

BAB 4 IMPLEMENTASI

Bab ini berisi implementasi-implementasi yang penulis lakukan, yaitu implementasi untuk memilih kata-kata yang dapat dimainkan dalam permainan Scrabble, implementasi penghitungan distribusi dan rata-rata panjang kata, implementasi untuk ekstraksi data hasil eksperimen dan implementasi konfigurasi-konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia ke dalam aplikasi Quackle 0.96.

4.1 Pemilihan Kata

Implementasi untuk pemilihan kata penulis lakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman C# yang diberi nama `selectvalidwords.cs`. Bahasa pemrograman ini dipilih karena fungsi yang akan dilakukan oleh implementasi ini tergolong sederhana, hanya memilih kata-kata dan kemudian menyusun daftar kata-kata yang valid. Daftar kata yang dihasilkan pun masih memerlukan beberapa modifikasi manual supaya dapat digunakan dalam implementasi-implementasi selanjutnya.

Implementasi ini dilakukan supaya penulis mendapatkan daftar kata-kata yang valid untuk dapat digunakan dalam perancangan konfigurasi dan digunakan sebagai daftar kata yang digunakan dalam permainan Scrabble bahasa Indonesia.

Berikut ini adalah contoh masukan untuk implementasi pemilihan kata.

```
aba-aba
abad
abad albaid
abad keemasan
abah-abah
abah-abah kuda
acang-acang (dl) kampung
almuazam
aqidah
bafta(h)
marxisme
pa(e)mong
```

Masukan ini kemudian diolah oleh aplikasi yang dibuat dalam `selectvalidwords.cs`. Aplikasi ini memiliki *pseudocode* sebagai berikut.

```

while linereader is not null do
  for all letters do
    if letter is ' ' then word is not valid
    end if

    if letter is '-' then word is not valid
    end if

    if letter is '(' then openbr <- position of letter
    end if

    if letter is ')' then closebr <- position of letter
    end if
  end for

  if word is valid then print word
  end if

  if exist open bracket and close bracket and word is valid
  then
    remove sequence from open bracket to close bracket
    print word with sequence removed
  end if
end while

```

Keluaran setelah contoh masukan yang diberikan sebelumnya diproses menggunakan aplikasi yang fungsi-fungsinya dijabarkan dalam *pseudocode* di atas adalah sebagai berikut.

```

abad
almuazam
aqidah
bafta(h)
bafta
marxisme
pa(e)mong
pamong

```

Karena kata-kata yang memiliki bentuk ganda tidak terlalu banyak, yaitu 15 pasang untuk lema dan 27 pasang untuk sublema serta kecilnya usaha yang diperlukan untuk menghilangkan tanda buka dan tutup kurung, maka tanda kurung buka dan tutup masih disertakan dalam keluaran. Tanda-tanda kurung buka dan tutup ini kemudian dihapus secara manual oleh penulis.

4.2 Penghitungan Distribusi dan Rata-rata Panjang Kata

Implementasi penghitungan distribusi dan rata-rata panjang kata juga ditulis dalam bahasa C# karena fungsi yang dijalankan juga tergolong sederhana. Implementasi untuk penghitungan distribusi dan rata-rata panjang kata ini diimplementasikan dalam aplikasi yang sama, yaitu `selectvalidwords.cs`. Keluaran dari implementasi ini adalah jumlah dan persentase distribusi tiap huruf dalam daftar kata masukan dan rata-rata panjang kata yang terdapat di dalam daftar kata tersebut.

Implementasi ini dilakukan supaya penulis mendapatkan basis untuk menyusun rancangan konfigurasi-konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia yang kemudian akan digunakan dalam eksperimen dan survey.

Contoh masukan untuk implementasi ini adalah contoh keluaran dari implementasi yang dijelaskan pada subbab 4.1. Contoh masukannya adalah sebagai berikut.

```
abad
almuazam
aqidah
bafta(h)
bafta
marxisme
pa(e)mong
pamong
```

Pseudocode dari implementasi penghitungan distribusi dan rata-rata panjang kata adalah sebagai berikut.

```
while linereader is not null do
  for all letters do
    count every letter amount
  end for
```

```

totalLength <- sum of every letter amount

print every letter distribution and percentage
end while

```

Keluaran dari contoh masukan yang diproses melalui aplikasi yang dijabarkan melalui *pseudocode* tersebut adalah sebagai berikut.

```

Jumlah A -- Persentase A : 14 -- 28
Jumlah B -- Persentase B : 3 -- 6
Jumlah C -- Persentase C : 0 -- 0
Jumlah D -- Persentase D : 2 -- 4
Jumlah E -- Persentase E : 2 -- 4
Jumlah F -- Persentase F : 2 -- 4
Jumlah G -- Persentase G : 2 -- 4
Jumlah H -- Persentase H : 2 -- 4
Jumlah I -- Persentase I : 2 -- 4
Jumlah J -- Persentase J : 0 -- 0
Jumlah K -- Persentase K : 0 -- 0
Jumlah L -- Persentase L : 1 -- 2
Jumlah M -- Persentase M : 6 -- 12
Jumlah N -- Persentase N : 2 -- 4
Jumlah O -- Persentase O : 2 -- 4
Jumlah P -- Persentase P : 2 -- 4
Jumlah Q -- Persentase Q : 1 -- 2
Jumlah R -- Persentase R : 1 -- 2
Jumlah S -- Persentase S : 1 -- 2
Jumlah T -- Persentase T : 2 -- 4
Jumlah U -- Persentase U : 1 -- 2
Jumlah V -- Persentase V : 0 -- 0
Jumlah W -- Persentase W : 0 -- 0
Jumlah X -- Persentase X : 1 -- 2
Jumlah Y -- Persentase Y : 0 -- 0
Jumlah Z -- Persentase Z : 1 -- 2

Jumlah Kata Valid : 8
Jumlah Seluruh Huruf : 50
Rata - rata Panjang Kata : 6.25

```

Keluaran hasil implementasi ini kemudian akan dipergunakan dalam perancangan konfigurasi-konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia seperti yang dijelaskan dalam bab 3.

4.3 Ekstraksi Data Hasil Eksperimen

Supaya penulis dapat melakukan evaluasi pada data-data hasil eksperimen, penulis harus mengekstraksi data hasil simulasi yang dilakukan dalam eksperimen. Data-data simulasi ini tersimpan dalam berkas-berkas berekstensi *.report* yang merupakan laporan jalannya satu kali permainan Scrabble yang disimulasikan.

Data-data yang akan diekstraksi dari berkas-berkas tersebut adalah sebagai berikut.

1. Nilai akhir kedua pemain untuk setiap permainan
2. Jumlah nilai akhir kedua pemain untuk setiap permainan
3. Selisih nilai akhir kedua pemain untuk setiap permainan

Untuk melakukan ekstraksi ini penulis memilih untuk menggunakan bahasa pemrograman perl, karena fungsi yang akan dilakukan implementasi ini merupakan pengolahan teks dan perl merupakan salah satu bahasa yang memiliki kelebihan dalam pengolahan teks. Berkas aplikasi untuk implementasi ekstraksi data hasil eksperimen penulis namakan dataextraction.pl.

Karena masukan dari implementasi ini adalah berkas-berkas laporan jalannya suatu permainan, maka penulis akan memberikan contoh sebuah potongan dari isi berkas laporan permainan. Potongan berikut disimpan di dalam satu berkas dan merupakan satu-satunya masukan untuk algoritma yang akan dijalankan dalam implementasi ekstraksi data hasil eksperimen ini.

```

Speedy Player A: Turn 18
  A B C D E F G H I J K L M N O  --> Speedy Player A          X          1113
                                Speedy Player B          Q          1028
-----
1|U T I H      =      '      =  --Static Player's choices (your play: 1)-----
2| R      Z "      "      -  999.*pas 0 X
3|G A N Y A N G  '      -  --Tracking-----
4|U M      -      '      -      '  Q 1
5| P E      -      -      -
6|M I M      "      "      "
7|A L U P      '      '      ' J
8|S T O N      V A S      B A R A
9|A      '      L E D I N G      ' E
10|P B      E C O      A N U      W      N
11| R      S I R      B I N T A N G
12|R E M A K      '      E L      '
13|E M a k      '      G E R S A K
14|D -      T E K E N      M O K
15|A      '      F A      K I L I

-----

  A B C D E F G H I J K L M N O  --> Speedy Player A          X          1103
                                Speedy Player B          Q          1018
-----
1|U T I H      =      '      =  Game over.
2| R      Z "      "      -
3|G A N Y A N G  '      -  --Tracking-----
4|U M      -      '      -      '  Q 1
5| P E      -      -      -
6|M I M      "      "      "
7|A L U P      '      '      ' J
8|S T O N      V A S      B A R A

```

```

9|A   '   L E D I N G   ' E |
10|P B   E C O   A N U   W   N |
11|R   S I R   B I N T A N G |
12|R E M A K   '   E L   ' |
13|E M a k   '   G E R S A K |
14|D -   T E K E N   M O K |
15|A   '   F A   K I L I |

```

Masukan ini kemudian akan diproses menggunakan algoritma dengan *pseudocode* sebagai berikut.

```

for all games do
  while exist line in input file do
    while exist word in line do
      if word sequence is player A game score then
        score_a <- last word piece
      end if
      if word sequence is player B game score then
        score_b <- last word piece
        sum <- score_a + score_b
        diff <- abs(score_a - score_b)
      end if
    end while
  end while
end for

for all games do
  print(sum|diff|score_a|score_b)
end for

```

Keluaran dari contoh masukan yang diberikan adalah sebagai berikut.

```

2121|85|1103|1018

```

Keluaran-keluaran dari tiap konfigurasi kemudian akan diolah untuk menghasilkan informasi yang akan dievaluasi oleh penulis. Kegiatan evaluasi dan hasilnya akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab 5.3.

4.4 Implementasi Konfigurasi ke Dalam Quackle

Konfigurasi-konfigurasi yang telah penulis rancang dan jelaskan dalam bab 3 harus diimplementasikan ke dalam aplikasi Quackle supaya eksperimen dan survey dapat dijalankan. Implementasi konfigurasi ini meliputi seluruh konfigurasi distribusi jumlah huruf dan skema penilaian yang telah penulis rancang, yaitu konfigurasi 0, konfigurasi 1, konfigurasi 2 dan konfigurasi 3.

Hal-hal yang perlu diimplementasikan ke dalam Quackle adalah sebagai berikut.

1. Daftar kata bahasa Indonesia yang digunakan dalam permainan Scrabble
2. Distribusi jumlah huruf dan skema penilaian untuk tiap-tiap konfigurasi

Penulis tidak mengimplementasikan strategi unik untuk permainan Scrabble bahasa Indonesia, karena hal ini memerlukan eksperimen lanjutan yang memakan waktu yang cukup banyak dan tidak mungkin dicakup dalam waktu penelitian ini.

4.4.1 Implementasi Daftar Kata Bahasa Indonesia yang Digunakan

Daftar kata bahasa Indonesia yang digunakan dalam permainan Scrabble untuk eksperimen dan survey adalah daftar seluruh sublema yang telah dipilih dalam proses perancangan menggunakan aplikasi yang dijelaskan dalam subbab 4.1.

Daftar kata bahasa Indonesia yang digunakan diimplementasikan ke dalam aplikasi Quackle sebagai sebuah representasi leksikon. Representasi leksikon yang digunakan adalah DAWG dan GADDAG. Aplikasi Quackle akan lebih memprioritaskan penggunaan leksikon GADDAG dibandingkan dengan DAWG, karena algoritma *move generation* menggunakan GADDAG berjalan dua kali lipat lebih cepat atau lebih dibandingkan dengan algoritma *move generation* menggunakan DAWG (Gordon, 1994), namun penulis akan menjelaskan implementasi daftar kata bahasa Indonesia ke dalam kedua representasi leksikon ini.

4.4.1.1 Representasi DAWG

Untuk membuat representasi DAWG dari suatu kamus, Quackle menyediakan sebuah *tool* yang disertakan dalam paket *source code* yang didistribusikan. *Tool*

ini berupa kumpulan *source code* yang belum dikompilasi dan terletak pada direktori “\makeminidawg” dalam paket *source code* aplikasi Quackle.

Untuk membuat sebuah DAWG menggunakan *tool* ini diperlukan masukan sebagai berikut.

- Berkas bernama *dawginput.raw*, yang berisi daftar kata-kata dalam kamus yang akan dibuat representasi DAWG
- Berkas bernama *playabilities.raw*, sebuah berkas kosong
- Berkas bernama *smaller.raw*, yang berisi kata-kata yang akan ditandai sebagai kata-kata ‘*british*’. Apabila tidak ingin menggunakan fitur penandaan ini, *smaller.raw* diisi sama dengan berkas *dawginput.raw*

Setelah kumpulan *source code* ini dikompilasi, cukup dengan menyediakan masukan yang dibutuhkan dan menjalankan aplikasi yang dibuat, secara otomatis akan dibentuk representasi DAWG dari kamus yang disediakan dengan nama *output.dawg*.

4.4.1.2 Representasi GADDAG

Untuk membuat representasi GADDAG dari suatu kamus, Quackle menyediakan sebuah *tool* yang disertakan dalam paket *source code* yang didistribusikan. *Tool* ini berupa sebuah *source code* yang belum dikompilasi dan terletak pada direktori “\makegaddag” dalam paket *source code* aplikasi Quackle.

Untuk membuat sebuah GADDAG menggunakan *tool* ini diperlukan masukan sebuah berkas yang bernama *gaddaginput.raw* yang berisi daftar kata-kata dalam kamus yang akan dibuat representasi GADDAG.

Setelah *source code* ini dikompilasi, cukup dengan menyediakan masukan yang dibutuhkan dan menjalankan aplikasi yang dibuat, secara otomatis akan dibentuk representasi GADDAG dari kamus yang disediakan dengan nama *output.gaddag*

4.4.2 Implementasi Distribusi Jumlah Huruf dan Skema Penilaian

Implementasi distribusi jumlah huruf dan skema penilaian dari tiap-tiap konfigurasi yang telah dirancang dilakukan dengan menambahkan berkas

berekstensi *.alphabet* ke dalam direktori ‘\data\alphabet’ dari *source code* aplikasi Quackle. Berkas berekstensi *.alphabet* ini berisi data-data berikut ini.

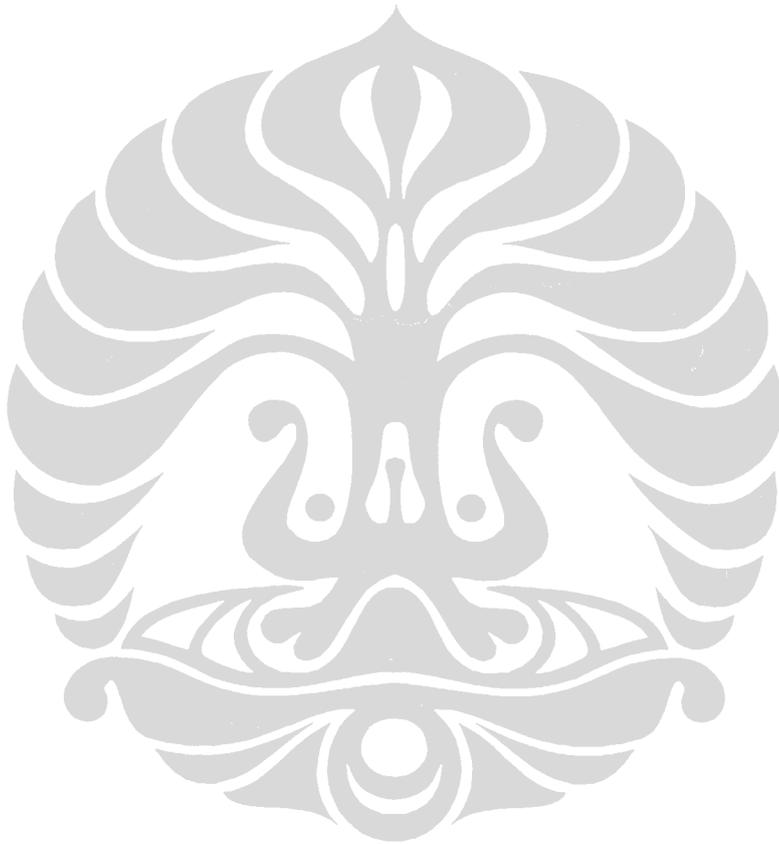
1. Representasi huruf besar dan huruf kecil dari tiap huruf yang digunakan dalam permainan
2. Representasi *tile* kosong, yaitu string ‘*blank*’
3. Jumlah *tile* untuk tiap huruf dalam permainan Scrabble
4. Nilai tiap huruf dalam permainan Scrabble
5. Representasi boolean yang apabila TRUE (dinotasikan dengan angka 1) menyatakan bahwa suatu huruf adalah huruf vokal

Data-data yang dijelaskan sebelumnya diurutkan berdasarkan kolom pada penulisan dalam berkas. Berikut ini merupakan contoh berkas implementasi distribusi jumlah huruf dan skema penilaian. Contoh ini merupakan berkas implementasi untuk konfigurasi *indosublemma2*.

# Konfigurasi Indosublemma2				
A	a	1	13	1
B	b	3	3	0
C	c	4	1	0
D	d	3	2	0
E	e	1	10	1
F	f	4	1	0
G	g	1	5	0
H	h	4	1	0
I	i	1	7	1
J	j	4	1	0
K	k	1	5	0
L	l	2	4	0
M	m	1	6	0
N	n	1	9	0
O	o	3	3	1
P	p	3	3	0
Q	q	10	1	0
R	r	1	6	0
S	s	2	4	0
T	t	1	4	0
U	u	1	4	1
V	v	8	1	0
W	w	5	1	0
X	x	10	1	0
Y	y	4	1	0

Z	z	8	1	0
blank	0	2		

Berkas-berkas konfigurasi ini kemudian akan dirujuk oleh Quackle ketika suatu konfigurasi dipilih oleh pengguna. Konfigurasi yang dipilih tersebut kemudian akan digunakan dalam jalannya permainan Scrabble.



BAB 5

EKSPERIMEN, SURVEY DAN EVALUASI

Bab ini akan menceritakan tentang pelaksanaan eksperimen menggunakan konfigurasi-konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia, survey penggunaan konfigurasi-konfigurasi tersebut dalam permainan serta evaluasi dari hasil eksperimen dan survey tersebut.

Eksperimen dan survey menggunakan konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia dilakukan supaya analisis dari konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia yang dihasilkan memberikan sudut pandang yang lengkap, yaitu dari sisi objektif melalui analisis hasil eksperimen dan dari sisi subjektif melalui hasil survey percobaan penggunaan konfigurasi-konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia dalam permainan. Hal ini dilakukan karena konsep *gameplay* tidak dapat dibuktikan hanya dengan menggunakan analisis dan uji statistik saja, tetapi juga dengan memberikan penilaian melalui percobaan permainan secara langsung.

Eksperimen dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan survey karena diperlukan adanya pemilihan konfigurasi yang dirasa representatif sebagai bahan perbandingan pada survey yang akan dijalankan. Konfigurasi yang akan digunakan dalam survey merupakan salah satu hasil analisis dari eksperimen konfigurasi-konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia yang dihasilkan.

5.1 Eksperimen

Eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data-data yang akan digunakan dalam proses analisis dan evaluasi *gameplay* secara objektif dari tiap-tiap konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia yang telah dijelaskan dalam bab 3. Hal-hal yang akan dievaluasi dari tiap konfigurasi adalah:

1. Kemampuan konfigurasi untuk menghasilkan nilai yang tinggi.

Kemampuan menghasilkan nilai yang tinggi dinilai akan memberikan pengalaman bermain yang kompetitif dari perspektif nilai yang didapatkan oleh masing-masing pemain. Poin evaluasi ini dikuantifikasikan dengan rata-

rata jumlah nilai yang dihasilkan oleh kedua pemain dalam eksperimen yang dijalankan. Makin besar rata-rata jumlah nilai yang dihasilkan oleh suatu konfigurasi berarti konfigurasi tersebut memiliki kemampuan yang lebih besar untuk menghasilkan nilai yang tinggi dalam permainan.

2. Kemampuan konfigurasi untuk menghasilkan permainan yang sengit.

Kemampuan menghasilkan permainan yang sengit akan memberikan permainan yang lebih seru dan kompetitif. Poin evaluasi ini dikuantifikasikan dengan rata-rata selisih nilai yang dihasilkan kedua pemain dan perbandingan antara rata-rata selisih nilai dengan rata-rata jumlah nilai yang dihasilkan dalam eksperimen yang dijalankan. Makin kecil rata-rata selisih nilai dan perbandingan antara rata-rata selisih nilai dengan rata-rata jumlah nilai yang dihasilkan dalam eksperimen yang dijalankan berarti suatu konfigurasi memiliki kemampuan lebih besar untuk menghasilkan permainan yang sengit. Makin kecilnya nilai perbandingan antara rata-rata selisih nilai dengan rata-rata jumlah nilai yang dihasilkan juga menyebabkan tingkat signifikansi *utility* untuk tiap giliran menjadi lebih besar dan pemilihan langkah yang tepat menjadi lebih krusial. Hal ini juga dapat menjadi suatu indikasi permainan yang lebih sengit.

Eksperimen dilakukan dengan cara mensimulasikan permainan Scrabble dengan dua orang pemain yang keduanya merupakan *agent* dari *Quackle Player/Speedy Player*. Simulasi dilakukan pada seluruh konfigurasi bahasa Indonesia dan menggunakan daftar kata sublema sebagai kata-kata yang dapat digunakan dalam permainan. Simulasi dilakukan sebanyak 1000 kali secara otomatis untuk tiap-tiap konfigurasinya. Setelah seluruh permainan telah selesai dijalankan, penulis mengekstrak data yang diperlukan, yaitu nilai pemain pertama tiap permainannya, nilai pemain kedua tiap permainannya, jumlah nilai akhir kedua pemain tiap permainannya dan selisih nilai akhir kedua pemain tiap permainannya. Data hasil ekstraksi ini kemudian akan penulis evaluasi. Hasil dari evaluasi tersebut akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab 5.3.

Konfigurasi papan permainan Scrabble yang akan digunakan untuk melaksanakan eksperimen adalah konfigurasi papan permainan Scrabble standar dengan ukuran 15x15 kotak dan konfigurasi kotak bonus seperti ditampilkan pada gambar 2.1. Konfigurasi ini dipilih berdasarkan data yang disajikan pada tabel 3.1, yaitu rata-rata panjang kata dalam daftar-daftar kata bahasa Indonesia lebih pendek daripada daftar kata bahasa Inggris yang digunakan dalam permainan Scrabble. Ukuran papan yang sesuai standar dipertimbangkan dapat mengakomodasi lebih banyak pembentukan kata-kata bahasa Indonesia yang memang memiliki rata-rata panjang kata lebih kecil.

Eksperimen ini dijalankan pada seluruh konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia yang telah dijelaskan penulis pada subbab 3.3.3 oleh penulis, yaitu konfigurasi 0, konfigurasi 1, konfigurasi 2 dan konfigurasi 3.

5.1.1 Konfigurasi 0

Seperti yang dijelaskan pada subbab 3.3.3, konfigurasi 0 adalah konfigurasi distribusi jumlah huruf dan skema penilaian Scrabble bahasa Inggris standar.

Deskripsi lengkap dari konfigurasi ini dapat dilihat pada tabel 2.1. Konfigurasi yang termasuk dalam konfigurasi 0 adalah konfigurasi indolemma dan indosublemma. Setiap hasil ekstraksi data untuk kedua konfigurasi tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan rata-rata jumlah nilai kedua pemain dan rata-rata selisih nilai kedua pemain untuk seluruh permainan yang disimulasikan. Hasil pengolahan dari data ekstraksi pada konfigurasi 0 dijelaskan pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil pengolahan data simulasi konfigurasi 0

	Indolemma	Indosublemma
Rata-rata jumlah nilai kedua pemain	694.373	693.611
Rata-rata selisih nilai kedua pemain	84.597	86.955
Perbandingan rata-rata selisih dan rata-rata jumlah nilai	0.122	0.125

5.1.2 Konfigurasi 1

Seperti telah dijelaskan pada subbab 3.3.3.1, konfigurasi 1 yang didasarkan pada daftar lema dinamakan indolemma1 dan konfigurasi 1 yang didasarkan pada daftar sublema dinamakan indosublemma1. Deskripsi lengkap dari konfigurasi 1 dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Konfigurasi 1 untuk eksperimen Scrabble bahasa Indonesia

Huruf	Lema		Sublema	
	Jumlah Tile	Nilai	Jumlah Tile	Nilai
A	12	1	12	1
B	2	3	2	3
C	2	4	2	4
D	2	3	2	3
E	9	1	9	1
F	2	4	2	4
G	3	2	4	1
H	2	4	2	4
I	9	1	8	1
J	2	4	2	4
K	6	1	6	1
L	4	2	3	2
M	2	3	6	1
N	8	1	9	1
O	4	1	2	3
P	2	3	2	3
Q	1	10	1	10
R	6	1	6	1
S	6	1	4	2
T	4	1	4	1
U	4	1	4	1
V	1	8	1	8
W	2	4	1	5
X	1	10	1	10

Y	1	5	2	4
Z	1	8	1	8
Blank	2	0	2	0

Setiap hasil ekstraksi data dari konfigurasi indolemma1 dan indosublemma1 kemudian diolah untuk mendapatkan rata-rata jumlah nilai kedua pemain dan rata-rata selisih nilai kedua pemain untuk seluruh permainan yang disimulasikan. Hasil pengolahan dari data ekstraksi pada konfigurasi 1 pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil pengolahan data simulasi konfigurasi 1

	Indolemma1	Indosublemma1
Rata-rata jumlah nilai kedua pemain	700.242	687.065
Rata-rata selisih nilai kedua pemain	84.852	83.109
Perbandingan rata-rata selisih dan rata-rata jumlah nilai	0.121	0.121

5.1.3 Konfigurasi 2

Seperti telah dijelaskan pada subbab 3.3.3.2, konfigurasi 2 yang didasarkan pada daftar lema dinamakan indolemma2 dan konfigurasi 2 yang didasarkan pada daftar sublema dinamakan indosublemma2. Deskripsi lengkap dari konfigurasi 2 dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Konfigurasi 2 untuk eksperimen Scrabble bahasa Indonesia

Huruf	Lema		Sublema	
	<i>Jumlah Tile</i>	<i>Nilai</i>	<i>Jumlah Tile</i>	<i>Nilai</i>
A	13	1	13	1
B	2	3	3	3
C	1	4	1	4
D	2	3	2	3
E	8	1	10	1
F	1	4	1	4
G	4	2	5	1
H	2	4	1	4

I	8	1	7	1
J	1	4	1	4
K	5	1	5	1
L	4	2	4	2
M	4	3	6	1
N	7	1	9	1
O	5	1	3	3
P	3	3	3	3
Q	1	10	1	10
R	6	1	6	1
S	6	1	4	2
T	5	1	4	1
U	5	1	4	1
V	1	8	1	8
W	1	4	1	5
X	1	10	1	10
Y	1	5	1	4
Z	1	8	1	8
Blank	2	0	2	0

Setiap hasil ekstraksi data dari konfigurasi *indolemma2* dan *indosublemma2* kemudian diolah untuk mendapatkan rata-rata jumlah nilai kedua pemain dan rata-rata selisih nilai kedua pemain untuk seluruh permainan yang disimulasikan. Hasil pengolahan dari data ekstraksi pada konfigurasi 2 pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Hasil pengolahan data simulasi konfigurasi 2

	Indolemma2	Indosublemma2
Rata-rata jumlah nilai kedua pemain	714.751	708.805
Rata-rata selisih nilai kedua pemain	93.117	86.017
Perbandingan rata-rata selisih dan rata-rata jumlah nilai	0.13	0.121

5.1.4 Konfigurasi 3

Seperti telah dijelaskan pada subbab 3.3.3.3, konfigurasi 3 yang didasarkan pada daftar lema dinamakan indolemma3 dan konfigurasi 3 yang didasarkan pada daftar sublema dinamakan indosublemma3. Deskripsi lengkap dari konfigurasi 3 dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Konfigurasi 3 untuk eksperimen Scrabble bahasa Indonesia

Huruf	Lema		Sublema	
	Jumlah Tile	Nilai	Jumlah Tile	Nilai
A	13	1	13	1
B	2	8	3	8
C	1	9	1	9
D	2	8	2	9
E	8	5	10	3
F	1	9	1	10
G	4	7	5	7
H	2	9	1	9
I	8	4	7	6
J	1	9	1	9
K	5	6	5	6
L	4	7	4	8
M	4	7	6	6
N	7	5	9	4
O	5	7	3	8
P	3	8	3	8
Q	1	10	1	10
R	6	6	6	6
S	6	6	4	7
T	5	6	4	7
U	5	7	4	7
V	1	10	1	10
W	1	10	1	10
X	1	10	1	10

Y	1	10	1	9
Z	1	10	1	10
Blank	2	0	2	0

Setiap hasil ekstraksi data dari konfigurasi *indolemma3* dan *indosublemma3* kemudian diolah untuk mendapatkan rata-rata jumlah nilai kedua pemain dan rata-rata selisih nilai kedua pemain untuk seluruh permainan yang disimulasikan. Hasil pengolahan dari data ekstraksi pada konfigurasi 3 adalah pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil pengolahan data simulasi konfigurasi 3

	Indolemma3	Indosublemma3
Rata-rata jumlah nilai kedua pemain	2024.922	1970.432
Rata-rata selisih nilai kedua pemain	159.906	163.148
Perbandingan rata-rata selisih dan rata-rata jumlah nilai	0.079	0.083

5.2 Survey

Survey pada penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian subjektif sisi *gameplay* pada permainan Scrabble yang menggunakan konfigurasi bahasa Indonesia. Seperti pada pengujian permainan yang dikembangkan pada umumnya, responden mencoba permainan Scrabble menggunakan beberapa konfigurasi bahasa Indonesia yang telah dipilih sebelumnya. Karena terbatasnya waktu yang tersedia untuk melaksanakan survey, penulis harus memilih beberapa konfigurasi yang dianggap representatif untuk pelaksanaan survey. Konfigurasi-konfigurasi yang dianggap representatif untuk pelaksanaan survey adalah:

1. Indosublema
2. Indosublema2
3. Indosublema3

Konfigurasi-konfigurasi tersebut dipilih untuk menampilkan perbandingan yang komprehensif antara konfigurasi Scrabble bahasa Inggris dengan konfigurasi bahasa Indonesia pada kamus bahasa Indonesia yang lengkap. Hal ini menjelaskan

kenapa konfigurasi indolemma yang dibentuk berdasarkan kamus bahasa Indonesia yang terdiri atas lema saja tidak dipilih. Konfigurasi indosublemma1 tidak dipilih karena konfigurasi tersebut tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan untuk menampilkan perbandingan yang komprehensif dengan konfigurasi Scrabble bahasa Inggris (konfigurasi 0). Seperti telah dijelaskan pada subbab 3.3.3.1, konfigurasi indosublemma1 masih menggunakan distribusi huruf dan skema penilaian Scrabble bahasa Inggris yang hanya ditata ulang berdasarkan distribusi huruf pada bahasa Indonesia.

Poin-poin evaluasi yang harus dinilai oleh responden merupakan poin-poin evaluasi sisi *gameplay* yang dirancang oleh penulis. Poin-poin evaluasi tersebut adalah:

1. Kemudahan suatu konfigurasi untuk membentuk kata bahasa Indonesia
2. Kemampuan suatu konfigurasi untuk mendapatkan nilai yang tinggi
3. Perasaan bermain menggunakan suatu konfigurasi
4. Ranking yang diberikan responden terhadap suatu konfigurasi, yang kemudian diubah ke nilai yang bersesuaian

Rancangan kuesioner survey dapat dilihat pada Lampiran A – Rancangan Kuesioner Survey. Survey dilaksanakan dengan 11 responden. Hasil dari survey dapat dilihat pada Lampiran B – Isian Kuesioner Survey.

5.3 Evaluasi Hasil Eksperimen dan Survey

Konfigurasi-konfigurasi yang penulis rancang dalam penelitian ini tidak semuanya cocok menjadi konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia. Karena itu, perlu dilakukan analisis dan evaluasi dari hasil eksperimen dan survey yang mewakili penilaian objektif dan subjektif dari *gameplay* permainan Scrabble bahasa Indonesia dari tiap konfigurasi.

5.3.1 Evaluasi Hasil Eksperimen

Eksperimen yang telah dijalankan akan memberikan gambaran tentang sisi objektif dari penilaian *gameplay* dari tiap-tiap konfigurasi Scrabble bahasa Indonesia yang telah penulis rancang. Untuk mendapatkan informasi tersebut dari

data-data yang telah dihasilkan oleh pelaksanaan eksperimen, perlu adanya evaluasi terhadap nilai-nilai kuantifikasi dari poin-poin evaluasi *gameplay* permainan Scrabble.

Rangkuman pengolahan data hasil eksperimen untuk setiap konfigurasi ditunjukkan oleh tabel 5.8.

Tabel 5.8 Rangkuman pengolahan data hasil eksperimen

	Rata-rata Jumlah	Rata-rata Selisih	Rasio Selisih:Jumlah
Indolemma	694.373	84.597	0.122
Indolemma1	700.242	84.852	0.121
Indolemma2	714.751	93.117	0.13
Indolemma3	2024.922	159.906	0.079
Indosublemma	693.611	86.955	0.125
Indosublemma1	687.065	83.109	0.121
Indosublemma2	708.805	86.017	0.121
Indosublemma3	1970.432	163.148	0.083

Sesuai dengan hipotesa penulis pada subbab 5.1 yang menjelaskan bahwa parameter kuantitatif dari kemampuan untuk menghasilkan nilai yang lebih tinggi adalah besarnya rata-rata jumlah nilai kedua pemain untuk seluruh permainan dalam simulasi yang dijalankan, data pada tabel 5.8 menunjukkan bahwa konfigurasi 3 (indolemma3 dan indosublemma3) memiliki kemampuan untuk menghasilkan nilai yang lebih tinggi.

Besarnya nilai yang dihasilkan oleh konfigurasi 3 dapat terjadi karena nilai tiap-tiap huruf yang diberikan dalam konfigurasi ini belum mengalami proses normalisasi dan penyesuaian. Dengan analogi huruf 'S' pada Scrabble bahasa Inggris yang nilainya tidak sesuai dengan banyaknya distribusi huruf tersebut, tetapi telah melalui proses penyesuaian karena dengan mudah dapat membentuk kata benda jamak maupun kata kerja untuk subjek tunggal, seharusnya huruf-huruf yang sering muncul dalam imbuhan bahasa Indonesia seperti 'M', 'E', 'P', 'B', 'T' dan lainnya juga mengalami penyesuaian nilai. Proses penyesuaian nilai

yang disesuaikan dengan penggunaan sehari-hari bahasa Indonesia tidak dilakukan dalam penelitian ini.

Dari informasi yang ditampilkan dalam tabel 5.8 juga dapat diketahui bahwa konfigurasi indosublemma1 memiliki rata-rata selisih yang paling kecil, namun konfigurasi 3 (indolemma3 dan indosublemma3) memiliki nilai perbandingan antara rata-rata selisih nilai kedua pemain dengan rata-rata jumlah nilai kedua pemain yang paling kecil, masing-masing 0,079 dan 0,083, namun memiliki rata-rata selisih nilai kedua pemain yang paling besar. Keadaan ini dapat disebabkan oleh hal yang sama yang menyebabkan nilai rata-rata jumlah kedua pemain konfigurasi 3 sangat besar dibandingkan pada konfigurasi lainnya, yaitu belum adanya proses normalisasi dan penyesuaian pada nilai-nilai yang diberikan pada huruf dalam konfigurasi 3. Informasi-informasi ini apabila disesuaikan dengan hipotesa penulis pada subbab 5.1 mengenai kemampuan suatu konfigurasi untuk menghasilkan permainan yang sengit, menunjukkan bahwa konfigurasi indosublemma 1, indolemma3 dan indosublemma3 memiliki potensi untuk menghasilkan permainan yang sengit.

Dari tabel 5.8 pun dapat dilihat bahwa konfigurasi yang dirancang berdasarkan daftar kata lema bahasa Indonesia selalu mendapatkan rata-rata jumlah nilai yang lebih tinggi dibandingkan konfigurasi yang dirancang berdasarkan daftar kata sublema bahasa Indonesia ketika eksperimen yang dilakukan menggunakan kamus yang berdasarkan daftar kata sublema bahasa Indonesia. Karena konfigurasi indolemma dan indosublemma sebenarnya merupakan konfigurasi yang sama, maka perbedaan nilai ini hanya merupakan efek dari keacakan keadaan permainan selama simulasi. Untuk konfigurasi-konfigurasi lainnya, keacakan keadaan permainan pun memungkinkan terjadinya kondisi ini, namun tentu saja tidak hanya keacakan keadaan permainan yang memengaruhi kondisi ini, karena konfigurasi untuk lema dan sublema pada konfigurasi-konfigurasi selain konfigurasi 0 berbeda.

Hal lain yang mungkin memengaruhi kondisi yang dijelaskan sebelumnya adalah bahwa daftar kata lema bahasa Indonesia hanya memiliki rata-rata panjang kata sebesar 6,732 dibandingkan daftar kata sublema yang memiliki rata-rata panjang

kata sebesar 7,73. Hal ini akan memengaruhi panjangnya kata-kata yang dimainkan. Semakin pendek kata-kata yang dimainkan, akan semakin terbuka pula kesempatan untuk memainkan lebih banyak kata. Hal ini mungkin saja akan memengaruhi perolehan nilai pemain ketika menggunakan konfigurasi yang didasarkan pada daftar kata yang berbeda.

5.3.2 Evaluasi Survey

Survey yang telah dilakukan akan memberikan gambaran tentang penilaian subjektif dari responden-responden yang mencoba bermain Scrabble bahasa Indonesia menggunakan konfigurasi-konfigurasi yang telah dirancang dan dipilih seperti yang telah dijelaskan dalam subbab 5.2.

Untuk mendapatkan informasi tentang penilaian subjektif ini, penulis mempertimbangkan beberapa hal berikut.

1. Jumlah nilai yang didapatkan suatu konfigurasi untuk kemudahan membentuk kata
2. Jumlah nilai yang didapatkan suatu konfigurasi untuk kemudahan mendapatkan nilai yang tinggi
3. Jumlah nilai yang didapatkan suatu konfigurasi untuk perasaan bermain yang seru
4. Jumlah nilai berdasarkan ranking yang didapatkan suatu konfigurasi

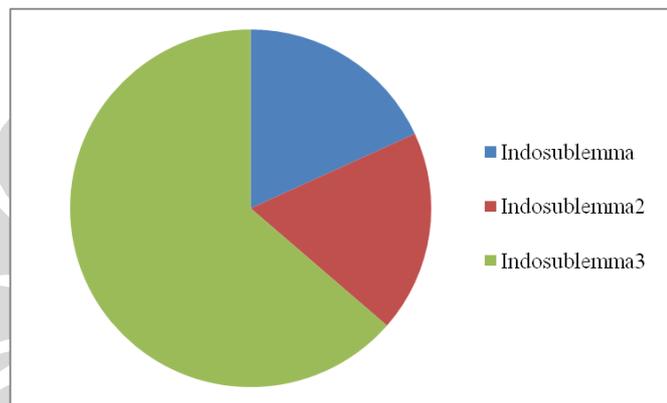
Data-data yang berisikan rangkuman dari nilai hasil survey disajikan dalam tabel 5.9.

Tabel 5.9 Rangkuman nilai hasil survey

	Indosublemma	Indosublemma2	Indosublemma3
Jumlah nilai kemudahan membentuk kata	54	62	75
Jumlah nilai kemudahan mendapatkan nilai tinggi	46	45	71
Jumlah nilai permainan terasa seru	60	63	73

Jumlah nilai ranking	19	22	25
----------------------	----	----	----

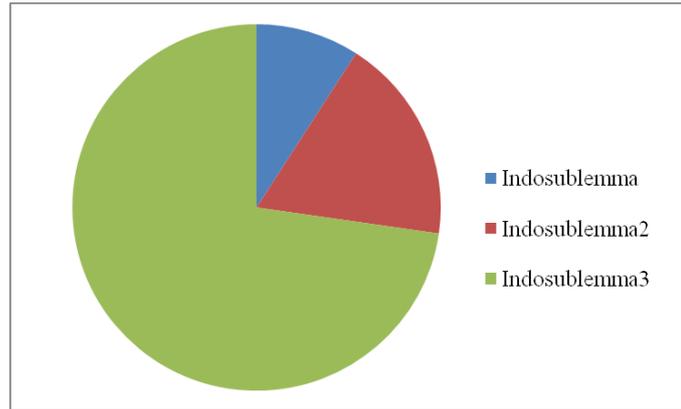
Dari data pada tabel-tabel 5.9, dapat dilihat bahwa konfigurasi indosublemma3 mendapatkan jumlah nilai yang paling tinggi dalam penilaian individual maupun ranking yang diberikan oleh responden. Dari penilaian ini cukup terlihat bahwa konfigurasi indosublemma3 merupakan konfigurasi yang dirasakan cocok untuk melakukan permainan Scrabble bahasa Indonesia oleh responden.



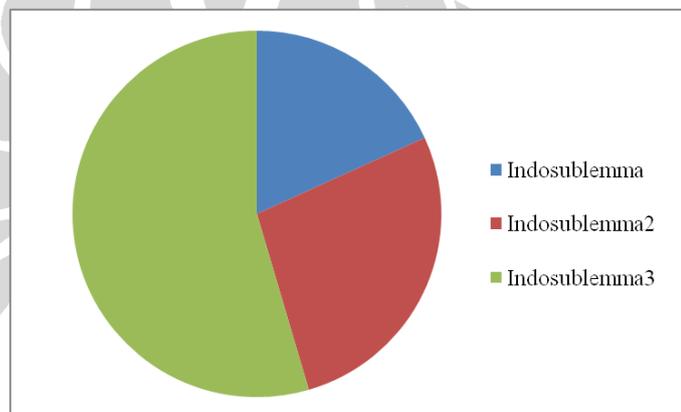
Gambar 5.1 Distribusi penilaian tertinggi pada poin kemudahan membentuk kata bahasa Indonesia

Dari data yang didapatkan melalui survey juga dapat diketahui bahwa mayoritas responden, sebanyak 64%, memberikan nilai paling tinggi kepada konfigurasi indosublemma3 dalam hal kemudahan membentuk kata-kata bahasa Indonesia menggunakan konfigurasi tersebut. Sebanyak 73% responden memberikan nilai tertinggi terhadap konfigurasi indosublemma3 dalam hal kemudahan mendapatkan nilai yang tinggi apabila bermain menggunakan konfigurasi tersebut. Dalam hal perasaan seru saat bermain menggunakan suatu konfigurasi, 55% responden memberikan nilai tertinggi kepada konfigurasi indosublemma3.

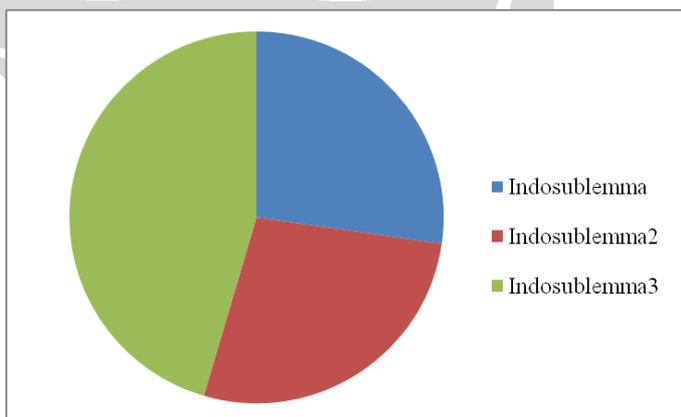
Dalam hal ranking yang diberikan oleh responden, sebanyak 45% responden menempatkan konfigurasi indosublemma3 di ranking pertama dibandingkan dengan konfigurasi-konfigurasi lainnya, sedangkan konfigurasi indosublemma dan indosublemma2 dipilih oleh 27% responden sebagai konfigurasi yang paling sesuai dimainkan untuk Scrabble bahasa Indonesia.



Gambar 5.2 Distribusi penilaian tertinggi pada poin kemudahan mendapatkan nilai tinggi dalam permainan



Gambar 5.3 Distribusi penilaian tertinggi pada poin perasaan seru ketika bermain



Gambar 5.4 Distribusi pemberian ranking tertinggi kepada suatu konfigurasi terhadap kesesuaian untuk permainan Scrabble bahasa Indonesia

5.4 Rangkuman Eksperimen dan Survey

Pada bab ini penulis telah menjelaskan eksperimen yang dilakukan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan. Eksperimen dilakukan dengan cara menjalankan simulasi pada setiap konfigurasi yang telah dirancang sebanyak 1000 permainan tiap konfigurasinya. Simulasi permainan yang dijalankan menggunakan kamus daftar kata sublema dan konfigurasi papan Scrabble standar.

Data yang didapat setelah eksperimen selesai dilakukan akan digunakan untuk mengevaluasi apakah suatu konfigurasi memiliki kemampuan untuk menghasilkan nilai yang tinggi dalam suatu permainan Scrabble bahasa Indonesia dan menciptakan suatu permainan yang sengit. Penjelasan dari poin-poin evaluasi ini dapat dilihat dalam subbab 5.1.

Dari evaluasi yang dijalankan terhadap data-data yang dikumpulkan sangat terlihat bahwa konfigurasi *indolemma3* dan *indosublemma3* memiliki kualitas yang ditunjukkan dalam poin-poin evaluasi yang dijelaskan sebelumnya.

Selain eksperimen, penulis pun melakukan survey kepada 11 responden untuk mendapatkan data subjektif tentang *gameplay* konfigurasi-konfigurasi yang dirasa representatif. Penjelasan lebih lengkap mengenai survey ini dapat dilihat pada subbab 5.2.

Hasil evaluasi survey pun menunjukkan bahwa konfigurasi *indosublemma3* merupakan konfigurasi yang paling sesuai untuk memainkan Scrabble bahasa Indonesia. Data-data dan penjelasan evaluasi hasil survey dapat dilihat pada subbab 5.3.2.