

**RANCANG BANGUN SISTEM PENENTUAN I'RAB DAN
KEDUDUKAN KALIMAT BAHASA ARAB MENGGUNAKAN
ALGORITMA *BEST-FIRST SEARCH* BERBASIS *ITERATIVE
WATERFALL***

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH:

AHMAD ALI SIDQI ABDURROHMAN

NIM. 20106050030

**SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2024



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1182/Un.02/DST/PP.00.9/07/2024

Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun Sistem Penentuan Trab dan Kedudukan Kalimat Bahasa Arab Menggunakan Algoritma Best-First Search Berbasis Iterative Waterfall

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AHMAD ALI SIDQI ABDURROHMAN
Nomor Induk Mahasiswa : 20106050030
Telah diujikan pada : Selasa, 09 Juli 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Prof. Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM., ASEAN Eng.
SIGNED

Valid ID: 669f475442d24



Penguji I
Nurochman, S.Kom., M.Kom
SIGNED

Valid ID: 669e4de01a076



Penguji II
Dwi Otik Kurniawati, M.Eng.
SIGNED

Valid ID: 6690a4c50caa4



Yogyakarta, 09 Juli 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 66a08d931c10e



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Ali Sidqi Abdurrohman

NIM : 20106050030

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Penentuan *I'rab* dan Kedudukan Kalimat Bahasa Arab Menggunakan Algoritma *Best-First Search* Berbasis *Iterative Waterfall*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 2 Juli 2024

Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 19820511 200604 2 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Ali Sidqi Abdurrohman
NIM : 20106050030
Program Studi : Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 2 Juli 2024



Ahmad Ali Sidqi Abdurrohman

NIM. 20106050030

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini tidak dipublikasikan, tetapi tersedia di perpustakaan dalam lingkungan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, diperkenankan dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun, dan harus menyebutkan sumbernya sesuai dengan kebiasaan ilmiah. Dokumen Tugas Akhir ini merupakan hak milik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



ABSTRAK

Pelajar, mahasiswa, dan santri tidak sedikit yang kesusahan dalam mempelajari Bahasa Arab. Di perguruan tinggi islam, TOAFL menjadi salah satu syarat munaqasyah selain TOEFL. *Heuristic Search* adalah metode pencarian dalam ruang keadaan yang dilakukan secara selektif, dengan tujuan memandu proses pencarian sepanjang jalur yang memiliki peluang sukses terbesar, serta menghindari usaha yang kurang efektif dan membuang waktu. Pengembangan sistem ini dilakukan untuk mempermudah pembelajaran Bahasa Arab untuk pelajar, mahasiswa, atau santri yang baru belajar Bahasa Arab, terutama ilmu Nahwu. Pengembangan sistem ini menggunakan *Best-First Search* untuk Algoritma *Heuristic Search*-nya karena prosesnya yang cepat dan efisien. Metode pengembangan perangkat lunak yang dipakai adalah *Iterative Waterfall* karena metode tersebut cocok untuk proyek yang dikembangkan oleh seorang diri. Pengembangan sistem ini berhasil membuat aplikasi android tentang pembelajaran *nahwu* berdasarkan Kitab *Imrithi* yang berfokus pada penentuan *i'rab* dan kedudukan kata dari kalimat Bahasa Arab dengan menggunakan Algoritma *Best-First Search*.

Kata Kunci: Pelajar, Mahasiswa, Santri, Bahasa Arab, *Best-First Search*, *Iterative Waterfall*, pengembangan sistem

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT

Many students, university attendees, and religious school students (santri) find it challenging to learn Arabic. In Islamic higher education institutions, passing the TOAFL (Test of Arabic as a Foreign Language) is a requirement for thesis defense, in addition to the TOEFL. Heuristic Search is a selective search method within a state space, designed to guide the search process along the paths with the highest chance of success while avoiding less effective efforts that waste time. This system is developed to facilitate Arabic learning for students, university attendees, and santri who are new to the Arabic language, especially in the study of Nahwu (Arabic grammar). The system employs Best-First Search as its Heuristic Search algorithm due to its fast and efficient process. The software development method used is Iterative Waterfall, as it is well-suited for projects developed by an individual. The development of this system succeeded in making an android application about learning nahwu based on Kitab Imrithi which focuses on determining i'rab and the position of words from Arabic sentences using the Best-First Search Algorithm.

Keywords: Students, University Attendees, Santri, Arabic Language, Best-First Search, Iterative Waterfall, System Development



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penentuan *I'rab* dan Kedudukan Kalimat Bahasa Arab Menggunakan Algoritma *Best-First Search* Berbasis *Iterative Waterfall*” dengan baik. Sholawat dan salam selalu diberikan kepada junjungan kita Rasulullah SAW, yang telah menuntun kita ke zaman yang cerah, dan semoga kita semua mendapatkan syafaatnya di akhir zaman.

Penyelesaian tugas akhir ini memerlukan upaya yang signifikan dan dedikasi tinggi sepanjang proses pengerjaannya. Namun, keberhasilan dalam menyelesaikan tugas ini juga tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

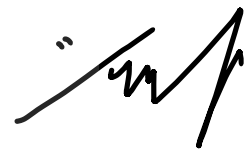
1. Kedua orang tua penulis bapak Ahmad Dakhori dan Ibu Sri Wuryani yang telah merawat dan membesarkan penulis hingga dapat menempuh pendidikan tinggi dan menjadi pribadi yang baik.
2. Ibu Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu memberikan masukan dan bimbingan selama pengerjaan tugas akhir.
3. Bapak Muhammad Galih Wonoseto, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan.
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Informatika UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama perkuliahan.
5. Teman – teman seperjuangan informatika Angkatan 2020 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah menjadi teman seperjuangan dan saling mendukung pada saat perkuliahan.
6. Teman – teman Namizaka46 yang telah memberikan dukungan dan menemani dalam proses pengerjaan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan lepas dari kekurangan dalam penyusunannya, sehingga saran dan kritik yang membangun penulis

harapkan agar menjadi pembelajaran kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan dapat dikembangkan untuk ke depannya.

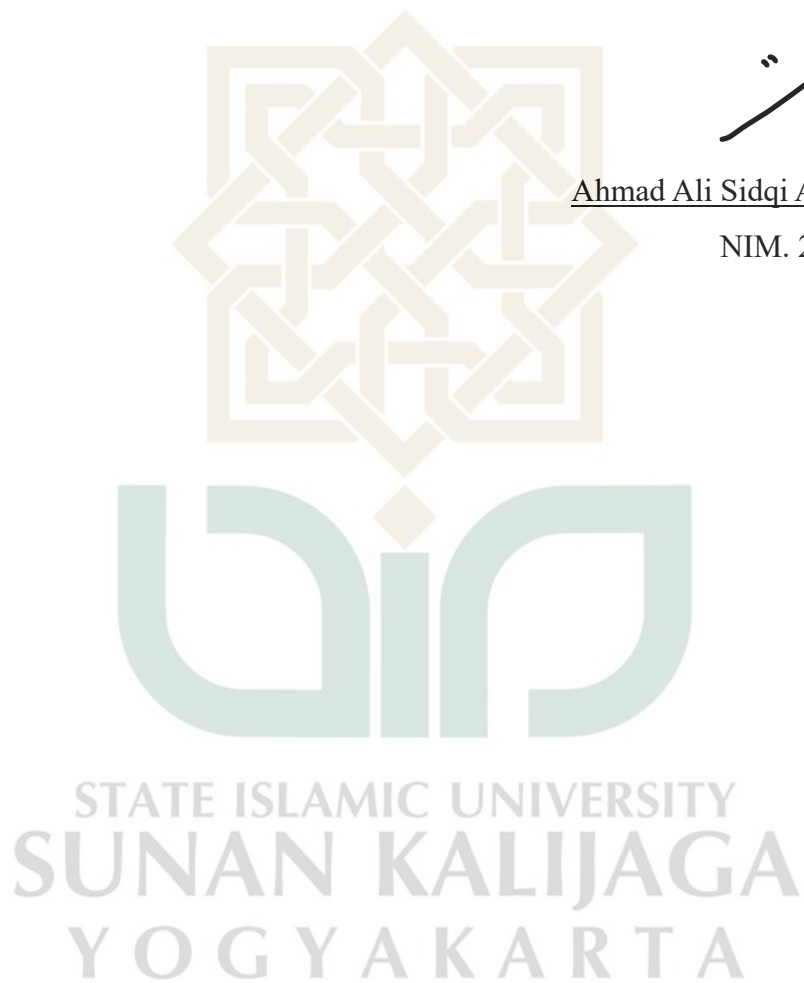
Yogyakarta, 29 Juni 2024

Penulis



Ahmad Ali Sidqi Abdurrohman

NIM. 20106050030



HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan tugas akhir ini kepada diri saya sendiri yang telah berjuang untuk menyelesaikan perkuliahan sampai selesai dan kepada kedua orang tua saya yang telah membesarkan saya dengan sepenuh hati.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Artificial Intelligence</i> (Kecerdasan Buatan)	4
2.2 <i>Algoritma Searching</i>	4
2.3 Macam – macam <i>Algoritma Heuristic Search</i>	5
2.4 <i>Algoritma Best-First Search</i>	7

2.5	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	9
2.6	Macam – Macam Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	9
2.7	Metode Pengembangan <i>Iterative Waterfall</i>	11
2.8	Ilmu Nahwu	14
BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM		29
3.1	Lokasi dan Waktu.....	29
3.2	Bahan dan Alat.....	29
3.3	Tahapan Pengembangan.....	29
BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM.....		31
4.1	Analisis Kebutuhan.....	31
4.1.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	31
4.1.2	Analisis Kebutuhan Nonfungsional	32
4.2	<i>Design</i> (Perancangan).....	32
4.2.1	<i>Use Case Diagram</i>	32
4.2.2	<i>Activity Diagram</i>	33
4.2.3	Perancangan <i>Best-First Search</i>	36
4.2.4	Perancangan <i>User Interface</i>	92
4.3	<i>Coding</i> (Implementasi <i>Code</i>).....	95
4.4	<i>Testing</i> (Pengujian).....	96
BAB V KESIMPULAN.....		99
5.1	Kesimpulan	99
5.2	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA.....		100
LAMPIRAN.....		102

DAFTAR TABEL

Tabel 4.2.3.1 Ciri – ciri <i>fi'il</i> dan <i>isim</i>	38
Tabel 4.2.3.2 Ciri – Ciri <i>I'rab</i>	40
Tabel 4.2.3.3 Tabel Identifikasi Kedudukan	41
Tabel 4.2.3.4 Jumlah Ciri awal.....	46
Tabel 4.2.3.5 Entropy ciri awal	46
Tabel 4.2.3.6 Jumlah Ciri Akhir	47
Tabel 4.2.3.7 <i>Entropy</i> ciri akhir.....	48
Tabel 4.2.3.8 Jumlah Ciri <i>I'rab</i>	51
Tabel 4.2.3.9 <i>Entropy</i> Ciri <i>I'rab</i>	51
Tabel 4.2.3.10 Jumlah Jenis Kata Pada Ciri <i>I'rab</i>	52
Tabel 4.2.3.11 <i>Entropy</i> Jenis Kata Pada <i>I'rab</i>	53
Tabel 4.2.3.12 Jumlah Jenis Kata Pada Kedudukan Kata	55
Tabel 4.2.3.13 <i>Entropy</i> Jenis Kata Pada Kedudukan Kata.....	57
Tabel 4.2.3.14 Jumlah <i>I'rab</i> Pada Kedudukan Kata	58
Tabel 4.2.3.15 <i>Entropy I'rab</i> Pada Kedudukan Kata	58
Tabel 4.2.3.16 Jumlah Syarat Pada Kedudukan Kata	59
Tabel 4.2.3.17 <i>Entropy</i> Syarat Pada Kedudukan Kata	60
Tabel 4.2.3.18 Keseringan muncul ciri akhir	63
Tabel 4.2.3.19 Keseringan muncul ciri akhir	64
Tabel 4.2.3.20 Keseringan muncul ciri akhir	65
Tabel 4.2.3.21 Keseringan muncul ciri akhir	66
Tabel 4.2.3.22 Keseringan muncul ciri awal.....	67
Tabel 4.2.3.23 Keseringan Muncul Ciri <i>I'rab</i>	68

Tabel 4.2.3.24 Keseringan Muncul Ciri <i>I'rab</i>	69
Tabel 4.2.3.25 Keseringan Muncul Jenis Kata Pada <i>I'rab</i>	70
Tabel 4.2.3.26 Keseringan Muncul Jenis Kata Pada <i>I'rab</i>	71
Tabel 4.2.3.27 Keseringan Muncul Jenis Kata Pada Kedudukan Kata	72
Tabel 4.2.3.28 Keseringan Muncul Jenis Kata Pada Kedudukan Kata	73
Tabel 4.2.3.29 Keseringan Muncul <i>I'rab</i> Pada Kedudukan Kata	74
Tabel 4.2.3.30 Tabel Keseringan Muncul Syarat Pada Kedudukan Kata	75
Tabel 4.2.3.31 Keseringan Muncul Syarat Pada Kedudukan Kata	76
Tabel 4.2.3.32 Keseringan Muncul Syarat Pada Kedudukan Kata	77
Tabel 4.2.3.33 Keseringan Muncul Syarat Pada Kedudukan Kata	78
Tabel 4.2.3.34 Nilai <i>Heuristic</i> ciri akhir	79
Tabel 4.2.3.35 Nilai <i>Heuristic</i> ciri awal	80
Tabel 4.2.3.36 Nilai <i>Heuristic</i> Ciri <i>I'rab</i>	80
Tabel 4.2.3.37 Nilai <i>Heuristic</i> Jenis Kata Pada <i>I'rab</i>	81
Tabel 4.2.3.38 Nilai <i>Heuristic</i> Syarat Pada Kedudukan Kata	81
Tabel 4.2.3.39 Nilai <i>Heuristic I'rab</i> Pada Kedudukan Kata	82
Tabel 4.2.3.40 Nilai <i>Heuristic</i> Jenis Kata Pada Kedudukan	82
Tabel 4.4.1 Black Box Testing	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi <i>Best-First Search</i>	8
Gambar 2.8 Tahapan <i>Iterative Waterfall</i>	12
Gambar 2.9 Pembagian <i>I'rab</i>	21
Gambar 4.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	33
Gambar 4.2.2.1 <i>Activity</i> input dan melihat hasil identifikasi	34
Gambar 4.2.2.2 <i>Activity</i> melihat detail hasil identifikasi	35
Gambar 4.2.2.3 <i>Activity</i> melihat kitab <i>Imrithi</i>	36
Gambar 4.2.3.1 Flowchart <i>Best-First Search</i>	37
Gambar 4.2.3.1 <i>Decision Tree</i> Jenis Kata	49
Gambar 4.2.3.2 <i>Decision Tree</i> Jenis Kata	50
Gambar 4.2.3.3 <i>Decision Tree I'rab</i>	54
Gambar 4.2.3.4 <i>Decision Tree</i> Kedudukan Kata.....	61
Gambar 4.2.3.5 <i>Decision Tree</i> Kedudukan Kata.....	62
Gambar 4.2.3.5 Proses pencarian jenis kata pada Algoritma <i>Best-First Search</i> ...	83
Gambar 4.2.3.6 Proses pencarian jenis kata pada Algoritma <i>Best-First Search</i> ...	84
Gambar 4.2.3.7 Proses pencarian jenis kata pada Algoritma <i>Best-First Search</i> ...	84
Gambar 4.2.3.8 Proses pencarian jenis kata pada Algoritma <i>Best-First Search</i> ...	85
Gambar 4.2.3.9 Proses Pencarian <i>I'rab</i> pada Algoritma <i>Best-First Search</i>	86
Gambar 4.2.3.10 Proses Pencarian <i>I'rab</i> pada Algoritma <i>Best-First Search</i>	87
Gambar 4.2.3.11 Proses Pencarian <i>I'rab</i> pada Algoritma <i>Best-First Search</i>	87
Gambar 4.2.3.12 Proses Pencarian Kedudukan Kata pada Algoritma <i>Best-First Search</i>	88
Gambar 4.2.3.13 Proses Pencarian Kedudukan Kata pada Algoritma <i>Best-First Search</i>	89

Gambar 4.2.3.14 Proses Pencarian Kedudukan Kata pada Algoritma <i>Best-First Search</i>	89
Gambar 4.2.3.15 Proses Pencarian Kedudukan Kata pada Algoritma <i>Best-First Search</i>	90
Gambar 4.2.3.16 Proses Pencarian Kedudukan Kata pada Algoritma <i>Best-First Search</i>	91
Gambar 4.2.4.1 UI halaman utama	93
Gambar 4.2.4.2 UI halaman hasil identifikasi.....	93
Gambar 4.2.4.3 UI dialog detail hasil identifikasi	94
Gambar 4.2.4.4 UI halaman <i>nadzam imrithi</i>	94
Gambar 4.2.4.5 UI halaman tentang aplikasi.....	95
Gambar 4.3.1 File implementasi coding	96
Gambar 4.3.2 File Layout implementasi coding.....	96

DAFTAR RUMUS

Rumus (1).....	7
Rumus (2).....	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Implementasi <i>code</i> dengan Android Studio menggunakan Bahasa Kotlin	102
Lampiran 2 Tampilan Aplikasi	102
Lampiran 3 Hasil Pengujian dari contoh yang di ambil dari kitab <i>jurumiyah</i>	104



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahasa Arab merupakan bahasa yang dipakai dalam Al-Qur'an dan Hadits. Al-Qur'an dan Hadits merupakan sumber ilmu yang digunakan oleh umat Islam sebagai pedoman hidup. Oleh karena itu, seorang muslim yang ingin mendalami Islam lebih lanjut wajib mengerti Bahasa Arab untuk dapat mengerti, memahami, serta mendalami isi dari Al-Qur'an dan Hadits.

Nahwu merupakan ilmu yang mempelajari aturan – aturan untuk menentukan hukum terkait bentuk akhir kata dalam Bahasa Arab ketika disusun dalam sebuah kalimat, baik dari segi *I'rab*, *Bina'*, dan segala hal yang terkait dengannya [1]. Baik yang sudah belajar ataupun belum belajar Nahwu, tidak sedikit yang beranggapan bahwa sangat sulit mempelajari Bahasa Arab dari segi membaca maupun dalam mengartikannya [2]. Kesulitan tersebut dialami oleh pelajar, mahasiswa, dan santri yang sedang mempelajari Bahasa Arab.

Di perguruan tinggi Islam, seperti UIN Sunan Kalijaga, memiliki salah satu syarat munaqasyah adalah lulus TOEFL atau TOAFL. TOAFL adalah ujian berbasis komputer yang dirancang untuk mengukur kemampuan berbahasa Arab bagi *non-native speaker* dalam konteks akademik [3]. Perguruan tinggi tersebut menyediakan fasilitas pelatihan TOAFL untuk mahasiswa – mahasiswanya. Mahasiswa, baik yang tidak berasal dari pesantren atau madrasah maupun yang lulusan pesantren atau madrasah, sering kali mengalami kesulitan ketika mengikuti pelatihan TOAFL. Kesulitan yang dialami mulai dari penghafalan *mufrodad* sampai penentuan *I'rab* yang diharuskan menghafal dan memahami aturan – aturan dari setiap *I'rab* itu sendiri.

Penelitian atau Pengembangan sistem yang dilakukan sebelumnya menggunakan algoritma, seperti: *Rule-Based*, *Uninformed Search* atau *Blind Search*, dan *Informed Search* atau *Heuristic Search*. Pada sistem yang menggunakan *Rule-Based*, solusi yang dihasilkan sudah memiliki presentase yang besar, namun masih kurang efisien karena harus memeriksa aturan satu persatu. Sistem yang menggunakan *Blind Search* masih belum mampu memberikan solusi

yang optimal dan kurang efisien karena tidak melibatkan perhitungan dalam proses pencariannya. Sistem yang menggunakan *Heuristic Search* masih menggunakan algoritma yang kurang efisien dalam melakukan pencarian.

Heuristic Search adalah metode pencarian dalam ruang keadaan (*state space*) yang dilakukan secara selektif, dengan tujuan memandu proses pencarian sepanjang jalur yang memiliki peluang sukses terbesar, serta menghindari usaha yang kurang efektif dan membuang waktu [4]. Algoritma Heuristic seperti *Generate and Test* memiliki proses yang lambat dan tidak efisien, *Hill Climbing* prosesnya cepat namun dapat terjebak dalam minimum *local*, *Simulated Annealing* proses komputasinya lama, dan *A-Star* yang kurang cocok apabila digunakan untuk masalah ini. Sehingga algoritma yang cocok adalah *Best-First Search* dengan proses yang cepat dan efisien.

Terdapat beberapa metode pengembangan perangkat lunak yang dapat digunakan. Metode pengembangan perangkat lunak *Classical Waterfall* kurang cocok untuk digunakan dalam proyek pengembangan perangkat lunak karena tidak dapat kembali ke proses sebelumnya jika terjadi kesalahan. Sementara itu, metode pengembangan perangkat lunak *Agile*, *Lean*, *Prototype*, *Scrum*, dan *DevOps* memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing [5], [6]. Namun metode – metode tersebut sangat cocok digunakan ketika proyek yang dikembangkan adalah proyek yang besar. Metode pengembangan perangkat lunak yang cocok untuk proyek kecil dan dikerjakan seorang diri adalah *Iterative Waterfall*. Metode ini sama seperti *Classical Waterfall* namun dapat kembali ke proses sebelumnya jika terdapat kesalahan yang didapat dari feedback user ketika proses *testing* dan *maintenance* [7].

Hal ini mendorong penulis untuk mengembangkan aplikasi yang dapat menentukan *I'rab* dan kedudukan kata dalam kalimat Bahasa Arab menggunakan Algoritma *Best-First Search* dengan Metode Pengembangan Perangkat Lunak *Iterative Waterfall*. Aplikasi ini menampilkan jenis kata, *I'rab*, dan kedudukan dari setiap kata dari kalimat yang di-*input*-kan oleh *user* serta memberikan penjelasan tentang *I'rab* dan kedudukan dari setiap kata.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diselesaikan adalah bagaimana penentuan *I'rab* dan kedudukan kalimat dengan menggunakan Algoritma *Best-First Search* dan Metode Pengembangan Perangkat Lunak *Iterative Waterfall*.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini didefinisikan beberapa Batasan sebagai berikut:

1. Input berupa kalimat Bahasa Arab yang benar dan berharakat.
2. Input kalimat maksimal 5 kata.
3. Kitab nahwu yang digunakan sebagai acuan adalah Kitab *Imrithi*.
4. Kaidah yang digunakan hanya 20 bab pada Kitab *Imrithi*, yaitu: *Kalam, I'rab, Tanda I'rab Rafa', Tanda I'rab Nashab, Tanda I'rab Jer, Tanda I'rab Jazm, Fasal, Fi'il, I'rab-nya Fi'il Mudhari', Isim – Isim yang Rafa', Mubtada' Khabar, Kaana dan Saudaranya, Inna dan Saudaranya, Na'at* (hanya *Na'at Haqiqi*), *'Athaf, Taukid, Isim – Isim yang Nashab, Istisna', Isim – Isim yang Jer, dan Idhofah*.
5. Bahasa pemograman yang digunakan adalah Kotlin.

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir adalah membuat aplikasi android tentang pembelajaran nahwu berdasarkan Kitab *Imrithi* pada penentuan *I'rab* dan kedudukan kata dari kalimat Bahasa Arab dengan menggunakan Algoritma *Best-First Search* dan Metode Pengembangan Perangkat Lunak *Iterative Waterfall*.

1.5 Manfaat

Sistem ini diharapkan dapat mempermudah para pelajar, mahasiswa, dan santri dalam mempelajari Bahasa Arab.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Pengembangan sistem ini berhasil membuat aplikasi android tentang pembelajaran *nahwu* berdasarkan Kitab *Imrithi* yang berfokus pada penentuan *i'rab* dan kedudukan kata dari kalimat Bahasa Arab dengan menggunakan Algoritma *Best-First Search*. Hasil blackbox testing menunjukkan bahwa aplikasi sudah dapat berjalan dengan baik, namun masih belum mampu membenarkan apabila *user* memasukkan kalimat dengan susunan kata atau *i'rab* yang salah.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembang sistem penentuan *i'rab* selanjutnya adalah:

1. Menambahkan pengetahuan yang belum penulis masukkan kedalam sistem seperti *zhanna* dan saudaranya, *naibul fa'il*, ilmu *sharaf*, dan lain – lain.
2. Menambahkan fitur koreksi jika susunan kata yang dimasukkan oleh *user* salah secara tata Bahasa Arab.
3. Menambahkan fitur dapat memproses kalimat yang tidak berharakat
4. Meningkatkan UI agar lebih menarik dan menambah semangat *user* untuk belajar Bahasa Arab.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mu. M. A. Hamid, *Ilmu Nahwu Terjemah Tuhfatus Saniyah*. Yogyakarta: Media Hidayah, 2010.
- [2] U. Mustafiroh, "Kesulitan Belajar Bahasa Arab." Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/ulaikalmustafiroh9323/62a525882098ab3b3234efe2/kesulitan-belajar-bahasa-arab>
- [3] "Ujian TOAFL." Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: <https://lc.uinsgd.ac.id/profil/ujian-toafl>
- [4] R. Hasri, "Metode Pencarian Buta dan Heuristik." Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: <https://rendihasri.blogspot.com/2017/12/metode-pencarian-buta-dan-heuristik.html>
- [5] A. Arvis, "5 Jenis Metode Pengembangan Software: Kelebihan dan Kekurangannya." Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: <https://www.arvis.id/insight/metode-pengembangan-software/>
- [6] I. Kurniawan, "Metode Pengembangan Perangkat Lunak." Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: <https://erpindonesia.com/blog/erp-indonesia-1/metode-pengembangan-perangkat-lunak-110>
- [7] C. Kaur and V. Kumar, "Comparative Analysis of Iterative Waterfall Model and Scrum," *FP-International J. Comput. Sci. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–14, 2015.
- [8] M. Negnevitsky, *Artificial Intelligence A Guide to Intelligent Systems*. England: Pearson, 2005.
- [9] Suyanto, *Artificial Intelligence: Searching, Reasoning, Dan Learning*. Bandung: Informatika, 2007.
- [10] Renardi and M. Ula, "SISTEM PENCARIAN RUTE TERPENDEK PENDISTRIBUSIAN PRODUK MENGGUNAKAN ALGORITMA HILL CLIMBING SEARCH di CV DUTA EXPRESS," *J. Sist. Inf. ISSN 2598-599X*.
- [11] R. Maulidiah, "Aplikasi Penentuan Identitas Kalimat Bahasa Arab Pada Jumlah Fi'liyah menggunakan Metode Best First Search," 2013.
- [12] A. I. Faris, "Mengenal Metode Scrum dalam Pengembangan Perangkat Lunak," medium. [Online]. Available: <https://medium.com/dot-intern/mengenal-metode-scrum-dalam-pengembangan-perangkat-lunak-25763c4c875a>
- [13] K. Syahputri, "5 Metode Pengembangan Software Terpopuler," Folarium. [Online]. Available: <https://www.folarium.co.id/id/blogs/5-metode-pengembangan-software-terpopuler>
- [14] A. Razin and U. Razin, *Ilmu Nahwu Untuk Pemula*, 3rd ed. BISA, 2019.
- [15] M. F. Rohman, "Kalam dan Kalimat versi Imriti." [Online]. Available: <https://fathuraida.blogspot.com/2020/07/kalam-dan-kalimat-versi-imriti.html>

- [16] T. FIAI-UNISI, *Nahwu Sharaf untuk Perguruan Tinggi*. Yogyakarta: Trussmedia Grafika, 2019.

