W

;/--n

**TUGAS AKHIR – KI1502**

**Implementasi Model *Deterministic Finite Automaton* untuk Interpretasi *Regular Expression* pada Studi Kasus Permasalahan SPOJ Klasik 10354**

**MUHAMMAD YUNUS BAHARI**

**NRP 5111100079**

**Dosen Pembimbing I**

**Arya Yudhi Wijaya, S.Kom., M.Kom.**

**Dosen Pembimbing II**

**Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**Fakultas Teknologi Informasi**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya 2015**

***[Halaman ini sengaja dikosongkan]***

**TUGAS AKHIR – KI1502**

**Implementasi Model *Deterministic Finite Automaton* untuk Interpretasi *Regular Expression* pada Studi Kasus Permasalahan SPOJ Klasik 10354**

**MUHAMMAD YUNUS BAHARI**

**NRP 5111100079**

**Dosen Pembimbing I**

**Arya Yudhi Wijaya, S.Kom., M.Kom.**

**Dosen Pembimbing II**

**Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**Fakultas Teknologi Informasi**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya 2015**

****

***[Halaman ini sengaja dikosongkan]***

**UNDERGRADUATE THESES – KI1502**

**IMPLEMENTATION OF DETERMINISTIC FINITE AUTOMATON MODEL FOR REGULAR EXPRESSION INTERPRETATION A CASE STUDY AT SPOJ CLASSIC PROBLEM 10354**

**MUHAMMAD YUNUS BAHARI**

**NRP 5111100079**

**Supervisor I**

**Arya Yudhi Wijaya, S.Kom., M.Kom.**

**Supervisor II**

**Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA 2015**

# LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI MODEL *DETERMINISTIC FINITE AUTOMATON* UNTUK INTERPRETASI *REGULAR EXPRESSION* PADA STUDI KASUS PERMASALAHAN SPOJ KLASIK 10354**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

pada

Bidang Studi Desain dan Terapan Komputasi

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

**MUHAMMAD YUNUS BAHARI**

**NRP : 5111 100 079**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Arya Yudhi Wijaya, S.Kom., M.Kom. .....................

NIP: 198409042010121002 (Pembimbing 1)

1. Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom. .....................

NIP: 197002131994021001 (Pembimbing 2)

**SURABAYA**

**MEI, 2015**

***[Halaman ini sengaja dikosongkan]***

**Implementasi Model *Deterministic Finite Automaton* untuk Interpretasi *Regular Expression* pada Studi Kasus Permasalahan SPOJ Klasik 10354**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nama Mahasiswa** | **:** | **MUHAMMAD YUNUS BAHARI** |
| **NRP** | **:** | **5111100079** |
| **Jurusan** | **:** | **Teknik Informatika FTIF-ITS** |
| **Dosen Pembimbing 1** | **:** | **Arya Yudhi Wijaya, S.Kom., M.Kom.** |
| **Dosen Pembimbing 2** | **:** | **Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.** |

# *Abstrak*

*Dewasa ini, …*

***Kata kunci: …***

**IMPLEMENTATION OF DETERMINISTIC FINITE AUTOMATON MODEL FOR REGULAR EXPRESSION INTERPRETATION A CASE STUDY AT SPOJ CLASSIC PROBLEM 10354**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Student’s Name** | **:** | **MUHAMMAD YUNUS BAHARI** |
| **Student’s ID** | **:** | **5111100079** |
| **Department** | **:** | **Teknik Informatika FTIF-ITS** |
| **First Advisor** | **:** | **Arya Yudhi Wijaya, S.Kom., M.Kom.** |
| **Second Advisor** | **:** | **Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.** |

# *Abstract*

*Nowadays , …*

***Keywords: …***

# KATA PENGANTAR



Surabaya, Mei 2015

# DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN v](#_Toc417388844)

[*Abstrak* vii](#_Toc417388845)

[*Abstract* viii](#_Toc417388846)

[KATA PENGANTAR ix](#_Toc417388847)

[DAFTAR ISI x](#_Toc417388848)

[DAFTAR GAMBAR xiii](#_Toc417388849)

[DAFTAR TABEL xv](#_Toc417388850)

[DAFTAR KODE SUMBER xvii](#_Toc417388851)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc417388852)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc417388853)

[1.2 Rumusan Masalah 2](#_Toc417388854)

[1.3 Batasan Masalah 2](#_Toc417388855)

[1.4 Tujuan 2](#_Toc417388856)

[1.5 Manfaat 3](#_Toc417388857)

[1.6 Metodologi 3](#_Toc417388858)

[1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir 4](#_Toc417388859)

[BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6](#_Toc417388860)

[2.1 *Regular Expression* 6](#_Toc417388862)

[2.1.1 Alfabet 6](#_Toc417388863)

[2.1.2 Operator 6](#_Toc417388864)

[2.2 *Nondeterministic Finite Automaton* 6](#_Toc417388865)

[2.3 AlgoritmaThompson’s 6](#_Toc417388866)

[2.4 *Deterministic Finite Automaton* 6](#_Toc417388867)

[2.5 Algoritma *Subset Construction* 6](#_Toc417388868)

[2.5.1 *Move Closure* 6](#_Toc417388869)

[2.5.2 *Epsilon Closure* 6](#_Toc417388870)

[BAB III DESAIN PERANGKAT LUNAK 7](#_Toc417388871)

[3.1 Desain Metode Secara Umum 7](#_Toc417388873)

[BAB IV IMPLEMENTASI 8](#_Toc417388874)

[4.1 Lingkungan Implementasi 8](#_Toc417388876)

[4.1.1 Parameter yang Digunakan 8](#_Toc417388877)

[BAB V UJI COBA DAN EVALUASI 9](#_Toc417388878)

[5.1 Lingkungan Uji Coba 9](#_Toc417388880)

[5.2 Data *Training* dan Data *Testing* 9](#_Toc417388881)

[BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 11](#_Toc417388882)

[6.1 Kesimpulan 11](#_Toc417388884)

[6.2 Saran 11](#_Toc417388885)

[DAFTAR PUSTAKA 12](#_Toc417388886)

[LAMPIRAN 14](#_Toc417388887)

***[Halaman ini sengaja dikosongkan]***

# DAFTAR GAMBAR

***[Halaman ini sengaja dikosongkan]***

# DAFTAR TABEL

***[Halaman ini sengaja dikosongkan]***

# DAFTAR KODE SUMBER

**No table of figures entries found.**

***[Halaman ini sengaja dikosongkan]***

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Topik Tugas Akhir ini diangkat dari permasalahan yang terdapat pada *Online Judge* SPOJ dengan nomor soal 10354 dengan kode CTSTRING. Pada permasalahan ini diberikan dua buah masukan yaitu sebuah *string* yang merupakan *Regular Expression* dan sebuah bilangan N. Dari dua masukan tersebut kita diminta untuk menentukan berapa banyak *string* dengan panjang N yang memenuhi *Regular Expression* yang diberikan.

*Regular Expression* merupakan metode yang umum digunakan dalam pemrosesan *string*. Sebagai contoh untuk pengecekan alamat e-mail yang sah dan pencarian kata dalam dokumen. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan cara untuk menginterpretasikan *Regular Expression* ke suatu model yang dapat diterjemahkan kedalam logika pemrograman. *Deterministic Finite Automaton* merupakan model dengan keadaan tertentu yang dapat berubah menjadi keadaan yang lain mengikuti masukan tertentu yang dapat diterjemahkan kedalam logika pemrograman.

Oleh karena itu, dalam penyelesaian studi kasus SPOJ klasik 10354 teknik pemodelan yang digunakan untuk menginterpretasikan *Regular Expression* adalah *Deterministic Finite Automaton*.

## Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis dan memberikan pembuktian terhadap kebenaran model *Deterministic Finite Automaton* untuk interpretasi *Regular Expression* ?
2. Bagaimana memodelkan *Regular Expression* ke dalam bentuk *Deterministic Finite Automaton* ?
3. Bagaimana mengimplementasikan model *Deterministic Finite Automaton* untuk menginterpretasikan *Regular Expression*?

## Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, yaitu sebagai berikut:

1. Implementasi dilakukan dengan bahasa pemrograman C++.
2. Terdapat dua masukan program yakni *Regular Expression* dan sebuah bilangan N.
3. Batas maksimum jumlah karakter *Regular Expression* adalah 100 karakter.
4. Alfabet yang digunakan dalam *Regular Expression* ada dua yakni ‘a’ dan ‘b’.
5. Operasi yang dapat dilakukan dalam Regular Expression ada tiga yakni *concatenation* (a|b), *union* (ab) dan *star quantifier/Klenee star* (a\*).
6. Batas maksimum Nilai N adalah 10­9.

## Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana cara memodelkan *Regular Expression* kedalam bentuk *Deterministic Finite Automaton*.
2. Mengetahui pengaplikasian model *Deterministic Finite Automaton* untuk interpretasi *Regular Expression*.

## Manfaat

Tugas Akhir ini diharapkan dapat membantu memahami penggunaan *Deterministic Finite Automaton* sebagai salah satu teknik pemodelan untuk menginterpretasikan *Regular Expression*.

## Metodologi

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan proposal Tugas Akhir.

Tahap awal untuk memulai pengerjaan Tugas Akhir ada penyusunan proposal Tugas Akhir. Pada proposal ini, penulis mengajukan Implementasi Model *Deterministic Finite Automaton* untuk Interpretasi *Regular Expression* pada Studi Kasus Permasalahan SPOJ Klasik 10354.

1. Studi literatur

Pada tahap studi literatur penulis melakukan pencarian informasi yang diperlukan untuk penyelesaian permasalahan yang akan dikerjakan. Informasi untuk penyelesaian permasalahan didapatkan dari buku acuan yang berhubungan dengan algoritma penyelesaian permasalahan yang diangkat pada Tugas Akhir ini.

1. Implementasi perangkat lunak

Tahap implementasi merupakan tahap untuk merubah rancangan algoritma yang diperoleh dan disusun dari berbagai literatur yang kemudian disesuaikan dengan permasalahan terkait. Implementasi program ini ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman C++.

1. Pengujian dan evaluasi

Pada tahap ini penulis melakukan uji coba dengan melakukan pengiriman kode program pada *Online Judge* SPOJsesuai dengan permasalahan yang terkait apakah solusi yang diusulkan sudah sesuai dengan kriteria permasalahan yang ada.

1. Penyusunan buku Tugas Akhir.

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat.

## Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Buku Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran dari pengerjaan Tugas Akhir ini. Selain itu, diharapkan dapat berguna untuk pembaca yang tertarik untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Secara garis besar, buku Tugas Akhir terdiri atas beberapa bagian seperti berikut ini:

**Bab I Pendahuluan**

Bab yang berisi mengenai latar belakang, tujuan, dan manfaat dari pembuatan Tugas Akhir. Selain itu permasalahan, batasan masalah, metodologi yang digunakan, dan sistematika penulisan juga merupakan bagian dari bab ini.

**Bab II Dasar Teori**

Bab ini berisi penjelasan secara detail mengenai dasar-dasar penunjang dan teori-teori yang digunakan untuk mendukung pembuatan Tugas Akhir ini.

**Bab III Perancangan Perangkat Lunak**

Bab ini berisi tentang desain sistem yang disajikan dalam bentuk *pseudocode*.

**Bab IV Implementasi**

Bab ini membahas implementasi dari desain yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Penjelasan berupa kode sumber yang digunakan untuk proses implementasi.

**Bab V Uji Coba Dan Evaluasi**

Bab ini menjelaskan kemampuan perangkat lunak dengan melakukan pengujian kebenaran dan pengujian kinerja dari sistem yang telah dibuat.

**Bab VI Kesimpulan Dan Saran**

Bab ini merupakan bab terakhir yang menyampaikan kesimpulan dari hasil uji coba yang dilakukan dan saran untuk pengembangan perangkat lunak ke depannya.

# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan teori-teori yang berkaitan dengan algoritma yang diajukan pada pengimplementasian program. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum terhadap program yang dibuat dan berguna sebagai penunjang dalam pengembangan perangkat lunak.



## *Regular Expression*

// Apa yang dimaksud dengan RE?

### Alfabet

// Apa yang dimaksud alfabet dalam RE?

### Operator

//// Apa yang dimaksud operator dalam RE?

## *Nondeterministic Finite Automaton*

// Apa yang dimaksud NFA, definisi? Contoh?

## AlgoritmaThompson’s

// Konversi RE ke NFA bagaimana

## *Deterministic Finite Automaton*

// Apa yang dimaksud DFA, definisi? Contoh?

## Algoritma *Subset Construction*

// Bagaimana konversi NFA ke DFA?

### *Move Closure*

### *Epsilon Closure*

# BAB III DESAIN PERANGKAT LUNAK



## Desain Metode Secara Umum

# BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi yang dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya. Sebelum penjelasan implementasi akan ditunjukkan terlebih dahulu lingkungan untuk melakukan implementasi.



## Lingkungan Implementasi

### Parameter yang Digunakan

# BAB V UJI COBA DAN EVALUASI

Pada bab ini akan dijelaskan uji coba yang dilakukan pada aplikasi yang telah dikerjakan serta analisa dari uji coba yang telah dilakukan. Pembahasan pengujian meliputi lingkungan uji coba, skenario uji coba yang meliputi uji kebenaran dan uji kinerja serta analisa setiap pengujian.



## Lingkungan Uji Coba

## Data *Training* dan Data *Testing*

***[Halaman ini sengaja dikosongkan]***

# BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN



## Kesimpulan

## Saran

# DAFTAR PUSTAKA

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

***[Halaman ini sengaja dikosongkan]***

# LAMPIRAN