukkan bahwa IQL dengan bentuk yang terbatas bisa diterjemahkan menjadi SQL dan kemudian dijalankan pada program *database SQL Server*.

Kata kunci :

Indonesian Query Language, Structured Query Language, Non-Deterministic Finite Automata, Context Free Grammar, SQL Server 2000.

ABSTRACT

David Wijaya Chandra:

Theses

The Implementation of Indonesian Query Language Translator Application to SQL Form using Non-Deterministic Finite Automata Method.

Nowadays, the database application is commonly used to store data. Commonly, we need to understand about SQL to operate it. However, not everybody knows and understand about SQL. So, the making of application using Indonesian which have SQL pattern that can bridge the gap is needed. That pattern is called Indonesian Query Language.

The concept of this application is establishing the IQL pattern and grammar which is adapted from SQL using Non-Deterministic Finite Automata and Context Free Grammar. Then, IQL will be translated into SQL and can be operated on SQL Server 2000 application.

The result of this application shows that limited form of IQL can be translated into SQL and executed on SQL Server application.

Keywords :

Indonesian Query Language, Structured Query Language, Non-Deterministic Finite Automata, Context Free Grammar, SQL Server 2000.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SEGMENT PROGRAM	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah dan Ruang Lingkup	1
1.3. Tujuan Tugas Akhir	2
1.4. Metodologi	2
1.4.1. Studi Literatur	2
1.4.2. Perancangan dan Pembuatan Program	2
1.4.3. Pengujian	3
1.4.4. Pembuatan Laporan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
2. LANDASAN TEORI	4
2.1. Analisis Leksikal	4
2.2. Analisis Sintaksis.....	4
2.3. Analisis Semantik	5
2.4. <i>Non-Deterministic Finite Automata</i>	6
2.5. <i>Context Free Grammar</i>	7
2.6. <i>Regular Expression</i>	8
2.7. <i>Structured Query Language (SQL)</i>	9
2.7.1. <i>Data Definition Language</i>	9
2.7.1.1. Perintah <i>Create Table</i>	9
2.7.1.2. Perintah <i>Alter Table</i>	9
2.7.1.3. Perintah <i>Drop Table</i>	10
2.7.2. <i>Data Manipulation Language</i>	10
2.7.2.1. Perintah <i>Update</i>	10

2.7.2.2. Perintah <i>Insert</i>	10
2.7.2.3. Perintah <i>Delete</i>	11
2.7.2.4. Perintah <i>Select</i>	11
2.8. Program <i>Lex</i>	
2.8.1. <i>Lex Declaration</i>	13
2.8.2. <i>Lex Translation Rules</i>	13
2.8.3. <i>Lex Auxiliary Procedure</i>	14
2.8.4. Proses Kompilasi <i>Lex</i>	14
2.9. Program YACC.....	14
2.9.1. YACC <i>Declaration</i>	14
2.9.2. YACC <i>Translation Rules</i>	15
2.9.3. YACC <i>Supporting Routines</i>	15
2.9.4. Proses kompilasi YACC.....	15
2.10. Proses Pembuatan File Parser.exe.....	16
2.11. Flowchart.....	16
3. PERANCANGAN MODUL.....	18
3.1. Hubungan Program Penerjemah IQL dengan <i>SQL Server</i>	18
3.2. Struktur Program Penerjemah <i>Indonesian Query Language</i>	18
3.2.1. Proses <i>Login Database</i>	19
3.2.2. Proses Penerjemahan IQL ke SQL.....	20
3.2.2.1. Proses <i>Parsing IQL</i>	21
3.2.2.2. Proses Pelaksanaan Perintah SQL.....	22
3.2.2.3. Proses Tampilkan <i>Select</i>	23
3.2.2.4. Proses <i>Export</i> ke <i>Excel</i>	25
3.2.2.5. Proses Pemisahan SQL.....	25
3.2.2.6. Proses Penerjemahan Pesan <i>Error SQL</i> ke dalam Bahasa Indonesia.....	27
3.2.3. Proses Pengaturan <i>Keyword</i>	29
3.3. NFA <i>Indonesian Query Language</i>	30
3.3.1. NFA <i>Statement IQL</i>	30
3.3.2. NFA <i>SQL Data Type</i>	32
3.3.3. NFA Elemen Dasar IQL.....	33
3.3.4. NFA <i>Expression</i>	36
3.3.5. NFA <i>Set Function Specification</i>	41
3.3.6. NFA <i>Column Definition</i>	43
3.3.7. NFA <i>Table Constraint Definition</i>	45
3.3.8. NFA <i>Unique Constraint Definition, References Constraint Definition dan Check Constraint Definition</i>	46
3.3.9. NFA <i>Drop Table Statement</i>	47
3.3.10. NFA <i>Alter Table Statement</i>	48
3.3.11. NFA <i>Create Table Statement</i>	51
3.3.12. NFA <i>Delete Statement</i>	52
3.3.13. NFA <i>Insert Statement</i>	54
3.3.14. NFA <i>Update Statement</i>	56
3.3.15. NFA <i>Joined Table</i>	57
3.3.16. NFA <i>Select Statement</i>	58
3.4. <i>Regular Expression Indonesian Query Language</i>	63

3.5. <i>Context Free Grammar Indonesian Query Language</i>	64
3.5.1. <i>Token-Token CFG IQL</i>	64
3.5.2. <i>CFG Statement IQL</i>	67
3.5.3. <i>CFG SQL Data Type</i>	68
3.5.4. <i>CFG Elemen Dasar IQL</i>	68
3.5.5. <i>CFG Expression</i>	69
3.5.6. <i>CFG Set Function Specification</i>	71
3.5.7. <i>CFG Column Definition</i>	72
3.5.8. <i>CFG Table Constraint Definition</i>	73
3.5.9. <i>CFG Unique Constraint Definition, References</i> <i>Constraint Definition dan Check Constraint Definition</i>	73
3.5.10. <i>CFG Drop Table Statement</i>	74
3.5.11. <i>CFG Alter Table Statement</i>	74
3.5.12. <i>CFG Create Table Statement</i>	75
3.5.13. <i>CFG Delete Statement</i>	75
3.5.14. <i>CFG Insert Statement</i>	76
3.5.15. <i>CFG Update Statement</i>	76
3.5.16. <i>CFG Joined Table</i>	77
3.5.17. <i>CFG Select Statement</i>	77
3.6. <i>Desain Form</i>	79
3.6.1. <i>Form Penerjemahan IQL</i>	79
3.6.2. <i>Form Pengaturan Keyword</i>	81
3.6.3. <i>Form Hasil Select</i>	82
3.6.4. <i>Form Login Database</i>	83
4. IMPLEMENTASI MODUL	85
4.1. <i>Proses Login Database</i>	85
4.1.1. <i>Prosedur LoginNT</i>	85
4.1.2. <i>Prosedur LoginUserPass</i>	86
4.2. <i>Proses Penerjemahan IQL menjadi SQL</i>	88
4.2.1. <i>Prosedur Pemisahan SQL</i>	90
4.2.2. <i>Prosedur Pelaksanaan Perintah SQL</i>	92
4.2.3. <i>Prosedur Tampilkan Select</i>	94
4.2.4. <i>Proses Pengiriman Data DBGrid Ke Excel</i>	94
4.2.5. <i>Proses Penerjemahan Pesan Error SQL ke dalam Bahasa</i> <i>Indonesia</i>	95
4.2.6. <i>Program Lex Pada File Scanner.l</i>	96
4.2.6.1. <i>Bagian Deklarasi Lex</i>	99
4.2.6.2. <i>Segmen Translation Rules Lex</i>	102
4.2.7. <i>Program YACC pada file Parser.y</i>	103
4.2.7.1. <i>Bagian Deklarasi YACC</i>	104
4.2.7.2. <i>CFG Statement IQL Pada YACC</i>	107
4.2.7.3. <i>CFG SQL Data Type Pada YACC</i>	108
4.2.7.4. <i>CFG Elemen Dasar IQL Pada YACC</i>	109
4.2.7.5. <i>CFG Expression Pada YACC</i>	110
4.2.7.6. <i>CFG Set Function Specification Pada YACC</i>	113
4.2.7.7. <i>CFG Column Definition Pada YACC</i>	113
4.2.7.8. <i>CFG Table Constraint Definition Pada YACC</i>	115

4.2.7.9. CFG <i>Unique Constraint Definition, References Constraint Definition dan Check Constraint Definition</i> Pada YACC	115
4.2.7.10. CFG <i>Drop Table Statement</i> Pada YACC	116
4.2.7.11. CFG <i>Alter Table Statement</i> Pada YACC	116
4.2.7.12. CFG <i>Create Table Statement</i> Pada YACC.....	118
4.2.7.13. CFG <i>Delete Statement</i> Pada YACC.....	118
4.2.7.14. CFG <i>Insert Statement</i> Pada YACC.....	119
4.2.7.15. CFG <i>Update Statement</i> Pada YACC.....	120
4.2.7.16. CFG <i>Joined Table</i> Pada YACC	121
4.2.7.17. CFG <i>Select Statement</i> Pada YACC.....	122
4.2.7.18. Bagian <i>Supporting Routine</i> YACC	125
4.3. Proses Pengaturan <i>Keyword</i>	126
5. PENGUJIAN SISTEM	128
5.1. Pengujian Proses <i>Login Database</i>	128
5.2. Pengujian Penerjemah IQL ke SQL	130
5.2.1. <i>Form Hasil Select</i>	131
5.2.2. Hasil Penerjemahan IQL ke SQL	132
5.2.3. Pesan IQL dan Pesan SQL	137
5.3. Pengujian Proses Pengaturan <i>Keyword</i>	138
6. KESIMPULAN DAN SARAN	141
6.1. Kesimpulan	141
6.2. Saran	141
DAFTAR REFERENSI	141

DAFTAR GAMBAR

2.1. Contoh Suatu NFA yang mengenali bahasa $(a b)^*abb$	6
2.2. Bagian-Bagian <i>Lex</i>	13
2.3. Sintaks Penulisan dalam <i>Translation Rules Lex</i>	13
2.4. Bagian-Bagian YACC	14
2.5. Sintaks Penulisan dalam <i>Translation Rules YACC</i>	15
3.1. Hubungan Program Penerjemah <i>IQL</i> dengan <i>SQL Server</i>	18
3.2. <i>Flowchart</i> Program Penerjemah <i>Indonesian Query Language</i>	18
3.3. <i>Flowchart</i> Proses <i>Login Database</i>	19
3.4. <i>Flowchart</i> Penerjemahan <i>IQL</i> ke <i>SQL</i>	20
3.5. <i>Flowchart</i> Proses <i>Parsing IQL</i>	21
3.6. <i>Flowchart</i> Proses Pelaksanaan Perintah <i>SQL</i>	23
3.7. <i>Flowchart</i> Proses Tampilkan <i>Select</i>	24
3.8. <i>Flowchart</i> Proses <i>Export</i> ke <i>Excel</i>	25
3.9. <i>Flowchart</i> Proses Pemisahan <i>SQL</i>	26
3.10. <i>Flowchart</i> Proses Penerjemahan Pesan <i>Error SQL</i>	27
3.11. <i>Flowchart</i> Pengaturan <i>Keyword</i>	30
3.12. NFA <i>Statement IQL</i>	31
3.13. NFA <i>Data Type</i>	33
3.14. NFA Elemen Dasar <i>IQL</i>	34
3.15. NFA <i>Expression</i>	37
3.16. NFA <i>Set Function Specification</i>	42
3.17. NFA <i>Column Definition</i>	43
3.18. NFA <i>Table Constraint Definition</i>	45

3.19. NFA <i>Unique Constraint Definition, References Constraint Definition dan Check Constraint Definition</i>	46
3.20. NFA <i>Drop Table Statement</i>	48
3.21. NFA <i>Alter Table Statement</i>	49
3.22. NFA <i>Create Table</i>	51
3.23. NFA <i>Delete Statement</i>	53
3.24. NFA <i>Insert Statement</i>	54
3.25. NFA <i>Update Statement</i>	55
3.26. NFA <i>Joined Table</i>	57
3.27. NFA <i>Select Statement</i>	59
3.28. Form Penerjemahan IQL.....	81
3.29. <i>Form Pengaturan Keyword</i>	82
3.30. <i>Form Hasil Select</i>	83
3.31. <i>Form Login Koneksi Keamanan NT Terintegrasi</i>	84
3.32. <i>Form Login Username dan Password</i>	84
5.1. <i>Form Login Database (Koneksi NT)</i>	128
5.2. <i>Form Login Database (Login Username dan Password)</i>	129
5.3. <i>Pesan Login Berhasil</i>	129
5.4. <i>Pesan Koneksi Gagal</i>	129
5.5. <i>Form Penerjemah IQL ke SQL</i>	131
5.6. <i>Form Hasil Select</i>	132
5.7. <i>Pesan Error Database Belum Terhubung</i>	132
5.8. <i>Form Pengaturan Keyword</i>	139
5.9. <i>Pesan Error Pengecekan Karakter Pertama</i>	139

5.10. Pesan <i>Error</i> Pengecekan Karakter Kembar.....	140
--	-----

DAFTAR SEGMENT PROGRAM

4.1. Prosedur LoginNT	85
4.2. Prosedur LoginUserPass	86
4.3. Prosedur Penerjemahan IQL ke SQL.....	88
4.4. Prosedur Pemisahan SQL.....	90
4.5. Prosedur Pelaksanaan Perintah SQL.....	92
4.6. Prosedur Tampilkan <i>Select</i>	94
4.7. Pengiriman Data <i>DBGrid</i> ke <i>Excel</i>	94
4.8. Prosedur Penerjemahan Pesan <i>Error</i> SQL ke dalam Bahasa Indonesia	95
4.9. Bagian Deklarasi <i>Lex</i>	99
4.10. <i>Translation Rules Lex</i>	102
4.11. Bagian Deklarasi YACC	104
4.12. CFG <i>Statement</i> IQL Pada YACC	107
4.13. CFG SQL Data <i>Type</i> Pada YACC.....	108
4.14. CFG Elemen Dasar IQL Pada YACC.....	109
4.15. CFG <i>Expression</i> Pada YACC.....	110
4.16. CFG <i>Set Function Specification</i> Pada YACC	113
4.17. CFG <i>Column Definition</i> Pada YACC	114
4.18. CFG <i>Table Constraint Definition</i> Pada YACC	115
4.19. CFG <i>Unique Constraint Definition, References Constraint Definition dan Check Constraint Definition</i> Pada YACC	115
4.20. CFG <i>Drop Table Statement</i> Pada YACC.....	116
4.21. CFG <i>Alter Table Statement</i> Pada YACC	116
4.22. CFG <i>Create Table Statement</i> Pada YACC	118

4.23. CFG <i>Delete Statement</i> Pada YACC.....	118
4.24. CFG <i>Insert Statement</i> Pada YACC.....	119
4.25. CFG <i>Update Statement</i> Pada YACC	120
4.26. CFG <i>Joined Table</i> Pada YACC.....	121
4.27. CFG <i>Select Statement</i> Pada YACC	122
4.28. <i>Supporting Routine</i> YACC.....	125
4.29. Prosedur Penyimpanan <i>Keyword</i>	126

DAFTAR TABEL

2.1. Simbol Bagan NFA.....	7
2.2. Notasi Umum <i>Regular Expression</i>	8
2.3. Komponen <i>Flowchart</i>	17
3.1. Keterangan NFA <i>Statement IQL</i>	32
3.2. Keterangan NFA <i>SQL Data Type</i>	33
3.3. Keterangan NFA <i>Elemen Dasar IQL</i>	35
3.4. Keterangan NFA <i>Expression</i>	40
3.5. Keterangan NFA <i>Set Function Specification</i>	42
3.6. Keterangan NFA <i>Column Definition</i>	44
3.7. Keterangan NFA <i>Table Constraint Definition</i>	46
3.8. Keterangan NFA <i>Unique Constraint Definition, References Constraint Definition dan Check Constraint Definition</i>	47
3.9. Keterangan NFA <i>Drop Table Statement</i>	48
3.10. Keterangan NFA <i>Alter Table Statement</i>	50
3.11. Keterangan NFA <i>Create Table</i>	52
3.12. Keterangan NFA <i>Delete Statement</i>	53
3.13. Keterangan NFA <i>Insert Statement</i>	55
3.14. Keterangan NFA <i>Update Statement</i>	57
3.15. Keterangan NFA <i>Joined Table</i>	58
3.16. Keterangan NFA <i>Select Statement</i>	62
3.17. <i>Regular Expression IQL</i>	63
3.18. Simbol CFG.....	64
3.19. Daftar <i>Token CFG IQL</i>	64

3.20. CFG <i>Statement IQL</i>	67
3.21. CFG <i>SQL Data Type</i>	68
3.22. CFG <i>Elemen Dasar IQL</i>	68
3.23. CFG <i>Expression</i>	69
3.24. CFG <i>Set Function Specification</i>	71
3.25. CFG <i>Column Definition</i>	72
3.26. CFG <i>Table Constraint Definition</i>	73
3.27. CFG <i>Unique Constraint Definition, References Constraint Definition dan Check Constraint Definition</i>	73
3.28. CFG <i>Drop Table Statement</i>	74
3.29. CFG <i>Alter Table Statement</i>	74
3.30. CFG <i>Create Table</i>	75
3.31. CFG <i>Delete Statement</i>	75
3.32. CFG <i>Insert Statement</i>	76
3.33. CFG <i>Update Statement</i>	76
3.34. CFG <i>Joined Table</i>	77
3.35. CFG <i>Select Statement</i>	77
5.1. Fungsi Tombol pada Form Penerjemah IQL ke SQL.....	130