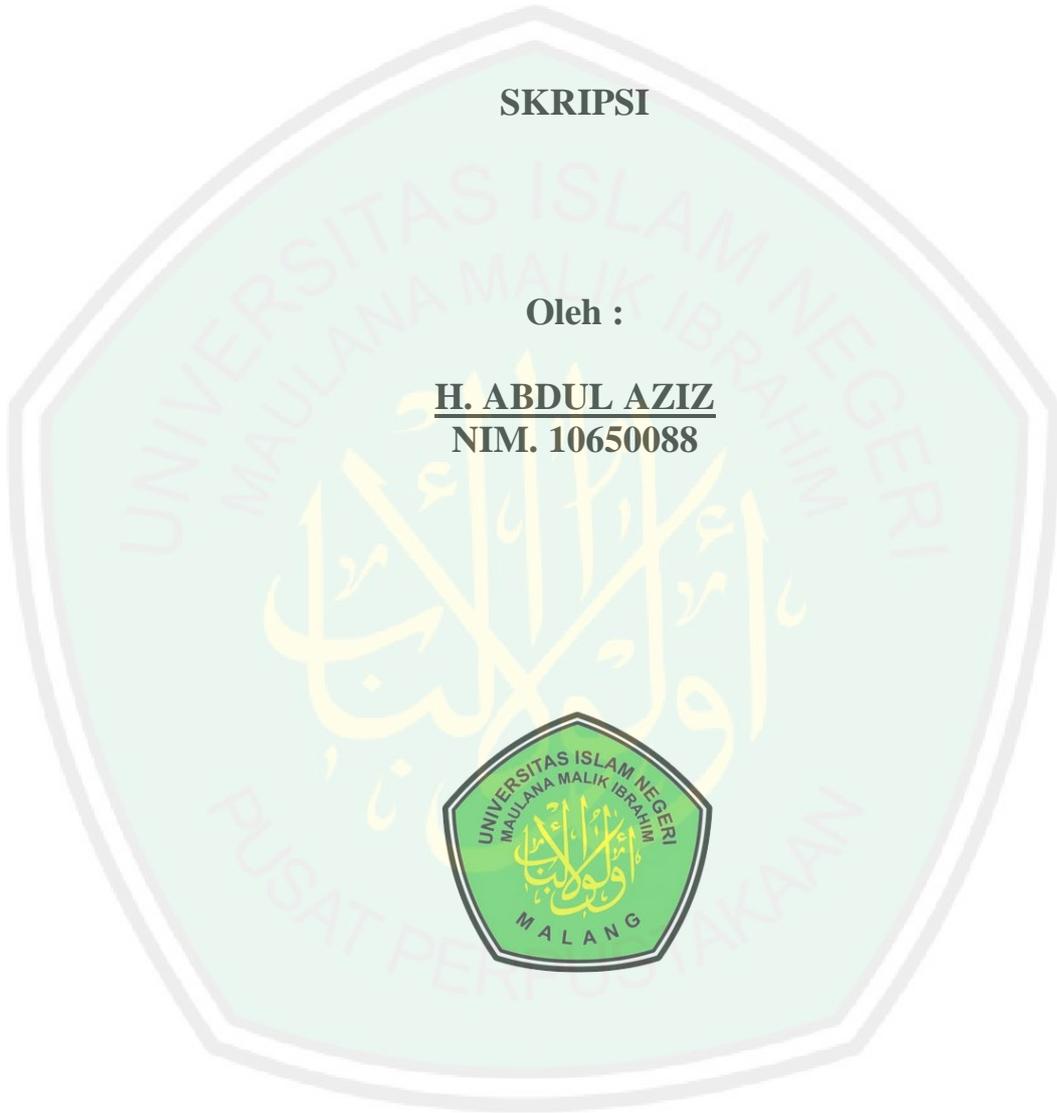


**PERMAINAN TEKA-TEKI SILANG BAHASA ARAB DENGAN  
ALGORITMA GREEDY**

**SKRIPSI**

Oleh :

**H. ABDUL AZIZ**  
**NIM. 10650088**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK  
IBRAHIM MALANG  
2015**

**PERMAINAN TEKA-TEKI SILANG BAHASA ARAB DENGAN  
ALGORITMA GREEDY**

**SKRIPSI**

Oleh :

**H. ABDUL AZIZ**  
**NIM. 10650088**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK  
IBRAHIM MALANG  
2015**

**PERMAINAN TEKA-TEKI SILANG BAHASA ARAB DENGAN  
ALGORITMA GREEDY**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :  
H. ABDUL AZIZ  
NIM. 10650088**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2015**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PERMAINAN TEKA-TEKI SILANG BAHASA ARAB DENGAN**  
**ALGORITMA GREEDY**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

Nama : H. Abdul Aziz

NIM : 10650088

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah Disetujui, ..... 2015

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**A'la Syauqi, M.Kom**  
NIP. 19771201 200801 1 007

**Ririen Kusumawati, M.Kom**  
NIP. 19720309 200501 2 002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Informatika**

**Dr. Cahyo Crysdian**  
NIP. 19740424 200901 1 008

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERMAINAN TEKA-TEKI SILANG BAHASA ARAB DENGAN ALGORITMA GREEDY

#### SKRIPSI

Oleh :

**H. Abdul Aziz**

**NIM. 10650088**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana komputer (S.Kom)

Tanggal :

#### Susunan Dewan Penguji:

#### Tanda Tangan

- |                       |                                  |   |   |
|-----------------------|----------------------------------|---|---|
| 1. Penguji Utama      | : <u>Totok Chamidy, M.Kom</u>    | ( | ) |
|                       | NIP. 19691222 200604 1 001       |   |   |
| 2. Ketua Penguji      | : <u>Dr. Cahyo Crysdiان</u>      | ( | ) |
|                       | NIP. 19740424 200901 1 008       |   |   |
| 3. Sekretaris Penguji | : <u>A'la Syauqi, M.Kom</u>      | ( | ) |
|                       | NIP. 19771201 200801 1 007       |   |   |
| 4. Anggota Penguji    | : <u>Ririen Kusumawati M.Kom</u> | ( | ) |
|                       | NIP. 19720309 200501 2 002       |   |   |

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdiان  
NIP. 19740424200901 1 008

## PERSEMBAHAN

Segala Puji Syukur atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah kepada Allah SWT atas terselesaikannya skripsi ini. Tak lupa ucapan terimakasih sebanyak – banyaknya kepada :

- ❖ Ayah dan Ibu yang selalu memberi kasih sayang, semangat serta dukungan baik materi maupun doa tiada henti.
- ❖ Semua dosen di jurusan Teknik Informatika khususnya Bapak A'la Syauqi, M.Kom, Ibu Ririen Kusumawati, M.Kom serta Bapak Syahiduz Zaman, M.Kom yang telah membimbing saya selama menjalani studi di jurusan Teknik Informatika.
- ❖ Semua sahabat Infinity (Informatika Angkatan 2010) dan semua teman yang telah membuat waktuku lebih menyenangkan bersama kalian.
- ❖ Dzikrullah, Naufal, Aldita, Vivid, Listya, Elis, Catur, Afif dan sahabat-sahabat yang meluangkan waktu dan tenaga membantu saya menyelesaikan skripsi.
- ❖ Pak Arya Pradana, mas Ardi Imawan, mas Harditya Ramadhan dan keluarga besar Ayowess yang telah menyalurkan ilmu dan pengalaman serta motivasi dalam penyelesaian skripsi.
- ❖ Teman-Teman kos Ardi Yulianto, Arif Muklisin, Sofyan Setiawan, Syaiful Arifin, Bekti Cahyo, Agus Cahyono , M. Zaenal Abidin, Muhammad Asov dan Fany Notolegowo yang selalu memberikan masukan dalam pembuatan skripsi.
- ❖ Adik Rizqi Amaliya yang selalu memberi semangat dan ide-ide dalam proses pembuatan skripsi.
- ❖ Moch. Bagus Yahya, Anggoro, mas Baskoro, mas Gunawan dan mas Alex teman seperjuangan dalam periode skripsi ini yang selalu membantu dan saling menyemangati agar bisa lulus bersama-sama.

# MOTTO

*Sebaik-baik manusia adalah  
orang yang paling bermanfaat  
bagi orang lain.*



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : H. Abdul Aziz

NIM : 10650088

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Penelitian : Permainan Teka-Teki Silang Bahasa Arab dengan  
Algoritma Greedy

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 1 Februari 2015  
Yang membuat pernyataan,

H. Abdul Aziz  
NIM. 10650088

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah rabbil'Alamin penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan ridha-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar.

Selanjutnya penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan doa, harapan, dan semangat untuk terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih, penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.
2. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdian selaku ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. A'la Syauqi, M.Kom dan Ririen Kusumawati, M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah banyak memberikan pengarahan dan pengalaman yang berharga.
5. Segenap civitas akademika jurusan Teknik Informatika, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
6. Ayahanda Drs. H. M. Adenan, MA dan Ibunda Norjanah tercinta yang senantiasa memberikan doa, spirit, tenaga, biaya, dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
7. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan peneliti berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi peneliti secara pribadi. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Malang, 30 Januari 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xv</b>
<b>المخلص</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan .....	5
1.5 Manfaat .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Penelitian Terkait .....	8
2.2 Kosa Kata Bahasa Arab .....	11
2.3 Permainan Edukatif .....	14
2.4 Teka-Teki Silang .....	15
2.5 Internet .....	17
2.6 Website .....	19
2.7 HTML .....	20
2.8 Cascading Style Sheet .....	23
2.9 JavaScript .....	25
2.10 PHP .....	26
2.11 Database .....	27
2.12 Algoritma Fisher Yates .....	28
2.13 Algoritma Greedy .....	28
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>30</b>
3.1 Analisis dan Perancangan Permainan .....	30
3.1.1 Keterangan Umum Permainan .....	30
3.1.2 Story Board Permainan .....	31
3.1.3 Skenario Permainan .....	37
3.1.4 Konten Permainan .....	37
3.1.5 Cara Main .....	39
3.2 Perancangan Optimasi .....	41
3.2.1 Algoritma Fisher Yates dalam Pengacakan Kata .....	41

3.2.2 Algoritma Greedy dalam Pembuatan Papan Permainan.....	46
3.3 Ruang Lingkup.....	55
3.3.1 Ruang Lingkup Perangkat Keras.....	55
3.3.2 Ruang Lingkup Perangkat Lunak.....	56
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>57</b>
4.1 Implementasi Perancangan Permainan.....	57
4.1.1 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	57
4.1.2 Tampilan Permainan Teka-Teki Silang Bahasa Arab.....	58
4.2 Pengujian Permainan Teka-Teki Silang.....	63
4.2.1 Pengujian Pembuatan Papan Permainan.....	63
4.2.2 Pengujian Permainan Teka-Teki Silang pada berbagai browser.....	69
4.3 Integrasi Permainan Teka-Teki Silang dengan Islam.....	70
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>73</b>
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>75</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Huruf Hijaiyah.....	13
Gambar 2.2 Teka-Teki Silang Inggris.....	16
Gambar 2.3 Teka-Teki Silang Amerika.....	16
Gambar 2.4 Teka-Teki Silang Jepang.....	17
Gambar 2.5 Struktur HTML.....	22
Gambar 2.6 Struktur CSS.....	24
Gambar 2.7 Pseudocode Algoritma Fisher Yates.....	28
Gambar 2.8 Pseudocode Algoritma Greedy.....	29
Gambar 3.1 Halaman home.....	32
Gambar 3.2 Halaman pengaturan permainan.....	32
Gambar 3.3 Halaman main.....	33
Gambar 3.4 Halaman skor.....	34
Gambar 3.5 Halaman bantuan.....	34
Gambar 3.6 Halaman tentang.....	35
Gambar 3.7 Halaman kontak.....	36
Gambar 3.8 Halaman sukses terkirim.....	36
Gambar 3.9 Skenario permainan teka-teki silang.....	37
Gambar 3.10 Papan teka-teki silang.....	38
Gambar 3.11 Huruf dan bar huruf.....	39
Gambar 3.12 Tombol main.....	39
Gambar 3.13 Menu main.....	40
Gambar 3.14 Pengaturan permainan.....	40
Gambar 3.15 Pengacakan kata dengan algoritma Fisher Yates.....	42
Gambar 3.16 Pembuatan papan teka-teki silang.....	47
Gambar 3.17 Fungsi seleksi pada himpunan kandidat.....	48
Gambar 3.18 Fungsi kelayakan pada kandidat terbaik.....	49
Gambar 3.19 Fungsi objektif pada solusi pertama.....	50
Gambar 3.20 Fungsi objektif pada solusi ke-2.....	52
Gambar 3.21 Fungsi objektif pada solusi ke-3.....	53
Gambar 3.22 Fungsi objektif pada solusi ke-4.....	54
Gambar 3.23 Fungsi objektif pada solusi terakhir.....	55
Gambar 4.1 Halaman home.....	58
Gambar 4.2 Halaman pengaturan permainan.....	59
Gambar 4.3 Halaman main.....	59
Gambar 4.4 Halaman skor.....	60
Gambar 4.5 Halaman bantuan.....	60
Gambar 4.6 Halaman tentang.....	61
Gambar 4.7 Halaman kontak.....	62
Gambar 4.8 Halaman sukses terkirim.....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kosa kata bahasa Arab.....	13
Tabel 3.1 Kumpulan kosa kata awal.....	43
Tabel 3.2 Susunan kata pada iterasi pertama.....	43
Tabel 3.3 Susunan kata pada iterasi ke-2.....	44
Tabel 3.4 Susunan kata pada iterasi ke-3.....	44
Tabel 3.5 Susunan kata pada iterasi ke-4.....	45
Tabel 3.6 Susunan kata pada iterasi ke-5.....	45
Tabel 3.7 Himpunan kandidiat sebelum diseleksi.....	49
Tabel 3.8 Seleksi himpunan kandidat pertama.....	50
Tabel 3.9 Seleksi himpunan kandidat ke-2.....	51
Tabel 3.10 Seleksi himpunan kandidat ke-3.....	52
Tabel 3.11 Seleksi himpunan kandidat ke-4.....	53
Tabel 3.12 Himpunan solusi setelah proses seleksi.....	54
Tabel 4.1 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 10 x 10.....	63
Tabel 4.2 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 11 x 11.....	63
Tabel 4.3 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 12 x 12.....	64
Tabel 4.4 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 13 x 13.....	64
Tabel 4.5 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 14 x 14.....	65
Tabel 4.6 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 15 x 15.....	65
Tabel 4.7 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 16 x 16.....	66
Tabel 4.8 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 17 x 17.....	66
Tabel 4.9 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 18 x 18.....	66
Tabel 4.10 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 19 x 19.....	67
Tabel 4.11 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 20 x 20.....	67
Tabel 4.12 Jumlah maksimal soal yang dapat dibuat pada berbagai papan.....	68
Tabel 4.13 Pengujian teka-teki silang pada berbagai perangkat laptop.....	69

## ABSTRAK

Aziz, H. Abdul. 2015. **Permainan Teka-Teki Silang Bahasa Arab dengan Algoritma Greedy**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) A'la Syauqi, M.Kom (II) Ririen Kusumawati, M.Kom

**Kata Kunci** : *Greedy, Permainan Teka-Teki Silang, Bahasa Arab.*

Bahasa Arab memiliki prospek yang baik dalam hubungan bilateral negara Indonesia dan Arab Saudi. Bahasa Arab juga penting dalam memahami firman Allah SWT yang terkandung dalam kitab Al Quran. Kemampuan dasar dalam penguasaan bahasa Arab adalah kosa kata. Melatih penguasaan kosa kata bahasa Arab memiliki kendala karena sedikit sekali masyarakat yang menggunakan bahasa Arab dalam kehidupan sehari-hari. Dari permasalahan tersebut maka dibangunlah sebuah permainan teka-teki silang untuk melatih penguasaan kosa kata bahasa Arab secara menyenangkan dan tidak membosankan. Permainan teka-teki silang yang dibangun menggunakan algoritma Fisher Yates dalam pengacakan urutan kata dan algoritma Greedy dalam pembuatan papan permainan. Permainan teka-teki silang bahasa Arab yang dibangun telah diuji coba dengan berbagai ukuran papan permainan dan berbagai sistem operasi serta web browser. Hasil pengujian menunjukkan permainan teka-teki silang bahasa Arab dapat dijalankan pada seluruh sistem operasi dengan berbagai *web browser* kecuali Internet Explorer karena tidak didukung javascript. Hasil pengujian juga menyimpulkan semakin besar ukuran papan permainan maka semakin banyak pula soal yang dapat ditampung dalam papan permainan.

## ABSTRACT

Aziz, H. Abdul. 2015. **Arabic Crossword Game with Greedy Algorithm**.  
Department of informatics engineering, Faculty of science and technology.  
Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang.  
Promotors: (I) A'la Syauqi, M.Kom (II) Ririen Kusumawati, M.Kom

Arabic language have a good prospect in bilateral relationship between Indonesia and Arab Saudi. Arabic Language also important to understand Allah SWT commandment which contained in holy book Al Quran. Basic skill to understand Arabic Language is vocabulary. Training Arabic Language vocabulary have problem because very few who use Arabic Language in their life. From the problem a crossword game was build training Arabic Language vocabulary skill with fun and not boring. Crossword game will build with Fisher Yates algorithm for shuffle word index and Greedy algorithm for generate gameboard. Arabic Crossword game which has been built was trial with some size of gameboard and operating system and web browser. Result from trial is Arabic crossword game can run in all oprating system with many *web browser* except Internet Explorer because doesnt support javascript. Result from trial also conclude big crossword can make a game with many word.

**Keywords** : *Greedy, Crossword Game, Arabic Language.*

## الملخص

العزیز، الحج، عبد، 2015. اللعب الغاز الكلمات المتقاطعة في خوارزمية غردية . بحث جامعي . قسم المعلوماتية، كلية العلوم التكنولوجية، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف : (١) أعلى شوق، M.Kom (٢) ررين كسموت ، M.Kom

الكلمات البحث : خوارزمية غردية، اللعب الغاز الكلمات المتقاطعة، اللغة العربية

اللغة العربية لديها فرصة جيدة في البلد الثنائية إندونيسيا والمملكة العربية السعودية. اللغة العربية هامة أيضا في فهم كلام الله الواردة في الكتاب للقرآن الكريم. القدرة الأساسية في إتقانها للغة العربية من المفردات. تدريب الخاص بك إتقانها للغة العربية اللغة مفرداته إلى القيد لأن قلة قليلة من الناس الذين يستخدمون اللغة العربية في الحياة اليومية. من هذه المشاكل ثم استيقظ اللعب الغاز الكلمات المتقاطعة لتدريب الخاص بك إتقانها للغة العربية هو المفردات ممتعة وغير مملة. اللعب الغاز الكلمات المتقاطعة التي يتم إنشاؤها باستخدام " فيشر بيتس " في خوارزمية غردية من خوارزميات ترتيب الكلمات وطماح في صنع اللعب المجلس. اختبار اللغة العربية اللعب الكلمات المتقاطعة التي إنشاؤها مع أحجام مختلفة من اللعب المجلس ومجموعة متنوعة من أنظمة التشغيل ومتصفحات الويب. وأظهرت نتائج الاختبار اللعب الكلمات للمتقاطعة عربية يمكن أن يكون تشغيل جميع أنظمة التشغيل مع مجموعة متنوعة من متصفحات الويب فيما عدا برنامج " إنترنت إكسبلورر" نظراً لجافا سكريبت غير معتمد. نتائج الاختبار خلص أيضا إلى حجم أكبر من لعبة محفوظة المجلس أيضا الأكثر من التي يمكن استيعابها في اللعب المجلس.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bahasa adalah “sistem lambang bunyi yang arbitrer yang digunakan oleh anggota suatu masyarakat untuk bekerja sama, berinteraksi, dan mengidentifikasikan diri” (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Bahasa memiliki peranan yang sangat penting sebagai sarana komunikasi yang paling efektif dan sederhana dalam bersosialisasi sehingga peradaban suatu bangsa dapat berkembang dari waktu ke waktu. Bahasa juga memiliki kedudukan yang sangat penting bagi semua bangsa dalam hubungan internasional (United Nations) karena sebagai makhluk sosial, tiap bangsa memiliki kecenderungan untuk saling mengenal dan melakukan kerjasama dalam mencapai tujuan bersama.

Indonesia termasuk salah satu negara yang aktif berkomunikasi dengan negara lain dalam berbagai bidang seperti kesehatan, pekerjaan, ekonomi dan lain-lain (Nenden Novianti, 2008) sehingga bangsa Indonesia perlu memahami bahasa dari negara lain. Salah satu negara yang memiliki hubungan bilateral dengan Indonesia adalah Arab Saudi (indonesia.go.id, 2012) sehingga bahasa Arab memiliki prospek yang baik. Bahasa Arab juga penting bagi umat muslim di Indonesia dalam memahami firman Allah SWT yang terkandung dalam kitab suci Al Quran sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Yusuf Ayat 2, yaitu :

إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ قُرْءَانًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴿٢﴾

Artinya : “Sesungguhnya Kami menurunkannya berupa Al Quran dengan berbahasa Arab, agar kamu memahaminya.” (Al-Quran Surat Yusuf Ayat 2).

Kandungan ayat di atas menjelaskan bahwa Al-Quran diturunkan dengan bahasa Arab dan bukan bahasa lain sehingga dalam memahami firman Allah SWT penguasaan bahasa Arab mutlak diperlukan.

Penggunaan bahasa Arab di Indonesia sangat populer karena bahasa Arab selalu digunakan dalam kegiatan ibadah sehari-hari umat muslim di Indonesia (Badan Pusat Statistik). Meskipun mengenal dan mampu membaca tulisan berbahasa Arab, mayoritas bangsa Indonesia masih belum mampu berkomunikasi dengan bahasa Arab secara aktif karena bangsa Indonesia tidak menggunakan bahasa Arab dalam komunikasi sehari-hari dan hanya digunakan dalam kegiatan ibadah (Muhammad, 2013).

Kemampuan terpenting dalam menguasai bahasa asing adalah penguasaan kosa kata termasuk bahasa Arab (Huda, 2010). Perlu latihan dan praktek setiap hari untuk menguasai kosa kata bahasa asing khususnya bahasa Arab. Penerapan dalam komunikasi sehari-hari pun sangat sulit dilakukan di Indonesia karena sedikit sekali orang Indonesia menggunakan bahasa Arab dalam komunikasi sehari-hari (Primartantyo, 2012) sehingga diperlukan sebuah metode lain untuk meningkatkan penguasaan kosa kata bahasa Arab. Metode yang akan digunakan haruslah metode yang mudah, menyenangkan dan dapat dilakukan berulang-ulang namun tidak membosankan.

Salah satu kegiatan yang menyenangkan dan tidak bosan dilakukan berulang-ulang adalah bermain. Bermain adalah tindakan atau kesibukan sukarela yang dilakukan dalam batas-batas tempat dan waktu, dengan suatu aturan secara

menyenangkan sehingga dianggap sebagai bagian dari kehidupan (Suherman, 2000). Selain efek menyenangkan, kegiatan bermain juga dapat mengembangkan pengetahuan sehingga metode bermain merupakan salah satu metode yang tepat dalam pembelajaran kosa kata bahasa Arab karena selain menyenangkan, bermain juga meningkatkan pengetahuan. Oleh karena itu, pemilihan permainan yang tepat akan mempermudah penguasaan kosa kata bahasa Arab dengan efektif dan efisien.

Permainan edukatif adalah salah satu metode pembelajaran yang efektif untuk pembelajaran kosa kata bahasa Arab karena permainan asah otak atau permainan edukatif akan merangsang otak secara menyenangkan sehingga daya ingat semakin menguat dan kosa kata bahasa Arab yang dikuasai akan bertambah (Kartika, 2013). Salah satu permainan edukatif otak yang terkenal adalah permainan teka-teki silang. Teka-teki silang merupakan permainan mengisi ruang-ruang kosong dengan huruf-huruf yang membentuk sebuah kata berdasarkan petunjuk yang diberikan. Petunjuknya biasa dibagi ke dalam kategori mendatar dan menurun tergantung arah kata-kata yang harus diisi.

Pembuatan permainan teka-teki silang pada dasarnya sangat mudah, yaitu dengan mengkombinasikan kata-kata yang akan dijadikan jawaban dengan menyesuaikan titik potong huruf sama, namun seiring dengan bertambahnya jumlah jawaban maka tingkat kesulitan pembuatan teka-teki silang akan bertambah sehingga waktu yang diperlukan untuk membuat papan teka-teki silang juga bertambah.

Penelitian bermaksud memudahkan pengguna dalam membuat teka-teki silang dengan banyak kata tanpa perlu berpikir keras dan membutuhkan waktu

yang lama. Pengacakan kata dalam permainan akan menggunakan algoritma Fisher Yates (Ade-Ibijola, 2011) sehingga kemiripan kata dalam beberapa permainan akan berbeda-beda sedangkan pembuatan papan teka-teki silang akan menggunakan algoritma Greedy (Sinaga, 2012). Dengan adanya permainan teka-teki silang bahasa Arab diharapkan meningkatkan penguasaan kosa kata bahasa Arab sehingga pembelajaran bahasa Arab semakin mudah. Aamiin.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, terdapat masalah-masalah yang akan diselesaikan antara lain :

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma Fisher Yates untuk mengacak urutan kata yang digunakan dalam permainan teka-teki silang bahasa Arab ?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma Greedy untuk membangun papan permainan teka-teki silang Bahasa Arab ?
3. Berapa jumlah rata-rata maksimal kata yang dapat dibuat dalam permainan teka-teki silang bahasa Arab pada papan permainan dengan ukuran tertentu ?
4. Apakah permainan teka-teki silang bahasa Arab dapat berfungsi dengan baik jika dimainkan pada berbagai sistem operasi dan *web browser* ?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah pada penelitian, perlu diberikan batasan masalah agar pembahasan penelitian tidak menyimpang dari tujuan penelitian yang ditetapkan. Batasan masalah pada penelitian antara lain:

1. Kosa kata Bahasa Arab yang digunakan dalam permainan teka-teki silang bahasa Arab diambil dari kitab *Baina ya daika*. Kitab *Baina ya daika*

merupakan buku yang digunakan dalam Perkuliahan Khusus Pembelajaran bahasa Arab.

2. Permainan teka-teki silang bahasa Arab hanya menggunakan huruf hijaiyah dan dimulai dari kanan ke kiri pada kategori mendatar serta dari atas ke bawah pada kategori menurun. Hal tersebut sesuai dengan kaidah bahasa Arab.

#### **1.4 Tujuan**

Penelitian dilakukan dengan tujuan menyelesaikan masalah-masalah yang telah diidentifikasi. Tujuan penelitian antara lain:

1. Mengimplementasikan algoritma Fisher Yates dalam pengacakan urutan kata yang digunakan dalam permainan teka-teki silang bahasa Arab.
2. Mengimplementasikan algoritma Greedy dalam pembuatan papan permainan teka-teki silang Bahasa Arab.
3. Menghitung jumlah rata-rata maksimal kata yang dapat dibuat pada papan permainan teka-teki silang bahasa Arab dengan ukuran tertentu.
4. Mengetahui sistem operasi dan *web browser* yang dapat menjalankan permainan teka-teki silang bahasa Arab dengan baik.

#### **1.5 Manfaat**

Permainan teka-teki silang bahasa Arab yang telah diimplementasikan diharapkan dapat menjadi metode pembelajaran dalam penguasaan kosa kata bahasa Arab.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sebagai gambaran pembahasan pada penelitian, sistematika penulisan dalam laporan penelitian adalah sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan laporan pada penelitian. Bab ini menjelaskan bagaimana gambaran penelitian mengenai penerapan algoritma Fisher Yates dan algoritma Greedy dalam permainan teka-teki silang bahasa Arab.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang mendukung dan yang berkaitan dengan penelitian. Teori-teori pendukung penelitian ini adalah teori mengenai kosa kata bahasa Arab, permainan edukatif, teka teki silang, website, HTML, CSS, JavaScript, PHP, database, algoritma Fisher Yates dan algoritma Greedy.

## **BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI**

Bab ini menjelaskan metode penelitian serta desain sistem yang akan dibangun. Desain sistem yang akan dibangun meliputi alur dari permainan yang akan dibuat serta *output* yang akan dihasilkan. Bab ini juga akan membahas lebih rinci mekanisme algoritma Fisher Yates dan algoritma Greedy yang akan diimplementasikan pada permainan dari pembahasan pada bab sebelumnya.

## **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan hasil penelitian yang telah dilakukan. Hasil penelitian disajikan secara kongkrit berupa data statistik sehingga penelitian bersifat seobjektif mungkin. Pada implementasi program akan disajikan beberapa *source code* dari aplikasi yang telah dibuat.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjeskan tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terkait

Penelitian-penelitian tentang permainan teka-teki silang telah dilakukan dan salah satunya adalah analisis metode yang digunakan dalam penyelesaian permainan teka-teki silang (Atmopawiro, 2007). Matriks atau kotak teka-teki silang akan diisi dengan kata-kata berbahasa Indonesia yang disimpan dalam basis data untuk menyelesaikan permainan teka-teki silang. Metode dan analisis yang digunakan pada penyelesaian permainan teka-teki silang dilakukan dengan 2 algoritma, yaitu algoritma Brute Forces dan algoritma Backtracking. Analisis dari hasil pengujian menyimpulkan pengisian teka-teki silang dengan algoritma Brute Force lebih buruk dibandingkan dengan algoritma Backtracking karena waktu dan memori yang dibutuhkan lebih besar. Penggunaan memori yang besar terjadi karena algoritma Brute Forces membentuk 5 tuples solusi dan menghasilkan 10.281.160 langkah sedangkan algoritma Backtracking memangkas langkah-langkah yang tidak perlu jika terdapat solusi-solusi yang tidak mungkin dilanjutkan. Penelitian mampu menyimpulkan algoritma yang terbaik dalam penyelesaian permainan teka-teki silang meskipun percobaan dan analisis algoritma Backtracking yang dilakukan masih belum terlalu mendalam karena keterbatasan waktu.

Analisis algoritma Backtracking dibahas secara mendalam dengan melakukan simulasi penyelesaian permainan teka-teki silang (Adriana, 2007). Karakter-karakter dari sekumpulan kata dicocokkan dengan kotak-kotak yang

terdapat dalam papan permainan. Algoritma Backtracking melakukan runut balik ke berbagai alternatif titik pilihan lain jika suatu alternatif solusi tidak memberikan hasil yang benar. Runut balik dilakukan berulang-ulang sampai ditemukan solusi yang benar, namun apabila tidak ada titik pilihan yang memungkinkan, maka pencarian akan dinyatakan gagal. Penelitian menyimpulkan algoritma Backtracking dapat menyelesaikan pengisian teka-teki silang dengan waktu yang singkat, karena algoritma Backtracking hanya mengembangkan satu variabel dan tidak perlu memeriksa semua variabel. Algoritma Backtracking yang dibahas pada penelitian tidak dilengkapi dengan *pseudocode* sehingga tidak ada standarisasi algoritma dalam pengimplementasian.

Algoritma Backtracking dapat diterapkan dalam penyelesaian permainan teka-teki silang dengan syarat papan permainan didesain terlebih dahulu (Amin, 2007). *Backtrack* atau runut balik akan dilakukan jika ada karakter-karakter dari suatu kata yang tidak cocok dengan kotak pada papan permainan teka-teki silang. Kata yang tidak cocok akan digantikan dengan kata lain sesuai dengan papan permainan. Proses penggantian kata akan terus dilakukan sampai permainan teka-teki silang selesai atau tidak menemukan solusi lagi. Algoritma Backtracking yang diterapkan dalam penyelesaian permainan teka-teki silang terbukti efektif meskipun belum diimplementasikan dalam bentuk program sehingga analisis algoritma hanya terbatas pada optimasi.

Pembangkit permainan teka-teki silang telah dilakukan dalam bentuk aplikasi berbasis website (Hafni Syaeful, 2010). Penelitian menjabarkan perbaikan *exhaustive search* pada permainan dengan algoritma Backtracking. Algoritma Backtracking bekerja seperti pohon yang melakukan pencarian awal dengan akar

lalu membentuk solusi-solusi pada daun secara bercabang. Soal, jawaban, nomor, dan arah disimpan dalam format JSON sehingga data permainan mudah dibaca dan dibangun dalam bentuk papan teka-teki silang. Permainan ini mempunyai fitur-fitur tambahan seperti penyimpanan data dan penentuan pemenang namun seperti penelitian sebelumnya papan teka-teki silang harus didesain terlebih dahulu.

Algoritma Genetika dapat melakukan perancangan dan pembuatan papan permainan teka-teki silang (Efendy, 2012). Pembentukan teka-teki silang dengan algoritma Genetika mirip dengan proses seleksi alam atau teori evolusi pada sejarah makhluk hidup karena melibatkan proses seleksi populasi yang terbaik dari persilangan populasi sebelumnya. Populasi yang pertama kali dibangkitkan akan dikodekan dalam bentuk kromosom atau kata jawaban. Tiap kromosom memiliki nilai *fitness* yang akan dijadikan parameter dalam proses seleksi. Proses seleksi berfungsi menentukan *parent* terbaik yang akan disilangkan atau *crossover* dengan *parent* lainnya. *Crossover* atau persilangan akan menghasilkan generasi baru yang terdiri dari populasi yang unggul dan menjadi solusi pada pembuatan papan permainan teka-teki silang. Penelitian mampu menerapkan algoritma Genetika dalam membuat papan teka-teki silang dengan tingkat keberhasilan 70% namun belum bisa dimainkan di komputer.

Papan permainan teka-teki silang juga dapat dibuat dengan algoritma Greedy (Sinaga, 2012). Kata-kata yang akan menjadi jawaban pada permainan teka-teki silang ditampung dalam himpunan kandidat. Himpunan kandidat akan dipilah untuk digabungkan dengan kata-kata yang lain sehingga dapat membentuk papan permainan. Algoritma Greedy terdiri dari fungsi seleksi, fungsi kelayakan,

dan fungsi objektif. Fungsi seleksi bertugas memilih kandidat-kandidat yang paling memungkinkan mencapai solusi optimal sesuai dengan prioritas urutan. Fungsi kelayakan bertugas memeriksa apakah suatu kandidat yang telah dipilih dapat memberikan solusi yang layak atau tidak. Kandidat dianggap layak apabila kandidat tersebut bersama-sama dengan himpunan solusi yang sudah terbentuk tidak melanggar kendala yang ada. Fungsi objektif merupakan fungsi yang memaksimalkan atau meminimumkan nilai solusi. Algoritma Greedy memiliki kesamaan dengan algoritma Genetika dalam pembuatan permainan teka-teki silang, yaitu proses pembuatan papan teka-teki silang pada penelitian ini terjadi secara otomatis ketika kata-kata yang berpotongan digabungkan sehingga pembuatan permainan teka-teki silang lebih efisien baik dari segi waktu dan dari segi sumber daya. Penelitian mampu menjabarkan pembentukan papan permainan teka-teki silang, namun belum diimplementasikan dalam bentuk program.

## 2.2 Kosa Kata Bahasa Arab

Kata adalah suatu unit dari suatu bahasa yang mengandung arti dan terdiri dari satu atau lebih morfem (Adger, 2003). Dalam KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) kata adalah unsur bahasa yang diucapkan atau dituliskan yang merupakan perwujudan suatu perasaan dan pikiran yang dapat dipakai dalam berbahasa. Manusia mendapat amanat dari Allah SWT untuk menjadi khalifah yang memimpin makhluk lain di muka bumi, sehingga dalam menjalankan tugas manusia mendapatkan anugerah-anugerah dari Allah SWT yang tidak diberikan kepada makhluk lain untuk menunjukkan bahwa manusia adalah makhluk yang paling unggul dan istimewa dari makhluk lainnya. Salah satu kemampuan istimewa yang hanya diberikan Allah SWT kepada manusia adalah kemampuan

dalam mengekspresikan segala rangsangan dari lingkungan sekitar yang ditangkap oleh panca indera dan kemudian direfleksikan secara lisan dengan variasi yang lebih kompleks daripada makhluk lainnya yang hanya bisa mengeluarkan beberapa refleksi verbal.

Kata juga merupakan elemen penting dalam sebuah bahasa karena kata itu sendiri merupakan cikal bakal berkembangnya suatu bahasa yang merupakan komunikasi pertama yang digunakan oleh manusia. Pada awalnya kata yang merupakan refleksi manusia terhadap sekitar berjumlah sedikit dan belum memiliki struktur tata bahasa yang teratur, namun seiring perkembangan perbendaharaan yang dimiliki bertambah dan mulai membentuk tata bahasa yang teratur. Tata bahasa ini disepakati oleh semua golongan pada suatu masyarakat karena pada dasarnya manusia sebagai makhluk sosial membutuhkan interaksi terhadap sesama dalam rangka memenuhi kebutuhan. Hasil dari perjanjian atau kesepakatan tersebut akan melahirkan sebuah bahasa.

Perbedaan peradaban dan ilmu pengetahuan di tiap wilayah dan negara membuat terciptanya berbagai bahasa yang sesuai dengan peradaban negara tersebut. Salah satu bahasa yang terkenal di dunia adalah bahasa Arab yang dipakai sebagai bahasa resmi di 25 negara Asia Timur Tengah dan Afrika Utara. Bahasa Arab memiliki simbol huruf yang berbeda dari kebanyakan bahasa yang menggunakan huruf latin, yaitu menggunakan huruf *hijaiyah*.

Qof	ق	Za	ز	Alif	ا
Kaf	ك	Sin	س	Ba	ب
Lam	ل	Syin	ش	Ta	ت
Mim	م	Shod	ص	Tsa	ث
Nun	ن	Dhod	ض	Jim	ج
Wawu	و	Tho	ط	Kha	ح
Hamzah	ء	Dhlo	ظ	Kho	خ
Ha	هـ	'Ain	ع	Dal	د
Ya	ي	Ghoin	غ	Dzal	ذ
		Fa	ف	Ra	ر

Gambar 2.1 Huruf Hijaiyah

Pada gambar 2.1 huruf *hijaiyah* merupakan representasi dari bunyi atau logat yang digunakan oleh bangsa Arab dalam berkomunikasi sehingga kosa kata bahasa Arab tercipta dari kombinasi-kombinasi huruf hijaiyah yang digabungkan. Huruf hijaiyah terdiri dari 29 huruf yang apabila dirangkai akan membentuk kaligrafi yang indah.

Tabel 2.1 Kosa kata bahasa Arab

Arti	Huruf Pembentuk	Kata
Buku	ك, ت, ا, ب	كتاب
Rumah	ب, ي, ت	بيت
Arti	Huruf Pembentuk	Kata
Bolpoin	ق, ل, م	قلم
Jam	س, ا, ع, ة	ساعة
Masjid	م, س, ج, د	مسجد

Pada tabel 2.1 kata dalam bahasa arab dimulai dari kanan kebalikan dengan huruf latin yang kebanyakan dimulai dari kiri dan huruf-huruf pembentuk kosa

kata bahasa Arab merupakan huruf hijaiyah yang apabila dirangkai membentuk kaligrafi.

### **2.3 Permainan Edukatif**

Bermain merupakan kegiatan yang dilakukan berulang-ulang demi kesenangan (Piaget, 1951). Bermain dapat dilakukan oleh semua golongan tanpa memandang umur, status ekonomi, golongan tertentu, agama dan ras sehingga setiap orang dapat melakukan kegiatan yang menyenangkan ini. Bermain memberikan banyak sekali manfaat bagi perkembangan fisik, kemampuan berkomunikasi dengan orang lain dan pembentukan kepribadian yang kuat. Bermain juga meningkatkan kecerdasan emosional, kreativitas dan spiritual. Tingkat kejenuhan dalam kegiatan bermain sangat rendah sehingga kegiatan tersebut sering kali dilakukan terus dan membuat semua aspek kemampuan terlatih dengan sangat baik dan membuat emosi stabil karena dilakukan suka rela tanpa unsur paksaan.

Ada banyak sekali jenis permainan di dunia dan dapat digolongkan ke dalam beberapa kategori salah satunya adalah permainan edukatif. Permainan edukatif adalah permainan yang sangat menyenangkan, dapat mendidik dan bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan berbahasa, berfikir dan bergaul dengan lingkungan sekitar. Permainan edukatif dapat meningkatkan konsentrasi, daya ingat dan daya tangkap seseorang terutama dalam kemampuan berbahasa. Alat permainan atau mainan pada permainan yang bersifat edukatif dapat dijumpai dalam berbagai bentuk tergantung kreativitas dan imajinasi pemain seperti papan flanel, kartu huruf, boneka, komputer, atau *puzzle*. Salah satu permainan edukatif yang terkenal adalah permainan teka-teki silang.

## 2.4 Teka-Teki Silang

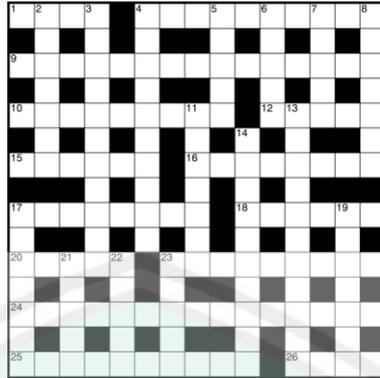
Teka-teki silang merupakan permainan asah otak dengan mengisi kotak-kotak yang disediakan secara mendatar atau menurun sehingga akan membentuk sebuah kata sesuai dengan pertanyaan atau kata bantu yang tertera.

Teka-teki silang pertama kali diperkenalkan oleh Arthur Wynne dalam majalah New York World pada tahun 1913. Teka-teki silang menjadi populer dan menjadi fitur mingguan di majalah tersebut. Pada tahun 1924 Simon and Schuster menerbitkan buku kumpulan teka-teki silang pertama di dunia dan menjadi penjualan terbaik pada tahun 1924. Kepopuleran teka-teki silang membuat banyak majalah-majalah di seluruh dunia termasuk Indonesia menerbitkan buku kumpulan teka-teki silang dengan bahasa setempat.

Permainan teka-teki silang mampu merangsang otak pemain karena teka-teki silang merupakan permainan edukatif yang mampu meningkatkan kemampuan berfikir pemain secara menyenangkan sehingga motivasi pemain dalam belajar tetap terjaga karena efek jenuh. Jadi selain mengisi waktu luang, teka-teki silang dapat menambah pengetahuan. Ada berbagai macam bentuk teka-teki silang berdasarkan cara peletakkan ruang kosong isian jawaban, antara lain :

- Teka-teki silang Inggris

Teka-teki silang Inggris merupakan jenis teka-teki silang yang paling populer di Indonesia. Teka-teki silang ini juga terkenal di negara Australia dan Afrika Selatan.

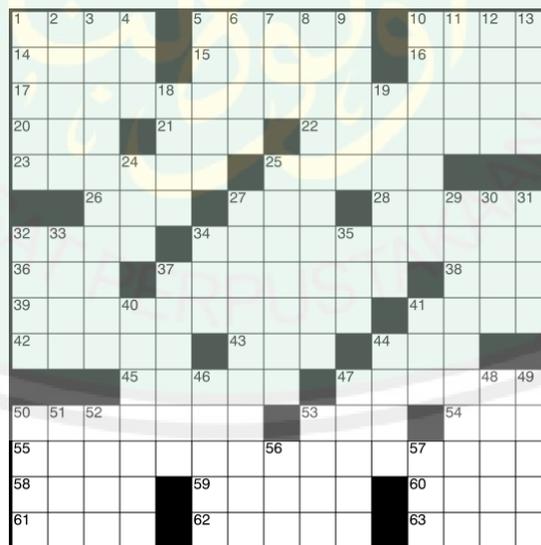


Gambar 2.2 Teka-teki silang Inggris

Pada gambar 2.2 kotak-kotak putih sejenis yaitu mendatar atau menurun papan teka-teki silang tidak ada yang menempel sehingga pemain mudah membedakan kata yang akan dijawab.

- Teka-teki silang Amerika

Teka-teki silang Amerika merupakan jenis teka-teki silang yang paling simetris di antara jenis teka-teki silang yang lain.

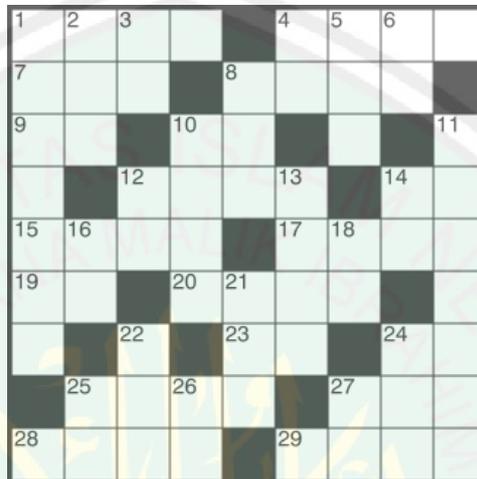


Gambar 2.3 Teka-teki silang Amerika

Pada gambar 2.3 papan teka-teki silang akan terlihat sama meskipun dibalik atau dirotasi sebanyak 180 derajat dan memperbolehkan kotak-kotak putih yang sejenis untuk menempel.

- Teka-teki silang Jepang

Teka-teki silang yang berasal dari negeri Sakura mempunyai papan yang berbentuk seperti papan permainan sudoku karena memang permainan sudoku terkenal lebih dahulu daripada teka-teki silang.



Gambar 2.4 Teka-teki silang Jepang

Pada gambar 2.4 papan teka-teki silang memiliki ukuran 9x9 sama seperti ukuran papan permainan sudoku.

## 2.5 Internet

Internet adalah sebuah satu kesatuan dari jaringan komputer global dengan beragam topologi jaringan dan berbagai jenis komputer yang ada di seluruh dunia yang saling terhubung satu sama lain dengan satu protocol sehingga komputer - komputer yang saling terhubung dapat berkomunikasi atau berbagi informasi satu sama lain (Supriyanto, 2007).

Sejarah internet berawal dari rencana departemen pertahanan negara Amerika Serikat dalam mengantisipasi serangan nuklir yang menghancurkan informasi terpusat pada satu wilayah sehingga apabila wilayah tersebut hancur maka informasi yang sangat berharga juga ikut musnah. Untuk menangani

masalah tersebut, pada tahun 1969 departemen pertahanan Amerika Serikat membangun sistem komunikasi jarak jauh mencakup seluruh permukaan bumi yang dioperasikan oleh komputer melalui saluran telepon. Sistem tersebut akan menghubungkan daerah-daerah vital sebagai pusat informasi yang akan selalu sama di tiap daerah dan dinamakan ARPANET atau *Advanced Research Project Agency Network*.

Pada awalnya ARPANET hanya menghubungkan 4 situs saja, yaitu Stanford Rsearch Institute, University Of California, Santa Barbara dan University Of Utah. ARPANET diperkenalkan kepada publik setelah kesuksesan yang diraih pada tahun 1972 dan hal tersebut membuat ARPANET berkembang pesat ke seluruh daerah dan banyak universitas-universitas di Amerika Serikat yang ingin bergabung. ARPANET dipecah menjadi dua bagian karena menjadi ARPANET untuk kepentingan umum seperti universitas dan MILNET untuk kepentingan militer. Gabungan keduanya dikenal dengan nama DARPA Internet dan disederhanakan menjadi internet. Amerika Serikat mengizinkan komersialisasi internet oleh ISP atau *Internet Service Provider* dan sangat populer pada tahun 1990. Internet terus berkembang pada tahun-tahun berikutnya sampai sekarang dengan komunikasi cepat seperti email, forum, chat dan lain-lain.

Manfaat internet sangat terasa pada zaman sekarang karena internet sangat mempermudah seseorang berkomunikasi dengan orang lain kapanpun dan dimanapun karena internet tidak membatasi suku, ras, agama, dan golongan tertentu sehingga setiap orang bebas berkomunikasi dengan orang lain. Internet juga menyediakan jutaan informasi yang sangat dibutuhkan oleh orang lain

sehingga pencarian informasi yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan efektif dan efisien.

## 2.6 Website

Website merupakan kumpulan halaman - halaman yang saling berhubungan dan dapat diakses secara *online* melalui jaringan komputer dengan alamat spesifik yang disebut URL atau *Uniform Resource Locator*. Informasi pada website dapat dikelola oleh perorangan, kelompok atau organisasi dan bisa dalam bentuk teks, animasi, gambar suara maupun video atau gabungan dari semua bentuk informasi yang bisa diakses oleh pengguna dengan *web browser*. *Web browser* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengakses halaman website seperti Google Chrome, Mozilla Fire Fox, Safari, Opera dan lain-lain.

Perkembangan website diawali oleh Sir Timothy John Tim Berners-Lee pada tahun 1991 yang digunakan untuk menyusun arsip-arsip penelitian dan diberi nama Equire. Keberhasilan Equire dalam pertukaran dan pembaruan informasi antar sesama peneliti membuat pusat penelitian partikel eropa bernama CERN tempat Berners-Lee bekerja melanjutkan pengembangan Equire sampai pada tahun 1993 dan diberi nama WWW atau *World Wide Web*. WWW merupakan gabungan atas semua website yang dapat diakses oleh pengguna internet. WWW dapat digunakan oleh publik dan gratis.

Ada begitu banyak manfaat website yang bisa dimanfaatkan oleh perusahaan, komunitas, atau individu. Manfaat - manfaat yang ada dalam website adalah sebagai berikut :

- Perusahaan dapat melakukan promosi yang efektif dan efisien untuk memperkenalkan profil perusahaan atau produk yang dapat diakses dimana pun dan kapan pun oleh pelanggan. Perusahaan juga dapat memantau dan berkomunikasi secara interaktif kepada pelanggan untuk menjaga serta meningkatkan kualitas produk dan pelayanan kepada pelanggan.
- Anggota komunitas dapat berdiskusi dan berbagi pikiran dengan anggota lain. Hal tersebut dapat memperluas pengetahuan tiap anggota. Komunitas juga dapat membuat acara bersama dalam meningkatkan kerjasama dan rasa kekeluargaan.
- Seseorang dapat menuangkan karya yang telah dibuat seperti lukisan, lagu, profil atau portofolio agar dapat dilihat dan dinilai oleh orang lain. Selain itu, publik figur juga dapat berkomunikasi dengan *fans* tentang kegiatan yang dilakukan atau informasi yang berkaitan dengan publik figur tersebut

## 2.7 HTML

HTML atau *Hyper Text Markup Language* merupakan kode yang digunakan untuk membangun dokumen atau halaman website untuk ditampilkan pada *web browser*. HTML sering juga disebut *web page* atau halaman web. File yang berisi kode HTML disimpan dalam ekstensi *.htm* atau *.html*. HTML berfungsi mengatur tata letak dan tampilan dari huruf, gambar dan komponen dokumen lainnya.

HTML pertama kali dikembangkan oleh perusahaan IBM atau *International Business Machine* yang bergerak dalam bidang teknologi khusus memproduksi perangkat keras dan perangkat lunak pada tahun 1980. IBM mencoba membuat sebuah kode yang menggabungkan teks dan pemformatan

umum pada dokumen. Kode tersebut diberi nama *Markup Language*. Sistem yang terdiri dari *Markup Language* kemudian diberi nama oleh IBM sebagai GML atau *Generalized Markup Language*. ISO atau *International Organization for Standardization* tertarik pada GML lalu menjadikannya standar bahasa yang digunakan pada dokumen dan menamakannya SGML, namun *subset* SGML yaitu HTML sangat berguna dalam halaman website sehingga pada tahun 1995 HTML disetujui oleh ISO sebagai standar pembuatan halaman website.

Pada awalnya integrasi HTML dengan multimedia terbatas pada penambahan gambar dan versi HTML yang ditetapkan adalah versi 1.0. Pada HTML versi 2.0 standardisasi kode - kode HTML dipegang oleh lembaga *World Wide Web Consortium* atau W3C dan terdapat banyak perubahan standar *tag* yang harus disetujui oleh semua *web browser*. Pada tahun 1996 HTML 3.2 telah terintegrasi dengan Java Applet dan *video streaming*. Perkembangan HTML telah mencapai versi 5.0 dengan penambahan animasi dan fungsi menggambar serta kanvas sebagai bidang untuk menggambar.

Struktur dokumen HTML terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian *header* atau kepala halaman yang berisi informasi tertentu untuk keperluan pencarian pada mesin pencari seperti judul, *keyword* atau pengarang halaman website dan bagian *body* atau badan yang berisi konten atau informasi dari halaman website yang ingin ditampilkan kepada pengunjung. Bagian *header* pada dokumen HTML selalu diawali dengan *tag* `<head>` dan diakhiri dengan *tag* `</head>` sedangkan pada bagian *body* selalu diawali dengan *tag* `<body>` dan diakhiri dengan *tag* `</body>`.

```

<html>
  <head>
    <title>Judul Halaman</title>
  </head>
  <body>
    Konten Halaman
  </body>
</html>

```

Gambar 2.5 Struktur HTML

Pada gambar 2.5 semua elemen dimuat di dalam *tag* html yang berpasangan untuk menampung elemen di dalamnya begitupula elemen-elemen yang menampung elemen lain selalu disertai *tag* buka dan *tag* tutup untuk menampung elemen di dalamnya. Secara keseluruhan, dokumen HTML diapit oleh pasangan tag `<html>` `</html>`. *Tag* merupakan elemen HTML yang mendefinisikan bagian-bagian yang ada pada dokumen HTML seperti *header*, *body*, *footer* dan lain-lain. *Tag* dalam HTML memiliki beberapa aturan, diantaranya adalah sebagai berikut :

- Diapit oleh tanda kurung siku, contoh `<head>`, `<body>`, `<title>`
- Tidak *case sensitive* sehingga dalam penulisan tag huruf kapital tidak berpengaruh, contoh `<Html>`, `<html>` atau `<HTML>` menghasilkan output yang sama, namun W3C merekomendasikan huruf kecil dalam penulisan *tag* HTML seperti `<html>`, `<body>`, `<title>` atau `<footer>`.
- Berpasangan dan mengapit elemen di dalamnya dengan *tag* buka dan *tag* tutup, contoh `<title>` sebagai *tag* buka dan `</title>` sebagai *tag* tutup. Ada beberapa *tag* yang tidak berpasangan seperti `<br>` dan `<hr>`, namun W3C menganjurkan untuk menambahkan garis miring diakhir tag pada *tag* yang tidak berpasangan, contoh `<br />` dan `<hr />`.

- Berurutan pada *tag* bersarang sehingga *tag* di dalam *tag* harus ditutup dulu sebelum menutup *tag* utama, contoh `<head><title>Judul Halaman</title></head>`.

## 2.8 Cascading Style Sheet

*Cascading Style Sheet* atau CSS merupakan aturan dalam pengaturan komponen website sehingga tampilan website menjadi lebih teratur dan konsisten. CSS digunakan untuk melengkapi file HTML atau XML dan pengelola aturan tampilan pada halaman website. CSS bukanlah bahasa pemrograman melainkan daftar format pengaturan tampilan elemen-elemen yang ada pada file HTML.

Saat HTML berkembang menjadi versi 3.2, terdapat tuntutan peningkatan kualitas desain dokumen menjadi lebih menarik dan interaktif sehingga membuat rekayasa halaman website menjadi kompleks karena HTML tidak dibuat untuk mengatur desain antarmuka dokumen, namun mengatur isi dari dokumen. Para pengembang web mulai membuat *tag-tag* sendiri seperti `<font>`, `<color>` dan sebagainya akibatnya pembuatan website menjadi rumit dan mahal karena dilakukan berulang-ulang pada bagian yang diformat. Pada tahun 1996 W3C berupaya mencari solusi dari masalah tersebut dan menerapkan standarisasi pengaturan desain elemen-elemen pada HTML dengan membuat CSS disertai dengan pengembangan HTML versi 4.0 sehingga elemen HTML dan pengaturan tampilan elemen HTML dapat dilakukan secara terpisah dan digunakan berulang-ulang pada dokumen HTML lain.

Seiring dengan perkembangannya CSS mengalami perbaikan sebanyak 2 kali. CSS versi 1.0 merupakan versi pertama yang hanya menstandarkan *tag-tag* yang berhubungan dengan *font*, posisi, dan border elemen HTML dan pada versi

2.0 fitur CSS disempurnakan agar bisa ditampilkan di printer. Saat ini versi CSS adalah 3.0 yang merupakan perkembangan terakhir CSS dapat mendukung banyak hal seperti *shadow*, *border radius*, animasi warna dan animasi warna. CSS mempunyai dua komponen utama dalam penyusunannya, yaitu *selector* yang berfungsi mengidentifikasi elemen yang diatur dan *declaration* yang berfungsi mengatur tampilan.



```
p{
  margin-top:20px;
}
```

Gambar 2.6 Struktur CSS

Pada gambar 2.6 *p* merupakan *selector* yang mendefinisikan bahwa tampilan paragraf pada dokumen HTML akan mengikuti aturan CSS dan *declaration* merupakan aturan yang terdapat dalam *selector p* berupa posisi paragraf dari atas. CSS dapat digunakan dengan tiga cara, antara lain :

- **Linking**

*Linking* CSS merupakan teknik penggunaan CSS yang paling populer karena dapat digunakan untuk semua halaman dengan satu *stylesheet* yang disimpan disimpan pada file berekstensi *.css*. Contoh : `<link rel="stylesheet" type="text/css" href="file.css">`.

- **Embedding**

*Embedding* CSS menggunakan pasangan tag `<style>` dan `</style>`. *Embedding* CSS harus diletakkan di dalam header. Teknik penggunaan CSS dengan cara *embed* hanya dapat digunakan untuk file dokumen yang mengandung elemen *stylesheet* tersebut. Contoh : `<head><style>p{margin-top:20px;}</style></head>`.

- **Inline**

*Inline* CSS dapat digunakan pada elemen HTML yang ingin diformat dengan cara menambahkan atribut *style* pada tag elemen tersebut. *Inline* CSS hanya berlaku pada *tag* yang mengandung elemen *stylesheet* tersebut. Contoh : `<p style="margin-top:20px;">Paragraf CSS</p>`.

## 2.9 JavaScript

JavaScript merupakan bahasa pemrograman yang biasa digunakan dalam halaman website agar website menjadi lebih hidup dan menarik. JavaScript berjalan di sisi *client*, yaitu pada *web browser* pengguna sehingga kode sumber JavaScript dapat diakses oleh pengunjung tanpa harus terhubung ke *server* website dan sangat bergantung pada *web browser* yang digunakan karena apabila *web browser* tidak mengizinkan penggunaan Java Script maka kode yang dibuat akan tidak optimal atau bahkan *error*.

JavaScript dikembangkan pertama kali oleh Brendan Eich dari perusahaan Netscape pada tahun 1995 yang diberi nama LiveScript. Sun tertarik dengan LiveScript sehingga mengajak Netscape untuk mengembangkan LiveScript dan pada akhirnya diberi nama JavaScript.

JavaScript dapat digunakan atau dimasukkan langsung ke dalam kode HTML atau dijadikan file terpisah dengan cara *linking*. JavaScript yang dimasukkan langsung ke dalam dokumen HTML dapat diletakkan dalam *header* atau *body* dan kode JavaScript selalu diawali dengan *tag* `<script>` lalu ditutup dengan *tag* `</script>`. Jika kode JavaScript diletakkan pada bagian *header* maka kode tersebut akan dieksekusi terlebih dahulu sebelum menampilkan halaman website namun jika diletakkan pada bagian *body* maka akan dieksekusi sesuai

dengan letak kode tersebut. JavaScript yang diakses dengan cara *linking* mempunyai kelebihan dapat digunakan lebih dari satu dokumen HTML, contoh :  
`<script src="lokasi_file.js"></script>`.

## 2.10 PHP

PHP atau *Hypertext Preprocessing* merupakan bahasa pemrograman yang berjalan di web server dan ditampilkan di web browser. PHP digunakan untuk membuat halaman website HTML yang bersifat statis menjadi lebih dinamis dan interaktif (MADCOMS, 2008). Tidak seperti HTML, CSS dan Javascript kode PHP tidak dapat dilihat pengguna karena kode PHP tidak berjalan di sisi *client* namun berjalan di sisi *server* atau biasa disebut *server side*, PHP mempunyai beberapa kelebihan di antara bahasa pemrograman website lain , yaitu :

- Gratis.
- Tingkat keamanan tinggi dan berjalan cepat di sisi *server* karena tidak melakukan kompilasi.
- Mendukung banyak DBMS atau *Data Base Management System* baik yang gratis seperti MySQL dan PosgreSQL atau yang berbayar seperti Oracle.
- Mampu berjalan di web server dengan sistem operasi keluarga UNIX maupun Windows.
- Mudah dikembangkan karena didukung oleh banyak *developer*.

PHP pertama kali dikembangkan oleh Rasmus Lerdorf tahun 1995 dengan nama FI atau *Form Interpreted* yang digunakan untuk mengolah data formulir dari halaman website. Rasmus melanjutkan pengembangan FI menjadi PHP/FI dan membuatnya menjadi *open source* sehingga banyak *developer* yang tertarik

mengembangkan PHP/FI. PHP/FI diambil alih oleh perusahaan Zend dan merilis PHP versi 3.0 dengan *interpreter* yang lebih cepat dan bersih. Perkembangan PHP berlanjut ke versi 4.0 pada tahun 1999 dan masih dipakai hingga sekarang karena PHP versi 4.0 karena dapat membangun aplikasi website yang kompleks namun tetap stabil dan cepat hingga pada akhirnya PHP versi terakhir yaitu 5.0 telah menerapkan konsep pemrograman berorientasi objek.

Kode PHP sangat mudah diletakkan dalam HTML, yaitu dengan cara memasukkan kode php langsung ke dalam HTML. Kode php diawali dengan *tag* `<?php` dan diakhiri dengan *tag* `?>`

### 2.11 Database

Database atau basis data adalah kumpulan data yang tersimpan secara sistematis dalam *server* komputer agar dapat diolah atau dimanfaatkan sesuai keperluan. Database dapat diakses oleh banyak perangkat lunak dan bahasa pemrograman salah satunya bahasa yang sering digunakan untuk website yaitu PHP. Database sangat penting dalam membuat website yang dinamis dan interaktif karena database mampu menghindari duplikasi data dan mengorganisir data seperti menambahkan, menghapus atau mengubah data secara efektif dan efisien.

Database mulai digunakan sejak tahun 1960 namun masih menggunakan manajemen data berbasis *file* tradisional dan masih belum memiliki fitur pencarian hingga pada tahun 1970 Edgar Codd dari IBM membuat *paper* tentang *A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks* dan direalisasikan menjadi SQL DBMS yang masih digunakan hingga sekarang. Pada tahun 2000

muncul teknologi baru database yaitu menggunakan NoSQL atau *Not Only SQL* yang mendukung data skala besar serta *Real Time*.

### 2.12 Algoritma Fisher Yates

Algoritma Fisher Yates merupakan algoritma yang ditemukan oleh Donald Knuth dan terkenal handal dalam menangani permutasi atau penukaran posisi indeks sekumpulan data karena sederhana, cukup cepat dan menghasilkan permutasi benar-benar acak (Ade-Ibijola, 2011).

```

FUNCTION fisher_yates(data)
  n ← data.length - 1
  FOR i FROM 0 TO n
    j ← random integer with 0 ≤ j ≤ n
    WHILE j = i
      j ← random integer with 0 ≤ j ≤ n
    END WHILE
    tmp ← data[j]
    data[j] ← data[i]
    data[i] ← tmp
  NEXT i
END FUNCTION

```

Gambar 2.7 Pseudocode Algoritma Fisher-Yates

Pada gambar 2.7, anggota data pada indeks tertentu akan ditukar dengan anggota lain dengan indeks yang acak yang tidak sama dengan indeks anggota tersebut sehingga permutasi yang dihasilkan benar-benar acak.

### 2.13 Algoritma Greedy

Algoritma Greedy merupakan salah satu algoritma yang menangani suatu optimasi dengan membentuk solusi tiap tahap dengan fungsi seleksi. Keputusan bersifat mutlak dan tidak bisa diubah sehingga terbentuk solusi optimum keseluruhan dari tiap-tiap tahap.

```

FUNCTION greedy(kandidat)
  solusi ← {}
  rand ← random integer with  $0 \leq \text{rand} \leq \text{kandidat.length} - 1$ 
  solusi[0] ← kandidat[rand]
  kandidat ← kandidat - kandidat[rand]
  n ← kandidat.length - 1
  j ← 1
  FOR i FROM 0 TO n
    kandidat_terbaik ← fungsi_seleksi(kandidat)
    WHILE fungsi_kelayakan(kandidat_terbaik) = FALSE
      kandidat_terbaik ← fungsi_seleksi(kandidat)
    END WHILE
    kandidat ← kandidat - kandidat_terbaik
    solusi[j] ← kandidat_terbaik
    fungsi_objektif(kandidat_terbaik)
    j ← j + 1
  NEXT i
END FUNCTION

```

Gambar 2.8 Pseudocode Algoritma Greedy

Pada gambar 2.8 terdapat dua himpunan pada algoritma Greedy yaitu himpunan kandidat dan himpunan solusi dengan tipe data array. Dari himpunan kandidat dipilih satu kandidat yang dianggap terbaik sebagai calon anggota himpunan solusi dengan fungsi seleksi kecuali anggota himpunan solusi pertama yang diambil dari indeks acak himpunan kandidat.

Kandidat terpilih akan diuji apakah layak atau tidak dalam memenuhi aturan dari fungsi kelayakan. Kandidat yang layak akan menjadi anggota himpunan solusi dan dihapus dari himpunan kandidat lalu akan dilakukan fungsi objektif pada kandidat untuk diolah menjadi hasil yang diinginkan. Hal tersebut akan terus berulang sampai semua himpunan solusi terisi oleh semua himpunan kandidat.

## BAB III

### PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Analisis dan Perancangan Permainan

Permainan teka-teki silang yang akan dibangun merupakan permainan edukatif. Unsur pendidikan yang terdapat dalam permainan adalah penguasaan bahasa asing, yaitu bahasa Arab sehingga permainan teka-teki silang dapat dijadikan media pembelajaran yang menyenangkan. Sumber kosa kata bahasa Arab yang akan ditebak dalam permainan berasal dari kitab *baina ya daika*. *Baina ya daika* merupakan buku yang digunakan dalam perkuliahan khusus pembelajaran bahasa arab atau PKPBA Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Papan permainan teka-teki silang akan dibuat berbeda-beda pada tiap sesi agar pola papan sulit ditebak. Pola papan yang sulit ditebak membuat hafalan tidak terfokus ke papan permainan, namun terfokus pada kosa kata. Pengacakan urutan kata pada permainan akan menggunakan algoritma Fisher Yates sedangkan pembuatan papan permainan akan menggunakan algoritma Greedy.

##### 3.1.1. Keterangan Umum Permainan

Permainan teka-teki silang merupakan permainan *puzzle*. *Puzzle* merupakan permainan asah otak yang dilakukan dengan cara menyusun kepingan-kepingan atau potongan-potongan *puzzle* menjadi bentuk yang benar. Potongan *puzzle* pada permainan teka-teki silang yang akan dibangun adalah kepingan huruf hijaiyah. Kepingan huruf hijaiyah akan dipasang ke papan permainan sampai

membentuk kata yang tepat. Kepingan huruf hijaiyah dapat disusun secara mendatar dari kanan ke kiri atau menurun dari atas ke bawah.

Permainan teka-teki silang yang akan dibangun merupakan aplikasi berbasis website sehingga dapat dimainkan di berbagai *web browser* seperti Mozilla FireFox, Google Chrome, Safari, Maxthon, Opera dan lain-lain. Tingkat kesulitan pada permainan terdiri dari 3 level, yaitu mudah, menengah dan sulit. Perbedaan tiap-tiap level terletak pada sumber pengambilan kosa kata yang berasal dari buku baina ya daika. Kosa kata pada level mudah berasal dari bab 1 sampai bab 4 sedangkan kosa kata pada level menengah berasal dari bab 5 sampai bab 8 dan kosa kata pada level tersulit berasal dari bab 9 sampai bab 12.

Fitur-fitur permainan teka-teki silang yang dapat diatur selain level adalah jumlah soal dan ukuran papan permainan. Jumlah soal dapat diatur dari 5 sampai 30 soal sedangkan ukuran papan permainan dapat diatur dari ukuran 10 x 10 sampai dengan ukuran 30 x 30 dalam bentuk persegi. Level, jumlah soal, dan ukuran papan permainan dapat diatur di halaman pengaturan permainan.

### **3.1.2. Story Board Permainan**

Website permainan teka-teki silang yang akan dibangun memiliki 8 halaman. Setiap halaman menampilkan informasi tentang petunjuk permainan, profil website atau dukungan dari pengembang. Halaman-halaman yang terdapat pada website permainan teka-teki silang antara lain:

#### **1. Halaman Home**

Halaman home merupakan halaman utama yang tampil ketika website pertama kali diakses.



Gambar 3.1 Halaman home

Pada gambar 3.1 halaman home memperkenalkan nama permainan, yaitu Solib. Halaman home juga menampilkan tombol main yang berfungsi untuk memulai permainan.

## 2. Halaman Pengaturan Permainan

Halaman pengaturan permainan merupakan halaman yang berfungsi mengatur level, jumlah soal dan ukuran papan permainan. Halaman pengaturan permainan akan tampil sebelum permainan dimulai.



Gambar 3.2 Halaman pengaturan permainan

Pada gambar 3.2 terdapat 3 *combo box* yang berfungsi mengatur tingkat kesulitan level, jumlah soal, dan ukuran papan permainan. Tombol main berfungsi memulai permainan dengan parameter-parameter yang telah diatur.

### 3. Halaman Main

Halaman main merupakan halaman berlangsungnya permainan teka-teki silang. Halaman main akan muncul jika level, jumlah soal dan ukuran papan permainan telah diatur.



Gambar 3.3 Halaman main

Pada gambar 3.3 papan permainan dapat diisi dengan kepingan-kepingan huruf hijaiyah yang tersedia pada *bar* huruf. *Bar* huruf berfungsi menampung kepingan-kepingan *puzzle* yang akan disusun sesuai dengan petunjuk. Petunjuk dari kata yang akan ditebak terdapat di atas papan permainan. Indikator waktu merupakan penunjuk waktu yang telah digunakan selama bermain. Indikator waktu dapat dilihat di atas petunjuk.

### 4. Halaman Skor

Halaman skor merupakan halaman yang menunjukkan hasil permainan setelah diselesaikan.



Gambar 3.4 Halaman skor

Pada gambar 3.4 terdapat tombol main lagi di bawah skor yang berfungsi untuk memulai permainan lagi dengan pola papan permainan yang berbeda.

#### 5. Halaman Bantuan

Halaman bantuan berisi informasi tentang petunjuk cara bermain teka-teki silang. Halaman bantuan dapat diakses dengan memilih menu bantuan pada *menu bar*.

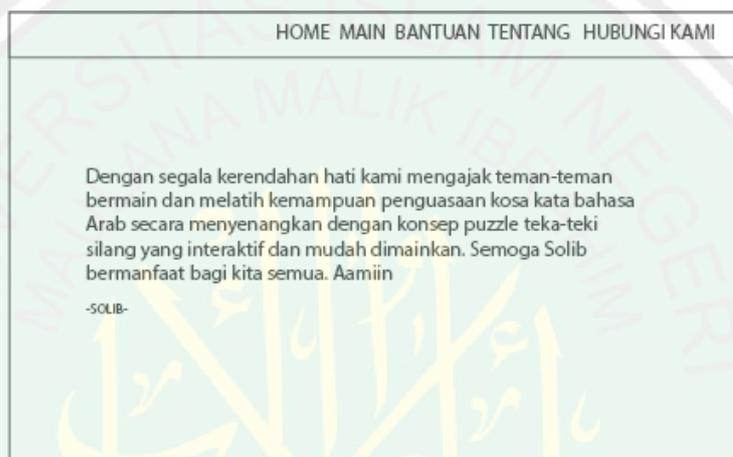


Gambar 3.5 Halaman bantuan

Pada gambar 3.5 halaman bantuan memberikan petunjuk tentang bagaimana cara memulai permainan, yaitu dengan memilih menu main atau mengklik tombol main pada halaman home.

#### 6. Halaman Tentang

Halaman tentang merupakan halaman yang berisi catatan pengembang terhadap permainan dan pemain.



Gambar 3.6 Halaman tentang

Pada gambar 3.6 pengembang mengajak pengunjung untuk melatih penguasaan kosa kata bahasa Arab dengan bermain teka-teki silang.

#### 7. Halaman Kontak

Kritik atau saran dalam pengembangan permainan dapat dilakukan dengan mengakses halaman kontak pada menu kontak.

HOME MAIN BANTUAN TENTANG HUBUNGI KAMI
<h2>HUBUNGI KAMI</h2> <p>Kirimkan aspirasi anda terhadap website permainan teka teki silang berbahasa arab ini pada form di bawah. Kritik dan saran anda sangat kami harapkan dalam pengembangan website permainan teka teki silang. Terima Kasih</p> <p>Nama Anda <input type="text"/></p> <p>Email Anda <input type="text"/></p> <p>Pesan Anda <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="KIRIM"/></p>

Gambar 3.7 Halaman kontak

Pada gambar 3.7 nama, email, dan pesan harus diisi agar kritik atau saran dapat dikirim ke email website permainan teka-teki silang.

#### 8. Halaman Sukses Terkirim

Halaman sukses terkirim akan muncul setelah *form* kontak diisi dengan lengkap dan terkirim.

HOME MAIN BANTUAN TENTANG HUBUNGI KAMI
<h2>SUKSES</h2> <p>Terima Kasih atas saran dan kritik anda. Kami akan segera mempertimbangkan saran anda</p>

Gambar 3.8 Halaman sukses terkirim

Pada gambar 3.8 pengembang mengucapkan terima kasih atas masukan dari pengunjung. Pengembang akan berjanji mempertimbangkan masukan dari pengunjung.

### 3.1.3. Skenario Permainan

Teka-teki silang dimainkan dengan cara menyusun kepingan-kepingan huruf hijaiyah pada papan permainan sampai membentuk kata yang tepat. Jawaban dapat ditebak berdasarkan petunjuk yang muncul di atas papan permainan.



Gambar 3.9 Skenario permainan teka-teki silang

Pada gambar 3.9 kepingan-kepingan huruf hijaiyah ditampung di *bar* huruf. Kepingan-kepingan huruf yang berada di *bar* huruf dapat dipindahkan ke papan permainan begitu pula sebaliknya kepingan-kepingan huruf yang berada di papan permainan juga dapat dipindahkan ke *bar* huruf.

### 3.1.4. Konten Permainan

Permainan teka-teki silang akan dibangun dengan konten-konten penyusun untuk mendukung kelancaran kegiatan bermain. Konten-konten yang terdapat pada permainan antara lain:

#### 1. *Timer* dan Soal

*Timer* merupakan penunjuk waktu yang telah digunakan dalam permainan teka-teki silang. *Timer* berfungsi sebagai parameter dalam penentuan skor yang akan diperoleh setelah permainan diselesaikan. Soal merupakan *clue* atau

petunjuk untuk kosa kata bahasa Arab yang akan ditebak. Soal pada permainan akan terus berubah sesuai dengan kotak yang dipilih.

## 2. Papan Permainan

Papan permainan merupakan tempat penampung kepingan-kepingan huruf hijaiyah yang membentuk kosa kata bahasa Arab. Papan permainan mempunyai 2 jenis kotak, yaitu kotak putih dan kotak hitam



Gambar 3.10 Papan teka-teki silang

Pada gambar 3.10 kotak putih membentuk pola mendatar atau menurun sebanyak jumlah huruf dari kata yang akan ditebak sedangkan kotak hitam berfungsi sebagai pembatas dan tidak bisa menampung kepingan huruf. Kepingan huruf akan berubah biru apabila kata yang ditebak benar sebaliknya kepingan huruf akan berubah merah apabila kata yang ditebak salah. Kotak berwarna jingga merupakan kotak-kotak pembentuk kata yang akan ditebak.

## 3. Bar Huruf dan Kepingan Huruf

Kepingan huruf merupakan *puzzle* yang akan membentuk kata pada permainan teka-teki silang. Kepingan-kepingan huruf akan muncul di *bar* huruf dengan urutan yang acak saat suatu kotak pada papan permainan dipilih. Petunjuk

akan muncul di bawah *timer* dan kepingan-kepingan huruf pada *bar* huruf dapat dipindahkan ke papan permainan pada kotak yang berwarna jingga.

*Bar* huruf merupakan tempat penampung kepingan-kepingan huruf yang nantinya akan dipindahkan ke papan permainan atau sebaliknya kepingan-kepingan huruf dari papan permainan dapat dipindahkan ke *bar* huruf.



Gambar 3.11 Huruf dan *bar* huruf

Pada gambar 3.11 ukuran *bar* huruf selalu menyesuaikan luas gabungan dari kepingan-kepingan huruf yang muncul. Kepingan-kepingan huruf yang muncul akan berwarna biru.

### 3.1.5. Cara Main

Permainan teka-teki silang yang akan dibangun merupakan permainan asah otak berbentuk *puzzle*. Teka-teki silang dimainkan dengan cara menyusun kepingan-kepingan huruf hijaiyah ke papan permainan sampai membentuk kata yang benar. Tahapan dalam memainkan teka-teki silang adalah sebagai berikut :

#### 1. Memulai permainan

Permainan dapat dimulai dengan mengklik tombol Main pada halaman Home atau memilih menu Main pada *bar* menu.



Gambar 3.12 Tombol Main

Pada gambar 3.12 tombol main berfungsi untuk mengakses halaman pengaturan permainan. Halaman pengaturan permainan memiliki fitur yang dapat mengatur level, jumlah soal dan ukuran papan permainan.



Gambar 3.13 Menu Main

Pada gambar 3.13 menu Main berfungsi sebagai alternatif tombol Main pada halaman Home.

## 2. Mengatur Level, Jumlah Soal dan Ukuran Papan

Permainan dapat dimulai setelah level, jumlah soal, dan ukuran papan permainan diatur di halaman pengaturan permainan. Level permainan terdiri atas level mudah, menengah dan sulit sedangkan jumlah soal dapat diatur dari 5 soal sampai dengan 30 soal.



Gambar 3.14 Pengaturan permainan

Pada gambar 3.14 terdapat 3 pengaturan yang akan menentukan jumlah soal, kata yang akan ditebak dan ukuran maksimal papan permainan.

## 3. Merangkai *Puzzle*

*Puzzle* yang akan dirangkai pada permainan teka-teki silang adalah kepingan-kepingan huruf hijaiyah. Kepingan-kepingan huruf hijaiyah merupakan huruf-huruf penyusun dari kata yang akan ditebak. Kepingan-kepingan huruf akan muncul di dalam *bar* huruf secara acak setelah salah satu kotak putih diklik. Kotak putih yang dipilih akan berubah warna menjadi jingga dan memunculkan petunjuk di atas papan permainan. Kotak-kotak putih lain yang

mempunyai kesamaan pola dengan kotak terpilih baik mendatar maupun menurun juga akan berubah menjadi jingga.

Kepingan-kepingan huruf yang ada di *bar* huruf dapat dipindahkan ke papan permainan. Kepingan huruf akan berwarna merah jika kotak-kotak yang mempunyai kesamaan pola telah terisi semua dan rangkaian kata yang disusun salah, sebaliknya jika kepingan huruf tidak berubah maka rangkaian kata yang disusun benar.

Permainan akan dinyatakan selesai dan berpindah ke halaman skor apabila semua kata yang ditebak oleh pemain benar. Semakin sedikit waktu yang digunakan dalam melengkapi semua kata pada permainan dengan benar, maka skor akan semakin besar. Skor tertinggi adalah 100 sedangkan skor terendah pemain adalah 50.

### 3.2 Perancangan Optimasi

Permainan teka-teki silang yang akan dibangun menggunakan algoritma Fisher Yates dalam pengacakan urutan kosa kata agar pola papan permainan pada tiap sesi berbeda-beda sedangkan algoritma yang digunakan dalam pembuatan papan permainan adalah Greedy.

#### 3.2.1 Algoritma Fisher Yates dalam Pengacakan Kata

Soal dan jawaban yang akan ditampilkan pada tiap sesi permainan harus berbeda agar rangkaian *puzzle* tidak mudah ditebak. Susunan atau urutan *puzzle* yang sama akan membuat kosa kata bahasa Arab mudah ditebak karena pola papan pada sesi sebelumnya dapat diingat. Rangkaian *puzzle* yang sama juga akan mengurangi tantangan dan keseruan dari permainan teka-teki silang sehingga sistem harus mengacak urutan kosa kata pada permainan.

Pengacakan atau permutasi merupakan penukaran suatu anggota dari sekumpulan objek dengan anggota lain sehingga sekumpulan objek tersebut memiliki urutan anggota yang berbeda dari sebelumnya. Jumlah kemungkinan permutasi dari sekumpulan objek adalah  $n!$  atau  $(n \times (n - 1) \times (n - 2) \times (n - 3) \times \dots \times (n - (n - 1)))$ , jadi seandainya ada 5 anggota dalam sekumpulan objek, maka kemungkinan pengacakan urutan pada sekumpulan objek tersebut adalah 120 kemungkinan sehingga pola papan permainan maupun kata yang akan ditebak akan selalu berbeda dari sebelumnya.

Algoritma Fisher Yates dapat melakukan penukaran suatu kata yang terdapat dalam daftar kata dengan kata lain pada urutan yang acak. Urutan yang ditukar diacak dari 1 sampai jumlah kosa kata. Penukaran akan dilakukan terus menerus sebanyak jumlah kata yang terdapat dalam daftar kata. Algoritma Fisher Yates dalam pengacakan kata pada permainan teka-teki silang yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

```

FUNCTION fisherYates(daftarKata)
    panjangKata ← daftarKata.length
    FOR i FROM 0 TO panjangKata - 1
        j ← random integer with 0 ≤ j ≤ panjangKata - 1
        WHILE i = j
            j ← random integer with 0 ≤ j ≤ panjangKata - 1
        END WHILE
        kataSementara ← daftarKata[j]
        daftarKata[j] ← daftarKata[i]
        daftarKata[i] ← kataSementara
    NEXT i
    RETURN daftarKata
END FUNCTION

```

Gambar 3.15 Pengacakan kata dengan algoritma Fisher Yates

Pada gambar 3.15 daftar kata merupakan kumpulan kosa kata bahasa Arab yang akan diacak urutannya, yaitu dengan cara menukarkan kata pada urutan tertentu di semua urutan dengan kata lainnya pada urutan yang acak sehingga pertukaran urutan yang terjadi benar-benar acak dan pola papan permainan sulit diprediksi. Simulasi pengacakan kata adalah sebagai berikut :

1. Terdapat 5 kata pada sekumpulan kosa kata bahasa Arab dengan urutan sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kumpulan kosa kata awal.

No.	Kata
1	أربعة
2	أهلا وسهلا
3	ثلاثة
4	اثنان
5	بخير

Tabel 3.1 merupakan urutan awal kumpulan kosa kata sebelum ditukar.

2. Pada iterasi pertama pilihlah bilangan acak dari 1 sampai jumlah kosa kata atau dari 1 sampai 5. Pengacakan menghasilkan bilangan 3 lalu tukarlah kata pertama dengan kata ke-3 sehingga menghasilkan kumpulan kosa kata dengan urutan seperti berikut :

Tabel 3.2 Susunan kata pada iterasi pertama.

No.	Kata
1	ثلاثة
2	أهلا وسهلا
3	أربعة
4	اثنان
5	بخير

Pada tabel 3.2 terjadi perubahan urutan anggota antara 1 dan 3 sehingga anggota kata pertama yang semula أربعة berubah menjadi ثلاثة begitu pula dengan anggota ke-3 yang semula ثلاثة berubah menjadi أربعة

3. Pada iterasi ke-2 pilihlah bilangan acak dari 1 sampai 5. Pengacakan menghasilkan bilangan 3 lalu tukarlah kata ke-2 dengan kata ke-3 sehingga menghasilkan kumpulan kosa kata dengan urutan seperti berikut :

Tabel 3.3 Susunan kata pada iterasi ke-2.

No.	Kata
1	ثلاثة
2	أربعة
3	أهلا وسهلا
4	اثنان
5	بخير

Pada tabel 3.3 terjadi perubahan urutan kata antara 2 dan 3 sehingga kata ke-2 yang semula أهلا وسهلا berubah menjadi أربعة begitu pula dengan kata ke-3 yang semula أربعة berubah menjadi أهلا وسهلا.

4. Pada iterasi ke-3 pilihlah bilangan acak dari 1 sampai 5. Pengacakan menghasilkan bilangan 1 lalu tukarlah kata ke-3 dengan kata ke-1 sehingga menghasilkan kumpulan kosa kata dengan urutan seperti berikut :

Tabel 3.4 Susunan kata pada iterasi ke-3.

No.	Kata
1	أهلا وسهلا
2	أربعة
3	ثلاثة
4	اثنان
5	بخير

Pada tabel 3.4 terjadi perubahan urutan kata antara 3 dan 1 sehingga kata ke-3 yang semula أهلا وسهلا berubah menjadi ثلاثة begitu pula dengan kata pertama yang semula ثلاثة berubah menjadi أهلا وسهلا.

5. Pada iterasi ke-4 pilihlah bilangan acak dari 1 sampai 5. Pengacakan menghasilkan bilangan 1 lalu tukarlah anggota ke-4 dengan anggota pertama sehingga menghasilkan kumpulan kosa kata dengan urutan seperti berikut :

Tabel 3.5 Susunan kata pada iterasi ke-4.

No.	Kata
1	اثنان
2	أربعة
3	ثلاثة
4	أهلا وسهلا
5	بخير

Pada tabel 3.5 terjadi perubahan urutan kata antara 4 dan 1 sehingga kata ke-4 yang semula اثنان berubah menjadi أهلا وسهلا begitu pula dengan kata pertama yang semula أهلا وسهلا berubah menjadi اثنان.

6. Pada iterasi ke-5 pilihlah bilangan acak dari 1 sampai 5 Pengacakan menghasilkan bilangan 4 lalu tukarlah kata ke-5 dengan kata ke-4 sehingga menghasilkan kumpulan kosa kata dengan urutan seperti berikut :

Tabel 3.6 Susunan kata pada iterasi ke-5.

No.	Kata
1	اثنان
2	أربعة
3	ثلاثة
4	بخير
5	أهلا وسهلا

Pada tabel 3.6 terjadi perubahan urutan kata antara 5 dan 4 sehingga kata ke-5 yang semula بخير berubah menjadi أهلا وسهلا begitu pula dengan kata ke-4 yang semula أهلا وسهلا berubah menjadi بخير.

Simulasi penerapan algoritma Fisher Yates yang telah dilakukan menghasilkan permutasi dengan perubahan kata pertama menjadi kata ke-2, kata

ke-2 menjadi kata ke-5, kata ke-4 menjadi kata pertama, dan kata ke-5 menjadi kata ke-4.

### **3.2.2 Algoritma Greedy dalam Pembuatan Papan Permainan**

Pemain yang telah melakukan pengaturan permainan yang meliputi level permainan, jumlah soal, serta ukuran papan teka-teki silang dapat memulai permainan berdasarkan pengaturan yang telah diatur. Level permainan berfungsi memilah kata yang akan dijadikan puzzle dalam permainan teka-teki silang sebanyak jumlah kata yang telah diatur pemain. Kata-kata yang telah dipilah akan dipermutasi dengan algoritma Fisher Yates oleh sistem. Kumpulan kosa kata bahasa Arab dalam permainan akan dirangkai menjadi puzzle yang membentuk papan teka- teki silang dengan algoritma Greedy.

Algoritma Greedy membentuk himpunan kandidat yang akan diseleksi menjadi himpunan solusi dan membentuk pola pada papan teka- teki silang berdasarkan urutan anggota himpunan solusi. Anggota kandidat yang terpilih akan diuji kelayakan dan apabila anggota kandidat tersebut layak maka anggota kandidat tersebut akan dimasukkan ke dalam anggota himpunan solusi dan dilakukan fungsi objektif untuk membentuk papan teka-teki silang. Algoritma greedy dalam pembuatan papan teka-teki silang adalah sebagai berikut:

```

FUNCTION greedy(daftarkata)
  kandidat ← daftarkata
  solusi ← {}
  rand ← random integer with  $0 \leq \text{rand} \leq \text{kandidat.length} - 1$ 
  WHILE fungsi_kelayakan(kandidat[rand]) = FALSE
    rand ← random integer with  $0 \leq \text{rand} \leq \text{kandidat.length} - 1$ 
  END WHILE
  solusi[0] ← kandidat[rand]
  kandidat ← kandidat - kandidat[rand]
  fungsi_objektif(kandidat[rand])
  n ← kandidat.length - 1
  j ← 1
  FOR i FROM 0 TO n
    kandidat_terbaik ← fungsi_seleksi(kandidat)
    IF fungsi_kelayakan(kandidat_terbaik) = TRUE
      solusi[j] ← kandidat_terbaik
      kandidat ← kandidat - kandidat_terbaik
      fungsi_objektif(kandidat_terbaik)
      j ← j + 1
    END IF
  next i
END FUNCTION

```

Gambar 3.16 Pembuatan papan teka-teki silang

Pada gambar 3.16 daftar kata merupakan kata-kata yang telah dipilih berdasarkan pengaturan permainan dan dijadikan himpunan kandidat. Salah satu anggota himpunan kandidat akan menjadi himpunan solusi pertama yang diambil secara acak, namun akan diuji terlebih dahulu apakah memenuhi fungsi kelayakan dan jika tidak maka anggota himpunan solusi pertama akan mengambil anggota lain dari himpunan kandidat secara acak secara terus menerus sampai memenuhi fungsi kelayakan. Apabila anggota himpunan solusi pertama telah ditentukan maka pemilihan anggota himpunan solusi berikutnya akan menggunakan fungsi seleksi.

```

FUNCTION fungsi_seleksi()
  himpunan_terbaik ← {}
  cocok_maksimal ← 0
  n ← kandidat.length - 1
  FOR i FROM 0 TO n
    p ← solusi.length - 1
    cocok ← 0
    FOR j FROM 0 TO p
      IF kandidat[i] = solusi[j]
        cocok ← cocok + 1
      END IF
    NEXT j
    IF cocok >= cocok_maksimal
      IF cocok > cocok_maksimal
        cocok_maksimal ← $cocok;
        himpunan_terbaik ← {}
      END IF
      himpunan_terbaik ← himpunan_terbaik + kandidat[i]
    END IF
  NEXT i
  kandidat_terbaik ← himpunan_terbaik[0]
  n ← himpunan_terbaik.length - 1
  FOR i FROM 0 TO n
    IF himpunan_terbaik[i].length > kandidat_terbaik.length
      kandidat_terbaik ← himpunan_terbaik[i]
    END IF
  NEXT i
  return kandidat_terbaik
END FUNCTION

```

Gambar 3.17 Fungsi seleksi pada himpunan kandidat

Pada gambar 3.17 fungsi seleksi bertugas menentukan himpunan kandidat terbaik yang akan menjadi anggota himpunan solusi dengan mencocokkan huruf-huruf yang terdapat pada anggota kandidat yang diseleksi dengan huruf-huruf yang terdapat pada setiap anggota himpunan solusi. Semakin banyak anggota himpunan kandidat yang diseleksi dengan himpunan solusi maka semakin besar peluang anggota tersebut menjadi kandidat terbaik untuk menjadi anggota himpunan solusi. Parameter lain dalam penentuan kandidat terbaik adalah panjang kata, jadi semakin panjang atau banyak huruf yang terdapat pada anggota himpunan kandidat maka semakin besar peluang anggota tersebut menjadi kandidat terbaik untuk menjadi anggota himpunan solusi. Kandidat terbaik akan diuji dengan fungsi kelayakan untuk dimasukkan ke dalam himpunan solusi.

Fungsi kelayakan merupakan penguji atau penyaring kandidat terbaik yang akan dimasukkan ke dalam himpunan solusi. Fungsi kelayakan memeriksa apakah kandidat terbaik memiliki huruf yang cocok dengan kandidat lain dan tidak melanggar aturan papan teka-teki silang.

```

FUNCTION fungsi_kelayakan(kandidat_terbaik)
  layak ← FALSE
  n ← kandidat.length - 1
  FOR i FROM 0 TO n
    IF kandidat_terbaik = kandidat[i]
      layak ← TRUE
    END IF
  NEXT i
  return layak
END FUNCTION

```

Gambar 3.18 Fungsi kelayakan pada kandidat terbaik

Pada gambar 3.18 kandidat terbaik akan dicocokkan dengan semua kandidat apakah masih ditemukan kecocokan huruf atau tidak. Apabila terdapat huruf yang cocok maka kandidat terbaik akan dimasukkan ke dalam anggota himpunan solusi dan dirangkai membentuk papan teka-teki silang dengan fungsi objektif. Simulasi pembuatan papan teka-teki silang dengan algoritma Greedy adalah sebagai berikut:

1. Ketentuan ukuran papan permainan maksimal 10 x 10.
2. Urutan kosa kata bahasa Arab diacak dengan algoritma Fisher Yates.
3. Kata yang telah diacak dijadikan himpunan kandidat dan akan diseleksi menjadi himpunan solusi.

Tabel 3.7 Himpunan kandidiat sebelum diseleksi

No	Himpunan Kandidat	Himpunan Solusi
1	اثنان	-
2	أربعة	-
3	أهلا وسهلا	-
4	ثلاثة	-

No	Himpunan Kandidat	Himpunan Solusi
5	بخير	-

Pada tabel 3.7 himpunan solusi masih kosong karena belum ada anggota himpunan kandidat yang terpilih.

- Anggota solusi pertama dipilih dari salah satu anggota himpunan kandidat secara acak. Hasil pengacakan menghasilkan angka 2 dengan kata أربعة. أربعة layak dijadikan solusi pertama karena أربعة memiliki kecocokan huruf dengan kandidat lain, yaitu أهلاوسهلا dan apabila dirangkai, ukuran papan permainan masih sesuai dengan ketentuan.

Tabel 3.8 Seleksi himpunan kandidat pertama

No	Himpunan Kandidat	Himpunan Solusi
1	اثنان	أربعة
2	أهلاوسهلا	-
3	ثلاثة	-
4	بخير	-
5	-	-

Pada tabel 3.8 himpunan solusi pertama adalah أربعة yang merupakan anggota himpunan kandidat terpilih sehingga kata أربعة dihapus dari himpunan kandidat.



Gambar 3.19 Fungsi objektif pada solusi pertama

Pada gambar 3.19 fungsi objektif membentuk papan permainan teka-teki silang dengan meletakkan kata أربعة huruf demi huruf.

5. Penentuan solusi ke-2 menggunakan fungsi seleksi pada tiap-tiap kandidat. Kandidat pertama, yaitu اثنان tidak memiliki huruf yang cocok dengan solusi أربعة sehingga tidak dimasukkan ke dalam himpunan kandidat terbaik. Kandidat ke-2 memiliki huruf yang cocok dengan solusi أربعة, yaitu huruf أ sehingga dimasukkan ke dalam himpunan kandidat terbaik. Kandidat ke-3 memiliki huruf yang cocok dengan solusi أربعة, yaitu huruf ة sehingga dimasukkan ke dalam himpunan kandidat terbaik. Kandidat ke-4 memiliki huruf yang cocok dengan solusi أربعة, yaitu huruf ر sehingga dimasukkan ke dalam himpunan kandidat terbaik. Anggota himpunan kandidat terbaik yang mempunyai huruf terbanyak daripada anggota lain adalah أهلاوسهلا. أهلاوسهلا layak menjadi solusi ke-2 karena memiliki kecocokan huruf dengan kandidat lain, yaitu ثلاثة dan apabila dirangkai, ukuran papan permainan masih sesuai dengan ketentuan.

Tabel 3.9 Seleksi himpunan kandidat ke-2

No	Himpunan Kandidat	Himpunan Solusi
1	اثنان	أربعة
2	ثلاثة	أهلاوسهلا
3	بخير	-
4	-	-
5	-	-

Pada tabel 3.9 himpunan solusi ke-2 adalah أهلاوسهلا yang merupakan anggota himpunan kandidat terpilih sehingga kata أهلاوسهلا dihapus dari himpunan kandidat.

أ	هـ	لا	و	س	هـ	لا
ر						
ب						
ع						
ة						

Gambar 3.20 Fungsi objektif pada solusi ke-2

Pada gambar 3.20 fungsi objektif membentuk papan teka-teki silang dengan merangkai kata أهلاوسهلا yang berpotongan dengan kata أربعةhuruf demi huruf.

6. Penentuan solusi ke-3 menggunakan fungsi seleksi pada tiap-tiap kandidat.

Kandidat pertama, yaitu اثنان tidak memiliki huruf yang cocok dengan solusi أربعة dan solusi أهلاوسهلا sehingga tidak dimasukkan ke dalam himpunan kandidat terbaik. Kandidat ke-2 memiliki huruf yang cocok dengan solusi أربعة dan solusi أهلاوسهلا, yaitu huruf ة dan لا sehingga dimasukkan ke dalam himpunan kandidat terbaik. Kandidat ke-3 memiliki huruf yang cocok dengan solusi أربعة, yaitu huruf ر namun tidak memiliki kecocokan huruf dengan solusi أهلاوسهلا sehingga tidak dimasukkan ke dalam himpunan kandidat terbaik. Anggota himpunan kandidat terbaik hanya berjumlah satu yaitu ثلاثة. ثلاثة layak menjadi solusi ke-3 karena memiliki kecocokan huruf dengan kandidat lain, yaitu اثنان dan apabila dirangkai, ukuran papan permainan masih sesuai dengan ketentuan.

Tabel 3.10 Seleksi himpunan kandidat ke-3

No	Himpunan Kandidat	Himpunan Solusi
1	اثنان	أربعة
2	بخير	أهلاوسهلا
3	-	ثلاثة
4	-	-
5	-	-

Pada tabel 3.10 himpunan solusi ke-3 adalah ثلاثة yang merupakan anggota himpunan kandidat terpilih sehingga kata ثلاثة dihapus dari himpunan kandidat.

لا	ه	س	و	لا	ه	أ			
						ر			
						ب			
						ع			
						ة	ث	لا	ث

Gambar 3.21 Fungsi objektif pada solusi ke-3

Pada gambar 3.21 fungsi objektif membentuk papan teka-teki silang dengan merangkai kata ثلاثة yang berpotongan dengan kata أربعة huruf demi huruf.

7. Pemilihan anggota himpunan solusi ke-4 menggunakan fungsi seleksi pada tiap-tiap kandidat. Kandidat pertama, yaitu اثنان memiliki kecocokan huruf dengan solusi ثلاثة, yaitu huruf ث sehingga dimasukkan ke dalam himpunan kandidat terbaik. Kandidat ke-2 memiliki huruf yang cocok dengan solusi أربعة, yaitu huruf ر sehingga dimasukkan ke dalam himpunan kandidat terbaik. Anggota himpunan kandidat terbaik yang mempunyai huruf terbanyak daripada anggota lain adalah اثنان. اثنان layak menjadi solusi ke-4 karena memiliki kecocokan huruf dengan kandidat lain, yaitu بخير dan apabila dirangkai, ukuran papan permainan masih sesuai dengan ketentuan.

Tabel 3.11 Seleksi himpunan kandidat ke-4

No	Himpunan Kandidat	Himpunan Solusi
1	بخير	أربعة
2	-	أهلا وسهلا
3	-	ثلاثة
4	-	اثنان
5	-	-

Pada tabel 3.11 himpunan solusi ke-4 adalah اثنان yang merupakan anggota himpunan kandidat terpilih sehingga kata اثنان dihapus dari himpunan kandidat.

لا	هـ	س	و	لا	هـ	أ			
						ر			
						ب.			
						ع			ا
						ة	ث	لا	ث
									ن
									ا
									ن

Gambar 3.22 Fungsi objektif pada solusi ke-4

Pada gambar 3.22 fungsi objektif membentuk papan teka-teki silang dengan meletakkan kata اثنان yang berpotongan dengan kata ثلاثة huruf demi huruf.

8. Solusi ke-5 atau solusi terakhir adalah بخير tanpa melalui fungsi seleksi atau fungsi kelayakan karena hanya tersisa 1 anggota dari himpunan kandidat sehingga tidak diperlukan lagi fungsi seleksi dan fungsi kelayakan dalam penentuan solusi terakhir.

Tabel 3.12 Himpunan solusi setelah proses seleksi

No	Himpunan Kandidat	Himpunan Solusi
1	-	أربعة
2	-	أهلا وسهلا
3	-	ثلاثة
4	-	اثنان
5	-	بخير

Pada tabel 3.12 himpunan solusi terakhir adalah بخير yang merupakan anggota himpunan kandidat terpilih sehingga kata بخير dihapus dari himpunan kandidat sehingga himpunan kandidat tidak memiliki anggota.

لا	ه	س	و	لا	ه	ا			
						ر	ي	خ	ب
						ب			
						ع			ا
						ة	ث	لا	ث
									ن
									ا
									ن

Gambar 3.23 Fungsi objektif pada solusi terakhir

Pada gambar 3.23 fungsi objektif membentuk papan teka-teki silang dengan meletakkan kata بخير yang berpotongan dengan kata أربعة huruf demi huruf.

Simulasi penerapan algoritma Greedy yang telah dilakukan menghasilkan papan permainan teka-teki silang dengan ukuran 10 x 8.

### 3.3 Ruang Lingkup

Pengembangan dan penggunaan permainan teka-teki yang akan dibangun membutuhkan ruang lingkup perangkat keras dan perangkat lunak pendukung aplikasi berbasis website. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan website adalah PHP.

#### 3.3.1. Ruang Lingkup Perangkat Keras

Permainan teka-teki silang yang akan dibangun merupakan permainan berbasis web sehingga mutlak membutuhkan perangkat keras pendukung *web browser* agar dapat dimainkan. Website permainan teka-teki silang menggunakan bahasa pemrograman PHP sehingga pengembangan permainan membutuhkan perangkat keras pendukung *server PHP* dan *text editor*, yaitu:

- *Processor* minimal Pentium 4 atau AMD Sempron namun direkomendasikan processor dengan *clock speed* yang menjadi standar sistem operasi windows 7 atau Linux Ubuntu 10.10, yaitu Intel Dual Core atau AMD Athlon.

- RAM minimal 128 *Megabyte* namun direkomendasikan 512 *Megabyte*.
- *Hardisk* minimal 100 *Megabyte* namun direkomendasikan 200 *Megabyte*.

### 3.3.2. Ruang Lingkup Perangkat Lunak

Permainan teka-teki silang yang akan dibangun merupakan permainan berbasis web sehingga mutlak membutuhkan perangkat keras pendukung *web browser*, yaitu:

- Sistem Operasi minimal Windows Me atau OSX 10.6 namun direkomendasikan Sistem Operasi Windows 7 atau OSX 10.8
- *Web browser* seperti Mozilla FireFox, Internet Explorer, Google Chrome, Opera atau Safari
- Pengembangan permainan membutuhkan perangkat lunak yang mendukung pemrograman PHP, yaitu:
  - Sistem Operasi minimal Windows XP atau OSX 10.7 namun direkomendasikan Sistem Operasi Windows 7 atau OSX 10.8
  - *Web browser* seperti Mozilla FireFox, Internet Explorer, Google Chrome, Opera atau Safari
  - *Text Editor* seperti Notepad++, Text Wrangler, Sublime, Gedit dan sebagainya
  - PHP server baik online seperti *web hosting*, VPS atau *Virtual Private Server* maupun server lokal seperti xampp, mampp, atau apache

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Implementasi Perancangan Permainan

Rancangan permainan yang telah dibahas pada bab sebelumnya akan diimplementasikan menjadi permainan teka-teki silang bahasa Arab berbasis website agar dapat dimainkan pada berbagai komputer dan sistem operasi.

##### 4.1.1 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat keras atau *hardware* serta perangkat lunak atau *software* yang digunakan untuk membangun dan mengembangkan permainan teka-teki silang bahasa Arab antara lain:

##### 1. Perangkat Keras / Hardware

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan permainan teka-teki silang bahasa Arab adalah macbook air 5.2 dengan spesifikasi sebagai berikut :

- *Processor* Intel Core i5 3 *Dual Core* 1.8 *GigaHertz*
- *RAM* 8 *Gigabyte* 1600 *MegaHertz* DDR3
- *Video Graphics* Intel HD3000 1024 *Megabyte*
- *SSD* 128 *Gigabyte*
- *Display* 13.3 inci

##### 2. Perangkat Lunak / Software

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan permainan teka-teki silang bahasa Arab merupakan perangkat lunak yang mendukung pembuatan aplikasi berbasis website, antara lain:

- *Server* PHP dan basis data MySQL lokal Xampp 1.8.3

- *Editor* teks Sublime
- *Web browser* Google Chrome, Safari dan Opera

#### 4.1.2 Tampilan Permainan Teka-Teki Silang Bahasa Arab

Website permainan teka-teki silang bahasa Arab memiliki 8 halaman. Setiap halaman menampilkan informasi tentang petunjuk permainan, profil website atau dukungan dari pengembang. Halaman-halaman yang terdapat pada website permainan teka-teki silang bahasa Arab antara lain:

##### 1. Halaman Home

Halaman home merupakan halaman utama yang tampil ketika website pertama kali diakses.

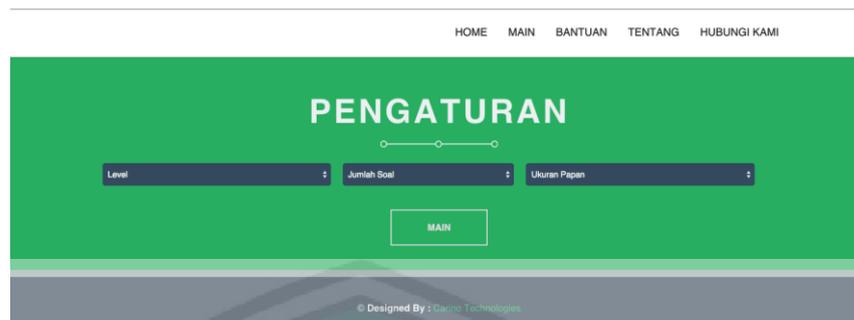


Gambar 4.1 Halaman home

Pada gambar 4.1 halaman home memperkenalkan nama permainan, yaitu Solib. Halaman home juga menampilkan tombol main yang berfungsi untuk memulai permainan.

##### 2. Halaman Pengaturan Permainan

Halaman pengaturan permainan merupakan halaman yang berfungsi mengatur level, jumlah kata dan ukuran papan permainan. Halaman pengaturan permainan akan tampil sebelum permainan dimulai..



Gambar 4.2 Halaman pengaturan permainan

Pada gambar 4.2 terdapat 3 *combo box* yang berfungsi mengatur tingkat kesulitan level, jumlah kata, dan ukuran papan permainan. Tombol main berfungsi memulai permainan dengan parameter-parameter yang telah diatur.

### 3. Halaman Main

Halaman main merupakan halaman berlangsungnya permainan teka-teki silang. Halaman main akan muncul jika level, jumlah kata dan ukuran papan permainan telah diatur.



Gambar 4.3 Halaman main

Pada gambar 4.3 papan permainan dapat diisi dengan kepingan-kepingan huruf hijaiyah yang tersedia pada *bar* huruf. *Bar* huruf berfungsi menampung kepingan-kepingan *puzzle* yang akan disusun sesuai dengan petunjuk. Petunjuk dari kata yang akan ditebak terdapat di atas papan permainan. Indikator waktu

merupakan penunjuk waktu yang telah digunakan selama bermain. Indikator waktu dapat dilihat di atas petunjuk.

#### 4. Halaman Skor

Halaman skor merupakan halaman yang menunjukkan hasil permainan setelah diselesaikan.

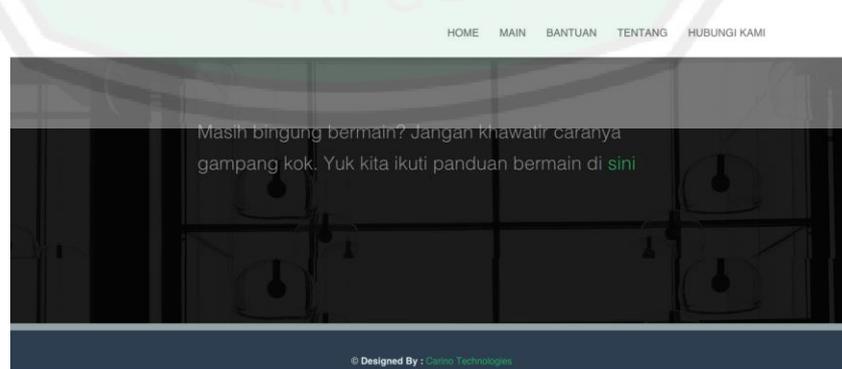


Gambar 4.4 Halaman skor

Pada gambar 4.4 terdapat tombol main lagi di bawah skor yang berfungsi untuk memulai permainan lagi dengan pola papan permainan yang berbeda.

#### 5. Halaman Bantuan

Halaman bantuan berisi informasi tentang petunjuk cara bermain teka-teki silang. Halaman bantuan dapat diakses dengan memilih menu bantuan pada *menu bar*.



Gambar 4.5 Halaman bantuan

Pada gambar 4.5 halaman bantuan memberikan petunjuk tentang bagaimana cara memulai permainan, yaitu dengan memilih menu main atau mengklik tombol main pada halaman home.

## 6. Halaman Tentang

Halaman tentang merupakan halaman yang berisi catatan penulis terhadap permainan dan pemain.

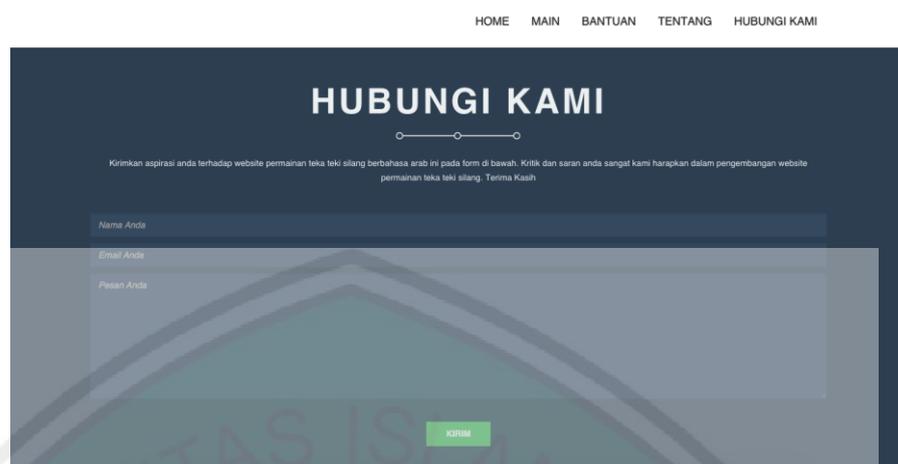


Gambar 4.6 Halaman tentang

Pada gambar 4.6 pengembang mengajak pengunjung untuk melatih penguasaan kosa kata bahasa Arab dengan bermain teka-teki silang.

## 7. Halaman Kontak

Kritik atau saran dalam pengembangan permainan dapat dilakukan dengan mengakses halaman kontak pada menu kontak.

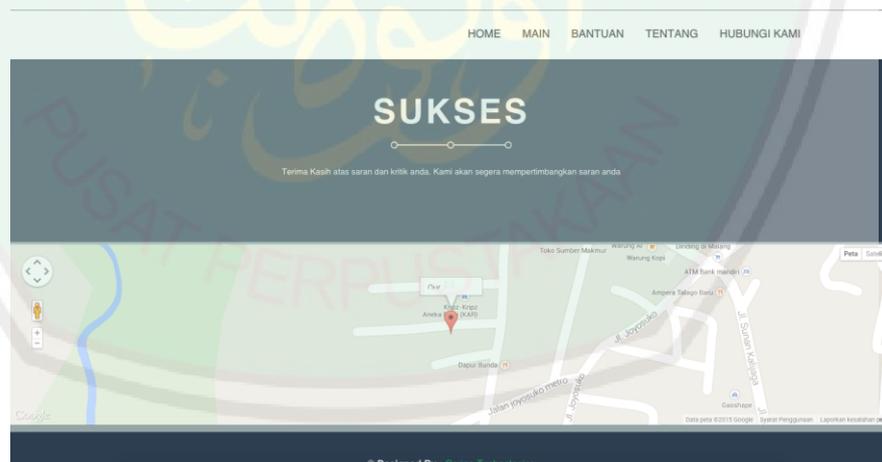


Gambar 4.7 Halaman kontak

Pada gambar 4.7 nama, email, dan pesan harus diisi agar kritik atau saran dapat dikirim ke email website permainan teka-teki silang.

#### 8. Halaman Sukses Terkirim

Halaman sukses terkirim akan muncul setelah *form* kontak diisi dengan lengkap dan terkirim.



Gambar 4.8 Halaman sukses terkirim

Pada gambar 4.8 pengembang mengucapkan terima kasih atas masukan dari pengunjung. Pengembang akan berjanji mempertimbangkan masukan dari pengunjung.

## 4.2. Pengujian Permainan Teka-Teki Silang

Pengujian permainan dilakukan untuk mengetahui kesesuaian tampilan dan kelancaran fungsi website permainan di berbagai komputer dan sistem operasi. Pengujian juga dilakukan untuk mengukur rata-rata jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan dengan ukuran tertentu sehingga batasan jumlah soal maksimal dapat diprediksi.

### 4.2.1 Pengujian Pembuatan Papan Permainan

Algoritma Greedy yang diimplementasikan pada permainan dapat membangun papan permainan dengan baik di berbagai ukuran papan permainan. Untuk mengetahui jumlah kata terbanyak yang dapat dibangun pada papan permainan teka-teki silang bahasa Arab dengan ukuran tertentu dilakukan pengujian sebanyak 100 kali percobaan dalam tiap-tiap ukuran papan permainan.

Tabel 4.1 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 10 x 10.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	9	12
2	10	19
3	11	18
4	12	24
5	13	4
6	14	22
7	16	1

Pada tabel 4.1 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 10 x 10 dengan frekuensi terbanyak adalah 12. Selain papan berukuran 10 x 10 pengujian juga dilakukan pada papan berukuran 11 x 11, 12 x 12, 13 x 13 sampai 20 x 20.

Tabel 4.2 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 11 x 11.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	9	1

No	Jumlah Kata	Frekuensi
2	10	4
3	11	13
4	12	18
5	13	25
6	14	24
7	15	7
8	16	1
9	17	7

Pada tabel 4.2 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 11 x 11 dengan frekuensi terbanyak adalah 13.

Tabel 4.3 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 12 x 12.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	12	2
2	13	9
3	14	8
4	15	22
5	16	12
6	17	18
7	18	14
8	19	9
9	20	3
10	22	3

Pada tabel 4.3 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 12 x 12 dengan frekuensi terbanyak adalah 15.

Tabel 4.4 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 13 x 13.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	12	1
2	14	2
3	16	1
4	17	1
5	18	16
6	19	21
7	20	19
8	21	15
9	22	11
10	23	6

No	Jumlah Kata	Frekuensi
11	24	1
12	25	6

Pada tabel 4.4 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 13 x 13 dengan frekuensi terbanyak adalah 19.

Tabel 4.5 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 14 x 14.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	16	3
2	17	9
3	18	9
4	19	19
5	20	16
6	21	17
7	22	13
8	23	12
9	24	2

Pada tabel 4.5 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 14 x 14 dengan frekuensi terbanyak adalah 19.

Tabel 4.6 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 15 x 15.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	19	6
2	20	10
3	21	11
4	22	12
5	23	13
6	24	19
7	25	4
8	26	18
9	27	3
10	28	4

Pada tabel 4.6 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 15 x 15 dengan frekuensi terbanyak adalah 24.

Tabel 4.7 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 16 x 16.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	20	1
2	22	2
3	23	2
4	24	6
5	25	2
6	26	8
7	27	14
8	28	16
9	29	31
10	30	11
11	32	4
12	33	1
13	34	2

Pada tabel 4.7 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 16 x 16 dengan frekuensi terbanyak adalah 29.

Tabel 4.8 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 17 x 17.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	23	3
2	24	1
3	26	4
4	27	3
5	28	14
6	29	12
7	30	11
8	31	19
9	32	11
10	33	14
11	34	7
12	35	1

Pada tabel 4.8 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 17 x 17 dengan frekuensi terbanyak adalah 31.

Tabel 4.9 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 18 x 18.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	7	2

No	Jumlah Kata	Frekuensi
2	25	6
3	27	4
4	28	1
5	29	1
6	30	7
7	31	9
8	32	11
9	33	22
10	34	9
11	35	13
12	36	3
13	37	10
14	38	2

Pada tabel 4.9 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 18 x 18 dengan frekuensi terbanyak adalah 33.

Tabel 4.10 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran 19 x 19.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	31	5
2	33	4
3	34	2
4	35	3
5	36	9
6	37	9
7	38	7
8	39	13
9	40	9
10	41	12
11	42	15
12	43	8
13	44	3
14	45	1

Pada tabel 4.10 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 19 x 19 dengan frekuensi terbanyak adalah 42.

Tabel 4.11 Pengujian algoritma Greedy dengan ukuran papan 20 x 20.

No	Jumlah Kata	Frekuensi
1	31	2

No	Jumlah Kata	Frekuensi
2	35	4
3	37	4
4	38	5
5	39	4
6	40	11
7	41	8
8	42	18
9	43	21
10	44	8
11	45	6
12	46	3

Pada tabel 4.11 jumlah kata yang dapat dibuat pada papan permainan berukuran 20 x 20 dengan frekuensi terbanyak adalah 43.

Tabel 4.12 Jumlah maksimal soal yang dapat dibuat pada berbagai papan.

No	Ukuran Papan Teka-Teki Silang	Maksimal Kata Yang	Perbandingan jumlah kata dan papan permainan
1	10 x 10	12	1,2
2	11 x 11	13	1,18
3	12 x 12	15	1,25
4	13 x 13	19	1,46
5	14 x 14	19	1,36
6	15 x 15	24	1,6
7	16 x 16	29	1,81
8	17 x 17	31	1,82
9	18 x 18	33	1,83
10	19 x 19	42	2,21
11	20 x 20	43	2,15

Pada tabel 4.12 papan permainan yang dibangun dengan algoritma greedy rata-rata dapat menampung kata sebanyak :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$\bar{x}$  = Rata-rata maksimal kata yang dapat dibuat.

$n$  = Jumlah percobaan.

$$\bar{x} = \frac{1,2 + 1,18 + 1,25 + 1,46 + 1,36 + 1,6 + 1,81 + 1,82 + 1,83 + 2,21 + 2,15}{11}$$

$$\bar{x} = 1,62$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah maksimal kata yang dapat dibuat pada papan permainan dengan ukuran tertentu adalah 1,62 kali lipat dari ukuran papan permainan sehingga perlu diberi batasan jumlah kata pada pembuatan papan permainan.

#### 4.2.2 Pengujian Permainan Teka-Teki Silang pada berbagai *browser*

Permainan teka-teki silang yang telah diimplementasi akan diuji di berbagai perangkat laptop dengan berbagai sistem operasi, *web browser* dan ukuran layar untuk mengetahui apakah permainan teka-teki silang dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Tabel 4.13 Pengujian permainan teka-teki silang pada berbagai perangkat laptop.

No	Perangkat	Sistem Operasi	Web Browser	Ukuran Layar	Keterangan
1	Macbook Air 5.2	OSX 10.10	Safari	13.3 inci	Permainan dapat dimainkan dengan lancar
2	Macbook Air 5.2	Windows 8.1	Internet Explorer	13.3 inci	Huruf tidak dapat dipindahkan dari <i>bar</i> huruf ke papan teka-teki silang
3	Dell n series	Windows 7	Internet Explorer	13.3 inci	Huruf tidak dapat dipindahkan dari <i>bar</i> huruf ke papan teka-teki silang
4	Dell n series	Windows 7	Mozilla FireFox	13.3 inci	Permainan dapat dimainkan dengan lancar
5	Hp mini	Windows 7	Opera	10 inci	Permainan dapat dimainkan dengan lancar
6	Asus K43U	Windows 7	Internet Explorer	14 inci	Huruf tidak dapat dipindahkan dari <i>bar</i> huruf ke papan teka-teki silang

No	Perangkat	Sistem Operasi	Web Browser	Ukuran Layar	Keterangan
7	Asus K43U	Windows 7	Mozilla FireFox	14 inci	Permainan dapat dimainkan dengan lancar
8	Hp 1000	Windows 7	Google Chrome	13.3 inci	Permainan bisa dimainkan
9	Hp 1000	Windows 7	Internet Explorer	13.3 inci	Huruf tidak dapat dipindahkan dari <i>bar</i> huruf ke papan teka-teki silang

Tabel 4.13 menunjukkan permainan teka-teki silang dapat dimainkan diberbagai *web browser* dan berbagai sistem operasi kecuali *web browser* Internet Explorer yang tidak mendukung *JavaScript*.

#### 4.3 Integrasi Permainan Teka-Teki Silang bahasa Arab dengan Islam

Algoritma Greedy merupakan algoritma yang menitikberatkan proses seleksi untuk melakukan pemilihan atau penyaringan terhadap suatu kandidat terbaik. Kandidat terbaik merupakan kandidat yang dianggap memenuhi persyaratan atau kriteria dalam menjalankan fungsi atau tugas yang akan dijalankan. Proses Seleksi sangat penting dalam algoritma Greedy karena pemilihan kandidat yang tepat dapat menampung kandidat lain yang belum terpilih karena jika terjadi kesalahan dalam pemilihan kandidat maka himpunan solusi tidak dapat menampung kandidat lagi sehingga papan permainan teka-teki silang tidak dapat terbentuk.

Islam menganjurkan seorang muslim selektif dalam menentukan pilihan seperti memilih pasangan hidup hendaklah memilih yang taat beragama sehingga dapat membimbing atau taat dalam berumah tangga.

وَأَنْكِحُوا الْأَيَامَىٰ مِنْكُمْ وَالصَّالِحِينَ مِنْ عِبَادِكُمْ وَإِمَائِكُمْ ۚ إِنَّ يَكُونُوا فُقَرَاءَ يُغْنِيهِمُ اللَّهُ مِنْ فَضْلِهِ وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ ﴿٣٢﴾

*Artinya : “Dan kawinkanlah orang-orang yang sendirian di antara kamu, dan orang-orang yang layak (berkawin) dari hamba-hamba sahayamu yang lelaki dan hamba-hamba sahayamu yang perempuan. Jika mereka miskin Allah akan memampukan mereka dengan kurnia-Nya. Dan Allah Maha luas (pemberian-Nya) lagi Maha Mengetahui.”. (Al-Quran Surat An-Nur Ayat 32).*

Kriteria lain dalam memilih pasangan adalah keturunan yang baik karena silsilah keluarga sangat berpengaruh kepada akhlak pasangan sehingga pilihlah pasangan dari keturunan yang taat kepada Allah SWT dan rasulullah. Pemilihan pasangan hidup yang tepat akan membawa keuntungan dalam kehidupan dunia dan akhirat.

Manusia yang menjadi rasul atau utusan Allah SWT juga dipilih berdasarkan kriteria akhlak yang mulia, meliputi sidiq yang artinya jujur karena seseorang rasul tidak boleh bohong dari kebenaran, tabligh karena wahyu yang diturunkan Allah SWT harus disampaikan kepada umat tidak boleh ditambah atau dikurangi. Seorang rasul juga harus memiliki sifat amanah karena harus menjalankan tugas-tugas seorang rasul dengan baik dan kriteria yang lain adalah sifat fatanah atau cerdas sehingga seorang rasul harus cerdas dan bijak dalam memutuskan suatu perkara sebagaimana firman Allah dalam surat Al-Ahzab Ayat 21, yaitu :

لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَالْيَوْمَ الْآخِرَ وَذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا ﴿٢١﴾

*Artinya : “Sesungguhnya telah ada pada (diri) Rasulullah itu suri teladan yang baik bagimu (yaitu) bagi orang yang mengharap (rahmat) Allah dan (kedatangan) hari kiamat dan dia banyak menyebut Allah.”. (Al-Quran Surat Al-Ahzab Ayat 21).*

Rasulullah tidak diutus melainkan sebagai rahmat bagi semesta alam dan teladan bagi seluruh umat muslim. Rasulullah merupakan orang pilihan yang bertugas menyempurnakan akhlak umatnya.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapat dari implementasi dan hasil pengujian permainan teka-teki silang bahasa Arab antara lain:

1. Algoritma Fisher Yates dapat diterapkan dalam permutasi atau pengacakan urutan kata yang digunakan dalam permainan teka-teki silang bahasa Arab.
2. Algoritma Greedy dapat diterapkan dalam pembuatan papan permainan teka-teki silang bahasa Arab dengan berbagai jumlah kata dan ukuran papan permainan.
3. Jumlah rata-rata maksimal kata yang dapat dibuat pada permainan teka-teki silang bahasa Arab adalah 1,62 kali lipat ukuran papan permainan.
4. Permainan teka-teki silang bahasa Arab dapat dimainkan di berbagai *web browser* kecuali Internet Explorer karena tidak mendukung *JavaScript*. Permainan teka-teki silang bahasa Arab juga dapat dimainkan di berbagai sistem operasi selama sistem operasi tersebut mendukung perangkat lunak *web browser*.

#### **5.2. Saran**

Permainan teka-teki silang bahasa Arab yang telah diimplementasikan masih memiliki beberapa kekurangan sehingga perlu perbaikan dan pengembangan lebih lanjut pada penelitian yang akan datang. Beberapa hal yang dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan permainan antara lain:

1. Pengembangan tampilan website agar terlihat dengan baik di *web browser* perangkat mobile.
2. Pengembangan permainan teka-teki silang bahasa Arab dalam platform lain baik *desktop* atau *mobile* agar dapat dimainkan pada perangkat dengan mobilitas tinggi.
3. Penambahan fitur pemenang atau skor tertinggi sehingga permainan teka-teki silang bahasa Arab menjadi lebih menarik.
4. Perbaiki fungsi atau pengembangan alternatif Javascript yang belum bekerja pada *web browser* Internet Explorer.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ade-Ibijola, A. O. (2011). A Simulated Enhancement of Fisher-Yates Algorithm for Shuffling in Virtual Card Games using Domain-Specific Data Structures. 54.
- Adger, D. (2003). *Core Syntax: A Minimalist Approach (Core Linguistics)*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Adriana, T. (2007). Penyelesaian Game Teka-Teki Silang Dengan Menerapkan Algoritma Backtracking.
- Amin, I. (2007). Penerapan Algoritma Runut Balik dalam Permainan Teka-Teki Silang.
- Atmopawiro, A. (2007). Analisis Teknik Pengisian Kata Dalam Permainan Teka-Teki Silang. *IF2251*.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta, Jakarta, Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (t.thn.). *Penduduk Menurut Wilayah dan Agama yang Dianut*. Dipetik Faberuary 10, 2014, dari Badan Pusat Statistik: <http://sp2010.bps.go.id/index.php/site/tabel?tid=321&wid=0>.
- Efendy, A. R. (2012). *Rancang Bangun Pembangkit Teka-teki Silang dengan Algoritma Genetika*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulanan Malik ibrahim Maang, Sains dan Teknologi, Malang.
- Hafni Syaeful, R. M. (2010). Pembangkit Teka-Teki Silang dengan Algoritma Backtracking serta Aplikasi Permainannya yang Berbasis Web. *Informatika*, 4.
- Huda, N. A. (2010). *Penggunaan*. Skripsi, Fakultas Tarbiyah, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Yogyakarta
- indonesia.go.id. (2012, April 30). *RI-Arab Saudi Sepakat Tingkatkan dan Perluas Kerja Sama Bilateral*. Dipetik February 10, 2014, dari indonesia.go.id: <http://www.indonesia.go.id/in/kementerian/kementerian/kementerian-luar-negeri/338-provinsi-gorontalo-politik/11040-ri-arab-saudi-sepakat-tingkatkan-dan-perluas-kerja-sama-bilateral>
- Kartika, U. (2013, September 15). *7 Cara Tingkatkan Kemampuan Otak*. Dipetik February 11, 2014, dari kompas.com: <http://health.kompas.com/read/2013/09/15/0942405/7.Cara.Tingkatkan.Kemampuan.Otak>
- MADCOMS. (2008). *PHP & MySQL untuk pemula*. Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia: ANDI

- Muhammad. (2013, October 26). *Eksistensi Bahasa Arab sebagai Bahasa Internasional*. Dipetik February 10, 2014, dari Kompasiana: <http://bahasa.kompasiana.com/2013/10/26/eksistensi-bahasa-arab-sebagai-bahasa-internasional-602557.html>
- Nenden Novianti, E. S. (2008, September 28). *Indonesia Menjadi Anggota PBB ke-60*. Dipetik February 9, 2014, dari VIVA NEWS: <http://dunia.news.viva.co.id/news/read/1119-indonesia-menjadi-anggota-pbb-ke-60>.
- Piaget, J. (1951). *Play, Dreams, and Imitation in Childhood*. London, England: Hienemann
- Primartantyo, U. (2012, October 12). *3 Bahasa Terpopuler di Indonesia*. Dipetik February 12, 2014, dari tempo.co: <http://www.tempo.co/read/news/2012/10/12/079435218/3-Bahasa-Terpopuler-di-Indonesia>.
- Sinaga, S. T. (2012). Penggunaan Algoritma Greedy Dalam Perancangan Papan Teka Teki Silang . *Makalah IF3051 Strategi Algoritma*.
- Suherman. (2000). *Buku Saku Perkembangan Anak*. Jakarta, Jakarta, Indonesia: EGC.
- Supriyanto, A. (2007). *Web dengan HTML & XML*. Yogyakarta, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- United Nations. (t.thn.). *History Of The United Nations*. Dipetik 07 23, 2014, dari United Nations: <http://www.un.org/en/aboutun/history/>.