

SKRIPSI

PEMBANGKIT TEKA-TEKI SILANG



Riki Rusli

NPM: 2014730032

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2018**

UNDERGRADUATE THESIS

CROSSWORD GENERATOR



Riki Rusli

NPM: 2014730032

**DEPARTMENT OF INFORMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2018**

LEMBAR PENGESAHAN



PEMBANGKIT TEKA-TEKI SILANG

Riki Rusli

NPM: 2014730032

Bandung, 31 Mei 2018

Menyetujui,

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' shape with a horizontal line through it.

Dott. Thomas Anung Basuki

Ketua Tim Penguji

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Cecilia Esti Nugraheni".

Dr. rer. nat. Cecilia Esti Nugraheni

Anggota Tim Penguji

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Natalia".

Natalia, M.Si.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Mariskha Tri Adithia".

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng



PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PEMBANGKIT TEKA-TEKI SILANG

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 31 Mei 2018



Riki Rusli
NPM: 2014730032

ABSTRAK

Permainan teka-teki silang merupakan permainan kata yang sudah populer di seluruh dunia. Permainan ini dimainkan untuk mengisi waktu luang dan meningkatkan daya berpikir. Selain digunakan sebagai media rekreasi, permainan teka-teki silang pun dapat digunakan pada bidang pendidikan sebagai variasi soal latihan, ulangan, bahkan ujian. Tahap membangkitkan permainan teka-teki silang dinilai melelahkan dan merupakan kegiatan yang kompleks bagi manusia. Digunakan bantuan komputer untuk membangkitkan permainan teka-teki silang yang dinilai mampu membantu proses pembangkitan menjadi lebih cepat dan mudah.

Proses pembangkitan permainan teka-teki silang dapat dipandang sebagai sebuah *search problem*. Dengan konsep pencarian, dilakukan percobaan dalam membangkitkan teka-teki silang pada beberapa pendekatan. Terdapat pendekatan *exhaustive search* yang menghasilkan kasus uji yang dinilai buruk, pendekatan dengan pencarian lokal *particle swarm optimization* yang dinilai menghasilkan fungsi *fitness* baik pada hasil namun sulit pada tahap pemodelan, dan pendekatan pencarian lokal *hill climbing random-restart* yang menjadi dasar pendekatan perangkat lunak dibangun pada penelitian ini. Dengan pendekatan *hill climbing random-restart*, perangkat lunak dibangun, diuji kebenaran fungsionalnya, dan dilakukan eksperimen untuk mendapatkan nilai parameter yang baik sehingga menghasilkan *output* berupa papan permainan teka-teki silang dengan fungsi *fitness* yang baik.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa parameter-parameter seperti jumlah *input* kata, jumlah titik *start*, jumlah iterasi, dan besarnya papan permainan yang dibangkitkan dapat mempengaruhi nilai fungsi *fitness* dan waktu komputasi. Hasil keluaran perangkat lunak akan mencapai suatu *local maxima*, karena pendekatan yang digunakan dalam membangkitkan papan teka-teki silang adalah *hill climbing random-restart*. Walaupun dipandang sebagai *local maxima*, *output* perangkat lunak sudah menyerupai permainan teka-teki silang pada umumnya yang mana ditemukan banyak kata yang berpotongan dengan kata lain.

Kata-kata kunci: teka-teki silang, *local search*, *hill climbing*, *local maxima*

ABSTRACT

Crossword puzzle is a popular word game which is known and played all over the globe. This game is played to spend spare time and develop thinking capabilities. Besides being used as a word game, crossword puzzle can also be used as an alternate form of quizzes, exercises and exams. However, generating the crossword puzzle can become a hard and complex job for human. Therefore we use computer technology to assist us in generating the crossword puzzle

We can view the generation of crossword puzzle as a search problem. Experiments can be done in generating crossword puzzle with some approaches. Some of the approaches are exhaustive search which is not believed as a good approach, PSO or particle swarm optimization which is able to generate better fitness function and computation time, but hard in modelling the problem, and finally hill climbing with random-restart as a local search based approach used in this undergraduate thesis. The software is built, implemented, and tested to produce results from several experiments using some parameters in this study.

The results of the experiments show that parameters like number of inputs, number of start points, number of iterations, and board's scale influence board's fitness function and processing time (computation time) for generating the best board. Finally, conclusions are drawn to define values for the parameters which can lead us to better fitness function with minimum time needed to generate the puzzle. The software's output at some point will reach the local maximum value, because the approach that used is hill climbing with random-restart local search. Although we can never find the best value or global optimum value, the software can produce a crossword puzzle that is similar to crossword puzzle we see in general.

Keywords: *crossword puzzle, local search, hill climbing, local maximum*

*Skripsi ini dipersembahkan untuk :
Orang tua tercinta, Mama Yunita dan Papa Junir*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena berkat-Nya, penulis diberikan kesempatan untuk menyelesaikan studi dan meraih gelar sarjana teknik dari Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan. Penulis akan senantiasa menyanggah kehormatan dan sikap yang terpuji atas gelar ini. Penulis selalu berusaha untuk membaktikan diri kepada umat manusia dengan kemampuan dan pengetahuan yang diperoleh dari hasil studi selama 4 tahun.

Skripsi berjudul "Pembangkit Teka-Teki Silang" ini dibuat sebagai tugas akhir dan persyaratan untuk dapat menyanggah gelar sarjana. Judul tersebut merupakan hasil pengembangan topik yang disediakan oleh pembimbing penulis yaitu Bapak Thomas Anung Basuki. Pemilihan topik ini berdasarkan minat penulis dalam melakukan penelitian di bidang ilmu komputer.

Selama menempuh perjalanan menimba ilmu, penulis mendapatkan dukungan dari berbagai pihak terutama saat melakukan penulisan skripsi ini. Sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang senantiasa mendukung penulis:

- Bapak Thomas Anung Basuki yang telah sabar membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
- Ibu Cecilia Nugraheni Ibu Natalia yang menjadi dosen penguji memberikan banyak kritik dan saran yang berguna dalam menyempurnakan skripsi ini.
- Orang tua penulis, Papa Junir dan Mama Yunita yang senantiasa memberikan kehangatan, cinta, dan dukungan secara moral sehingga skripsi dan studi selama 4 tahun ini dapat diselesaikan.
- Cici Jessica dan Jovita serta Koko Ramon yang senantiasa memberikan semangat selama menjalankan studi S1 yang ditempuh oleh adik kalian.
- Raymond A, Vincent H.T, Ryan R, Ryo C.B, Dyo C.B, Raymond K, Michael Tj, Talia D, Sansan H, Felicia A, Krystle E, dll. yang memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung selama studi 4 tahun dan penelitian ini berlangsung.
- Raymond C, Raditya M, Gradi G, Ryo C, Ariel B, dan Gabriella C sebagai anggota grup obrolan daring LINE "grup ber-7" yang menjadi tempat diskusi, basa-basi, curhat, dan mencari inspirasi selama penelitian berlangsung.
- Grup LINE "Dewa Judi" yang menjadi tempat berdiskusi seputar permainan wibu FGO.
- Grup LINE "Wakanda Forever" sebagai wadah diskusi dan curhat.
- Para alumni, anggota pengurus, dan non-pengurus Ekskul Taekwondo Aloysius Sultan Agung yang sudah menjadi wadah saya dalam mengembangkan talenta baik secara fisik maupun psikis.
- Google, sharelatex, NetBeans IDE 8.1, Snipping Tools, Notepad++, Spotify, dsb. sehingga dapat diselesaikannya penelitian ini.

- Ihsan F, Albert Y, Marcell T, Stillmen V, M. Irfan, M. Hilman, Reynaldo, Farhan F, Ivan T, Kevin J, Kresna D, Daniel F, Devi A, Ega P, Devi H, Kevin, Steven, Jonathan S, Para "Ricky" yang mendampingi saya sebagai sesama mahasiswa Teknik Informatika dan teman-teman Teknik Informatika yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Bandung, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Pembahasan	3
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Permainan Teka-Teki Silang	5
2.1.1 Sejarah Teka-Teki Silang	6
2.1.2 Komponen Teka-Teki Silang	9
2.1.3 Peraturan Permainan Teka-Teki Silang	9
2.2 Dasar-Dasar Teori Algoritma Pembangkit Teka-Teki Silang	9
2.2.1 <i>Brute Force -Exhaustive Search</i>	10
2.2.2 <i>Blind Search</i>	10
2.2.3 <i>Breadth-first search</i>	11
2.2.4 <i>Uniform-cost Search</i>	11
2.2.5 <i>Depth-first Search</i>	11
2.2.6 <i>Heuristic Search</i>	12
2.2.7 <i>Local search</i>	12
2.2.8 <i>Hill-Climbing Search</i>	12
2.2.9 <i>Particle Swarm Optimization</i>	14
2.3 Penelitian Pembangkitan Teka-Teki Silang oleh Darren Cheng dan Nimit Dhulekar	15
2.3.1 <i>Local Search</i>	16
2.3.2 Heuristik	16
2.3.3 Implementasi Konsep	17
3 PEMODELAN DAN ANALISIS MASALAH	19
3.1 Analisis permasalahan	19
3.2 <i>Exhaustive Search</i> dan Heuristik berdasarkan Penelitian Darren Cheng dan Nimit Dhulekar	19
3.2.1 <i>Particle Swarm Optimization</i>	20
3.2.2 <i>Hill Climbing Search dengan Random-restart</i>	20

4 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK PEMBANGKIT TEKA-TEKI SILANG	23
4.1 Diagram Usecase	23
4.2 Rancangan Diagram Kelas Perangkat Lunak	23
4.2.1 Diagram Kelas Perangkat Lunak secara Keseluruhan	24
4.2.2 Diagram Kelas Perangkat Lunak secara Detil	24
4.3 Rancangan <i>Pseudocode</i> Pembangkit Teka-Teki Silang	35
5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	39
5.1 Lingkungan Implementasi	39
5.2 Pengujian	39
5.2.1 Pengujian Fungsional dengan Teknik <i>Black Box</i> Unit Testing	40
5.2.2 <i>Boundary Testing</i> pada kelas Board	53
5.3 Eksperimen	55
5.3.1 Pengaruh Parameter Jumlah Kata terhadap Waktu dan Nilai Fungsi <i>Fitness</i>	55
5.3.2 Pengaruh Parameter Jumlah Titik <i>Start</i> terhadap Waktu dan Nilai Fungsi	
<i>Fitness</i>	57
5.3.3 Pengaruh Parameter Jumlah Iterasi terhadap Waktu dan Nilai Fungsi <i>Fitness</i>	60
5.3.4 Pengaruh Parameter Ukuran Papan Teka-Teki Silang terhadap Waktu dan	
Nilai Fungsi <i>Fitness</i>	63
5.3.5 Pengaruh <i>Input</i> yang Disusun oleh Huruf dengan Jumlah Sedikit dan Banyak	
terhadap Ukuran papan	64
6 KESIMPULAN DAN SARAN	69
6.1 Kesimpulan	69
6.2 Saran	70
DAFTAR REFERENSI	71
A KODE PROGRAM	73
B HASIL EKSPERIMEN	95

DAFTAR GAMBAR

2.1	<i>Grid</i> dan petak yang digunakan pada permainan teka-teki silang	5
2.2	Teka-teki silang pertama yang dipublikasi di koran <i>New York World Sunday newspaper</i> tanggal 21 Desember 1913	6
2.3	Teka-teki silang dengan bentuk <i>American form</i>	6
2.4	Teka-teki silang dengan bentuk <i>British form</i>	7
2.5	Teka-teki silang <i>criss-cross</i> untuk anak-anak	7
2.6	Papan permainan <i>Scrabble</i>	8
2.7	Waktu dan <i>memory</i> yang dibutuhkan untuk <i>breadth-first search</i> [1]	11
2.8	<i>Depth-first search</i> pada pohon biner	11
4.1	Diagram <i>usecase</i> perangkat lunak pembangkit teka-teki silang	23
4.2	Diagram kelas perangkat lunak	24
4.3	Diagram kelas LetterInformation	25
4.4	Diagram kelas Word	26
4.5	Diagram kelas BinarySequence	27
4.6	Diagram kelas Sorter	27
4.7	Diagram kelas Input	28
4.8	Diagram kelas Tile	29
4.9	Diagram kelas Board	31
4.10	Diagram kelas Clue	34
4.11	Diagram kelas Main	34
4.12	Diagram aktivitas proses pembangkitan teka-teki silang dengan <i>hill climbing-random restart</i>	36
5.1	hasil <i>input</i> dengan ukuran 6	40
5.2	hasil <i>input</i> dengan ukuran 6	40
5.3	hasil <i>input</i> dengan ukuran 15	41
5.4	hasil <i>input</i> dengan ukuran 15	41
5.5	hasil <i>input</i> dengan ukuran 15	42
5.6	hasil <i>input</i> dengan ukuran 15	42
5.7	hasil <i>input</i> dengan ukuran 20	43
5.8	hasil <i>input</i> dengan ukuran 20	44
5.9	hasil <i>input</i> dengan ukuran 20	45
5.10	hasil <i>input</i> dengan ukuran 20	45
5.11	hasil <i>input</i> dengan ukuran 20	46
5.12	hasil <i>input</i> dengan ukuran 26	46
5.13	hasil <i>input</i> dengan ukuran 26	47
5.14	hasil <i>input</i> dengan ukuran 26	47
5.15	hasil <i>input</i> dengan ukuran 26	48
5.16	hasil <i>input</i> dengan ukuran 26	48
5.17	hasil <i>input</i> dengan ukuran 26	49
5.18	hasil <i>input</i> dengan ukuran 5	49
5.19	hasil <i>input</i> dengan ukuran 30	49

5.20	kode untuk melakukan <i>unit testing</i>	50
5.21	kode untuk melakukan <i>unit testing</i>	50
5.22	tampilan hasil <i>unit testing</i>	51
5.23	tampilan hasil <i>unit testing</i>	51
5.24	tampilan hasil <i>unit testing</i> perhitungan fungsi <i>fitness</i>	52
5.25	tampilan hasil <i>unit testing</i>	52
5.26	tampilan hasil <i>boundary testing</i> dengan <i>input</i> 5	53
5.27	tampilan hasil <i>boundary testing</i> dengan <i>input</i> 27	53
5.28	tampilan hasil <i>boundary testing</i> dengan <i>input</i> 27	54
5.29	tampilan hasil <i>boundary testing</i> dengan ukuran 40x40	54
5.30	tampilan hasil <i>boundary testing</i> dengan ukuran 100x100	54
5.31	tampilan hasil <i>boundary testing</i> dengan ukuran 100x100	55
5.32	Grafik pengujian parameter jumlah kata terhadap fungsi <i>fitness</i>	56
5.33	Grafik pengujian parameter jumlah kata terhadap waktu komputasi	56
5.34	Grafik pengujian parameter dengan rentang 10 titik <i>start</i> terhadap fungsi <i>fitness</i>	57
5.35	Grafik pengujian parameter dengan rentang 100 titik <i>start</i> terhadap fungsi <i>fitness</i>	58
5.36	Grafik pengujian parameter dengan rentang 500 titik <i>start</i> terhadap fungsi <i>fitness</i>	58
5.37	Grafik pengujian parameter dengan rentang 10 titik <i>start</i> terhadap waktu komputasi	59
5.38	Grafik pengujian parameter dengan rentang 100 titik <i>start</i> terhadap waktu komputasi	59
5.39	Grafik pengujian parameter dengan rentang 500 titik <i>start</i> terhadap waktu komputasi	60
5.40	Grafik pengujian parameter jumlah iterasi dengan rentang 10 terhadap fungsi <i>fitness</i>	61
5.41	Grafik pengujian parameter jumlah iterasi dengan rentang 100 terhadap fungsi <i>fitness</i>	61
5.42	Grafik pengujian dengan rentang parameter jumlah iterasi dengan rentang 10 terhadap waktu komputasi	62
5.43	Grafik pengujian parameter jumlah iterasi dengan rentang dengan rentang 100 terhadap waktu komputasi	62
5.44	Grafik pengujian parameter ukuran papan terhadap fungsi <i>fitness</i>	63
5.45	Grafik pengujian parameter ukuran papan terhadap fungsi <i>fitness</i>	64
5.46	<i>Input</i> yang disusun atas 2-3 huruf	65
5.47	<i>Input</i> yang disusun atas 8-22 huruf	65
5.48	Grafik fungsi <i>fitness</i> yang dihasilkan dengan <i>input</i> yang tersusun atas 2-3 huruf	66
5.49	Grafik waktu yang dihasilkan dengan <i>input</i> yang tersusun atas 2-3 huruf	66
5.50	Grafik jumlah kata yang dapat diletakkan dengan <i>input</i> yang tersusun atas 2-3 huruf	67
5.51	Grafik fungsi <i>fitness</i> yang dihasilkan dengan <i>input</i> yang tersusun atas 8-22 huruf	67
5.52	Grafik waktu yang dihasilkan dengan <i>input</i> yang tersusun atas 8-22 huruf	68
5.53	Grafik jumlah kata yang dapat diletakkan dengan <i>input</i> yang tersusun atas 8-22 huruf	68
B.1	jumlah input 10	95
B.2	jumlah input 10	96
B.3	jumlah input 20	97
B.4	jumlah input 20	97
B.5	jumlah input 30	98
B.6	jumlah input 30	98
B.7	jumlah input 40	99
B.8	jumlah input 40	99
B.9	jumlah input 50	100
B.10	jumlah input 50	101
B.11	jumlah input 60	102
B.12	jumlah input 60	102
B.13	jumlah input 70	103
B.14	jumlah input 70	103
B.15	jumlah input 80	104

B.16 jumlah input 80	104
B.17 jumlah input 90	105
B.18 jumlah input 90	105

DAFTAR TABEL

2.1	Perbedaan panjang kata dan jumlah kata yang ditemukan di kamus	17
-----	--	----

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teka-teki silang (TTS) merupakan teka-teki kata yang biasanya disajikan dalam bentuk kisi-kisi persegi maupun persegi panjang dengan kotak-kotak hitam dan putih. Tujuan dari permainan teka-teki silang ini adalah mengisi kotak putih dengan huruf-huruf yang membentuk kata maupun frasa, dengan memecahkan petunjuk yang merujuk pada suatu jawaban. Kata-kata tersebut dapat dituliskan secara mendatar (dari kiri ke kanan) atau menurun (dari atas ke bawah). Kotak-kotak hitam pada kisi-kisi berguna untuk memisahkan kata yang satu dengan yang lain. Dalam kehidupan sehari-hari, teka-teki silang sering digunakan sebagai media hiburan, permainan untuk mengisi waktu luang, mengasah otak, dan sebagainya. Selain itu teka-teki silang pun digunakan sebagai variasi soal ujian yang digunakan oleh pengajar. Seiring dengan sulitnya membangkitkan sebuah teka-teki silang dalam menentukan ukuran dari kisi-kisi, kata mana yang diletakkan secara mendatar atau menurun, dan menyusun kisi-kisi maka akan dibuat perangkat lunak yang secara otomatis mampu membangkitkan teka-teki silang.

Pada awalnya dimulai oleh penelitian Mazlack, yang melihat kasus pembangkitan teka-teki silang sebagai masalah *heuristic search*. Dengan kemampuan *processing* dan kamus kecil (terbatas), tidak dapat dilakukan instansiasi dengan pendekatan huruf demi huruf. Ahli lain seperti Ginsberg, Meehan dan Gray melakukan penelitian yang sama dengan kamus dan kemampuan *processing* yang lebih besar.[2]. Pendekatan lain yang dapat digunakan adalah pencarian lokal seperti PSO atau *particle swarm optimization* dan *hill climbing random-restart*, kedua algoritma pencarian lokal tersebut dipandang mampu membantu dalam menyelesaikan permasalahan dalam membangkitkan teka-teki silang.

Dalam skripsi ini, akan dibuat sebuah perangkat lunak yang mampu membangun atau membangkitkan teka-teki silang dengan mencoba mengimplementasikan beberapa algoritma pembangun teka-teki silang. Proses pembangkitan teka-teki silang mempunyai variabel yang terdiri atas posisi kisi-kisi yang kosong untuk diisi kata dan frasa yang dapat ditempatkan pada grid tersebut. Papan dari *puzzle* tersebut merepresentasikan batasan yaitu ukuran kisi-kisi, jumlah posisi kisi-kisi yang dapat diisi sesuai dengan panjang kata/ frasa, dan pertemuan antara pola mendatar dan menurun. Terdapat peraturan yang diberlakukan dalam menempatkan kata pada kisi-kisi, yaitu sesuai dengan permainan teka-teki silang gaya *British*, serta kata-kata yang diletakkan pada kisi-kisi harus sesuai dengan bahasa yang baku dan dapat ditemukan di kamus.

Perangkat lunak yang akan dibangun, menerima input berupa sejumlah kata yang menjadi jawaban dari teka-teki silang sekaligus frasa atau kata-kata yang menjadi petunjuk untuk mengerjakan teka-teki silang yang dibangkitkan. Dalam proses komputasinya, perangkat lunak akan mencoba membangkitkan suatu teka-teki silang dengan batasan-batasan yang dimiliki perangkat lunak. Bila tidak mampu membangkitkan teka-teki silang, maka perangkat lunak akan menampilkan suatu pesan kesalahan yang terjadi bila perangkat lunak diberikan input di luar batasan yang ditentukan.

Sebaliknya bila berhasil akan menampilkan teka-teki silang dalam 2 tampilan. Tampilan pertama adalah teka-teki silang dalam bentuk soal (tanpa jawaban) dan teka-teki silang yang sudah terisi dengan jawaban, kedua tampilan hasil *output* perangkat lunak dilengkapi dengan posisi petunjuk serta jawaban yang harus diisikan pada petak.

1.2 Rumusan Masalah

1. Algoritma apakah yang tepat untuk membangkitkan teka-teki silang?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma pembangkit teka-teki silang?
3. Bagaimana cara mengukur kualitas dari teka-teki silang yang dibangkitkan oleh perangkat lunak?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui algoritma yang tepat untuk membangkitkan teka-teki silang.
2. Mengetahui cara mengimplementasikan algoritma pembangkit teka-teki silang serta mampu mengimplementasikan algoritma pembangkit teka-teki silang.
3. Mengetahui cara yang tepat untuk mengukur kualitas dari teka-teki silang yang dibangkitkan oleh perangkat lunak.

1.4 Batasan Masalah

1. Digunakan *input* berupa sejumlah kata yang akan menjadi jawaban dari permainan teka-teki silang
2. Disediakan oleh pengguna 100 buah kata yang akan digunakan sebagai petunjuk dalam proses menyelesaikan permainan teka-teki silang
3. Disediakan oleh pengguna 100 buah kata yang akan digunakan sebagai jawaban dalam proses menyelesaikan permainan teka-teki silang
4. Hasil *output* disimpan dalam format file .txt yang merupakan hasil pencarian terbaik perangkat lunak

1.5 Metodologi

1. Melakukan studi literatur teori yang dibutuhkan untuk membuat perangkat yang dapat membangkitkan permainan teka-teki silang
2. Melakukan analisis mengenai teori-teori dasar yang digunakan atau diperlukan dalam membangkitkan teka-teki silang
3. Melakukan analisis tentang algoritma-algoritma pencarian yang dapat digunakan sebagai dasar dalam membangkitkan teka-teki silang
4. Merancang perangkat lunak yang dapat membangkitkan teka-teki silang
5. Mengimplementasi perangkat lunak pembangkit teka-teki silang
6. Melakukan pengujian terhadap kebenaran dari perangkat lunak yang telah dibangun

7. Melakukan eksperimen terhadap parameter-parameter yang dapat mempengaruhi penilaian terhadap hasil *output* dari perangkat lunak
8. Mengambil kesimpulan dan memberikan saran untuk penelitian

1.6 Sistematika Pembahasan

Penelitian ini terdiri dari 6 bab yaitu, Bab 1 Pendahuluan, Bab 2 Dasar Teori, Bab 3 Analisis Rumusan Masalah, Bab 4 Perancangan Perangkat Lunak, Bab 5 Implementasi Perangkat Lunak, dan Bab 6 Kesimpulan dan Saran . Bab 1 berisi mengenai latar belakang penulisan penelitian, dengan rumusan masalah yang timbul dari latar belakang, tujuan menjawab rumusan masalah yang dilengkapi dengan batasan masalah. Bab 2 berisi dasar- dasar teori yang melandasi segala bentuk cara, implementasi, dan rancangan perangkat lunak guna tercapainya keberhasilan dari penelitian. Bab 3 berisi mengenai analisis masalah tentang kesulitan pembangkitan teka-teki silang. Bab 4 merupakan analisa pemodelan struktur perangkat lunak yang dibangun berdasarkan teori yang sudah dipelajari. Bab 5 berisi bagaimana cara mengimplementasi teori dan perancangan yang sudah dibahas pada Bab 3 dan Bab 4 menjadi sebuah perangkat lunak yang fungsional serta mendapatkan pengamatan kualitas dari teka-teki silang yang sudah dibangkitkan. Bab 6 berisi kesimpulan dari penelitian dan pengamatan yang sudah dilakukan serta saran bagi penelitian ini.