

LAPORAN TUGAS KECIL 1
IF2211 STRATEGI ALGORITMA
PENYELESAIAN *WORD SEARCH PUZZLE* DENGAN ALGORITMA
BRUTE FORCE



Oleh
Firizky Ardiansyah
13520095
K02

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
2022

BAB 1

ALGORITMA *BRUTE FORCE*

Algoritma *brute force* adalah suatu strategi penyelesaian permasalahan komputasi dengan meninjau semua kasus yang mungkin dari permasalahan tersebut. Pencarian solusi permasalahan menggunakan algoritma *brute force* dengan tepat menjamin solusi permasalahan tersebut ditemukan untuk setiap kemungkinan. Namun, penggunaan algoritma ini cukup mahal. Permasalahan dengan kasus yang perlu ditinjau cukup banyak akan memerlukan memori yang besar dan waktu yang lama. Oleh sebab itu, algoritma ini cocok dipakai untuk batasan banyaknya kasus yang perlu ditinjau tidak terlalu banyak.

Ada banyak sekali cara untuk mengoptimisasi algoritma *brute force*. Sudut pandang pengambilan kasus yang akan ditinjau saja tidak jarang mengoptimisasi program secara signifikan. Umumnya, optimisasi algoritma *brute force* dilakukan dengan mengurangi kemungkinan kasus yang sudah dipastikan tidak akan menjadi solusi persoalan, sehingga kasus yang perlu ditinjau menjadi lebih sedikit.

Pada penyelesaian *word search puzzle* ini, penulis mengimplementasikan algoritma *brute force* dengan beberapa optimisasi. Secara garis besar optimisasi yang dilakukan adalah pengecekan kesamaan huruf pertama dengan petak pada *puzzle*, pengecekan panjang maksimal yang bisa dimuat oleh petak pada arah tertentu, serta men-*terminate loop* saat suatu kata sudah ditemukan di petak-petak tertentu.

Langkah pertama yang dilakukan adalah menerima masukan dari pengguna fail teka-teki yang akan diselesaikan. Jika fail yang pengguna masukkan tidak valid, program akan melakukan validasi berulang hingga fail teka-teki yang dimasukkan pengguna valid. Alamat fail yang valid akan disimpan pada sebuah string *addrIn*, selanjutnya alamat direktori untuk menyimpan fail keluaran juga akan disimpan pada direktori fail masukan, tetapi dengan nama yang diberi awalan "out_" tanpa tanda petik. Alamat keluaran akan disimpan pada string *addrOut*.

Selanjutnya, yang dilakukan adalah membaca fail masukan setiap baris dan memasukkannya dalam senarai dinamis. Bagian teka-teki dan kata yang akan dicari pada awalnya masih tergabung dalam array dinamis, sehingga perlu dipisahkan menjadi sebuah matriks berisi karakter-karakter pada teka-teki dan sebuah senarai dari kata-kata yang perlu dicari. Masing-masing hasil pemisahan disimpan dalam matriks *input* dan senarai *words*. Matriks *output* pada prosedur ini nantinya akan digunakan untuk menampilkan solusi pada terminal, sehingga perlu diinisialisasi persis seperti matriks *input*, tetapi tipenya string (tipe data string diperlukan agar nantinya elemen dalam matriks dapat diwarnai).

Pemrosesan pencarian solusi dilakukan dengan satu persatu kata dicari pada petak-petak teka-teki dari mulai kiri-atas hingga kanan-bawah. Setiap petak yang ditinjau, akan dilakukan pengecekan kesamaan huruf pada petak dengan huruf pertama kata yang dicari. Jika petak tersebut menyimpan huruf yang sama dengan huruf pertama kata yang dicari, dilakukan pengecekan jumlah huruf pada kata yang dicari. Jika jumlah hurufnya hanya satu, solusi ditemukan (sebab petak tersebut sudah sama dengan kata yang dicari), sedangkan jika jumlah hurufnya lebih dari satu, dilakukan iterasi ke setiap arah mata angin relatif terhadap petak yang hurufnya sesuai dengan huruf pertama kata yang dicari.

Pada setiap arah, dilakukan pengecekan batas maksimal kata yang dapat dimuat dari petak pertama hingga ujung-ujung matriks. Jika panjang kata yang dapat dimuat dalam arah tersebut tidak lebih besar atau tidak sama dengan panjang katanya, arah tersebut tidak akan dicek lebih lanjut. Pada arah dengan panjang yang memenuhi, pencocokan string kata yang dicari dengan petak pada teka-teki dilakukan dengan mengiterasi huruf-perhuruf pada arah tersebut dan berhenti jika ditemukan huruf yang tidak sesuai.

Kasus ketika string sudah ditemukan, koordinat petak-petak solusi disimpan pada senarai *coor*. Keluaran akan disajikan dalam dua buah format, fail keluaran dan antarmuka terminal. Pada fail keluaran, akan tersedia detail letak kata-kata yang perlu dicari dengan banyaknya komparasi dan waktu yang dibutuhkan. Pada keluaran yang disajikan dalam terminal, akan ditampilkan matriks teka-teki dengan solusi semua kata yang telah diwarnai.

Proses pembuatan fail keluaran adalah dengan memberikan keterangan kata yang dicari kemudian menulis matriks yang hanya menampilkan petak-petak solusi dan sisanya diberi simbol '-'. Banyaknya komparasi dihitung berdasarkan banyaknya huruf yang dibandingkan pada iterasi sebuah kata. Waktu yang diperlukan adalah lamanya waktu eksekusi untuk menemukan solusi dari kata tersebut. Di akhir, fail ini juga menampilkan banyaknya komparasi keseluruhan dan waktu yang dibutuhkan untuk menemukan sebuah kata. Adapun keluaran yang ditampilkan dalam terminal pada dasarnya hanyalah mewarnai petak-petak yang merupakan solusi.

BAB 2

SOURCE PROGRAM

```
/*
Nama      : Firizky Ardiansyah/13520095
Tanggal   : 24/01/2022
Kelas    : K02
Tugas Kecil 1 Strategi Algoritma
Penyelesaian Word Search Problem Menggunakan Algoritma
*/

#include <bits/stdc++.h>
#include <fstream>
using namespace std;
// Color Dictionary
const string EOS = "\u001b[0m"; // to reset color
string dict[] = {"\u001b[31m", "\u001b[32m", "\u001b[33m",
"\u001b[34m", "\u001b[35m", "\u001b[36m", "\u001b[36;1m",
"\u001b[31;1m", "\u001b[32;1m", "\u001b[33;1m", "\u001b[34;1m", "\u001b[35;1m"};

// Global Directiory
int dx[] = {1,1,1,0,0,-1,-1,-1};
int dy[] = {1,0,-1,1,-1,1,0,-1};
int n, m, l, cntWord;
long long allcomp = 0;
string line;
vector<string> lines, words;
vector<vector<char>> input;
vector<vector<string>> output;
clock_t S, E;

// Interface
void startProgram(){
    cout << dict[2]+"WELCOME!\n"+EOS;
    cout << "=====\n";
    cout << "This is a program to solve the well-known puzzle called word-search
puzzle\n";
    cout << "Let's Solve Some Problems!\n\n";
}

void inputFile(string& addrIn, string &addrOut){
    cout << "Type Puzzle File You Want to Solve (without .txt): ";
    cin >> addrIn;
    addrOut = "./test/out_"+addrIn+".txt";
    addrIn = "./test/"+addrIn+".txt";
    cout << "Opening " << addrIn << "... \n\n";
    ifstream curIn(addrIn);
    if(!curIn.good()){
        cout << dict[0]+"The puzzle you requested was not found, please try
again\n"+EOS;
        // recursively open the address entered, to avoid infinite loop
        inputFile(addrIn, addrOut);
    }
}

// Inisialisasi
```

```

void init(string addrIn, string addrOut){
    ifstream in(addrIn);
    // read line by line
    while(getline(in, line)){
        lines.push_back(line);
    }
    // parse it to puzzle and words list
    for(auto s: lines){
        if(s.size()!=lines[0].size()){
            // if the corresponding string has size less than the
            // one on the first line,
            // it must be words from words-list
            if(s[1]!=' ' && s[1]!='\t'){
                // we also need to check whether the word
                // contain blank character or not
                // if it doesn't, it definitely a word from words-list
                while(s.size()>0 && (s.back()==' ' || s.back()=='\t' || s.back()=='\n')){
                    s.pop_back();
                }
                if(s.size()!=0){
                    words.push_back(s);
                }
                continue;
            }
        }
        vector<char> cur;
        vector<string> curS;
        // if it's part of puzzle matrix, put it on input matrix.
        for(auto c: s){
            if(c!=' ' && c!='\n' && c!='\t'){
                cur.push_back(c);
                // output must have string type
                string sc = "";
                sc += c;
                curS.push_back(sc);
            }
        }
        input.push_back(cur);
        output.push_back(curS);
    }
    n = input.size();
    m = input[0].size();
    l = words.size();
    in.close();
}

// Create Analysis For One Word
void createSummary(vector<pair<int, int>> coor, ofstream& to, long comp, string word, double duration){
    to << "Searched Word: " << word << "\n";
    // initialize vector as matrix of '-'
    vector<vector<char>> res(n, vector<char> (m, '-'));
    // for every solution cells, change it to character written in the puzzle
    for(auto p: coor){
        int x = p.first;
        int y = p.second;
        res[x][y] = input[x][y];
    }
}

```

```

    }
    for(int x=0; x<n; x++){
        string s = "";
        for(int y=0; y<m; y++){
            s += res[x][y];
            if(y==m-1){
                s += '\n';
            }
            else{
                s += ' ';
            }
        }
        to << s;
    }
    to << "Comparisons Count: " << comp << "\n";
    to << fixed;
    to << "Duration: " << setprecision(10) << duration << " seconds\n\n";
}

// Colorize Summarized Solution
void colorize(vector<pair<int, int>> coor, int id){
    // id is color id
    for(auto p: coor){
        int x = p.first;
        int y = p.second;
        output[x][y] = dict[id]+output[x][y]+EOS;
    }
}

// Main Program
int main() {
    string addrIn, addrOut;
    startProgram();
    inputFile(addrIn, addrOut);
    init(addrIn, addrOut);
    ofstream out(addrOut);
    S = clock();
    for(int i=0; i<l; i++){
        bool found = false;
        long comp = 0;
        clock_t curS, curE;
        curS = clock();
        for(int j=0; j<n&&!found; j++){
            for(int k=0; k<m&&!found; k++){
                // this comparison count for one if below
                allcomp++; comp++;
                if(input[j][k] == toupper(words[i][0])){
                    if(words[i].size()==1){
                        vector<pair<int, int>> coor(1, {j, k});
                        curE = clock();
                        double dur = (double) (curE-curS)/(CLOCKS_PER_SEC);
                        createSummary(coor, out, comp, words[i], dur);
                        colorize(coor, i%12);
                        cntWord++;
                        // if it just one word, it's done
                        found = true;
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        for(int d=0; d<8&&!found; d++){
            int sz = words[i].size();
            int boundj = j+(sz-1)*dx[d];
            int boundk = k+(sz-1)*dy[d];
            vector<pair<int, int>> coor (1, {j, k});
            int nj = j+dx[d];
            int nk = k+dy[d];
            bool match = boundj<n&&boundj>=0&&boundk<m&&boundk>=0;
            int cnt = 1;
            while(match&&cnt<sz){
                if(input[nj][nk]!=toupper(words[i][cnt])){
                    match = false;
                }
                else{
                    coor.push_back(make_pair(nj, nk));
                    cnt++;
                    nj += dx[d];
                    nk += dy[d];
                }
                // every match or not match comparison in
                // this while loop count as one
                allcomp++;
                comp++;
            }
            if(match&&cnt==sz){
                curE = clock();
                double dur = (double) (curE-curS)/(CLOCKS_PER_SEC);
                createSummary(coor, out, comp, words[i], dur);
                colorize(coor, i%12);
                cntWord++;
                found = true;
            }
        }
    }
}

}

E = clock();
// Final line on detailed solution
out << "Overall Comparisons: " << allcomp << "\n";
out << "Overall Excecution Time : ";
out << setprecision(10) << (double) (E-S)/CLOCKS_PER_SEC << " seconds \n";
out.close();

// printing summarized solution
cout << dict[1] << "This is the solution of " << addrIn << "\n" << EOS;
cout << "Puzzle size: " << n << " x " << m << "\n\n";
for(int i=0; i<n; i++){
    for(int j=0; j<m; j++){
        cout << output[i][j] << " \n"[j==m-1];
    }
}
cout << "\nTotal Word(s) Found: " << cntWord << "\n";
cout << "Overall Comparisons: " << allcomp << "\n";
cout << "Overall Excecution Time : ";
cout << fixed;
cout << setprecision(10) << (double) (E-S)/CLOCKS_PER_SEC << " seconds \n";

```

```
    cout << dict[2] << "\nYou can also see more detailed solution in " <<  
addrOut << "\n" << EOS;  
    return 0;  
}
```


BAB 3

TANGKAPAN LAYAR PENGETESAN

Tangkapan layar masukan-keluaran yang akan ditampilkan disini hanyalah keluaran yang ditampilkan pada terminal, keluaran pada fail bisa mencapai ribuan baris, sehingga tidak ditampilkan. Berikut adalah interface awal program.

```
WELCOME!
=====
This is a program to solve the well-known puzzle called word-search puzzle
Let's Solve Some Problems!

Type Puzzle File You Want to Solve (without .txt): asd
Opening ./test/asd.txt...

The puzzle you requested was not found, please try again
Type Puzzle File You Want to Solve (without .txt): small1
Opening ./test/small1.txt...
```

1. Ukuran kecil (14x12)

R	A	N	W	S	O	B	X	Y	L	P	F
B	U	Z	T	H	O	X	J	S	H	J	O
E	B	O	P	V	O	I	X	J	E	A	Z
E	I	X	F	T	G	P	R	N	A	R	T
P	B	W	O	A	K	L	D	A	T	Z	K
L	R	T	Y	H	X	E	T	W	N	R	V
I	O	C	Y	T	A	A	X	B	I	Y	I
U	F	R	L	E	N	S	Y	D	Z	D	Z
N	X	I	O	H	H	E	E	L	B	B	S
X	W	N	C	S	H	O	W	T	Z	B	J
Q	I	H	A	T	A	S	J	K	X	S	J
B	P	Z	I	D	V	B	O	I	A	L	A
W	Z	R	Z	T	W	F	Z	W	V	C	B
M	Y	U	R	M	E	G	M	B	P	S	J

RAN
SAW
WHO
FOUR
RIDE
THAT
PLEASE
SO
WHITE
THEY
WENT
ON
SHE
EAT

Solution:

```
This is the solution of ./test/small1.txt
Puzzle size: 14 x 12

R A N W S O B X Y L P F
B U Z T H O X J S H J O
E B O P V O I X J E A Z
E I X F T G P R N A R T
P B W O A K L D A T Z K
L R T Y H X E T W N R V
I O C Y T A A X B I Y I
U F R L E N S Y D Z D Z
N X I O H H E E L B B S
X W N C S H O W T Z B J
Q I H A T A S J K X S J
B P Z I D V B O I A L A
W Z R Z T W F Z W V C B
M Y U R M E G M B P S J

Total Word(s) Found: 14
Overall Comparisons: 1335
Overall Execution Time : 0.0040000000 seconds

You can also see more detailed solution in ./test/out_small1.txt
```

2. Ukuran kecil (16x14)

K	P	I	D	T	U	M	B	K	N	F	A	G	F
T	T	M	D	M	V	O	I	G	Y	Y	S	H	D
F	O	V	U	S	T	I	B	X	K	V	O	G	I
Y	Z	Q	T	H	X	J	E	N	F	R	V	D	H
P	H	C	M	V	K	T	F	N	D	A	U	A	N
Y	Q	Y	A	A	V	G	O	F	F	D	X	I	R
D	O	F	C	K	N	P	R	D	W	L	N	P	W
S	U	Z	H	F	U	Y	E	R	I	G	H	T	D
X	E	N	I	F	O	N	W	B	H	M	C	H	A
Y	M	K	T	O	K	A	P	C	W	S	N	E	E
W	S	X	T	H	O	S	E	C	Y	L	Z	I	R
N	E	I	O	G	V	R	E	A	R	L	S	R	P
N	S	S	T	A	Y	O	W	O	F	U	C	S	G
Y	V	X	S	Q	H	L	D	C	D	P	O	W	I
X	N	L	E	R	A	P	C	H	M	W	Q	Y	V
Q	D	Q	B	Z	Z	G	P	A	A	D	N	U	

Solution:

```
This is the solution of ./test/small2.txt
Puzzle size: 16 x 14

K P I D T U M B K N F A G F
T T M D M V O I G Y Y S H D
F O V U S T I B X K V O G I
Y Z Q T H X J E N F R V D H
P H C M V K T F N D A U A N
Y Q Y A A V G O F F D X I R
D O F C K N P R D W L N P W
S U Z H F U Y E R I G H T D
X E N I F O N W B H M C H A
Y M K T O K A P C W S N E E
W S X T H O S E C Y L Z I R
N E I O G V R E A R L S R P
N S S T A Y O W O F U C S G
Y V X S Q H L D C D P O W I
X N L E R A P C H M W Q Y V
Q D Q B Z Z G P A A D N U

Total Word(s) Found: 16
Overall Comparisons: 2498
Overall Excecution Time : 0.0010000000 seconds
```

3. Ukuran kecil (18x16)

U	Z	L	A	N	O	I	S	S	E	F	O	R	P	Y	D	ASSIGNMENT
J	J	Q	H	X	I	S	W	L	V	K	T	H	A	V	M	LABORATORY
W	A	I	S	T	R	D	B	A	P	G	N	W	S	P	E	SMOKE
M	T	N	I	O	P	H	E	E	T	O	E	I	Q	Z	K	LANDOWNER
O	P	R	I	N	C	E	M	L	I	N	D	F	V	K	O	VOTE
J	F	C	P	T	Y	A	L	T	V	Y	I	R	F	P	M	PROFESSIONAL
A	O	S	S	M	F	X	C	A	F	R	C	I	E	K	S	TREATY
S	S	S	K	S	G	E	E	O	Q	O	C	I	Q	Q	R	REAR
D	Q	S	Z	V	L	B	R	W	R	T	A	T	H	L	U	DRAWER
U	U	I	I	L	C	L	I	E	J	A	K	C	M	S	I	WAIST
A	R	F	O	G	Z	B	N	M	Q	R	E	P	Y	Q	V	COLLECTION
Q	E	C	R	L	N	W	U	X	T	O	K	T	H	B	B	ACCIDENT
S	A	S	F	E	O	M	M	R	R	B	G	C	O	J	K	FAME
B	R	J	B	D	W	I	E	S	F	A	H	M	O	V	B	PRINCE
C	K	Q	N	P	B	A	R	N	T	L	U	T	C	S	A	SOCK
D	U	A	X	G	T	O	R	V	T	Z	I	K	F	U	W	FIRM
H	L	S	I	Y	Z	S	U	D	W	X	Q	F	K	Q	X	POINT
H	U	R	H	B	L	J	Q	H	E	L	E	M	R	I	F	EXIT

Solution:

```

This is the solution of ./test/small3.txt
Puzzle size: 18 x 16

U Z L A N O I S S E F O R P Y D
J J Q H X I S W L V K T H A V M
W A I S T R D B A P G N W S P E
M T N I O P H E E T O E I Q Z K
O P R I N C E M L I N D F V K O
J F C P T Y A L T V Y I R F P M
A O S S M F X C A F R C I E K S
S S S K S G E E O Q O C I Q Q R
D Q S Z V L B R W R T A T H L U
U U I I L C L I E J A K C M S I
A R F O G Z B N M Q R E P Y Q V
Q E C R L N W U X T O K T H B B
S A S F E O M M R R B G C O J K
B R J B D W I E S F A H M O V B
C K Q N P B A R N T L U T C S A
D U A X G T O R V T Z I K F U W
H L S I Y Z S U D W X Q F K Q X
H U R H B L J Q H E L E M R I F

Total Word(s) Found: 18
Overall Comparisons: 3723
Overall Excecution Time : 0.0020000000 seconds

```

4. Ukuran sedang (20x18)

G S Q S T O U R I S T P V J B O U N	THIGH
U K L D N P V B X Y Z W T S X D D K	THUMB
T P Q K I Y I D T X Q E D E X I S I	BUTTOCKS
T L C Z J S R I T A R P L R F M R M	PROVINCIAL
E V O R U A U I P G F R A J C J T X	NUCLEAR
R W N Z X T S C E X B U L L E T I N	DIAGRAM
Z P T W E N U R A T H U M B L S N L	BULLETIN
X S R P P A M K L I I R A E Y H U O	ASYLUM
M K I Q I F C X X Y A G G N N Y D H	FEELING
N C B A S Y L U M E P W O O G N I H	REPETITION
O O U I C P M K L Q R L Y V L N A T	FRANK
I T T J A K N C F M O O H E G Z G F	TOURIST
T T I H W M U V E C V L W R C T R B	VIRUS
I U O I Y N O P E T I F R A N K A T	COLONY
T B N W T U X E L A N W F L L R M N	FANTASY
E Q B U S V W H I H C Z O L N N S U	OVERALL
P T G U K Y B N N M I Q M U S F R O	COUNT
E C O J U H M D G J A A V U R B H C	GUTTER
R Q O A E R S C N W L C P R H O X Y	REGRET
L I H G I H T R Q D N I P U G P V X	CONTRIBUTION

Solution:

```

This is the solution of ./test/medium1.txt
Puzzle size: 20 x 18

G S Q S T O U R I S T P V J B O U N
U K L D N P V B X Y Z W T S X D D K
T P Q K I Y I D T X Q E D E X I S I
T L C Z J S R I T A R P L R F M R M
E V O R U A U I P G F R A J C J T X
R W N Z X T S C E X B U L L E T I N
Z P T W E N U R A T H U M B L S N L
X S R P P A M K L I I R A E Y H U O
M K I Q I F C X X Y A G G N N Y D H
N C B A S Y L U M E P W O O G N I H
O O U I C P M K L Q R L Y V L N A T
I T T J A K N C F M O O H E G Z G F
T T I H W M U V E C V L W R C T R B
I U O I Y N O P E T I F R A N K A T
T B N W T U X E L A N W F L L R M N
E Q B U S V W H I H C Z O L N N S U
P T G U K Y B N N M I Q M U S F R O
E C O J U H M D G J A A V U R B H C
R Q O A E R S C N W L C P R H O X Y
L I H G I H T R Q D N I P U G P V X

Total Word(s) Found: 20
Overall Comparisons: 4244
Overall Execution Time : 0.0060000000 seconds

```

5. Ukuran sedang (22x20)

W E K V M M E X H J F Z D H E M V E O B	YIELDING
F G S R N M A W T L P O Z Y E U G H B W	HUNGRY
Z Y J O Y D E E N R P R A K I L N U A M	BOUNCY
V I C T O R I O U S S W A N K Y P N C E	PLUCKY
T K N Q Y L Y K V Z V H W G X H E G B L	GLAMOROUS
N N W Z K G L A R U T A N T D N D R V O	LOOSE
W I Y E C G L A M O R O U S U L I Y S D	RUSTIC
V A T U U W E J Q I P B G Y L N C J Q I	INTERNAL
J S I M L G T L W P P W A K F N S C L C	UPPITY
S S P G P M K S T R G C G A U S H K Z F	MELODIC
N X P K G E J N Q T I N M O N L C D C I	FOREGOING
A T U D I L T Q I P I O B G H A K K W I	LITTLE
U D U Z K E I J D O U L S U F N X S P G	INFAMOUS
M G S L Z C Q N G S R W P L W R F G S S	ELECTRONIC
U X G T Q T D E V A B G L V E E V M H E	SMALL
J X I B U R R R K V V A E T X T W Q B U	NATURAL
P Y S I J O C Q G N M R N V E N O U K Z	PICAYUNE
Z Q D D F N Q I M S H L D E Q I R L Y I	SWANKY
N E Q A L I Q T T O A U I Y U F J N L V	SPLENDID
O W X Z E C Y Z K S Z F D J V X O W J K	NEEDY
D N N W R H H M M P U M Y I E L D I N G	HEADY
A P U I X H C R B T J R Y Q K Z D M Z Q	VICTORIOUS

Solution:

```

This is the solution of ./test/medium2.txt
Puzzle size: 22 x 20

W E K V M M E X H J F Z D H E M V E O B
F G S R N M A W T L P O Z Y E U G H B W
Z Y J O Y D E E N R P R A K I L N U A M
V I C T O R I O U S S W A N K Y P N C E
T K N Q Y L Y K V Z V H W G X H E G B L
N N W Z K G L A R U T A N T D N D R V O
W I Y E C G L A M O R O U S U L I Y S D
V A T U U W E J Q I P B G Y L N C J Q I
J S I M L G T L W P P W A K F N S C L C
S S P G P M K S T R G C G A U S H K Z F
N X P K G E J N Q T I N M O N L C D C I
A T U D I L T Q I P I O B G H A K K W I
U D U Z K E I J D O U L S U F N X S P G
M G S L Z C Q N G S R W P L W R F G S S
U X G T Q T D E V A B G L V E E V M H E
J X I B U R R R K V V A E T X T W Q B U
P Y S I J O C Q G N M R N V E N O U K Z
Z Q D D F N Q I M S H L D E Q I R L Y I
N E Q A L I Q T T O A U I Y U F J N L V
O W X Z E C Y Z K S Z F D J V X O W J K
D N N W R H H M M P U M Y I E L D I N G
A P U I X H C R B T J R Y Q K Z D M Z Q

Total Word(s) Found: 22
Overall Comparisons: 5723
Overall Execution Time : 0.0030000000 seconds

```

6. Ukuran sedang (24x22)



Solution:



7. Ukuran besar (32x30)

```

TIGIYEBFARUUMTOPSTILVABDTNAQS
MRI LDLYGKHZAQOODRAAWINBRRLJSZI
EJVMBATVMJCKTGTGERVCXQCQTWZYAP
BECXNNCODKCKJMDVCLIBZROXCCRUKLJ
QFDISSKASOYWCHOC HQOKLAHOMACITY
TULNQIKOR GCTOWWJPAEKBAMNZYQACA
DLEERNNEGSPNCAEQROREVFNEIHTUIT
LEPOEGLXHOOTIMRUZMULSQHKNLOBXK
ZNEHYT SIELENDKQHDVENESICATMGAW
NYDPTFMAUDKICRTQMPLTSSANKUOWUQ
HOAIYRDLIFHSRIRPNYDESETHLLRBMO
AULYYPUJGNQJC VTEZJMRRANOAWXITA
CFVJQXRVAMTTDOEYTSIYRCCQNLUWFK
IRGIKSYOYVMPNWCAPTRYKGGNSLLPY
CCINWTPCVCVNARRNVNRET BCKNRIARC
KAIDVJWBUIEC DUTTGMMOCOCDCUMLTO
NQMIHBJCQDDHCA LGKCCOCS DNLMYBJD
SNPATDGYDPWEFP GUYWGG LKUOIOWCPR
SITNFHUARRGENQYYQCTTSDAMNNFIRA
ZUHANZEKTUYUWCMUNENNEYEHCTBLGB
HDDPCBLBORREVNEDMAGOG LUCOPZHTW
PIDOFERRVFXDXGAASC BMQBZILEK PQG
UXBLGNANZJB UZAOLNZLJOIRNLDBXD
IMLIUOHLCRCIQUOSILOPANNAXIVFGR
NMISTPGEVZOSBDCNWZQCOGLMQEVSFO
XDXAPDBINOLMSSVNV MJCLMOYQRNVWC
FLBTSFEGDUUANUOBXWXBVTKOSCZGN
YFISPRRH FAMRGWOTRENTONMJPTRXBO
JZVOGEYBSIBCOAPFDLEIFGNIRPSTLC
RYUISAWKGEUKTSQZWXSNEMVEIQV LZC
MQHKNDXAAKSTBERFBZYROEPGVZKDOV
RZWHVESDUSENIOMSE DUMETGKLZSLSM

```

```

LINCOLN
COLUMBUS
DENVER
SAINTPAUL
RALEIGH
SACRAMENTO
BATONROUGE
PHOENIX
SANTAFE
MONTGOMERY
OKLAHOMACITY
ALBANY
PROVIDENCE
INDIANAPOLIS
BISMARCK
LITTLEROCK
HONOLULU
RICHMOND
COLUMBIA
CHEYENNE
TRENTON
ANNAPOLIS
MONTPELIER
LANSING
JACKSON
SPRINGFIELD
TALLAHASSEE
CONCORD
ATLANTA
CARSONCITY
CHARLESTON
DESMOINES

```

Solution:

```

This is the solution of ./test/large1.txt
Puzzle size: 32 x 30

TIGIYEBFARUUMTOPSTILVABDTNAQS
MRI LDLYGKHZAQOODRAAWINBRRLJSZI
EJVMBATVMJCKTGTGERVCXQCQTWZYAP
BECXNNCODKCKJMDVCLIBZROXCCRUKLJ
QFDISSKASOYWCHOC HQOKLAHOMACITY
TULNQIKOR GCTOWWJPAEKBAMNZYQACA
DLEERNNEGSPNCAEQROREVFNEIHTUIT
LEPOEGLXHOOTIMRUZMULSQHKNLOBXK
ZNEHYT SIELENDKQHDVENESICATMGAW
NYDPTFMAUDKICRTQMPLTSSANKUOWUQ
HOAIYRDLIFHSRIRPNYDESETHLLRBMO
AULYYPUJGNQJC VTEZJMRRANOAWXITA
CFVJQXRVAMTTDOEYTSIYRCCQNLUWFK
IRGIKSYOYVMPNWCAPTRYKGGNSLLPY
CCINWTPCVCVNARRNVNRET BCKNRIARC
KAIDVJWBUIEC DUTTGMMOCOCDCUMLTO
NQMIHBJCQDDHCA LGKCCOCS DNLMYBJD
SNPATDGYDPWEFP GUYWGG LKUOIOWCPR
SITNFHUARRGENQYYQCTTSDAMNNFIRA
ZUHANZEKTUYUWCMUNENNEYEHCTBLGB
HDDPCBLBORREVNEDMAGOG LUCOPZHTW
PIDOFERRVFXDXGAASC BMQBZILEK PQG
UXBLGNANZJB UZAOLNZLJOIRNLDBXD
IMLIUOHLCRCIQUOSILOPANNAXIVFGR
NMISTPGEVZOSBDCNWZQCOGLMQEVSFO
XDXAPDBINOLMSSVNV MJCLMOYQRNVWC
FLBTSFEGDUUANUOBXWXBVTKOSCZGN
YFISPRRH FAMRGWOTRENTONMJPTRXBO
JZVOGEYBSIBCOAPFDLEIFGNIRPSTLC
RYUISAWKGEUKTSQZWXSNEMVEIQV LZC
MQHKNDXAAKSTBERFBZYROEPGVZKDOV
RZWHVESDUSENIOMSE DUMETGKLZSLSM

Total Word(s) Found: 32
Overall Comparisons: 19258
Overall Execution Time : 0.0090000000 seconds

```

8. Ukuran besar (34x32)

M S B U X L L I D K T Y O I I L L I N O I S R L F S Y P J Z Y G
 Y S I O L G H T Q G E O R G I A B A U J I V V D S E M R H A C M
 E A H X F R X P D N Y N L N Z Q P Z U A H Y X S Q L I D A H W O
 W X G N I M O Y W K A P X T U L X C R F H T U O Y I J W U X U U
 T E K X P G I B Z P R V J V U G B X X O S A S N A K R A I K M Y
 L T J P K M H T Z Z K F W V C W L M V D A F I O O P Y A L Q Z A
 C C K U X G C D X Q Q X N Y H N Y P A A P G A M J Y E C N K P P
 X I U E F R Z Z Z B L T H M I S S O U R I O L G F N S F P X P H
 H V Y J N I G A Q J Z C U J S B F V A O Y I A I E D R O N B N B
 M L M X B R L A Z Q E X H T J C P I I L E L B D R E E A K W T N
 J J J W P A M N T K U B T H Y J A O W O V X A F R A J F I S D A
 R J N X S O A L U O E E O W D E W E V C L O M N W Y W P T E Q L
 B K V K V G R Y H W S N D S S O R P G P H L A P D E E Q S B R K
 E D A H I D H I H U F E T R A B H I A I N A V L Y S N N E P Y B
 F W U H I K G C H A W P N U C P X J N U M A Q Y D O D A E P Z C
 V A C Q X J C C E D P A C N C L C Q Y O D Q A E A X G Y S L J D
 E I T C Z I A O P I O C L E I K N N H A Q S K E Z N P S S O Q N
 M N R T M S W Q V R Y V M U I M Y A V S O F B I L Z A E E F T I
 F I X G S N O H I O A O R I N A L E Q U D P M D D W K T N I E L
 G G F A I O C N H L B E W D Q K N C T U J X M S C K S Y N B A G
 Q R M X E N Y R O F N D Y A O K R H T Q V T O I K H U D E O R P
 Z I K O I H I M N R N D I H F U D C Z P B E L O S B Q I T I M K
 T V C O C S Q A S I T T D O Q A H E D N M M S B K R U Z C A W M
 O T S N X W L U S Y L H Z W K C O A H B G F F H A R M J Y A B S
 O S U U R K R N L K X D D O W M N E W R Y U I N N R G X T I U E
 Q E I M J J O N A J V Q T A W X M L E A V R O Y S J L R L N R M
 M W X N P C T B N B Q A S X K P B Q D P I Z Q K A K J F W P M I
 C K U N S R J E S E M H N S A O B R S I I I U M S M M E N C N Z
 O O L I X D Y V E X I X E T A J T S V R R E D G U S K B I K K W
 G M W V E F S K V N X C F B R V B A A O F V L O Y A D H C P F M
 I F X O L V E Z G R L L O M Q O R E G O N J K F O Y D X T A M Z
 X B F N S D A T A G A E G M B L A R A R L J Q D Z E W W Y R H U
 E S A V T Y O J X M S O B N A R B W T W T F O R Q G Z G E Y O V
 P E F M N N S U A I N R O F I L A C B Q S W X K W G O C A V W T

NEWJERSEY
 MINNESOTA
 PENNSYLVANIA
 OKLAHOMA
 MISSOURI
 ALASKA
 NEVADA
 SOUTHDAKOTA
 VIRGINIA
 GEORGIA
 KANSAS
 ARKANSAS
 NORTHDAKOTA
 TEXAS
 WYOMING
 HAWAII
 ALABAMA
 MICHIGAN
 ARIZONA
 OREGON
 IDAHO
 WESTVIRGINIA
 WASHINGTON
 MASSACHUSETTS
 OHIO
 COLORADO
 MONTANA
 KENTUCKY
 FLORIDA
 WISCONSIN
 ILLINOIS
 TENNESSEE
 CALIFORNIA
 MARYLAND

Solution:


```

This is the solution of ./test/large2.txt
Puzzle size: 34 x 32

M S B U X L L I D K T Y O I I L L I N O I S R L F S Y P J Z Y G
Y S I O L G H T Q G E O R G I A B A U J I V V D S E M R H A C M
E A H X F R X P D N Y N L N Z Q P Z U A H Y X S Q L I D A H W O
W X G N I M O Y W K A P X T U L X C R F H T U O Y I J W U X U U
T E K X P G I B Z P R V J V U G B X X O S A S N A K R A I K M Y
L T J P K M H T Z Z K F W V C W L M V D A F I O O P Y A L Q Z A
C C K U X G C D X Q Q X N Y H N Y P A A P G A M J Y E C N K P P
X I U E F R Z Z Z B L T H M I S S O U R I O L G F N S F P X P H
H V Y J N I G A Q J Z C U J S B F V A O Y I A I E D R O N B N B
M L M X B R L A Z Q E X H T J C P I I L E L B D R E E A K W T N
J J J W P A M N T K U B T H Y J A O W O V X A F R A J F I S D A
R J N X S O A L U O E E O W D E W E V C L O M N W Y W P T E Q L
B K V K V G R Y H W S N D S S O R P G P H L A P D E E Q S B R K
E D A H I D H I H U F E T R A B H I A I N A V L Y S N N E P Y B
F W U H I K G C H A W P N U C P X J N U M A Q Y D O D A E P Z C
V A C Q X J C C E D P A C N C L C Q Y O D Q A E A X G Y S L J D
E I T C Z I A O P I O C L E I K N N H A Q S K E Z N P S S O Q N
M N R T M S W Q V R Y V M U I M Y A V S O F B I L Z A E E F T I
F I X G S N O H I O A O R I N A L E Q U D P M D D W K T N I E L
G G F A I O C N H L B E W D Q K N C T U J X M S C K S Y N B A G
Q R M X E N Y R O F N D Y A O K R H T Q V T O I K H U D E O R P
Z I K O I H I M N R N D I H F U D C Z P B E L O S B Q I T I M K
T V C O C S Q A S I T T D O Q A H E D N M M S B K R U Z C A W M
O T S N X W L U S Y L H Z W K C O A H B G F F H A R M J Y A B S
O S U U R K R N L K X D D O W M N E W R Y U I N N R G X T I U E
Q E I M J J O N A J V Q T A W X M L E A V R O Y S J L R L N R M
M W X N P C T B N B Q A S X K P B Q D P I Z Q K A K J F W P M I
C K U N S R J E S E M H N S A O B R S I I I U M S M M E N C N Z
O O L I X D Y V E X I X E T A J T S V R R E D G U S K B I K K W
G M W V E F S K V N X C F B R V B A A O F V L O Y A D H C P F M
I F X O L V E Z G R L L O M Q O R E G O N J K F O Y D X T A M Z
X B F N S D A T A G A E G M B L A R A R L J Q D Z E W W Y R H U
E S A V T Y O J X M S O B N A R B W T W T F O R Q G Z G E Y O V
P E F M N N S U A I N R O F I L A C B Q S W X K W G O C A V W T

Total Word(s) Found: 34
Overall Comparisons: 21651
Overall Excecution Time : 0.010000000 seconds

```

9. Ukuran besar (36x34)

YGHJFMOEIEEKCRLZSETKFFDHOWUJJOWWWS
 REOZXTYDUIPPMLHWJQHMIQJWSCYJYGNCDK
 RNYTRFJVVLHEROOCEYMWZBNIPNNCWYMUNC
 TWKVYUWUKKEPEAPILS PXAAPXEUUZMGAYIIH
 CDCTEWYUPDBKWJOSFAEDBRGNVFSFQHROLC
 BIBIROJDXP DHTIZLRETTEBTMEEMEEDRQHU
 OKFBFYQGYNFHXLQLPZVJHANXKRABDAJBT
 XWEAQDZLCJKGNSLIKMATYGMENVGZTV CMLQ
 ALDLRYSYFAICYRHLNRYTSEUEQPRCKRRDVK
 HWIXVNI LENHMBIEFQTTTPWVKPDQMPFUL LJB
 FUYVVLANCEVRERHHRIRGEEFBXDHAYZCEXPZ
 FOOVMTWOUGMQPCWRTRIAXKPVNKHUKWDLGR
 TQHVJNLTWFFFUAXLNEBACUYOAFKRNYZXEO
 QSFTSAKSWBZMXDAIOLGWHFEMXRJGTLONGD
 CIBLYZWFKJAYNUISRAFOKLEZDCRTGDLAUJ
 JCPUEJAOWBYBRINGOGWZTIEZHCBQZHHUFV
 VVQL LZKBXLR SQSPSGKFHQIWORGPUVJVHWS
 ZIDXSAYNSRSVNMZY NKPXPXSUNZGFANNQVDU
 RVDBCQVODPUOAZY ZNRKYNFZR VHACQFMYGZ
 XWEEUFQBKWYLGEC AAKODTBTUUQQUZNNGIH
 LBNUUTZKLBLWYDUMUTFLVOGEWWM CN NKYKT
 KDYEUVUJTMWBLTHFKBHPHWPXPOVKAWKXLCWL
 CIZAWLJABGONMHNARGIUHVHTMNAI LYTUIO
 XBODDHOEZAKHMMBNLIHBKYDTWRZKBKJFOP
 YZCCQE OICFYLSGCLVLNKGNTKXLNXZDSALY
 KPAZOZMMALPYGYUCECLAIMEHOFQTDFTRV R
 VGRTVVGIT TAMUNTURS ZKV FJMKURMQTKCOF
 YTHBEEAESOBYRZAJHGSTGSGBSVPJR IQMBQ
 UMCXBTYLJHODBYDEXJGXMBRWNTFMGHYZWZ
 MHUOSSJUYJUUVFTDZLLAHSVXFEBI IHQLHGM
 GWCASYEVJITUJJNTBCENGJDEGNQWIAKEYQ
 BIKBMNBHVKRGBEDSJRBM LBMQKXBAUXUWK
 GODLETTDWYCWVKVEZQJQPGRRCJCGSDWSEI
 STARTPBQWSVWRMIVRBKWLUIOTRHMHDXQDP
 BDNTJJLBSJDXCFRERNKNBKJGCTUEWLLCTO
 MAOJYJFQIAOJT NENODNPTENOYHUUORKGKF

SIX
 TRY
 CLEAN
 LAUGH
 PICK
 BETTER
 SHALL
 FALL
 DONE
 BRING
 ONLY
 MUCH
 GROW
 TEN
 GOT
 HOT
 KEEP
 WARM
 CARRY
 HURT
 ABOUT
 LIGHT
 FAR
 KIND
 SEVEN
 TOGETHER
 LONG
 MYSELF
 NEVER
 FULL
 SHOW
 OWN
 SMALL
 START
 CUT
 DRINK

Solution:

```
This is the solution of ./test/large3.txt
Puzzle size: 36 x 34

Y G H J F M O E I E E K C R L Z S E T K F F D H O W U U J O W W W S
R E O Z X T Y D U I P M L H W J Q H M I Q J W S C Y J Y G N C D K
R N Y T R F J V V L H E R O O C E Y M W Z B N I P N N C W Y M U N C
T W K V Y W U K K E P E A P I L S P X A A P X E U U Z M G A Y I I H
C D C T E W Y U P D B K W J O S F A E D B R G N V F S F Q H R O L C
B I B I R O J D X P D H T I Z L R E T T E B T M E E M E E D R Q H U
O K F B F Y Q G Y N F H X L E Q L P Z V J H A N X K R A B D A J B T
X W E A Q D Z L C J K G N S L I K M A T Y G M E N V G Z T V C M L Q
A L D L R Y S Y F A I C Y R H L N R Y T S E U E Q P R C K R R D V K
H W I X V N I L E N H M B I E F Q T T P W V K P D Q M P F U L L J B
F U Y V V L A N C E V R E R H H I R G E E F B X D H A Y Z C E X P Z
F O O V M T W O U G M Q P C W R T R I A X K P V N K U H K W D L G R
T Q H V J N L T W F F F U A X L N E B A C U Y O A F K R N Y Z X E O
Q S F T S A K S W B Z M X D A I O L G W H F E M X R J G T L O N G D
C I B L Y Z W F K J A Y N U I S R A F O K L E Z D C R T G D L A U J
J C P U E J A O W B Y B R I N G O G W Z T I E Z H C B Q Z H H U F V
V V Q L L Z K B X L R S Q P S P G K F H Q I W O R G P U V J V H W S
Z I D X S A Y N S R S V N M Z Y N K P P X S U N Z G F A N N Q V D U
R V D B C Q V O D P U O A Z Y Z N R K Y N F Z R V H A C Q F M Y G Z
X W E E U F Q B K W Y L G E C A A K O D T B T U U Q Q U Z N N G I H
L B N U U T Z K L B L W Y D U M U T F L V O G E W W M C N N K Y K T
K D Y E V U J T M W B L T H F K B H P H W X P O V K A W K X L C W L
C I Z A W L J A B G O N M H N A R G I U H V H T M N A I L Y T U I O
X B O D D H O E Z A K H M M B N L I H B K Y D T W R Z K B K J F O P
Y Z C C Q E O I C F Y L S G C L V L N K G N T K X L N X Z D S A L Y
K P A Z O Z M M A L P Y G Y U C E C L A I M E H O F Q T D F T R V R
V G R T V V G I T T A M U N T U R S Z K V F J M K U R M Q T K C O F
Y T H B E E A E S O B Y R Z A J H G S T G S G B S V P J R I Q M B Q
U M C X B T Y L J H O D B Y D E X J G X M B R W N T F M G H Y Z W Z
M H U O S S J U Y J U V F T D Z L L A H S V X F E B I I H Q L H G M
G W C A S Y E V J I T U J J N T B C E N G J D E G N Q W I A K E Y Q
B I K B M N B H V K R G B E D S J R B M L B M Q K X B A U X U U W K
G O D L E T T D W Y C W V K V E Z Q J Q P G R R C J C G S D W S E I
S T A R T P B Q W S V W R M I V R B K W L U I O T R H M H D X Q D P
B D N T J J L B S J D X C F R E R N K N B K J G C T U E W L L C T O
M A O J Y J F Q I A O J T N E N O D N P T E N O Y H U U O R K G K F

Total Word(s) Found: 36
Overall Comparisons: 25293
Overall Execution Time : 0.0130000000 seconds
```

BAB 4

DOKUMENTASI

Program penyelesaian *word search puzzle* menggunakan algoritma *brute force* lebih lengkap dapat diakses pada <https://github.com/firizky29/word-search-puzzle-solver>.

BAB 5

TABEL CHECK LIST

Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan (<i>no syntax error</i>)	√	
2. Program berhasil <i>running</i>	√	

3. Program dapat membaca <i>file</i> masukan dan menuliskan luaran	√	
4. Program berhasil menemukan semua kata di dalam <i>puzzle</i>	√	