

Tugas Kecil 1 IF 2211 Strategi Algoritma

Semester II Tahun 2021/2022



Oleh:

Andhika Arta Aryanto

13520081

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

2022

A. Algoritma Brute Force

Algoritma *Brute Force* adalah sebuah pendekatan yang lempang (*straightforward*) untuk memecahkan suatu masalah, biasanya didasarkan pada pernyataan masalah definisi dari konsep yang dilibatkan. Algoritma ini memecahkan masalah dengan sangat sederhana, langsung, serta menggunakan cara yang sangat jelas. Karena kesederhanaannya inilah kode yang menggunakan algoritma ini biasanya sederhana dan mudah dimengerti

Algoritma *Brute Force* umumnya tidak “cerdas” dan tidak efisien, hal ini karena *Brute Force* membutuhkan volume komputasi yang besar dan waktu yang relatif lama dalam penyelesaiannya. Walaupun begitu, masih ada beberapa pertimbangan untuk memakai algoritma ini, biasanya apabila soal yang diselesaikan sederhana dan ukuran masukan tidak terlalu besar. Algoritma *Brute Force* juga dapat menjadi basis pembandingan untuk algoritma – algoritma lain yang lebih mangkus. Kelebihan lain dari algoritma ini adalah hampir semua persoalan dapat diselesaikan menggunakan *Brute Force*, bahkan ada juga persoalan yang hanya bisa diselesaikan dengan metode ini, misalnya adalah mencari elemen terbesar dalam suatu array.

Dalam Tugas Kecil kali ini, algoritma *brute force* akan digunakan untuk menyelesaikan word search puzzle, yaitu permainan puzzle mencari suatu kata dalam kumpulan huruf dalam grid yang biasanya berbentuk persegi/persegi panjang. Pada intinya, penyelesaian puzzle ini adalah menggunakan algoritma *Brute Force* berkali – kali pada kumpulan kata yang diberikan.

B. Menyelesaikan Word Search Puzzle dengan Brute Force

Pemecahan puzzle pada tugas kecil ini digunakan menggunakan bahasa C++ dengan pendekatan prosedural. Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, inti dari algoritma ini adalah melakukan *string matching* untuk kata – kata yang diberikan. Berikut langkah – langkah yang dilakukan pada program :

1. Program melakukan pembacaan file dan menyimpan Puzzle dalam sebuah vektor 2 dimensi dan menyimpan semua kata dalam satu vektor
2. Program melakukan looping untuk mencari kata satu persatu, dimulai dari kata pertama. Program juga melakukan inisiasi vektor 2 dimensi berisi integer yang akan berguna untuk pengeluaran hasil nanti.
3. Ide utama dari program adalah mencari huruf pertama dari kata pada puzzle, lalu apabila berhasil menemukan huruf tersebut, akan dimulai pencarian pada semua arah.
4. Apabila puzzle dikaitkan dengan matriks, dapat dilihat bahwa arah yang mungkin dapat direpresentasikan dalam 2 integer $\{i, j\}$, pada kasus ini i melambangkan penambahan baris dan j melambangkan penambahan kolom. Untuk contoh, apabila ingin mencari ke arah kanan, hal ini berarti pencarian akan dilakukan dengan menambah kolom sebesar 1, sehingga dapat direpresentasikan dengan 2 integer $\{0,1\}$, dan begitu seterusnya untuk kasus lainnya.
5. Program akan mulai dengan melakukan looping sebanyak jumlah kata yang perlu dicari, lalu dilanjutkan dengan 2 nested looping yang masing masing berupa traversal pada puzzle, yaitu baris dan kolom.

6. Program memanggil fungsi wordSearch yang akan melakukan pencarian kata pada puzzle, terdapat juga array yang berisi 2 integer seperti yang sudah diangkat sebelumnya, karena ada 8 arah yang mungkin, berarti ada sebanyak 8 pasangan integer. Dimulai dengan melakukan pencarian untuk huruf pertama yang cocok, apabila berhasil ditemukan, akan dilanjutkan pencarian dan dilakukan juga looping sebanyak 8 kali , masing – masing untuk semua arah yang mungkin
7. Posisi dari elemen matriks dimana huruf pertama ditemukan akan diubah tergantung dengan arah yang sedang dicari, pencarian akan berhenti dan diganti dengan arah lain apabila posisi setelah perubahan diluar batas matriks atau huruf yang dibandingkan berbeda
8. Apabila sama , program akan melakukan looping sebanyak panjang kata, sehingga sebuah kata terbilang ditemukan apabila jumlah looping pada bagian kode tersebut sama dengan panjang kata yang dicari dikurang 1 (karena loop dimulai dari angka 0)
9. Setelah ditemukan sama, dipanggil fungsi lain yang memiliki tugas untuk melakukan perubahan pada vektor integer 2 dimensi (yang disebutkan pada langkah nomor 2). Perubahan yang dilakukan adalah merubah angka 0 pada vektor tersebut menjadi suatu integer lain diantara 1 – 12, hal ini dilakukan karena pada program yang dibuat, output ingin menggunakan konsep berwarna, karena ada 12 warna yang tersedia penandaan dilakukan dengan 12 angka. Jadi pada kasus ini apabila elemen di matriks merupakan nilai bukan 0, hal itu menandakan elemen – elemen tersebut membentuk kata yang dicari. Warna yang dihasilkan berdasar dari angka 1 – 12 tersebut, misalnya 1 melambangkan warna merah, 2 warna biru, dan seterusnya.
10. Kegunaan dari vektor integer 2 dimensi tersebut sebenarnya adalah menjadi referensi penanda apakah elemen tersebut merupakan bagian dari kata yang ditemukan, terdapat fungsi solutionPrint yang melakukan hal ini dan melakukan output ke console.
11. Program akan terus mencari sampai telah melakukan pencarian pada semua kata yang harus dicari, jadi pada kasus ini, langkah 5-10 akan diulang sebanyak banyak kata yang harus dicari.
12. Program diakhiri dengan melakukan output dengan puzzle yang sudah diwarnai bagian yang merupakan kata yang dicari, juga mengeluarkan banyak perbandingan huruf yang dilakukan serta lama runtime program (hanya menghitung waktu perbandingan , pengolahan file dan lama print tidak dihitung)

Berikut daftar fungsi – fungsi yang ada pada program :

FUNGSI	KEGUNAAN
void initializeVector(vector<vector<int>>&vect, int row, int col)	Membuat vektor integer awal yang akan menjadi penanda apakah elemen pada matriks puzzle merupakan kata yang dicari
void matrixBuilder(vector<vector<int>>&vect,int foundRow, int foundCol, int dirRow, int dirCol,string text, int count)	Melakukan perubahan pada vektor integer bergantung pada dimana kata ditemukan
void vector2DPrint(vector<vector<int>>vect)	Fungsi yang hanya berguna untuk pengecekan, melakukan print pada vektor 2 dimensi.

<pre>void wordSearch(vector<vector<char>> vect,vector<vector<int>> &vectInt, int curRow, int curCol, string text, int& comparisonCount, bool& found)</pre>	<p>Fungsi yang melakukan pencocokan kata , akan mencari huruf pertama pada puzzle dan akan dilanjutkan dengan mencari pada 8 arah untuk menentukan apakah sederet elemen pada matriks merupakan kata yang dicari</p>
<pre>void solutionPrint(vector<vector<char>> vect,vector<vector<int>> vectInt)</pre>	<p>Fungsi untuk melakukan output pada layar, dilakukan perbandingan dengan vektor integer untuk menentukan elemen matriks mana yang merupakan kata yang dicari.</p>

C.Source Program dalam C++

```

1  #include <iostream>
2  #include <fstream>
3  #include <chrono>
4  #include <algorithm>
5  #include <vector>
6  using namespace std;
7  using namespace std::chrono;
8  #define RESET    "\033[0m"
9  #define BLACK    "\033[30m"
10 #define RED      "\033[31m"
11 #define GREEN    "\033[32m"
12 #define YELLOW   "\033[33m"
13 #define BLUE     "\033[34m"
14 #define MAGENTA  "\033[35m"
15 #define CYAN     "\033[36m"
16 #define WHITE    "\033[37m"
17 #define BOLDBLACK "\033[1m\033[30m"
18 #define BOLDRED   "\033[1m\033[31m"
19 #define BOLDGREEN "\033[1m\033[32m"
20 #define BOLDYELLOW "\033[1m\033[33m"
21 #define BOLDBLUE  "\033[1m\033[34m"
22 #define BOLDMAGENTA "\033[1m\033[35m"
23 #define BOLDCYAN  "\033[1m\033[36m"
24 #define BOLDWHITE "\033[1m\033[37m"
25
26 int colorCode = 1;
27
28 void initializeVector(vector<vector<int>> &vect, int row, int col)
29 {
30     int i,j;
31     vector<int> v1;
32
33     for(i = 0; i < col ; i++)
34     {
35         v1.push_back(0);
36     }
37
38     for(j = 0; j < row;j++)
39     {
40         vect.push_back(v1);
41     }
42 }
43
44
```

```

1 void matrixBuilder(vector<vector<int>> &vect,int foundRow, int foundCol,
2 int dirRow, int dirCol,string text, int count)
3 {
4     int i;
5     for(i = 0; i < text.size(); i++)
6     {
7         if (vect.at(foundRow).at(foundCol) == 0)
8         {
9             vect.at(foundRow).at(foundCol) = count;
10        }
11        foundRow += dirRow;
12        foundCol += dirCol;
13    }
14 }
15
16 void vector2DPrint(vector<vector<int>> vect)
17 {
18     int i,j;
19
20     for(i = 0 ; i < vect.size() ; i++)
21     {
22         for(j = 0 ; j < vect[0].size() ; j++)
23         {
24             cout<<vect.at(i).at(j);
25         }
26         cout<<endl;
27     }
28 }
29
30 void wordSearch(vector<vector<char>> vect,vector<vector<int>> &vectInt,
31 int curRow, int curCol, string text, int& comparisonCount, bool& found)
32 {
33     int i,j,changedRow,changedCol;
34     //fungsi untuk mencari sebuah kata pada baris dan kolom tertentu pada
35     //puzzle
36     int directions[8][2] = {{0,1},{1,1},{1,0},{1,-1},{0,-1},{-1,-1},{-1,0},
37     {-1,1},};
38     //menentukan arah pencarian, misal 0,1 berarti mencari ke kanan , kare
39     //na baris sama dan kolom bertambah 1
40
41     comparisonCount++;
42     if(vect.at(curRow).at(curCol) != text[0])
43     {
44         return;
45     }
46
47     for(i = 0; i<8; i++)
48     {
49         changedRow = curRow + directions[i][0];
50         changedCol = curCol + directions[i][1];
51         for(j = 1; j < text.size(); j++)
52         {
53             if(changedRow >= vect.size() // changedRow < 0 // changedCol
54             >= vect[0].size() // changedCol < 0)
55             {
56                 break;
57             }
58             comparisonCount++;
59             if(vect.at(changedRow).at(changedCol) != text[j])
60             {
61                 break;
62             }
63             changedRow += directions[i][0];
64             changedCol += directions[i][1];
65         }
66         if (j == text.size())
67         {
68             found = true;
69             matrixBuilder(vectInt,curRow,curCol,directions[i][0],
70             directions[i][1],text,colorCode);
71             colorCode += 1;
72             colorCode %= 12;
73             return;
74         }
75     }
76     return;
77 }

```

```

1 void solutionPrint(vector<vector<char>> vect,vector<vector<int>> vectInt)
2 {
3     int i,j;
4
5     for(i = 0 ; i < vect.size() ; i++)
6     {
7         for(j = 0 ; j < vect[0].size() ; j++)
8         {
9             if(vectInt.at(i).at(j) == 0)
10            {
11                cout << BOLDBLACK << vect.at(i).at(j) << RESET;
12            }
13            else if(vectInt.at(i).at(j) == 1)
14            {
15                cout << RED << vect.at(i).at(j) << RESET;
16            }
17            else if(vectInt.at(i).at(j) == 2)
18            {
19                cout << GREEN << vect.at(i).at(j) << RESET;
20            }
21            else if(vectInt.at(i).at(j) == 3)
22            {
23                cout << YELLOW << vect.at(i).at(j) << RESET;
24            }
25            else if(vectInt.at(i).at(j) == 4)
26            {
27                cout << BLUE << vect.at(i).at(j) << RESET;
28            }
29            else if(vectInt.at(i).at(j) == 5)
30            {
31                cout << MAGENTA << vect.at(i).at(j) << RESET;
32            }
33            else if(vectInt.at(i).at(j) == 6)
34            {
35                cout << CYAN << vect.at(i).at(j) << RESET;
36            }
37            else if(vectInt.at(i).at(j) == 7)
38            {
39                cout << BOLDRED << vect.at(i).at(j) << RESET;
40            }
41            else if(vectInt.at(i).at(j) == 8)
42            {
43                cout << BOLDGREEN << vect.at(i).at(j) << RESET;
44            }
45            else if(vectInt.at(i).at(j) == 9)
46            {
47                cout << BOLDYELLOW << vect.at(i).at(j) << RESET;
48            }
49            else if(vectInt.at(i).at(j) == 10)
50            {
51                cout << BOLDBLUE << vect.at(i).at(j) << RESET;
52            }
53            else if(vectInt.at(i).at(j) == 11)
54            {
55                cout << BOLDMAGENTA << vect.at(i).at(j) << RESET;
56            }
57            else if(vectInt.at(i).at(j) == 12)
58            {
59                cout << BOLDCYAN << vect.at(i).at(j) << RESET;
60            }
61            if(j != vect[0].size())
62            {
63                cout<< " ";
64            }
65        }
66        cout<<endl;
67    }
68 }
69

```

```

1  int main()
2  {
3      string fileName;
4      int comparisonCount = 0; bool found = false;
5      int colorCode = 1;
6      cout<<"Masukkan nama file : ";
7      cin>>fileName;
8      string filePath = "../test/" + fileName;
9      ifstream myfile(filePath);
10     string text;
11     int i,j,k,l;
12     vector<char> v1;
13     vector<vector<char>> vect;
14     vector<string> vString;
15     vector<vector<int>> vectInt;
16
17     if(myfile.is_open())
18     {
19         while(getline(myfile,text))
20         {
21             if(!text.size())
22             {
23                 break;
24             }
25             else
26             {
27                 for(i = 0 ; i < text.size() ; i++)
28                 {
29                     if (text[i] != ' ')
30                     {
31                         v1.push_back(text[i]);
32                     }
33                 }
34                 vect.push_back(v1);
35                 v1.clear();
36             }
37         }
38
39         while(getline(myfile,text))
40         {
41             text.erase(remove(text.begin(), text.end(), ' '), text.end());
42             vString.push_back(text);
43         }
44     }
45
46     initializeVector(vectInt,vect.size(), vect[0].size());
47     auto start = high_resolution_clock::now();
48     for(i = 0 ; i < vString.size() ; i++)
49     {
50         found = false;
51         for(j = 0; j < vect.size(); j++)
52         {
53             if (found)
54             {
55                 break;
56             }
57             for(k = 0; k < vect[0].size(); k++)
58             {
59                 if (found)
60                 {
61                     break;
62                 }
63                 wordSearch(vect,vectInt,j,k,vString[i],comparisonCount,
64                             found);
65             }
66         }
67         auto stop = high_resolution_clock::now();
68         auto duration = duration_cast<microseconds>(stop - start);
69         cout <<endl;
70         solutionPrint(vect,vectInt);
71         cout <<endl;
72         cout << "======"<<endl;
73         cout << "Total perbandingan kata pada program adalah " <<
74         comparisonCount << " kali." << endl;
75         cout << "Runtime program selama " << (float)duration.count()/1000000
76         << " sekon" << endl;
77         cout << "======"<<endl;
78     }
79 }

```

D.Input dan Output

Terdapat sebanyak 9 testcase , dengan detail sebanyak 3 puzzle berukuran small (Ukuran 14 x 12 hingga 18 x 16) , 3 puzzle berukuran medium (Ukuran 20 x 18 hingga 24 x 22), dan 3 puzzle berukuran large (Ukuran 32 x 30 hingga 36 x 34) .

1. Test Case 1 – small1.txt

- File Input :

```
L N O S N I T S E T L A L A
M T S M N A E S T E B E R R
S L P A R T K N L A M E L I
L G R R B A I I I C N R R A
A N E S A S A R S H T I E E
W I S H R S E O M E H K Y L
Y V E A N B T B A R L S A B
E I N L E T D I N B I E E M
R G T L Y R E N H A L N O A
W S E Y E A O D A N Y S G L
A P R Y E R P R T A B O W D
P A N R B W R I T Y M T L R
B L N A A P M P A A B R I I
G S E L D A N E N E Y R E N

MARSHALL
MANHATTAN
MOSBY
TED
TEACHER
SLAPSGIVING
BARNEY
LAWYER
LILY
ERIKSEN
STINSON
PRESENTER
ALDRIN
ROBIN
```

- Output :

```
L N O S N I T S E T L A L A
M T S M N A E S T E B E R R
S L P A R T K N L A M E L I
L G R R B A I I I C N R R A
A N E S A S A R S H T I E E
W I S H R S E O M E H K Y L
Y V E A N B T B A R L S A B
E I N L E T D I N B I E E M
R G T L Y R E N H A L N O A
W S E Y E A O D A N Y S G L
A P R Y E R P R T A B O W D
P A N R B W R I T Y M T L R
B L N A A P M P A A B R I I
G S E L D A N E N E Y R E N

=====
Total perbandingan kata pada program adalah 1586 kali.
Runtime program selama 0.002 sekon
=====
```


2. Test Case 2 – small2.txt

- File Input :

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

ANEW
BRINE
COCKY
EXCEL
FOCAL
IDLING
JOWL
LOAM
MAINE
ROME
SUITE
THRILL
TOXIC
TUBE
```

- Output :

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

=====
Total perbandingan kata pada program adalah 2398 kali.
Runtime program selama 0.003 sekon
=====
```

3. Test Case 3 – small3.txt

- File Input :

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

ABOVE
ASPECT
BECAME
CRAVAT
DIVINE
LITTLE
LOST
MOLE
PLUTO
SHADY
SHINE
SONG
STUN
UPSHOT
```

- Output :

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

=====
Total perbandingan kata pada program adalah 2218 kali.
Runtime program selama 0.004001 sekon
=====
```

4. Test Case 4 – medium1.txt

- File Input :

```
VHSTRIPESORQJQZSXZRAPV
ITNLANOOMXEIHLAMMAMSJI
OZXFGHAWDXTGWOGYLTAEIS
IREEELEIXZNVELGNUMJSEPY
CKNWSCHGRRUICZNQOESOHW
AZIBUWEMEETHQLRQVNWQWZY
RALBMWWRTOB CAOGINAISAQ
NZE GARVZKMOIWSHMALAYAN
IUFVTOOWANDDSCCZJTND E
VSWNROGTSUJGOURDTHEOJD
OSDAAZVEAUEDGQDOINXAVT
RPNINCRSUDNISTJZDQAFMD
EGINVVNERIEJB CBAP OERUN
ERETAETAEMCRBSNFWZXIAC
TFBTLAGNEBXVPGTMI IQCWH
QNI OIIKNDLIWEE EJDKBAVG
DOLIA TATURZRETAENAMNVV
NCYUJBASPWETZIXVAQAPAC
JVBWFBI LGD HXBKHQT XVNMP
KFFTS GNIRAORJ EZIPJFMDH

AFRICAN
ASIAN
BENGAL
CLAWS
FELINE
HUNTER
JUNGLE
ORANGE
PREDATOR
ROARING
SIBERIAN
STRIPES
TAIL
TEETH
WILD
```

- Output :

```
VHSTRIPESORQJQZSXZRAPV
ITNLANOOMXEIHLAMMAMSJI
OZXFGHAWDXTGWOGYLTAEIS
IREEELEIXZNVELGNUMJSEPY
CKNWSCHGRRUICZNQOESOHW
AZIBUWEMEETHQLRQVNWQWZY
RALBMWWRTOB CAOGINAISAQ
NZE GARVZKMOIWSHMALAYAN
IUFVTOOWANDDSCCZJTND E
VSWNROGTSUJGOURDTHEOJD
OSDAAZVEAUEDGQDOINXAVT
RPNINCRSUDNISTJZDQAFMD
EGINVVNERIEJB CBAP OERUN
ERETAETAEMCRBSNFWZXIAC
TFBTLAGNEBXVPGTMI IQCWH
QNI OIIKNDLIWEE EJDKBAVG
DOLIA TATURZRETAENAMNVV
NCYUJBASPWETZIXVAQAPAC
JVBWFBI LGD HXBKHQT XVNMP
KFFTS GNIRAORJ EZIPJFMDH

=====
Total perbandingan kata pada program adalah 4546 kali.
Runtime program selama 0.009001 sekon
=====
```

5. Test Case 5 – medium2.txt

- File Input :

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

```
BED
CLOSET
DOOR
DUVET
FAN
LAMP
LIGHT
MIRROR
PHOTO
PILLOWS
RADIO
REMOTE
ROBE
RUG
SHELF
ALARMCLOCK
COMFORTER
CURTAINS
DRESSER
DRESSINGDOWN
SLIPPERS
TEDDYBEAR
TELEVISION
WINDOWS
```

- Output :

```

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

=====
Total perbandingan kata pada program adalah 7650 kali.
Runtime program selama 0.020004 sekon
=====

```

6. Test Case 6 – medium3.txt

- File Input :

```

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

BEEPER
BLASPHEMER
CUBIC
CUTLERY
DEFLECTION
DEPOSITED
FUSION
GARMENT
GENTLEFOLK
GUILLOTINE
HAYFEVER
HAZINESS
MORAL
PAVILION
REGULATE
RELIABLE
RUEFULLY
SPLITTING
SPRINGTEST
TROUNCED

```

- Output :

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

=====
Total perbandingan kata pada program adalah 5599 kali.
Runtime program selama 0.011001 sekon
=====
```

7. Test Case 7 – large1.txt

- File Input :

```
SSCARADRCAGNITHGILBCEACYSRETAOLF
OOMYMSIAANSNEOEVAEMHNTYETLAOWJOT
ZIRYRTRPLXCYIPAWVRLAATFLNIEFWICR
DZCGNRKPLIGOMXLRSNNUMRNILSLATISI
HEHOEOSEIEGNNMULIRBFOIYONUEASWFA
ONLPZLTDNTSNIFELUNBFRBNTOAFRUIBG
WPCLWOLNGIVUITETFBGEEUDEIMLREQNE
IKIEAGEAAEJIOKCDRQZUDTIEMLYIEHEG
INRTTIGLASSFULNEEIFRSATPTYIEZEBL
RNDXKCKHEARTINGAIFRCSTBRRNHRTNEHY
EEVEEANPJ EYNIHWEWNAATLHEJYGESODC
SCAETLPRESCEIENCEZDITLEM SMUEISOHS
OVNCNEBTIEINGMDPRROSELSSMEJKL RHM
LAUATTRANWZSNMIFJYEOISYUBNDUTPUN
ERCFRIIMKGFQETNGTMMVHDDRKPUIFHLN
HIJODBBVINKNGHMEEFQLONIEPKKQEMCM
NEUIZRMAENIHTWDAJRTPRWADXJVALDUO
IGEMOMCETNARSTAOCTSIAWFTRJNYAZWT
ZAAXIJVRMEETHKPGEGIU NFYPKGLSAQLX
ITDGRNJIBEGSESZAQVMEQITMCJLNZNTJ
NIVLFNIAEBRPSIVNSDIQZTSNBBVLLQMA
GNUSPPAEB CQGMGVYMGQCHLMPTVTKAXNQ
BGBDWAXGALBGRJIIYGMCBQBRDMPISUDGL
GFMUQJBCYAMTRVIGELPMDJYAERCZRZIHJ
WIMTLDDIDHILGOAIVTVQDRDTUZWMTOXBJ
OBMNKDMJTOQPDRKYDMIUBNRHIHRRYKHI
ZEXSFMRRRLQSFQPSMGOMMXGIVYBTYZGKV
HIQHKGIVUBYCDZNKKBCCLFDZUHRBFBFPV
MCYORBSKXWMQKJCBVALYZXGSZIVMVEGG
OTDOOGAUACRRZVEQJCMQIBRNHMLOCFVN
```

```
ALLEGROS
ANTONYMS
ANXIETIES
ASTROLOGICAL You, 6 hours ago • alpha version
ASYMMETRICALLY
ATTRIBUTABLE
BLIGHTING
BULLPEN
CALLING
CENSER
CHAUFFEURS
CHEERFULLY
CONFEDERATES
DIRKS
DISINFECTING
ENAMORED
EQUALITY
FINALIZED
FLOATERS
FLUXING
GLASSFUL
HEARTING
HONEYMOON
HOODINKING
HOSTILITY
INDETERMINATE
INVENTIVENESS
LEASING
NURSERYMEN
OARING
OVERZEALOUS
PHIALLED
PLIGHTED
PRESCIENCE
PRESSURED
RAFT
RAPPED
REACTIVATE
REGIMENTS
REMEDIED
REMEMBRANCE
SCAR
SHRINKABLE
SOLEMNIZING
TIEING
TRIAGE
VARIEGATING
WAISTCOATS
WEAVE
WHINY
```

- Output :

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

=====
Total perbandingan kata pada program adalah 16194 kali.
Runtime program selama 0.045512 sekon
=====
```


8. Test Case 8 – large2.txt

- File Input :

```
ASQKKYRENNACVEIKISXDVTJKHONLVZTQZZ
MBVGKBPAPAZHKCERUTAEFCMDBSCAPEGOATBQ
QCAVSDCFLCQFHBOYLZMBRTCFMANBUIUITIN
MRFTRVJMKNMSPFUYPGOQHOPHIAAGDIUFDDFU
PECAEPOQRQPUDKNJRYTSIMTYPKFTNZUIWT
QATYHMHGBKEPACSYTICAKRPCFUGTHDMJAT
EKMDLQERELJHTMUGUTFEEBLYANMQFHURSP
YIBOJDINHZFSDKDEVBBPVRPEQXFTWZICCF
MNRCMOAJTMAPKXFWICGISBYSXREVVOOEB
AGSYNCHRONIZEPZHFDNGWEAHFLENAOICFD
TPISUYWXYABRELGXOEIJVINURYEEEECDFZS
PFMDMIOMGTETIBBCRDXYUJYPDRFTBIYVE
NUHQASSHFICMAHHAOAIEDTLIJUGPPQMGKTD
FEESTRUWNYDUVIEVLAEHLSTABHEEARFAYS
QNEKILAGRTOTTEICEPCUCFNFTWDEEOBQCE
MEMCTRJPOBOHDXKKKSCXCGCPISHVLYRQZFD
MPUNISHINGRKICBNLEEEIVVDAOCREJHOQX
CEPAMDNIHTKCRHOMSDAVMBNPGUCEPJGRT
UDAFZSQLBVNMIZYWOJTPIIIZCKXAYZFNNHPU
REIQJBRPYIORSERSXZZOWEAUSXYLBIIWBS
CJJIXEKOOOSBRZRTVMKUOTNEMEMUZKEHNAG
KHAEGWJWTKCZPFRAYENNDHTANTAAQNOREE
VRGVOQCAYCYXOMEETKHDZAJHULWMHISPZR
QENISPMDISOQRHPUKIUUSINCERITYTRATR
YSISXCZOGPXRQMRBNQVHLGQDRECWNZYCF
ZELSUHTPDAAAPGOJEVVAOJCCGHEYFESHQE
MDEEGNTXRDYFRVEZHQKRMLLEBFJUPBFCH
HBNSVREENTPYVAEJFMMRIGINXRZXRQSAC
VLOBFVRDKALXVVTUYJHOJPHYGGWEKYUQUJM
IEFOZNMGTNZSIYVJDFVPIDUJIRCVBTBUOD
FMGSSAPRUSSYQGNIZITAMARDDREEEQVOJM
NAMBIDEXTROUSQKSBBIVFRYXKFVQFRHJST

ABATEMENT
ADOPTED
AGAINST
AMBIDEXTROUS
BENEFACOR
BIFOCAL
BUREAUCRAT
CANNERY
CHEF
CITYSCAPE
CLERGY
CREAKING
DEGREE
DESPAIED
DOORKNOB
DRAMATIZING
DRAT
EXACERBATE
EXCEEDING
EXERTING
FEATURE
FEEBLY
FONDLING
GRAVITATE
GRAVY
HIND
INDUCED
JEEP
LIKEN
MEMENTO
MISTY
OBSESSIVE
PARADIGM
PILGRIM
PROCTORS
PUNISHING
REFINER
REPROVE
RESEMBLE
REVERE
SCAPEGOAT
SINCERITY
SPARTAN
SURPASS
SYNCHRONIZEP
TURPENTINE
MAKING
WINDSWEPT
```

You, 5 hours ago • added test cases

- Output :

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

=====
Total perbandingan kata pada program adalah 37598 kali.
Runtime program selama 0.114034 sekon
=====
```

9. Test Case 9 – large3.txt

- File Input :

```
ASQKKYRENNACYEIKISXDVTJKHONLYZTQZZ
MBVGKBPAPAZHKCERUTAEFCMDBSCAPEGOATBQ
QCAVSDCFLCQFHBOYLZWBRTCFMAMBUIUIN
NRFTRVJMKNNMSPFUYPGOQHOPAGDIUFDDFU
PECAEPOQRQPUDKNJRYTSIMTYPKFTNZUIWT
QATYHMHGBKEPACSYTICAKRPFUGTHDMJAT
EKWDLQERELJHTMUGUTFEEBLYANMQFHURSP
YIBOJDINHZFSDKDEVBBPVRPEQXFTWZICCF
MNRCMOAJTWAPKXFMWICGISBYSXREVOUOEB
AGSYNCHRONIZEPZHFDNGMEAHFLENAOICFD
TPISUYWXYABRELGXOEIJVINURYEEECDFZS
PFMDMIOMGTETIBBCRDXYUJYPDRFTBIYVE
NUHQASSHFIJMAHHAOIEDTLIJPUGPQMGKTD
FEESTRUWNYDUVIEVLAELHSTABHEEARFAYS
QNEKILAGRTOTTEICEPCUCFNFTWDEEOBQCE
NEMCTRJPOBOHDXKXKSCGCPISHYLYRQZFD
MPUNISHINGRKKICBNLEEEIVVDAOCREJHOQX
CEPAMDNIHTKCRHOMSDAVMBNPGUCEPJGRT
UDAFZSQLBVNMIZYWOJTPIIIZCKXAYZFNHPU
REIQJBRPYPYIORSERSXZZOWEAUSXYLBIWBS
CJJIXEKOOSBRZRTVMKUOTNEMEMUZKEHNAG
KHAEGWJWTKCZPFRAYENNDHTAMTAAQNOREE
VRGVOQCAYCYXOMEETKHDZAJHULMMHISPZR
QENISPMDISOQRHPUKIUUSINCERITYTRATR
YSISXCZOGPXRQMRBNQVHLGOQDRECWNZYCF
ZELSUHTPDAAAAPGOJEVVAOJCCGHEYFESHQE
HMDDEEGNTXRDXFVEZHQKRMLLEBFJUPBFCH
HBNSVREENTPYVAEJFMMRIGINXRZRRQSA
VLOBFVRDKALXVVTUYJHOJPGGMEKYUQUJW
IEFOZWMGTNZSIYVJDFVPIDUJIRCVBTBUOD
FWGSSAPRUSSYQGNIZITAMARDDREEEQVOJM
NAMBIDEXTROUSQKSBBIVFRYXKFVQFRHJST

ABATEMENT
ADOPTED
AGAINST
AMBIDEXTROUS
BENEFACOR
BIFOCAL
BUREAUCRAT
CANNERY
CHEF
CITYSCAPE
CLERGY
CREAKING
DEGREE
DESPAIRED
DOORKNOB
DRAMATIZING
DRAT
EXACERBATE
EXCEEDING
EXERTING
FEATURE
FEEBLY
FONDLING
GRAVITATE
GRAVY
HIND
INDUCED
JEEP
LIKEN
MEMENTO
MISTY
OBSESSIVE
PARADIGM
PILGRIM
PROCTORS
PUNISHING
REFINER
REPROVE
RESEMBLE
REVERE
SCAPEGOAT
SINCERITY
SPARTAN
SURPASS
SYNCHRONIZEP
TURPENTINE
WAKING
WINDSWEPT
```

You, seconds ago • Uncommitted changes

- Output :

```

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

=====
Total perbandingan kata pada program adalah 37598 kali.
Runtime program selama 0.113024 sekon
=====

```

E. Source Code

Source code dapat diakses pada [tautan berikut](#) setelah 26 januari 2022 pukul 12.30 WIB.

F. Tabel Checklist

Poin	Ya	Tidak
Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan (no <i>syntax error</i>)	√	
Program berhasil running	√	
Program dapat membaca file masukan dan menuliskan luaran	√	
Program berhasil menemukan semua kata di puzzle	√	