

Tugas Kecil Strategi Algoritma – IF2210

Word Search Puzzle Solver



Disusun oleh:

Ignasius Ferry Priguna (13520126)

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
BANDUNG
2022

BAB I

ALGORITMA BRUTE FORCE

Proses pencarian kata dalam *puzzle* pada program ini dilakukan dengan algoritma *brute force*. *Puzzle* direpresentasikan sebagai array *char* 2 dimensi sedangkan kata-kata yang dicari disimpan dalam bentuk array objek *Word* dan huruf-hurufnya disimpan sebagai properti objek *Word* dalam bentuk array *char*. Secara garis besar, algoritma *brute force* pada program ini melakukan iterasi terhadap setiap kata, karakter dalam *puzzle* dengan huruf awal kata, arah pencarian, dan perbandingan karakter pada setiap arah dengan huruf-huruf dalam kata yang sedang dicari.

Dalam algoritma *brute force* untuk pencarian kata dalam *puzzle* ini, setiap kata dalam objek *Word* yang telah disimpan dalam suatu array diiterasi satu per satu. Pada setiap iterasi kata, dilakukan iterasi baris dan kolom *puzzle* sehingga elemen-elemen pada array *char puzzle* dicek apakah elemen *char* tersebut sama dengan karakter pertama dari kata yang ingin dicari. Jika *char* berbeda dengan karakter pertama kata, iterasi baris dan kolom *puzzle* dilanjutkan. Namun jika *char* sesuai dengan karakter pertama kata, akan dilanjutkan dengan mengecek kata yang dapat dibentuk di *puzzle* dan berpusat pada baris dan kolom ditemukannya *char* yang sesuai tersebut.

Pengecekan kata yang dapat dibentuk di *puzzle* dan berpusat pada posisi ditemukannya *char* yang sesuai dengan karakter awal kata yang dicari dilakukan dengan mengiterasi setiap arah pencarian yang meliputi kiri, kiri atas, atas, kanan atas, kanan, kanan bawah, bawah, dan kiri bawah. Arah pencarian dinyatakan dengan 2 variabel, *h* untuk arah horizontal dan *v* untuk arah vertikal. Variabel *h* bernilai -1 menyatakan arah kiri, 0 menyatakan tidak ada arah horizontal, 1 menyatakan arah kanan. Variabel *v* bernilai -1 menyatakan arah atas, 0 menyatakan tidak ada arah vertikal, 1 menyatakan arah bawah. Pada saat iterasi arah, *v* dan *h* bernilai 0 sekaligus diabaikan karena tidak menyatakan suatu arah pencarian.

Pada setiap arah pencarian, dilakukan perbandingan antara kata yang dicari dan kata yang dibentuk pada arah tersebut. Proses ini diimplementasikan dengan membandingkan huruf-huruf pada kata yang dicari, dimulai dari huruf keduanya karena huruf pertama telah dicek, dengan *char* pada *puzzle* di indeks array $[\text{baris pusat kata} + \text{urutan huruf pada kata yang dicari} * v][\text{kolom pusat}$

kata + urutan huruf pada kata yang dicari * h]. Jika ditemukan ketidaksesuaian dalam perbandingan atau proses perbandingan akan melewati batas indeks array *puzzle*, pencarian pada arah tersebut akan dihentikan. Jika semua huruf pada kata yang dicari sudah dicek dan semuanya sesuai dengan di *puzzle*, kata dinyatakan telah ditemukan dan dilanjutkan dengan pencarian kata selanjutnya bila masih ada. Jika seluruh baris dan kolom pada *puzzle* sudah dicek dan kata yang dicari masih tidak ditemukan, pencarian dihentikan dan kata tersebut dinyatakan tidak ada atau tidak ditemukan di *puzzle*.

BAB II

SOURCE CODE PROGRAM

File Main.java

```
import java.io.File;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.util.Scanner;
import java.util.Random;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        /* KAMUS */
        char puzzle[][];
        int puzzleColor[][];
        int rowNum, colNum, wordNum, totalComp;
        long totalTime;
        Word words[];
        String tempRow[];
        String filename;
        boolean fileReadSuccess, isPuzzleSizeFound, isReadingPuzzle, wordFound;

        String resetColorCode = "\u001B[0m";

        /* ALGORITMA */
        System.out.println("WORD SEARCH PUZZLE SOLVER");

        /* Pembacaan File */
        fileReadSuccess = false;
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        filename = "";
```

```

rowNum = 0;
colNum = 0;
wordNum = 0;

while (!fileReadSuccess) {
    System.out.print("Masukkan nama file (tanpa .txt): ");
    filename = input.nextLine();
    System.out.println("");

    /* Perhitungan ukuran puzzle dan jumlah kata yang perlu di
cari */
    try {
        File file = new File("../test/" + filename + ".txt");
        Scanner reader1 = new Scanner(file);
        isPuzzleSizeFound = false;

        String data;
        while (reader1.hasNextLine()) {
            data = reader1.nextLine().trim();
            if (!isPuzzleSizeFound) {
                if (data.length() == 0) {
                    isPuzzleSizeFound = true;
                } else {
                    if (colNum == 0) {
                        colNum = data.split(" ").length;
                    }
                    rowNum++;
                }
            } else {
                wordNum++;
            }
        }
    }
}

```

```

        fileReadSuccess = true;
        input.close();
        reader1.close();
    } catch (FileNotFoundException e) {
        System.out.println("File tidak ditemukan!");
        e.printStackTrace();
    }
}

puzzle = new char[rowNum][colNum];
words = new Word[wordNum];

/* Pembacaan data dari file konfigurasi */
try {
    File file = new File("../test/" + filename + ".txt");
    Scanner reader2 = new Scanner(file);

    isReadingPuzzle = true;
    int i = 0;
    int k = 0;

    String data;
    while (reader2.hasNextLine()) {
        data = reader2.nextLine().trim();

        if (isReadingPuzzle) {
            if (data.length() == 0) {
                isReadingPuzzle = false;
            } else {
                tempRow = data.split(" ");
                for (int j = 0; j < colNum; j++) {

```

```

        puzzle[i][j] = tempRow[j].charAt(0);
    }
    i++;
}
} else {
    words[k] = new Word(data.toCharArray());
    k++;
}
}

reader2.close();

} catch (FileNotFoundException e) {
}

/* Pencarian kata */
for (int n = 0; n < wordNum; n++) {
    /* Iterasi kata */
    /* Assignment color untuk kata */
    Random r = new Random();
    words[n].colorCode = "\u001B[38;5;" + (r.nextInt(212) + 17
) + "m";

    long start = System.nanoTime();
    wordFound = false;
    int i = 0;

    while (!wordFound && i < rowNum) {
        /* Iterasi baris */
        int j = 0;
        while (!wordFound && j < colNum) {
            /* Iterasi kolom */

```

```

        if (puzzle[i][j] == words[n].letters[0]) {
            byte h = -1;
            while (!wordFound && h <= 1) {
                /* Iterasi arah pencarian */
                byte v = -1;
                while (!wordFound && v <= 1) {
                    if (!(h == 0 && v == 0)) {
                        int c = 1;
                        boolean isSimilar = true;
                        while (c < words[n].length && isSi
milar) {
                            /* Perbandingan huruf pada kat
a yang dicari dengan huruf pada puzzle */
                            if (i + c * v < 0 || i + c * v
>= rowNum || j + c * h < 0 || j + c * h >= colNum) {
                                isSimilar = false;
                            } else {
                                if (words[n].letters[c] ==
puzzle[i + c * v][j + c * h]) {
                                    c++;
                                } else {
                                    isSimilar = false;
                                }
                                words[n].comparisonNum++;
                            }
                        }

                        if (isSimilar) {
                            wordFound = true;
                            words[n].wordFound(i, j, h, v,
System.nanoTime() - start);
                        }
                    }
                    v++;

```



```

        }
        h++;
    }
}
words[n].comparisonNum++;
j++;
}
i++;
}

if (!wordFound) {
    words[n].wordNotFound(System.nanoTime() - start);
}
}

/* Display jawaban akhir */
/* Display puzzle */
puzzleColor = new int[rowNum][colNum];

for (int i = 0; i < rowNum; i++) {
    for (int j = 0; j < colNum; j++) {
        puzzleColor[i][j] = -1;
    }
}

for (int n = 0; n < wordNum; n++) {
    for (int x = 0; x < words[n].length; x++) {
        if (words[n].rowFound != -1) {
            puzzleColor[words[n].rowFound + x * words[n].verticalDirection][words[n].colFound
                + x * words[n].horizontalDirection] = n;
        }
    }
}

```

```

        }
    }

    for (int i = 0; i < rowNum; i++) {
        for (int j = 0; j < colNum; j++) {
            if (puzzleColor[i][j] == -1) {
                System.out.print(puzzle[i][j] + " ");
            } else {
                System.out.print(words[puzzleColor[i][j]].colorCode + puzzle[i][j] + " " + resetColorCode);
            }
        }
        System.out.println("");
    }

    /* Display jumlah perbandingan huruf dan total waktu pencarian kata */
    totalComp = 0;
    totalTime = 0;
    for (int n = 0; n < wordNum; n++) {
        totalComp += words[n].comparisonNum;
        totalTime += words[n].comparisonTime;
    }

    System.out.println("\nTotal jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = " + totalComp);
    System.out.println("Total waktu pencarian seluruh kata = " + totalTime + "ns");
}

class Word {
    char letters[]; // Huruf-huruf dalam kata

```

```

int length; // Panjang kata
int rowFound; // Baris ditemukannya kata
int colFound; // Kolom ditemukannya kata
int horizontalDirection; // Arah horizontal ditemukannya kata
int verticalDirection; // Arah vertikal ditemukannya kata
int comparisonNum; // Jumlah perbandingan huruf
long comparisonTime; // Waktu pencarian kata
String colorCode; // Kode warna kata yang akan ditampilkan

public Word(char[] l) {
    length = l.length;
    letters = new char[length];
    comparisonNum = 0;
    rowFound = -1;

    for (int i = 0; i < length; i++) {
        letters[i] = l[i];
    }
}

public void wordFound(int row, int col, int hd, int vd, long ct) {
    /*
    * Mengeluarkan pesan bahwa kata telah ditemukan beserta info
    lokasi
    * ditemukannya serta jumlah dan waktu perbandingannya.
    */
    /*
    * Mengeset properti lokasi ditemukannya kata, arahnya, dan wa
    ktu
    * perbandingannya
    */
    rowFound = row;

```

```

        colFound = col;
        horizontalDirection = hd;
        verticalDirection = vd;
        comparisonTime = ct;

        System.out.print("Kata \"" + colorCode + String.valueOf(letter
s) + "\u001B[0m" + "\" ditemukan di baris "
        + (rowFound + 1) + " kolom " + (colFound + 1) + " deng
an arah");

        if (hd == -1) {
            System.out.print(" kiri");
        } else if (hd == 1) {
            System.out.print(" kanan");
        }

        if (vd == -1) {
            System.out.print(" atas");
        } else if (vd == 1) {
            System.out.print(" bawah");
        }

        System.out.println(".");

        System.out.println("Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan =
" + comparisonNum);

        System.out.println("Waktu pencarian kata = " + comparisonTime
+ "ns\n");
    }

    public void wordNotFound(long ct) {
        /*
        * Mengeluarkan pesan bahwa kata tidak ditemukan di puzzle ser
ta jumlah dan
        * waktu perbandingannya.
        */
        /* Mengeset properti waktu perbandingannya */

```

```
        comparisonTime = ct;

        System.out.println("Kata \"" + String.valueOf(letters) + "\" tidak ditemukan di puzzle.");

        System.out.println("Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = " + comparisonNum);

        System.out.println("Waktu pencarian kata = " + comparisonTime + "ns\n");
    }
}
```

BAB III

EKSPERIMEN

1. Eksperimen 1 : small1.txt

a. Input

```
test > ≡ small1.txt
1  A A I I P J J A Y Z F R B M E
2  I Q M L M A D A J P O J M S A
3  N E I L T N E U P D N A L O P
4  A E X V A I F L A A L C J V S
5  Z T D G J H B U I D N V O U G
6  N Z U E N C C O I H Q G Z J J
7  A M A Q W E G V V O C K O O N
8  T X O M B S E J C A L B W I S
9  S J P Z B S W H Q A F P H G K
10 K T J D X I I E L N K K H X E
11 E Z R B M F A B A I R E G L A
12 L V M F G X A M Y L B N P C M
13 X F T H O N D U R A S Y Z T R
14 F R V V I E T N A M F A Q L Y
15 M D L A D K V X T F T K G S M
16
17  ALBANIA
18  ALGERIA
19  CHILE
20  CHINA
21  ECUADOR
22  HONDURAS
23  JAPAN
24  KENYA
25  MALDIVES
26  POLAND
27  SWEDEN
28  TANZANIA
29  UGANDA
30  VIETNAM
31  ZAMBIA
```

b. Output

WORD SEARCH PUZZLE SOLVER
Masukkan nama file (tanpa .txt): small1

Kata "ALBANIA" ditemukan di baris 9 kolom 10 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 236
Waktu pencarian kata = 25300ns

Kata "ALGERIA" ditemukan di baris 11 kolom 15 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 297
Waktu pencarian kata = 29500ns

Kata "CHILE" ditemukan di baris 7 kolom 11 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 131
Waktu pencarian kata = 8800ns

Kata "CHINA" ditemukan di baris 6 kolom 6 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 95
Waktu pencarian kata = 5800ns

Kata "ECUADOR" ditemukan di baris 7 kolom 6 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 142
Waktu pencarian kata = 11200ns

Kata "HONDURAS" ditemukan di baris 13 kolom 4 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 237
Waktu pencarian kata = 15300ns

Kata "JAPAN" ditemukan di baris 1 kolom 7 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 22
Waktu pencarian kata = 3800ns

Kata "KENYA" ditemukan di baris 10 kolom 12 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 183
Waktu pencarian kata = 11700ns

Kata "MALDIVES" ditemukan di baris 2 kolom 13 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 58
Waktu pencarian kata = 6700ns

Kata "POLAND" ditemukan di baris 3 kolom 15 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 72
Waktu pencarian kata = 6800ns

Kata "SWEDEN" ditemukan di baris 8 kolom 6 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 128
Waktu pencarian kata = 7800ns

Kata "TANZANIA" ditemukan di baris 8 kolom 1 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 130
Waktu pencarian kata = 8600ns

Kata "UGANDA" ditemukan di baris 6 kolom 3 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 111
Waktu pencarian kata = 10400ns

Kata "VIETNAM" ditemukan di baris 14 kolom 4 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 269
Waktu pencarian kata = 17600ns

Kata "ZAMBIA" ditemukan di baris 6 kolom 2 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 99
Waktu pencarian kata = 7700ns

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

Total jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 2225
Total waktu pencarian seluruh kata = 177000ns

2. Eksperimen 2 : small2.txt

a. Input

```
test > ≡ small2.txt
1  U G S Y N U Y T R A N U T V
2  K N O D O F F Y U X D O L X
3  H I U H M P B L Z B S P U K
4  W L B A L V F A O U I N B S
5  R Y H N A B Y K S U F L O G
6  W A M C S J A R H S N B A Y
7  P R U H Q B R R E L I D V H
8  B G C O P G L Z R I S C E H
9  N D B V H R Q J R A N O Z R
10 Y O G Y Z K A I I T C D P D
11 O Z E L N B S C N W B U M M
12 T E G G K T L M G O K G D V
13 I C V F R I H Q E L I B X A
14 N R A J U U F J J L J C J X
15 O H A U M I T L S E T D P U
16 B M J W J U U S K Y V A L E
17
18 ANCHOVY
19 BASS
20 BARRACUDA
21 BONITO
22 CARP
23 COD
24 GRAYLING
25 FLOUNDER
26 HERRING
27 HALIBUT
28 SMELT
29 TUNA
30 YELLOWTAIL
31 STURGEON
32 SALMON
```


b. Output

```
WORD SEARCH PUZZLE SOLVER
Masukkan nama file (tanpa .txt): small2

Kata "ANCHOVY" ditemukan di baris 4 kolom 4 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 61
Waktu pencarian kata = 8200ns

Kata "BASS" ditemukan di baris 3 kolom 7 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 44
Waktu pencarian kata = 3700ns

Kata "BARRACUDA" ditemukan di baris 5 kolom 6 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 111
Waktu pencarian kata = 9400ns

Kata "BONITO" ditemukan di baris 16 kolom 1 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 314
Waktu pencarian kata = 25800ns

Kata "CARP" ditemukan di baris 11 kolom 8 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 185
Waktu pencarian kata = 11200ns

Kata "COD" ditemukan di baris 8 kolom 12 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 132
Waktu pencarian kata = 8000ns

Kata "GRAYLING" ditemukan di baris 8 kolom 2 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 119
Waktu pencarian kata = 8200ns

Kata "FLOUNDER" ditemukan di baris 2 kolom 7 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 42
Waktu pencarian kata = 4600ns

Kata "HERRING" ditemukan di baris 6 kolom 9 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 109
Waktu pencarian kata = 8400ns

Kata "HALIBUT" ditemukan di baris 7 kolom 14 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 143
Waktu pencarian kata = 12800ns

Kata "SMELT" ditemukan di baris 11 kolom 7 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 207
Waktu pencarian kata = 15400ns

Kata "TUNA" ditemukan di baris 1 kolom 13 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 21
Waktu pencarian kata = 3100ns

Kata "YELLOWTAIL" ditemukan di baris 16 kolom 10 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 283
Waktu pencarian kata = 19800ns

Kata "STURGEON" ditemukan di baris 16 kolom 8 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 291
Waktu pencarian kata = 22500ns

Kata "SALMON" ditemukan di baris 6 kolom 5 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 109
Waktu pencarian kata = 9300ns

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

Total jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 2186
Total waktu pencarian seluruh kata = 170400ns
```

3. Eksperimen 3 : small3.txt

a. Input

```
test > ≡ small3.txt
 1  R E S U C G O L L I D A M R A
 2  A U C J X L N G G T R R I T E
 3  Z D M H Z P O R R A Q W J P S
 4  U Z N E I D L C E K O H K N K
 5  H R J O L D H P Y R Y O Y Z Y
 6  S Q C L C A N L H E Z N Z V W
 7  Q W U H M A E A O E M A X Z U
 8  Z B W S I J N R U M L C Q P Z
 9  A C T S F N S A N S W S O Q R
10  E E A S O B P V D M C F K E L
11  R Y C U T T L E F I S H T S Q
12  X F B P I G E O N R A S A E Q
13  I N O F Z A N E Y H Y W W T C
14  O R B P F B A Q L O U Q V A M
15  T I B C A C K H R B Z C Q X X
16
17  ARMADILLO
18  ANACONDA
19  BOBCAT
20  BULLDOG
21  CUTTLEFISH
22  ECHIDNA
23  GREYHOUND
24  HAMSTER
25  HYENA
26  LEMUR
27  MEERKAT
28  OYSTER
29  PIGEON
30  URCHIN
```

b. Output

```
WORD SEARCH PUZZLE SOLVER
Masukkan nama file (tanpa .txt): small3
```

```
Kata "ARMADILLO" ditemukan di baris 1 kolom 15 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 29
Waktu pencarian kata = 6200ns
```

```
Kata "ANACONDA" ditemukan di baris 9 kolom 8 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 199
Waktu pencarian kata = 16600ns
```

```
Kata "BOBCAT" ditemukan di baris 14 kolom 3 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 232
Waktu pencarian kata = 12100ns
```

```
Kata "BULLDOG" ditemukan di baris 8 kolom 2 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 117
Waktu pencarian kata = 6800ns
```

```
Kata "CUTTLEFISH" ditemukan di baris 11 kolom 3 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 231
Waktu pencarian kata = 16700ns
```

```
Kata "ECHIDNA" ditemukan di baris 1 kolom 2 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 11
Waktu pencarian kata = 2300ns
```

```
Kata "GREYHOUND" ditemukan di baris 2 kolom 9 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 51
Waktu pencarian kata = 5700ns
```

```
Kata "HAMSTER" ditemukan di baris 5 kolom 7 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 95
Waktu pencarian kata = 7500ns
```

```
Kata "HYENA" ditemukan di baris 13 kolom 10 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 252
Waktu pencarian kata = 18400ns
```

```
Kata "LEKUR" ditemukan di baris 5 kolom 5 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 94
Waktu pencarian kata = 11600ns
```

```
Kata "MEERKAT" ditemukan di baris 8 kolom 10 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 155
Waktu pencarian kata = 11000ns
```

```
Kata "OYSTER" ditemukan di baris 14 kolom 10 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 301
Waktu pencarian kata = 21500ns
```

```
Kata "PISAN" ditemukan di baris 12 kolom 4 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 221
Waktu pencarian kata = 16000ns
```

```
Kata "URCHIN" ditemukan di baris 4 kolom 1 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 67
Waktu pencarian kata = 6400ns
```

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

```
Total jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 2069
Total waktu pencarian seluruh kata = 158800ns
```

4. Eksperimen 4 : medium1.txt

a. Input

```
test > ≡ medium1.txt
1  H A B M F U Y A S T R O N O M Y P L
2  H F E V M R E P O C S O R C I M A Q
3  Y C T L O S Y R K H W V W R R B B J
4  P P R X D B X X L Q Y H Q L O Y A Y
5  B A M A T P W E O B Q P D R N B F I
6  E S R Y E E T A M I L C A U G M I C
7  S V C T R S M Y B W I T V I E O I T
8  O M O I I T E P G Q O E B A O L W C
9  Z V M L S C S R E R D U V E L E A M
10 N F D A U Y L I Y R L T I N O C X S
11 B E Z X E T H E M I A B I X G U E I
12 K L O U G R I P X E W T Y H Y L I N
13 Y B X Q J A U O S Z H T U C Z E N A
14 H A U T C P J S N H I C O R B I W G
15 Z I S J M M O T A V N R O G E B E R
16 C R X B L H F N A E G Y R I K O B O
17 L A R E N I M R J T M E I E B D O P
18 D V I L Q T G L F L W I C W R P P B
19 E E N E R G Y L Z Z R E H T A E W S
20 B W Y N R B Z N H W T O T H C L F Q
21
22  ASTRONOMY
23  BIOCHEMISTRY
24  ATOM
25  CLIMATE
26  ENERGY
27  EVOLUTION
28  GEOLOGY
29  GRAVITY
30  LABORATORY
31  MICROSCOPE
32  MINERAL
33  ORGANISM
34  PHYSICS
35  MEASURE
36  RESEARCH
37  WEATHER
38  VARIABLE
39  TEMPERATURE
40  PARTICLE
41  MOLECULE
```

b. Output

WORD SEARCH PUZZLE SOLVER
Masukkan nama file (tanpa .txt): medium1

Kata "ASTRONOMY" ditemukan di baris 1 kolom 8 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 23
Waktu pencarian kata = 6900ns

Kata "BIOCHEMISTRY" ditemukan di baris 17 kolom 15 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 441
Waktu pencarian kata = 44200ns

Kata "ATOM" ditemukan di baris 15 kolom 9 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 381
Waktu pencarian kata = 27600ns

Kata "CLIMATE" ditemukan di baris 6 kolom 12 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 132
Waktu pencarian kata = 9000ns

Kata "ENERGY" ditemukan di baris 19 kolom 2 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 534
Waktu pencarian kata = 43500ns

Kata "EVOLUTION" ditemukan di baris 6 kolom 1 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 127
Waktu pencarian kata = 9700ns

Kata "GEOLOGY" ditemukan di baris 6 kolom 15 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 114
Waktu pencarian kata = 7200ns

Kata "GRAVITY" ditemukan di baris 18 kolom 7 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 384
Waktu pencarian kata = 33000ns

Kata "LABORATORY" ditemukan di baris 1 kolom 18 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 27
Waktu pencarian kata = 2600ns

Kata "MICROSCOPE" ditemukan di baris 2 kolom 16 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 62
Waktu pencarian kata = 28200ns

Kata "MINERAL" ditemukan di baris 17 kolom 7 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 412
Waktu pencarian kata = 29700ns

Kata "ORGANISM" ditemukan di baris 16 kolom 18 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 456
Waktu pencarian kata = 34400ns

Kata "PHYSICS" ditemukan di baris 12 kolom 8 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 262
Waktu pencarian kata = 18800ns

Kata "MEASURE" ditemukan di baris 17 kolom 11 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 423
Waktu pencarian kata = 29100ns

Kata "RESEARCH" ditemukan di baris 9 kolom 8 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 239
Waktu pencarian kata = 19300ns

Kata "WEATHER" ditemukan di baris 19 kolom 17 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 428
Waktu pencarian kata = 24900ns

Kata "VARIABLE" ditemukan di baris 18 kolom 2 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 379
Waktu pencarian kata = 24000ns

Kata "TEMPERATURE" ditemukan di baris 5 kolom 5 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 108
Waktu pencarian kata = 8100ns

Kata "PARTICLE" ditemukan di baris 4 kolom 1 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 79
Waktu pencarian kata = 6900ns

Kata "MOLECULE" ditemukan di baris 6 kolom 16 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 162
Waktu pencarian kata = 13100ns

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

Total jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 5193
Total waktu pencarian seluruh kata = 412200ns

5. Eksperimen 5 : medium2.txt

a. Input

```
test > ≡ medium2.txt
1  L S B I Y E G C P N O G R N K R I N A R
2  S F K O N Z I U P L B Z O A G U J O L E
3  L I Y I M S F Q E Y Z I C W D A B S L C
4  I Z E M H B I G M K T H A G G A J I E P
5  I P K G A Q A G Z I R F T F O N R R H V
6  Z Y C B E E N R N Q I T A W W L B R S B
7  A R S E N A L U D I Q O P Y V A N A O W
8  D O Q U R B M Q J M A G U R L R F G B C
9  H Q B E U M N P S Q E E L J O I E T S G
10 W F T L A Y Z M K Z U N T B S M W S J A
11 G E L R E Y O R T S E D T A E D L J L M
12 V E W A R F A R E I P C J G U A G L E B
13 T K A J Z N F C M W J Y W N I C I D Z X
14 B R A K T K U W P W K P A I Y R A G Q J
15 B D C M R H O U R O D V H J R L L V P Q
16 U H N E D G G S D J R Q F E A D E B E K
17 U D H D Q Z M F C O Z C U L B J P W Y P
18 U O J W J L D N V M L G P N M T N E S H
19 G Y G V W I T R X I J V A H A W Z S X N
20 P L Y D K Q Z S N L H E L M E T P V M N
21
22  ADMIRAL
23  AMMUNITION
24  ARSENAL
25  BOMBARDMENT
26  CATAPULT
27  BULLET
28  DESTROYER
29  EVACUATE
30  GARRISON
31  GUERRILLA
32  HELMET
33  INSIGNIA
34  LOSE
35  MEDAL
36  NAVY
37  RADAR
38  SHELL
39  VETERAN
40  WARFARE
41  SIEGE
```

b. Output

WORD SEARCH PUZZLE SOLVER
Masukkan nama file (tanpa .txt): medium2

Kata "ADMIRAL" ditemukan di baris 12 kolom 16 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 383
Waktu pencarian kata = 33500ns

Kata "AMMUNITION" ditemukan di baris 10 kolom 5 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 299
Waktu pencarian kata = 23200ns

Kata "ARSENAL" ditemukan di baris 7 kolom 1 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 192
Waktu pencarian kata = 15700ns

Kata "BOMBARDMENT" ditemukan di baris 1 kolom 3 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 16
Waktu pencarian kata = 2900ns

Kata "CATAPULT" ditemukan di baris 3 kolom 13 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 68
Waktu pencarian kata = 5100ns

Kata "BULLET" ditemukan di baris 8 kolom 6 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 283
Waktu pencarian kata = 16300ns

Kata "DESTROYER" ditemukan di baris 11 kolom 12 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 241
Waktu pencarian kata = 12600ns

Kata "EVACUATE" ditemukan di baris 16 kolom 19 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 496
Waktu pencarian kata = 38700ns

Kata "GARRISON" ditemukan di baris 8 kolom 18 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 242
Waktu pencarian kata = 18200ns

Kata "GUERRILLA" ditemukan di baris 18 kolom 12 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 494
Waktu pencarian kata = 35900ns

Kata "HELMET" ditemukan di baris 20 kolom 11 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 477
Waktu pencarian kata = 28600ns

Kata "INSIGNIA" ditemukan di baris 1 kolom 4 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 14
Waktu pencarian kata = 2600ns

Kata "LOSE" ditemukan di baris 8 kolom 15 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 212
Waktu pencarian kata = 15200ns

Kata "MEDAL" ditemukan di baris 11 kolom 20 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 294
Waktu pencarian kata = 18500ns

Kata "NAVY" ditemukan di baris 7 kolom 17 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 201
Waktu pencarian kata = 17100ns

Kata "RADAR" ditemukan di baris 1 kolom 13 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 20
Waktu pencarian kata = 2700ns

Kata "SHELL" ditemukan di baris 6 kolom 19 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 152
Waktu pencarian kata = 10400ns

Kata "VETERAN" ditemukan di baris 12 kolom 1 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 242
Waktu pencarian kata = 12000ns

Kata "WARFARE" ditemukan di baris 12 kolom 3 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 281
Waktu pencarian kata = 18700ns

Kata "SIEGE" ditemukan di baris 2 kolom 1 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 33
Waktu pencarian kata = 4200ns

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

Total jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 4580
Total waktu pencarian seluruh kata = 332100ns

6. Eksperimen 6 : medium3.txt

a. Input

```
test > medium3.txt
1  V X A E E D A K S S F H Z O Q Z T N D R L H
2  J A I Y E J C O Y U J F C D O D J O E I U O
3  U X T J Q U N E S D P E J J X I W Z E P U I
4  M A L C Y H A U W T A O U P I W P Z W D G H
5  J Z Z Z W G L K B N N E T W T W V U A E M B
6  H V D Q M R W A R Q I Y T C T N E V E P S V
7  A S K O J C R J V P H Q Q Z O V N G S I G C
8  H S Q M W R A R B Y P W A B G F N I P U K M
9  Z O Y S A D B F V C L O C U Z I V H I F Q A
10 L O Q C C T A N U A O R A A R P D J K Z Y C
11 I M U M O K L K O U D M K R J Y A K H O K K
12 R D E I B X O F W T D S E C M I C J E N A E
13 A L N M W Z N C K Z K H J E L L Y F I S H R
14 C D O E V G E S A C G N T S U N A M I H F E
15 P W R B L I Q Q E V S E A R C K T H J M M L
16 O M Q F S A W R F J S U M L R Y H S B U S V
17 R X R G Q T W B H J C M E W P H A W J E B K
18 L I F N X P E Q M G Z X X W A D V P A O T E
19 E A P T I Y V R N D P K H W Y X D I U V E N
20 N G U H J Q H N V R E T S Y O U V O D L E Y
21 K N S K E H W X P Y M E B I F E D N C U N S
22 A C O I C L C Q H S I F R E F F U P V M Q A
23
24 ABALONE
25 BARRACUDA
26 CLAM
27 COD
28 DOLPHIN
29 HERRING
30 JELLYFISH
31 LOBSTER
32 MACKEREL
33 OCEAN
34 OYSTER
35 PLANKTON
36 SEAWEED
37 SHIPWRECK
38 TSUNAMI
39 WAVES
40 WORMS
41 TUNA
42 PUFFERFISH
43 OCTOPUS
```


b. Output

```
WORD SEARCH PUZZLE SOLVER
Masukkan nama file (tanpa .txt): medium3

Kata "ABALONE" ditemukan di baris 8 kolom 7 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 234
Waktu pencarian kata = 20900ns

Kata "MUREXID" ditemukan di baris 5 kolom 9 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 106
Waktu pencarian kata = 6200ns

Kata "CLAM" ditemukan di baris 4 kolom 4 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 89
Waktu pencarian kata = 6200ns

Kata "COD" ditemukan di baris 21 kolom 19 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 602
Waktu pencarian kata = 37100ns

Kata "MUREXID" ditemukan di baris 11 kolom 11 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 309
Waktu pencarian kata = 20300ns

Kata "HERRING" ditemukan di baris 13 kolom 12 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 342
Waktu pencarian kata = 21300ns

Kata "JELLYFISH" ditemukan di baris 13 kolom 13 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 394
Waktu pencarian kata = 26600ns

Kata "LOBSTER" ditemukan di baris 13 kolom 2 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 325
Waktu pencarian kata = 18100ns

Kata "MACKEREL" ditemukan di baris 8 kolom 22 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 217
Waktu pencarian kata = 14400ns

Kata "OCEAN" ditemukan di baris 1 kolom 14 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 18
Waktu pencarian kata = 2000ns

Kata "OYSTER" ditemukan di baris 20 kolom 15 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 586
Waktu pencarian kata = 39800ns

Kata "PLANKTON" ditemukan di baris 17 kolom 15 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 451
Waktu pencarian kata = 25500ns

Kata "SEAWEEED" ditemukan di baris 7 kolom 19 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 195
Waktu pencarian kata = 13100ns

Kata "MUREXID" ditemukan di baris 21 kolom 3 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 599
Waktu pencarian kata = 41000ns

Kata "TSUNAMI" ditemukan di baris 14 kolom 13 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 380
Waktu pencarian kata = 25100ns

Kata "MUREXID" ditemukan di baris 17 kolom 18 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 516
Waktu pencarian kata = 33600ns

Kata "WORMS" ditemukan di baris 8 kolom 12 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 247
Waktu pencarian kata = 19300ns

Kata "TUNA" ditemukan di baris 19 kolom 4 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 507
Waktu pencarian kata = 29500ns

Kata "PUFFERFISH" ditemukan di baris 22 kolom 18 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 622
Waktu pencarian kata = 39100ns

Kata "OCTOPUS" ditemukan di baris 7 kolom 15 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 204
Waktu pencarian kata = 16900ns
```

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

```
Total jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 6963
Total waktu pencarian seluruh kata = 456000ns
```

7. Eksperimen 7 : large1.txt

a. Input

```
test > large1.txt
1 X J U N G L E C D K N V M Q G S E E D L I N G B R M E F Y I M H Z A
2 C X I T F E H V A Q I E K H G J K T R S U K P K T L X O G J N S M I
3 K I T V C J E G F C L X F H M A B A M B O O R N B W X D G B P L A R
4 I U F V C J T U P Y T U Z V G T I Q S C K C U A T D B C R X A L X I
5 M Y H R A J N H X F E U F X I D C S P R O U T H X V W T W L P K C N
6 G F A X I N E M T P N N S J C J G Z D S J E T S B S O T Z P B R E H
7 X Z R G R U L L P H E X T M K W V H U F G M E T S I R E M H M O K S
8 R I J J R D N C Q W E D K I V B G O Q E X N O O N C D B A L L W A N
9 H U F O E I N S Z Y V S A R D U C A V B K R Q I H R U B U Y B R Z F
10 I I U J W D C M G G O H W N C O Q K H L P M Y F K X T R T M Q C H F
11 O B Q L H L I U G W F R L I X B P M B L Q Y Y N I T U O O F G T Q E
12 N J I E T I J Q L I Z U W A F E R T I L I Z E R R G C F T P G I D P
13 G R B T F H L T Y T Q B Y R E V O L C Y A Q Q X O I I F R R U Y W Y
14 Y T Z A C N S G Z F U H Z G G M C D B S W J K K P Y O B O D I O B T
15 V O X I Q Q D T I A A R E H A J E Z M F J P K E D C Q M P L G M H L
16 X O K U P L Y L I N H U E G L I G D C U X M Y N A L E D H F I F O V
17 I R L N K V Y E N D O S P E R M M J M Y Y S E W U L D W M V H A E I
18 X Y W N W X H N Y J K I F R Z X X K N Q S X F E T V K K G C H L G B
19 R D Q V E A O O T U O J U M U C M Q A H L N T I K R P R R Z S U O E
20 J U F Z U X E A K S X B S I T Q R Y O N S Q X Z L V C F K U I K U G
21 A D L Q M J L Z I W T H F N N U G R P H G J F B W A F D I S D I S J
22 E G D B O D I O D H G Z Y A Q Y T R X U F I K D Z I M E W W I U S H
23 D A P R A K J X E P O J L T M I T K Q B X R O L Q Y O E W P W G S E
24 K M Z V D R H H K T O M F E C J D A D P M Q U S L V U V N H U P C E
25 B I N R N Y A F J N Z L C U K W U G B Q R Q G I P J J X B T H X P L
26 U G K E L P L L P A S C L P W K U R I U I M F I T E Y Y H R Q X Q L
27 U S G U K O P E P C W T W I P X Y A N S U O X O G I R E A T I M H X
28 V U I U R N T X B C U E V R N E K S L B V O U B C U R M M G H O Y F
29 V F G A M A O J G R Z K Z J B A B S X Q E E D V T R Y K O U L T M A
30 F R Z Y L C E A E D T G X T E K T P J P T E Q M I S C I B J G E Q A
31 N C F Y L V C K N U R T H N D J E F B L K D O T R D M B F G E C B
32 T Q G E R O K N A G B L O S S O M D D Q N D M V B Y N G T Q B X L P
33 I D I D Q N E C T A R R U E U C M D O A I K U X A P G K G S B P E B
34 V N H T L I V O M A J R I G O R E X T S L A Q C S S K V E O L P S O
35 F F N B X R H Q P M N V E I U R J I E Z C B J A T N F P J B V Y O V
36 N E N C V P P A T G P N V T B G H Z N H I L R J M Q F D J X M W V W
37
```

b. Output

```
WORD SEARCH PUZZLE SOLVER
Masukkan nama file (tanpa .txt): large1

Kata "AGRICULTURE" ditemukan di baris 6 kolom 3 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 251
Waktu pencarian kata = 20500ns

Kata "BAMBOO" ditemukan di baris 3 kolom 17 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 102
Waktu pencarian kata = 6700ns

Kata "BLOSSOM" ditemukan di baris 32 kolom 11 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1382
Waktu pencarian kata = 84100ns

Kata "BLADE" ditemukan di baris 35 kolom 22 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1537
Waktu pencarian kata = 92200ns

Kata "CLOVER" ditemukan di baris 13 kolom 19 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 575
Waktu pencarian kata = 37600ns

Kata "CACTUS" ditemukan di baris 1 kolom 8 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 16
Waktu pencarian kata = 2500ns

Kata "ENDOSPERM" ditemukan di baris 17 kolom 8 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 776
Waktu pencarian kata = 53300ns

Kata "EPICOTYL" ditemukan di baris 15 kolom 24 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 692
Waktu pencarian kata = 46600ns

Kata "FILAMENT" ditemukan di baris 18 kolom 23 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 812
Waktu pencarian kata = 53100ns

Kata "FOLIAGE" ditemukan di baris 13 kolom 28 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 590
Waktu pencarian kata = 40400ns

Kata "FERTILIZER" ditemukan di baris 12 kolom 15 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 521
Waktu pencarian kata = 35500ns

Kata "GERMINATE" ditemukan di baris 16 kolom 14 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 721
Waktu pencarian kata = 49300ns

Kata "HORTICULTURE" ditemukan di baris 19 kolom 20 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 851
Waktu pencarian kata = 65500ns

Kata "HERB" ditemukan di baris 6 kolom 34 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 263
Waktu pencarian kata = 16800ns

Kata "JUNGLE" ditemukan di baris 1 kolom 2 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 9
Waktu pencarian kata = 3200ns

Kata "KELP" ditemukan di baris 26 kolom 3 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1127
Waktu pencarian kata = 71800ns

Kata "LEGUME" ditemukan di baris 32 kolom 33 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1488
Waktu pencarian kata = 99000ns

Kata "MERISTEM" ditemukan di baris 7 kolom 29 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 313
Waktu pencarian kata = 21400ns

Kata "NECTAR" ditemukan di baris 33 kolom 6 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1449
Waktu pencarian kata = 93400ns

Kata "PETAL" ditemukan di baris 26 kolom 9 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1086
Waktu pencarian kata = 63400ns

Kata "ROOT" ditemukan di baris 17 kolom 2 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 773
Waktu pencarian kata = 54700ns

Kata "SEEDLING" ditemukan di baris 1 kolom 16 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 25
Waktu pencarian kata = 3300ns
```

Kata "SPROUT" ditemukan di baris 5 kolom 18 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 195
Waktu pencarian kata = 12300ns

Kata "TRUNK" ditemukan di baris 31 kolom 13 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1438
Waktu pencarian kata = 96400ns

Kata "VEGETABLE" ditemukan di baris 9 kolom 19 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 375
Waktu pencarian kata = 25000ns

Kata "XYLEM" ditemukan di baris 5 kolom 9 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 204
Waktu pencarian kata = 14600ns

Kata "SHRUB" ditemukan di baris 9 kolom 12 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 383
Waktu pencarian kata = 38200ns

Kata "POLLINATE" ditemukan di baris 23 kolom 10 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 936
Waktu pencarian kata = 55000ns

Kata "GRASS" ditemukan di baris 25 kolom 18 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1111
Waktu pencarian kata = 72000ns

Kata "ROOT" ditemukan di baris 22 kolom 21 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 985
Waktu pencarian kata = 76100ns

Kata "FLORA" ditemukan di baris 25 kolom 8 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1080
Waktu pencarian kata = 67900ns

Kata "CANOPY" ditemukan di baris 30 kolom 6 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1266
Waktu pencarian kata = 79500ns

Kata "AUTOTROPH" ditemukan di baris 8 kolom 29 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 346
Waktu pencarian kata = 21800ns

Kata "ANGIOSPERM" ditemukan di baris 19 kolom 19 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 824
Waktu pencarian kata = 57900ns

Kata "GRAIN" ditemukan di baris 14 kolom 14 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 622
Waktu pencarian kata = 46700ns

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

Total jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 25159
Total waktu pencarian seluruh kata = 1677700ns

8. Eksperimen 8 : large2.txt

a. Input

```
test > ≡ large2.txt
 1 F Z W D O R G J W W Z Y D J Q Q G W W U L Z U Q V S E L D O O N
 2 L V K C W X Z D T I U S D S I C M X I X C Z X X N U I V W F W Z
 3 G Z G G P P S A A A G L K C U V Z Z L Z V N K I G D K L U R P A
 4 K D A L A S E I X T E N I W T A Q S P K I H P X N E B U X M T W
 5 L I J A F Y H K P P E E D U R I A N V N Z R A H D N O M L A W L
 6 Q E T O H H B A D Y U S D M E K I F O U X A W M G E G B O B J E
 7 W D T E O M C Y E N L T P U M O F B Y D X T S Z B T Q E J R U W
 8 F F T Z E S I I L W D P S R N D D Z X V G C J Q Z U Q B T T B Z
 9 Q W Y L Z M W R N X O O X R S L A O K Q S C L J D C R E H K V D
10 O Q L K P R Y E F D L D R V A F Z B B L A S A G N A T G M F S N
11 R D U N R N N T I W K Q F V N H M A L B B O I I L L U G E F K P
12 E E D O K P O U K Q K F D Z D C P L W E I A P K Z F E P J R P M
13 B Y W I V K M B K G F M F E W Q Y I O T T W P X G R Y L H Y O S
14 M G X W F W A K B C Y B Y N I U M M M A F T B U U F E A S T I O
15 U E F H Q P N V D O W X V S C G O U X B Z C U R Y F H N V M C M
16 W H S U E N N E I L U J A T H C N H D H A H I C U N P T Y D X Q
17 G B Z P L A I B U F C R R X N B O I Y Z B O G K E A X A I U X E
18 H D C O S Z C C R R L F G W E T R A S P A R A G U S K A Y O B Z
19 X J I F U P I V Z P G R M E Y I T C Y S Z S G A J D D X S A G H
20 D N Q A F Z U J Z A Z R L U Q X S R G D E E W X U A M V V P L B
21 V Z S N W H F S H J M Q S M C B A D E V M R W Z J Y Y F Q J V D
22 M R P O C E T K Z Q X E O F F D G O H E T A D N T Q V O L Q R K
23 M T F H K U Q T H P A C B K I U U R A I T D K Z P B F O B G V Q
24 M V M Q P L Y X X W S V B S A F A T P E F I L L E T F S H F K V
25 Y K O S V O W T E F P Y H V L W B K R Y O S C P E G U T L C O H
26 K P E O O A G E Q Z P P A E G A X M P R X H G U G K R C O P N C
27 F H L M Z P D B C R E U Q N L C E N C Z P F V N B C Y M Q K O A
28 O I Z H J F W T N P B Q I L T L O A U V W H I U F X K O E B Y S
29 U K Z I U F P Q E E R T R E O L S C J J W D O K W R G L E D Q S
30 T N T I A T N I A B S Z K N P Z K E Y U D T J F D E W I J B P E
31 D U W F T W D N K O S S R F T L M A P Z U K N K U W N N V R B B R
32 B L W S V A S K R C I M V Y E W T B P Z U J C R A N B E R R Y O
33 J C F M S Y P F G R P B U R R I T O A H N Z C N P S U F S S Q L
34 J H S S L U L M B F U A O N I E D Q A N K I K P B S Y A Z X O E
35
```

b. Output

```
WORD SEARCH PUZZLE SOLVER
Masukkan nama file (tanpa .txt): large2

Kata "ALMOND" ditemukan di baris 5 kolom 30 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 243
Waktu pencarian kata = 20800ns

Kata "ASPARAGUS" ditemukan di baris 18 kolom 18 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 809
Waktu pencarian kata = 56400ns

Kata "ANCHOVY" ditemukan di baris 27 kolom 32 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1244
Waktu pencarian kata = 85500ns

Kata "BEANS" ditemukan di baris 28 kolom 11 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1144
Waktu pencarian kata = 69800ns

Kata "BRISKET" ditemukan di baris 34 kolom 9 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1415
Waktu pencarian kata = 89000ns

Kata "BURRITO" ditemukan di baris 33 kolom 12 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1381
Waktu pencarian kata = 86200ns

Kata "CASSEROLE" ditemukan di baris 26 kolom 32 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1059
Waktu pencarian kata = 60900ns

Kata "CINNAMON" ditemukan di baris 18 kolom 7 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 707
Waktu pencarian kata = 41200ns

Kata "CRANBERRY" ditemukan di baris 32 kolom 23 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1302
Waktu pencarian kata = 75400ns

Kata "DRESSING" ditemukan di baris 22 kolom 23 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 966
Waktu pencarian kata = 65000ns

Kata "EGGPLANT" ditemukan di baris 9 kolom 28 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 405
Waktu pencarian kata = 28600ns

Kata "FILLET" ditemukan di baris 24 kolom 21 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1025
Waktu pencarian kata = 66900ns

Kata "FEAST" ditemukan di baris 14 kolom 26 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 592
Waktu pencarian kata = 38300ns

Kata "FROSTING" ditemukan di baris 33 kolom 8 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1397
Waktu pencarian kata = 94300ns

Kata "GASTRONOMY" ditemukan di baris 22 kolom 17 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 902
Waktu pencarian kata = 56300ns

Kata "GUAVA" ditemukan di baris 22 kolom 17 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 890
Waktu pencarian kata = 56000ns

Kata "GRAVY" ditemukan di baris 18 kolom 13 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 709
Waktu pencarian kata = 44600ns
```

Kata "HAMBURGER" ditemukan di baris 4 kolom 22 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 132
Waktu pencarian kata = 6500ns

Kata "HORSEADISH" ditemukan di baris 16 kolom 22 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 632
Waktu pencarian kata = 61400ns

Kata "JULIENNE" ditemukan di baris 16 kolom 12 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 558
Waktu pencarian kata = 29900ns

Kata "LASAGNA" ditemukan di baris 10 kolom 20 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 448
Waktu pencarian kata = 36600ns

Kata "LETTUCE" ditemukan di baris 11 kolom 19 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 487
Waktu pencarian kata = 56600ns

Kata "MEATBALL" ditemukan di baris 21 kolom 21 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 853
Waktu pencarian kata = 75800ns

Kata "NOODLES" ditemukan di baris 1 kolom 32 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 37
Waktu pencarian kata = 2700ns

Kata "OLIVE" ditemukan di baris 28 kolom 28 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1215
Waktu pencarian kata = 87400ns

Kata "PECAN" ditemukan di baris 31 kolom 18 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1335
Waktu pencarian kata = 94000ns

Kata "PUDDING" ditemukan di baris 32 kolom 19 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1373
Waktu pencarian kata = 86400ns

Kata "RADISH" ditemukan di baris 20 kolom 18 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 828
Waktu pencarian kata = 65000ns

Kata "SALAD" ditemukan di baris 4 kolom 6 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 136
Waktu pencarian kata = 9700ns

Kata "SEAWEED" ditemukan di baris 21 kolom 13 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 881
Waktu pencarian kata = 80900ns

Kata "SANDWICH" ditemukan di baris 9 kolom 15 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 362
Waktu pencarian kata = 24000ns

Kata "TERIYAKI" ditemukan di baris 11 kolom 8 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 452
Waktu pencarian kata = 31200ns

Kata "WATERMELON" ditemukan di baris 21 kolom 23 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 887
Waktu pencarian kata = 62200ns

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

Total jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 27106
Total waktu pencarian seluruh kata = 1867800ns

9. Eksperimen 9 : large3.txt

a. Input

```
test > large3.txt
33
1  E N D Z V H C M T B I G X C J M L F U M M O L Y M P I C S E
2  R V W B C N X Q X E M Q L V J T T N F W K N A R Q R V X S T
3  O X C L G X E C S U M F P E Y D Z G D S Y O E C E F J U C X
4  C L E I U Y B N I U N P O I V R Z Y E G V U Y O G A T H F G
5  P X L K G Z O S A Q D S B D T H N Q C U P M M D F T D O N K
6  R U P A J W A L T O D L J A F B K P A W S I N F V O G I R T
7  N Q G G B N N F N Y G J K R O C K F T L Z O E A Z Z L A R W
8  R M U O M E H J Q T U Y Y G B L W E H C H N C H T T F I W T
9  V A A Y M V S W D U V E U N U M I R L L C W V P S H X N P E
10 L R G U Y O S A P T E N N I S J Q H O I G B L E I D L Q J U
11 D C S L G X X Q B I O V S V A S Z W N M O I R N S E T E E G
12 P H T D J G V W S N H O U I U L T G L O E W Q B O I H C T A
13 L E D B K G K A R S P S I D Y R D K M V W P C K Z L G P J E
14 C R V G I L W Z Y C S P N P F P L E Q E L O N V L G Y T W L
15 V Y I E Y J H P Z C Z M S O R P R Y D M S C S H T E S G N V
16 F R F R J G L J P D G Z X K I A P Z M E I W D Y Y Z J V T W
17 L B R I U A W P S Z E R T U N P I N C N W R V D S H C I N Q
18 K F S H Z K E R M R R C P G J C M P U T R E O H I O T J E O
19 C S R X F P I H Y E T E U S Y H F A J S W Z V N N N I E M D
20 P D A O E B S W F E J D D X A Z W V H E V I L V B I V E P Q
21 A A U H A N D B A L L W K L N B E G X C K G F S G L O N I H
22 R P O T I T F K Z R F U A L E R D N J X X U J L X E S I U N
23 K E R T P K S Y H T R I D Z Q I B S I N P G N V I V U M Q N
24 O E X I C W N H L X S L T K E W F U X L D P R J C A P X E M
25 U N J O U Q J K D N E B K N L A S N P Q O E I J B J W K Z H
26 R K K D W N Z M U I D A T S E L E T I E H P D W D Z T N Y Y
27 S Z C U O K G G F M H E T D V S I H W C B E M P I V T I S U
28 A K Z J V U A T H Q R A E J L P S X T N J L P A A M Z W P A
29 H H V P A H U Y O B P D Q L X I L I S H B F P R R X H D E V
30 Y G U R C O R R A F T I N G C D P B I D I S A N W T I L C I
31 H R D D F E R D P K V J Z R S Y A U Y P V G G Q U A T C E
32 K U X N B P K S R V Q T L A O B C G N I T F I L T H G I E W
33
```

b. Output

```
WORD SEARCH PUZZLE SOLVER
Masukkan nama file (tanpa .txt): large3

Kata "ARCHERY" ditemukan di baris 9 kolom 2 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 327
Waktu pencarian kata = 53500ns

Kata "ATHLETE" ditemukan di baris 7 kolom 24 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 280
Waktu pencarian kata = 17500ns

Kata "BOOMERANG" ditemukan di baris 10 kolom 22 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 359
Waktu pencarian kata = 22000ns

Kata "BASEBALL" ditemukan di baris 11 kolom 9 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 378
Waktu pencarian kata = 20900ns

Kata "CHAMPIONSHIP" ditemukan di baris 21 kolom 20 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 830
Waktu pencarian kata = 54200ns

Kata "CYCLE" ditemukan di baris 32 kolom 17 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1219
Waktu pencarian kata = 73000ns

Kata "DECATHLON" ditemukan di baris 3 kolom 19 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 103
Waktu pencarian kata = 7000ns

Kata "DIVING" ditemukan di baris 13 kolom 14 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 483
Waktu pencarian kata = 29600ns

Kata "FENCING" ditemukan di baris 6 kolom 24 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 235
Waktu pencarian kata = 15600ns

Kata "EQUIPMENT" ditemukan di baris 24 kolom 29 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1074
Waktu pencarian kata = 77000ns

Kata "FITNESS" ditemukan di baris 22 kolom 11 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 811
Waktu pencarian kata = 48700ns

Kata "GUARD" ditemukan di baris 27 kolom 7 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1043
Waktu pencarian kata = 64700ns

Kata "GYMNASIUM" ditemukan di baris 10 kolom 3 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 382
Waktu pencarian kata = 27900ns

Kata "HANDBALL" ditemukan di baris 21 kolom 4 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 777
Waktu pencarian kata = 47300ns

Kata "INFIELDER" ditemukan di baris 26 kolom 19 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1109
Waktu pencarian kata = 77100ns

Kata "JAVELIN" ditemukan di baris 25 kolom 26 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 957
Waktu pencarian kata = 57300ns

Kata "JUDO" ditemukan di baris 28 kolom 4 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1031
Waktu pencarian kata = 62700ns

Kata "KAYAK" ditemukan di baris 27 kolom 6 dengan arah kanan bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 986
Waktu pencarian kata = 59000ns
```

Kata "KNEEPADS" ditemukan di baris 26 kolom 2 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 938
Waktu pencarian kata = 128100ns

Kata "LEAGUE" ditemukan di baris 14 kolom 30 dengan arah atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 627
Waktu pencarian kata = 46000ns

Kata "OLYMPICS" ditemukan di baris 1 kolom 22 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 31
Waktu pencarian kata = 3100ns

Kata "MOVEMENT" ditemukan di baris 11 kolom 20 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 425
Waktu pencarian kata = 27800ns

Kata "PITCHER" ditemukan di baris 30 kolom 17 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1250
Waktu pencarian kata = 84200ns

Kata "OUTFIELD" ditemukan di baris 30 kolom 6 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1140
Waktu pencarian kata = 91500ns

Kata "PARKOUR" ditemukan di baris 20 kolom 1 dengan arah bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 783
Waktu pencarian kata = 51400ns

Kata "RAFTING" ditemukan di baris 30 kolom 8 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1208
Waktu pencarian kata = 80300ns

Kata "SNOWBOARD" ditemukan di baris 3 kolom 9 dengan arah kiri bawah.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 91
Waktu pencarian kata = 6700ns

Kata "STADIUM" ditemukan di baris 26 kolom 14 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1066
Waktu pencarian kata = 84200ns

Kata "TENNIS" ditemukan di baris 10 kolom 10 dengan arah kanan.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 393
Waktu pencarian kata = 29800ns

Kata "TRAMPOLINE" ditemukan di baris 30 kolom 26 dengan arah kiri atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1217
Waktu pencarian kata = 85700ns

Kata "WEIGHTLIFTING" ditemukan di baris 32 kolom 30 dengan arah kiri.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 1228
Waktu pencarian kata = 75100ns

Kata "WRESTLING" ditemukan di baris 12 kolom 22 dengan arah kanan atas.
Jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 454
Waktu pencarian kata = 27400ns

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

Total jumlah perbandingan huruf yang dilakukan = 23267
Total waktu pencarian seluruh kata = 1636300ns

LINK DRIVE DAN GITHUB

1. Link Drive

https://drive.google.com/drive/folders/15JhKA45L10uH1LJ2fT5sSftwoQTqTU_u?usp=sharing

2. Link Github

<https://github.com/ignferry/Tucil-1-Stima-Word-Search-Puzzle-Solver>

CEK LIST

Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan (no syntax error)	✓	
2. Program berhasil running	✓	
3. Program dapat membaca file masukan dan menuliskan luaran.	✓	
4. Program berhasil menemukan semua kata di dalam puzzle.	✓	