

SKRIPSI

**APLIKASI PEMERIKSA KESALAHAN DOKUMEN SKRIPSI
INFORMATIKA UNPAR**



Marcell Trixie Alexander

NPM: 2014730003

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2019**

UNDERGRADUATE THESIS

**GENERAL ERROR CHECKER APPLICATION FOR
INFORMATICS ENGINEERING UNPAR THESIS
DOCUMENT**



Marcell Trixie Alexander

NPM: 2014730003

**DEPARTMENT OF INFORMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2019**

ABSTRAK

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Indonesia»

Kata-kata kunci: «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Indonesia»

ABSTRACT

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Inggris»

Keywords: «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Inggris»

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Pembahasan	2
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 <i>Regular Expression</i>	5
2.1.1 Metakarakter	5
2.1.2 Kelas Karakter	8
2.2 PDF Parser	9
2.2.1 Kelas Parser	10
2.2.2 Page	10
2.3 Kamus Indonesia <i>LibreOffice</i>	11
2.3.1 File <i>id_ID.dic</i>	11
2.3.2 File <i>id_ID.aff</i>	12
3 ANALISIS MASALAH	15
3.1 Survei Kesalahan Umum	15
3.1.1 Pengamatan Sidang	15
3.1.2 Wawancara Personal	18
3.2 Keputusan Implementasi Hasil Survei	20
4 PERANCANGAN	23
4.1 Algoritma Pengecekan	23
5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	25
DAFTAR REFERENSI	27
A KODE PROGRAM	29
B HASIL EKSPERIMEN	31

DAFTAR GAMBAR

B.1 Hasil 1	31
B.2 Hasil 2	31
B.3 Hasil 3	31
B.4 Hasil 4	31

DAFTAR TABEL

2.1	Tabel metakarakter <i>outside square brackets</i>	6
2.2	Tabel metakarakter <i>inside square brackets</i>	7
2.3	Tabel kelas karakter	8
2.4	Tabel kelas karakter	9
3.1	Tabel pengamatan sidang skripsi	15
3.2	Tabel pengamatan sidang skripsi	16
3.3	Tabel hasil pengamatan sidang skripsi	16
3.4	Tabel hasil pengamatan sidang skripsi	17
3.5	Tabel hasil wawancara dosen	18
3.6	Tabel hasil wawancara dosen	19
3.7	Tabel hasil wawancara dosen	20
3.8	Tabel keputusan implementasi	20
3.9	Tabel keputusan implementasi	21
3.10	Tabel keputusan implementasi	22

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini dijelaskan mengenai latar belakang penulisan skripsi, rumusan masalah, tujuan penulisan skripsi, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan skripsi ini.

1.1 Latar Belakang

Skripsi merupakan karangan ilmiah yang wajib ditulis oleh mahasiswa sebagai bagian dari persyaratan akhir pendidikan akademiknya. Namun dalam penulisannya, peserta skripsi sering melakukan kesalahan kecil yang tidak dapat diabaikan. Kesalahan sering terjadi dalam penggunaan imbuhan, kata keterangan, penulisan kata dan sebagainya. Hal-hal seperti ini seharusnya dapat diperiksa dan diminimalisir oleh diri sendiri. Pada saat bimbingan, waktu dosen pembimbing lebih baik dimanfaatkan untuk membahas konten dibanding memeriksa kesalahan-kesalahan tersebut.

Dari masalah tersebut dapat dibuat sebuah aplikasi untuk melakukan pemeriksaan pada dokumen skripsi. Kesalahan yang akan diperiksa berasal dari survei yang dilakukan kepada dosen-dosen Informatika Unpar. Hasil dari survei tersebut akan diseleksi untuk diimplementasikan ke dalam aplikasi. Aplikasi sederhana ini dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa Informatika Unpar secara mandiri. Aplikasi ini dijalankan melalui terminal *command Windows*. Aplikasi menerima masukan berupa file *PDF* skripsi dan menampilkan laporan yang berisi kesalahan-kesalahan yang ditemukan pada dokumen skripsi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi topik yang sudah ditulis, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memeriksa kesalahan yang ada pada dokumen skripsi?
2. Bagaimana cara membuat perangkat lunak yang dapat memeriksa kesalahan pada dokumen skripsi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memeriksa kesalahan yang ada pada dokumen skripsi

2. Dapat membangun perangkat lunak untuk memeriksa kesalahan yang ada pada dokumen skripsi

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan menggunakan *pattern matching* tanpa analisis gramatikal
2. Tidak ada pemeriksaan kosakata

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan survei kepada dosen-dosen Informatika mengenai kesalahan-kesalahan penulisan yang ditemui dalam dokumen skripsi
2. Melakukan studi literatur *Regular Expression* untuk mendeteksi kesalahan-kesalahan dalam file *PDF* skripsi
3. Mempelajari *library PDF Parser* untuk mengekstraksi file *PDF* skripsi yang akan diperiksa
4. Melakukan perancangan perangkat lunak
5. Melakukan implementasi perancangan perangkat lunak
6. Melakukan pengujian terhadap perancangan perangkat lunak
7. Menulis dokumen skripsi

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri dari 6 bab, yaitu:

1. Bab 1 Pendahuluan
Bab 1 akan membahas latar belakang dibuatnya perangkat lunak untuk memeriksa kesalahan dokumen skripsi. Pada bab ini dibahas juga rumusan masalah, tujuan skripsi, batasan masalah dan metodologi penelitian yang digunakan pada skripsi.
2. Bab 2 Landasan Teori
Bab 2 yang merupakan landasan teori akan berisi teori-teori yang menjadi dasar-dasar dalam penulisan skripsi ini. Teori yang akan dibahas pada bab 2, yaitu *Regular Expression* dan *library PDF Parser*.
3. Bab 3 Analisis Masalah
Bab 3 berisi analisis masalah yang muncul dalam menyelesaikan masalah tersebut. Pada bab ini akan dianalisa masalah yang ditemukan pada saat melakukan pengamatan beberapa sidang

skripsi semester Ganjil 2018/2019 dan survei secara personal kepada dosen-dosen Informatika Unpar. Selain itu, akan dibahas mengenai hal-hal yang dibutuhkan oleh perangkat lunak yang akan dibuat.

4. Bab 4 Perancangan

Bab 4 berisi rancangan perangkat lunak yang akan dibuat. Perangkat lunak akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.

5. Bab 5 Implementasi dan Pengujian

Bab 5 pada skripsi ini membahas implementasi perangkat lunak dan pengujian yang dilakukan terhadap perangkat lunak tersebut. Bab ini juga menjelaskan tentang spesifikasi perangkat lunak dan pengujian yang dilakukan pada skripsi ini.

6. Bab 6 Kesimpulan dan Saran

Bab 6 berisi kesimpulan dari penulisan skripsi ini. Bab ini juga berisi saran untuk pengembangan perangkat lunak agar lebih baik lagi.

BAB 2

LANDASAN TEORI

Pada bab 2 akan diuraikan tentang landasan teori yang membahas *regular expression* dan *library PDF Parser*.

2.1 *Regular Expression*

Regular expression (regex) [1] adalah jenis pola teks tertentu yang dapat digunakan pada banyak aplikasi modern dan bahasa pemrograman. *Regex* biasanya dimanfaatkan untuk memverifikasi kecocokan antara input dengan pola teks, untuk menemukan teks yang cocok dengan pola dalam teks yang lebih besar, untuk mengganti teks yang cocok dengan pola dengan teks lain atau menyusun ulang bit dari teks yang cocok dan untuk membagi sebuah blok teks menjadi beberapa subteks. *Regex* sudah banyak digunakan dalam pencocokan pola, misalnya untuk validasi beberapa string seperti *username* dan *password*, alamat *e-mail*, alamat *IP* ataupun nomor telepon. Pemanfaatan *regex* dengan baik, dapat menyederhanakan banyak tugas pemrograman dan pemrosesan teks dalam kehidupan sehari-hari.

Istilah *regex* berasal dari teori matematika dan komputer sains, yang mencerminkan sifat ekspresi dalam matematika yang disebut keteraturan. Ekspresi tersebut dapat diimplementasikan dalam perangkat lunak, dengan menggunakan *Deterministic Finite Automaton (DFA)*. DFA adalah *finite state machine* yang tidak menggunakan *backtracking*.

Regex dapat digunakan dalam berbagai bahasa pemrograman, salah satunya yaitu, *Perl Compatible Regular Expression (PCRE)*. PCRE [2] adalah serangkaian fungsi yang menerapkan pencocokan pola *regex* dengan menggunakan sintaks dan semantik yang sama dengan bahasa pemrograman *Perl 5*, meskipun ada beberapa sedikit perbedaan. Pada saat ini, implementasi yang digunakan sesuai dengan *Perl* versi 5.005.

2.1.1 Metakarakter

Metakarakter pada *regex* dibedakan menjadi 2 jenis berdasarkan dari posisinya, yaitu metakarakter *outside square brackets* dan metakarakter *inside square brackets*. Meskipun ada beberapa simbol metakarakter yang sama, namun fungsinya agak berbeda. Pada metakarakter *outside square brackets* terdapat 14 simbol, sedangkan metakarakter *inside square brackets* terdapat 3 simbol. Rincian dari ke-2 metakarakter tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 2.1: Tabel metakarakter *outside square brackets*

Simbol	Nama
\	Backslash
^	Circumflex Anchor
\$	Dollar Anchor
.	Dot
[]	Square Bracket
	Vertical Bar
()	Parenthesis
?	Question Mark
*	Asterisk
+	Plus
{ }	Curly Bracket

Pada tabel 2.1 telah disebutkan simbol-simbol yang digunakan pada metakarakter *outside square brackets*. Berikut ini adalah penjelasan fungsi dari setiap metakarakter:

1. Backslash

Backslash yang berada di luar kelas karakter memiliki beberapa fungsi, yaitu:

- Membuat karakter lepas

Apabila diikuti oleh karakter non-alfanumerik, metakarakter ini dapat menghilangkan makna khusus yang dimiliki oleh karakter tersebut. Misalnya pada saat ingin mencocokkan karakter "*", dengan menggunakan metakarakter *backslash* dapat dituliskan dengan "*". Jadi karakter *asterisk* akan terbaca sebagai karakter bukan sebagai metakarakter.

- Menggunakan karakter yang tidak dapat ditulis dalam pola, seperti \a (*alarm*), \cx (*control-x*), \e (*escape*) dan lain-lain.

- Menentukan jenis karakter dalam pola, seperti \d (angka desimal), \D (non-angka desimal), \w (karakter kata), \W (non-karakter kata) dan lain-lain.

- Menggunakan pernyataan sederhana tertentu, seperti \b (*word boundary*), \B (*non-word boundary*) dan lain-lain.

2. Anchor

Anchor merupakan metakarakter yang terdiri dari simbol *circumflex* (^) dan *dollar* (\$). *Circumflex* digunakan sebagai tanda awal yang memulai suatu teks string, sedangkan *dollar* digunakan sebagai tanda akhir dari suatu teks pola.

3. Dot

Dot akan cocok dengan karakter apapun, kecuali karakter *newline*.

4. Square brackets

Square brackets terdiri dari pasangan "[" dan "]", memiliki fungsi untuk mendefinisikan kelas karakter. Kelas karakter akan berada di antara 2 karakter tersebut. Contohnya kelas karakter numerik [0-9] sama dengan [0123456789].

5. Vertical bar

Vertical bar berfungsi untuk memisahkan beberapa kondisi pola alternatif yang berbeda. Sebagai contohnya untuk pola $A \mid B$, maka hasilnya akan mencocokkan "A" atau "B".

6. Parenthesis

Parenthesis terdiri dari pasangan "(" dan ")", memiliki fungsi untuk mengelompokkan subpola dalam *regex*.

7. Quantifiers

Quantifiers berfungsi untuk menunjukkan berapa banyak instance karakter, set karakter, atau kelas karakter yang harus dicocokkan. Pada metakarakter ini terdapat 3 jenis, yaitu:

- *question mark* (?), dengan jumlah kuantifier { 0,1 } (0 hingga 1).
- *asterisk* (*), dengan jumlah kuantifier { 0, } (0 atau lebih).
- *plus* (+), dengan jumlah kuantifier { 1, } (1 atau lebih).

8. Curly Brackets

Curly Brackets terdiri dari pasangan "{" dan "}", memiliki fungsi untuk mendefinisikan angka minimal dan maksimum dari kuantifiers yang akan digunakan. Misalnya pola $a1,5$, akan cocok dengan "a", "aa", "aaa", "aaaa" atau "aaaaa".

Metakarakter *inside square brackets* merupakan bagian dari kelas karakter. Pada bagian kelas karakter ini hanya terdapat 3 macam metakarakter saja. Berikut adalah metakarakter yang digunakan:

Tabel 2.2: Tabel metakarakter *inside square brackets*

Simbol	Nama
\	Backslash
^	Circumflex
-	Hyphen

Pada tabel 2.2 telah disebutkan macam-macam metakarakter *inside square brackets*. Dari ke-3 metakarakter tersebut ada beberapa yang memiliki simbol yang sama dengan metakarakter *outside square brackets*, namun fungsinya berbeda. Berikut adalah penjelasan dari fungsi metakarakter dari tabel 2.2

1. Backslash

Metakarakter ini fungsinya sama dengan *backslash* yang ada pada *outside square brackets*. Namun dari ke-4 fungsi tersebut hanya 3 fungsi saja yang digunakan, yaitu membuat karakter lepas, Menggunakan karakter yang tidak dapat ditulis dalam pola dan menentukan jenis karakter dalam pola.

2. Circumflex

Metakarakter ini memiliki fungsi yang berbeda dengan yang digunakan pada *outside square*

brackets. Fungsinya untuk membuat negasi, namun hanya berlaku untuk karakter pertamanya saja. Contohnya `[^0]` akan cocok dengan semua karakter kecuali karakter 0.

3. *Hyphen*

Metakarakter ini berfungsi untuk menentukan jangkauan dari sebuah karakter dalam kelas karakter, seperti `[0-9]` yang menandakan jangkauan karakter dari angka 0 hingga 9.

2.1.2 Kelas Karakter

Kelas karakter adalah karakter yang memiliki atribut yang spesifik yang dikelompokkan dalam sebuah kelas. Karakter tersebut dapat berbeda di setiap negara. Kelas karakter hanya valid digunakan pada *regex* didalam tanda kurung siku pada *bracket expression*. Perl mendukung notasi POSIX yang digunakan untuk kelas karakter. Dalam penggunaannya, kelas-kelas tersebut ditulis diantara `"[:"` dan `"]"`. PCRE juga mendukung penggunaan notasi ini. Sebagai contoh untuk kelas alfanumerik, penulisannya yaitu `[:alnum:]`. Berikut ini akan dijelaskan macam-macam kelas karakter yang digunakan:

Tabel 2.3: Tabel kelas karakter

Kelas	Deskripsi	Keterangan
alnum	Alfanumerik	Kelas yang berisi dengan karakter alfanumerik, meliputi angka dan huruf. Karakter-karakter yang termasuk yaitu, huruf a-Z atau A-Z dan angka 0-9. Simbol atau karakter khusus tidak termasuk dalam kelas ini.
alpha	Huruf	Kelas yang berisi dengan karakter huruf. Karakter-karakter yang termasuk yaitu, huruf a-Z atau A-Z. Simbol atau karakter khusus tidak termasuk dalam kelas ini.
ascii	Kode karakter	Kelas yang merepresentasikan kode karakter dari 0-127.
blank	Spasi dan Tab	Karakter-karakter yang termasuk yaitu, TAB dan spasi.
cntrl	Karakter kontrol	Karakter kontrol adalah karakter yang tidak merepresentasikan simbol tetapi merepresentasikan character encoding.
digit	Angka desimal	Kelas yang berisi dengan karakter numerik. Karakter-karakter yang termasuk yaitu, angka 0-9.

Tabel 2.4: Tabel kelas karakter

Kelas	Deskripsi	Keterangan
graph	Karakter cetak (kecuali spasi)	Kelas yang berisi karakter yang dapat dicetak dan tampak. Contoh karakter yang dapat dicetak namun tidak tampak adalah karakter spasi dan TAB. Jadi pada kelas ini karakter spasi dan tab tidak termasuk.
lower	Huruf kecil	Kelas yang berisi karakter dengan huruf kecil.
print	Karakter cetak (termasuk spasi)	Kelas yang berisi karakter yang dapat dicetak. Karakter yang termasuk kelas ini adalah spasi.
punct	Karakter cetak (kecuali alfanumerik)	Kelas yang berisi karakter yang dapat dicetak, namun tidak termasuk alfanumerik.
space	Ruang putih	Karakter yang termasuk kelas ini adalah spasi dan TAB.
upper	Huruf kapital	Kelas yang berisi karakter dengan huruf kapital.
word	Karakter "word"	Kelas yang berisi karakter kata.
xdigit	Heksadesimal	Kelas yang merepresentasikan bilangan heksadesimal, a-f atau A-F dan 0-9.

2.2 PDF Parser

PDF Parser [3] adalah sebuah *PHP library* yang digunakan untuk mengekstrak data yang ada dalam sebuah file PDF. *PDF Parser* dapat digunakan pada *PHP* dengan versi 5.3 ke atas. Terdapat beberapa fitur yang dimiliki oleh *library* ini. Berikut adalah fitur yang sudah dapat digunakan:

- Memuat / mengurai objek dan header
- Menampilkan data meta, seperti nama penulis, deskripsi dan sebagainya
- Menampilkan isi dari teks PDF
- Dapat digunakan untuk kompresi PDF
- Mendukung *MAC OS Roman charset encoding*
- Menangani *encoding* heksa dan oktal pada teks

Dari fitur yang sudah ada, masih ada yang belum bisa ditangani oleh *library* ini. *PDF Parser* belum dapat mengekstrak dokumen yang diamankan. Selain itu, *library* ini tidak dapat mendeteksi

1 jenis teks yang dicetak miring, tebal dan bergaris bawah. Hingga saat ini, pengembangan *library*
2 *PDF parser* masih terus berjalan.

3 *PDF Parser* memiliki beberapa kelas yang menjalankan fungsional dari *library ini*. Pada subbab
4 berikut akan dijelaskan beberapa kelas dari *library PDF Parser*.

5 **2.2.1 Kelas Parser**

6 Kelas ini berfungsi untuk mengatur ekstraksi file PDF. *Method-method* yang terdapat pada kelas ini
7 adalah sebagai berikut:

- 8 • public function `__construct()`
9 Berfungsi untuk konstruktor kelas Parser.
- 10 • public function `parseFile($filename)`
11 Berfungsi untuk mengembalikan isi konten dari file yang akan diekstrak.
12 Parameter: nama file yang akan diekstrak.
13 Kembalian: konten dari file yang akan diekstrak.
- 14 • public function `parseContent($content)`
15 Berfungsi untuk mengekstrak konten pada dokumen.
16 Parameter: konten dari file PDF.
17 Kembalian: dokumen yang akan diekstrak.
- 18 • protected function `parseTrailer($structure, $document)`
19 Parameter: struktur dan dokumen
20 Kembalian: header dengan parameter trailer dan dokumen.
- 21 • protected function `parseObject($id, $structure, $document)`
22 Parameter: id, struktur dan dokumen
- 23 • protected function `parseHeader($structure, $document)`
24 Berfungsi untuk mengekstrak header pada dokumen.
25 Parameter: struktur dan dokumen
26 Kembalian: header dengan parameter trailer dan dokumen.
- 27 • protected function `parseHeaderElement($type, $value, $document)`
28 Berfungsi untuk mengekstrak elemen-elemen yang ada pada header.
29 Parameter: tipe, value dan dokumen

30 **2.2.2 Page**

31 Kelas ini merepresentasikan halaman-halaman yang ada pada dokumen PDF. *Method-method* yang
32 terdapat pada kelas ini adalah sebagai berikut:

- 33 • public function `getFonts()`
34 Kembalian: mengembalikan array font.

- public function `getFont($id)`
Parameter: id dengan tipe data String.
Kembalian: mengembalikan font.
- public function `getXObjects()`
Kembalian: mengembalikan sebuah array `PDFObject`.
- public function `getXObject($id)`
Parameter: id dengan tipe data String.
Kembalian: mengembalikan `PDFObject`.
- public function `getText(Page $page = null)`
Parameter: atribut *page* dengan tipe data kelas `Page`.
Kembalian: mengembalikan isi teks.
- public function `getTextArray(Page $page = null)`
Parameter: atribut *page* dengan tipe data kelas `Page`.
Kembalian: mengembalikan isi teks dalam sebuah array.

2.3 Kamus Indonesia *LibreOffice*

LibreOffice adalah sebuah paket aplikasi perkantoran berfitur lengkap yang tersedia secara gratis. LibreOffice menggunakan *Open Document Format* (ODF) sebagai format aslinya untuk menyimpan dokumen. ODF menjadi format standar terbuka yang sedang diadopsi sebagai format file yang dibutuhkan untuk penerbitan dan penerimaan dokumen. LibreOffice juga dapat membuka dan menyimpan dokumen dalam format lainnya. Salah satunya format yang digunakan oleh beberapa versi dari Microsoft Office.

LibreOffice memiliki ekstensi untuk kamus Indonesia. Ekstensi ini sudah mengalami beberapa perkembangan, mulai dari versi 1.0 yang rilis pada tanggal 19 Mei 2012. Versi 1.0 merupakan hasil unggahan kembali dari ekstensi *OpenOffice* yang terakhir diperbaharui pada tahun 2009. Pada tanggal 17 Mei 2014 versi 1.1 dirilis, pada versi ini LibreOffice versi 4.0 dapat menggunakan ekstensi ini. Selanjutnya, pada tanggal 15 Juli 2014 versi 2.0 dirilis. Pada versi yang paling baru ini digunakan metode baru dengan sirkumfiks yang kemudian mengubah daftar kata, sehingga memuat semua lema dari Kamus Besar Indonesia.

Ekstensi kamus Indonesia ini dapat diunduh secara gratis oleh para pengguna melalui halaman resmi dari *LibreOffice*. Ekstensi yang dapat diunduh tersebut memiliki nama *id_id.oxt*. Dalam ekstensi tersebut, terdapat beberapa file yang berisi informasi tentang kamus Indonesia, yaitu *id_ID.aff* dan *id_ID.dic*.

2.3.1 File *id_ID.dic*

File ini berisi kata-kata yang akan digunakan dalam kamus bahasa Indonesia. File ini dapat dibuka dengan menggunakan aplikasi *notepad* atau teks editor lainnya. Setelah dibuka menggunakan teks editor, akan terlihat 31129 baris yang berisi kata-kata yang ada dalam kamus bahasa Indonesia *LibreOffice*. Untuk menjelaskan hal tersebut, akan diambil beberapa potong baris dari file tersebut.

Listing 2.1: Potongan kode untuk file *id_ID.dic*

```

1      1 | 31128
2      2 | a
3      3 | ab
4      4 | aba
5      5 | aba-aba
6      6 | abad/i0
7      7 | abadi/DkMkO0k0nl
8      8 | abadiah
9      9 | abah/DkMk
10     10 | abah-abah

```

Pada listing 2.1, baris pertama pada file ini menyatakan banyaknya kata yang ada pada kamus. Kata yang ada dalam kamus tersebut berjumlah 31128 buah. Baris ke-2 hingga ke-31128 merupakan kata-kata yang ada pada kamus. Namun ada beberapa kata tersebut ada yang terlihat berbeda, seperti pada baris 6, 7 dan 9. Di sebelah kiri dari kata tersebut terdapat garis miring yang disertai sebuah kode. Kode tersebut berarti bahwa kata tersebut dapat ditambahkan oleh imbuhan tertentu. Bagian ini akan dijelaskan lebih lanjut pada pembahasan file *id_ID.aff*.

2.3.2 File *id_ID.aff*

File ini berisi daftar awalan dan akhiran untuk kamus Indonesia. Awalan akan disimbolkan dengan huruf kapital, sedangkan akhiran akan disimbolkan dengan huruf kecil. Selain ke-2 hal tersebut, ada juga yang merupakan gabungan dari awalan dan akhiran. Berikut adalah penjelasan dari awalan dan akhiran:

1. *Prefiks* (Awalan)

Listing 2.2: Potongan kode untuk prefiks

```

24     1 | PFX B0 Y 2 # ber-
25     2 | PFX B0 0 ber  [ ^ r ]
26     3 | PFX B0 0 be    r

```

Listing 2.2 merupakan salah satu contoh dari awalan yang terdapat pada kamus bahasa Indonesia. Berikut ini adalah penjelasan dari baris kode tersebut:

- PFW
Menandakan bahwa kode tersebut merupakan awalan
- B0
Huruf B menunjukkan awalan yang dimulai dengan huruf B, dan angka 0 menunjukkan bentuk awalan asli
- 2
Menandakan bahwa ada 2 jenis awalan yang dapat digunakan, yaitu ber- dan be-
- -ber
Menandakan bahwa kode tersebut merupakan awalan ber-

2. Sufiks (Akhiran)

Listing 2.3: Potongan kode untuk sufiks

```
1 | SFX k0 Y 3 # -kan
2 | SFX k0 0 kan .
3 | SFX k0 0 kanlah
4 | SFX k0 0 kankah
```

Listing 2.3 merupakan salah satu contoh dari akhiran yang terdapat pada kamus bahasa Indonesia. Berikut ini adalah penjelasan dari baris kode tersebut:

- SFX

Menandakan bahwa kode tersebut merupakan akhiran

- k0

Huruf k menunjukkan akhiran yang dimulai dengan huruf k, dan angka 0 menunjukkan bentuk akhiran asli

- 3

Menandakan bahwa ada 3 jenis akhiran yang dapat digunakan, yaitu -kan, -kanlah dan -kankah

- -kan

Menandakan bahwa kode tersebut merupakan akhiran -kan

BAB 3

ANALISIS MASALAH

Pada bab 3 akan diuraikan tentang survei kesalahan umum.

3.1 Survei Kesalahan Umum

Pada subbab ini, akan diuraikan tentang survei yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dalam pengembangan perangkat lunak. Informasi yang dicari adalah tentang kesalahan-kesalahan umum yang sering terjadi pada penulisan dokumen skripsi. Untuk mengumpulkan informasi tersebut, metode yang dipilih adalah melakukan survei. Dalam pelaksanaannya, survei dibagi menjadi dua, yaitu pengamatan beberapa sidang skripsi dan wawancara secara personal kepada dosen-dosen Informatika Unpar.

3.1.1 Pengamatan Sidang

Pengamatan dilakukan pada sidang skripsi semester Ganjil 2018/2019, yang berlangsung pada bulan Mei 2019. Tidak semua sidang skripsi yang berlangsung diamati, melainkan dari 42 sidang skripsi hanya diambil 7 sidang skripsi saja. Hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan dari ke-7 sidang skripsi tersebut diuji oleh dosen Informatika yang berbeda-beda. Namun ada beberapa dosen Informatika yang tidak masuk dalam pengamatan, karena tidak dapat menghadiri sidang yang diuji oleh dosen tersebut. Berikut adalah rincian dari sidang skripsi yang telah diamati:

Tabel 3.1: Tabel pengamatan sidang skripsi

Tanggal	Mahasiswa	Judul Skripsi	Penguji
15-05-2019	Osfaldo Mickael Oktavianus Naibaho	Sistem Informasi Penjualan Barang Pada Apotek	-Vania Natali, S.Kom, M.T. -Elisati Hulu, M.T.
16-05-2019	Ricky Wahyudi	Temu Kembali Gambar Menggunakan Fitur Surf dan Warna	-Dr.rer.nat. Cecilia Esti Nugraheni, ST, MT -Dr. Ir. Veronica Sri Moer- tini, MT.
17-05-2019	Billy Adiwijaya	Pembangkit Timelapse Pe- ngembangan Proyek Per- angkat Lunak	-Kristopher David Harjono M.T. -Elisati Hulu M.T.

Tabel 3.2: Tabel pengamatan sidang skripsi

Tanggal	Mahasiswa	Judul Skripsi	Penguji
20-05-2019	Ihsan Fajari	Sistem Informasi Rekomendasi Pariwisata di Tasikmalaya	-Dra. Rosa de Lima Endang Padmowati, MT -Dr. Ir. Veronica Sri Moertini, MT.
22-05-2019	Muhammad Adrian Putra Zubir	Sistem Informasi Penyediaan Barang Pada Apotek	-Dra. Rosa de Lima Endang Padmowati, MT -Pascal Alfian Nugroho, S.Kom, M.Comp.
23-05-2019	Ellena Angelica	Kolektor Pengumuman Informatika	-Natalia S.Si, M.Si -Dr. Ir. Veronica Sri Moertini, MT.
24-05-2019	Evelyn Wijaya	Open Source Snake 360	-Candra Wijaya S.T., M.T. -Raymond Chandra Putra, S.T., M.T.

- 1 Dari ke-7 pengamatan yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesalahan-kesalahan yang terjadi
- 2 dalam penulisan dokumen skripsi. Berikut adalah kesalahan-kesalahan yang disebutkan oleh dosen
- 3 penguji pada sidang skripsi di atas beserta penjelasannya:

Tabel 3.3: Tabel hasil pengamatan sidang skripsi

Kode	Jenis kesalahan	Keterangan
PS-01	Penulisan kata	Mahasiswa paling sering melakukan kesalahan dalam penulisan kata, atau yang lebih sering disebut dengan <i>typo</i> . Kesalahan-kesalahan kecil seperti ini paling sering terjadi tanpa disadari.
PS-02	Penggunaan imbuhan di- dan kata depan di	Kesalahan ini merupakan kesalahan yang sering terjadi dalam penulisan dokumen skripsi. Penulisan imbuhan di- disatukan antara imbuhan dengan kata dasarnya. Untuk kata depan, penulisannya dipisah antara kata depan dengan kata berikutnya. Pada umumnya diikuti oleh keterangan tempat atau waktu.

Tabel 3.4: Tabel hasil pengamatan sidang skripsi

Kode	Jenis kesalahan	Keterangan
PS-03	Pemberian spasi sebelum dan setelah tanda baca	Salah satu hal kecil yang sering mengganggu adalah penggunaan spasi sebelum dan setelah tanda baca. Tanda baca yang paling sering dipakai, seperti titik, koma, tanya, dan seru harus diberi spasi setelahnya. Spasi juga digunakan sebelum menggunakan tanda kurung buka. Ada beberapa kesalahan yang masih ditemukan seperti, memberi spasi sebelum tanda tanya ataupun memberi spasi sebelum dan setelah garis miring.
PS-04	Pemberian spasi sebelum dan setelah tanda baca	Masalah ini sering ditemukan dalam penulisan dokumen skripsi, biasanya terjadi pada saat menyisipkan gambar atau tabel. Susunan atau ukuran gambar yang tidak tepat dapat mengakibatkan terciptanya ruang kosong yang besar.
PS-05	Awal kalimat tidak menggunakan huruf kapital	Setiap huruf pertama pada kata pertama dalam sebuah kalimat harus ditulis dengan huruf kapital.
PS-06	Pemberian spasi sebelum dan setelah tanda baca	Setiap kata dalam sebuah kalimat dipisahkan dengan jarak 1 spasi agar kalimat dapat dibaca dan dimengerti dengan baik.
PS-07	Pemberian spasi sebelum dan setelah tanda baca	Pada PDF Latex, biasanya kesalahan ini karena mahasiswa tidak memberikan tag kepada gambar tersebut. Hal ini mengakibatkan posisi gambar tidak terletak pada tempat yang seharusnya.
PS-08	Pemberian spasi sebelum dan setelah tanda baca	Dalam penulisan dokumen skripsi, setiap gambar dan tabel perlu diberikan keterangan.
PS-09	Pemberian spasi sebelum dan setelah tanda baca	Dalam sebuah bab, biasanya jumlah subbab lebih dari 1. Kesalahan yang sering dilakukan oleh mahasiswa yaitu, hanya terdapat 1 subbab saja pada 1 bab. Apabila dalam bab tersebut hanya terdapat 1 subbab, lebih baik tidak perlu dibuat subbab.

1 3.1.2 Wawancara Personal

- 2 Survei dilanjutkan dengan melakukan wawancara secara personal kepada dosen-dosen Informatika
- 3 Unpar. Berikut adalah hasil wawancara yang sudah dilakukan:

Tabel 3.5: Tabel hasil wawancara dosen

Tanggal	Narasumber	Hasil Wawancara	Penjelasan
9-07-2019	Keenan Adiwijaya Leeman S.T.	KAL-01 Cetak miring untuk bahasa asing	Penggunaan kata dalam bahasa asing harus ditulis menggunakan cetak miring. Mahasiswa sering lupa untuk menulis cetak miring bahasa asing.
		KAL-02 Kalimat pengantar untuk setiap subbab	Setiap penulisan bab dan subbab selalu diikuti dengan kalimat pengantar untuk memulai bab dan subbab tersebut. Kesalahan yang sering terjadi, yaitu mahasiswa seringkali lupa untuk menuliskan kalimat pengantar tersebut.
		KAL-03 Kelengkapan data skripsi	Data skripsi harus diisi dengan lengkap sebagai bentuk identitas, seperti nama mahasiswa, NPM, dosen pembimbing, judul skripsi dan sebagainya. Hal-hal seperti seringkali lupa diisi karena terlalu fokus dalam mengerjakan konten-konten dalam skripsi.
9-07-2019	Candra Wijaya S.T., M.T.	CHW-01 Letak keterangan untuk gambar dan tabel	Kesalahan yang sering terjadi adalah letak dari penulisan keterangan tersebut. Keterangan pada gambar posisinya ada di bawah gambar, sedangkan keterangan pada tabel posisinya ada di atas tabel.
		CHW-02 Penggunaan bahasa yang benar	KBBI menjadi kaidah dalam penulisan bahasa Indonesia. Mahasiswa terkadang salah memilih kata yang hendak ditulis dalam dokumen, padahal kata tersebut tidak sesuai dengan KBBI.

Tabel 3.6: Tabel hasil wawancara dosen

Tanggal	Narasumber	Hasil Wawancara	Penjelasan
15-07-2019	Husnul Hakim, S.Kom., M.T.	HUH-01 Rujukan untuk gambar dan tabel	Setiap gambar dan tabel yang dimasukkan ke dalam dokumen skripsi, perlu dirujuk dalam sebuah paragraf. Mahasiswa sering lupa atau terlewat untuk merujuk gambar dan tabel tersebut.
		HUH-02 Penulisan pseudocode	Dalam penulisan pseudocode hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain nama method, masukan serta keluaran pada method dan no baris pada pseudocode.
		HUH-03 Penulisan kata hubung	Kesalahan penggunaan konjungsi akan berakibat tidak jelasnya makna kalimat karena hubungan antar frasa dan antar klausa tidak jelas.
16-07-2019	Vania Natali, S.Kom, M.T.	VAN-01 Tahun skripsi pada cover skripsi	Penulisan tahun skripsi harus sama dengan tahun dimana mahasiswa mengambil skripsi tersebut. Kesalahan yang pernah terjadi, yaitu mahasiswa salah menuliskan tahun skripsi. Meskipun terlihat sepele, namun hal ini perlu diperhatikan.
		VAN-02 Konsistensi penggunaan kata	Mahasiswa harus konsisten dalam penulisan kata, misalnya kata <i>user</i> dan pengguna. Mahasiswa harus memilih antara memakai <i>user</i> atau pengguna.
		VAN-02 Penggunaan kata ganti orang	Dalam penulisan dokumen skripsi, tidak boleh ada kata ganti orang. Jika karya non-ilmiah lebih santai karena memakai gaya bahasa non-formal, maka berbeda dengan karya ilmiah. Karya ilmiah memiliki aturan baku dan menggunakan bahasa formal.

Tabel 3.7: Tabel hasil wawancara dosen

Tanggal	Narasumber	Hasil Wawancara	Penjelasan
16-07-2019	Natalia S.Si, M.Si	NAT-01 Penulisan daftar referensi	Penulisan daftar referensi dibuat jika dalam tulisan ilmiah tersebut memang menggunakan kutipan atau rujukan dari orang lain. Kesalahan yang sering terjadi, yaitu tidak ditemukannya referensi yang akan digunakan. Pada teks yang akan dirujuk, akan terdapat tanda [?], seharusnya tanda tanya tersebut diisi oleh nomor dari referensi.

3.2 Keputusan Implementasi Hasil Survei

Setiap hasil survei yang didapatkan melalui pengamatan sidang skripsi dan wawancara dosen, telah diberikan sebuah kode. Kode tersebut akan digunakan sebagai identitas dari setiap hasil survei. Namun, tidak semua dari hasil survei tersebut dapat diimplementasikan menggunakan *regex*. Metode yang digunakan untuk mendeteksi kesalahan yaitu dengan *pattern matching*, sehingga hal-hal yang bersifat kontekstual tidak dapat dicek dengan *regex*. Berikut ini adalah hasil keputusan yang telah diambil pada setiap hasil survei di atas:

Tabel 3.8: Tabel keputusan implementasi

Kode	Survei	Keputusan	Alasan
PS-01	Penulisan Kata	Ya	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i>
PS-02	Penggunaan imbuhan di- dan kata depan di-	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena pada kamus Indonesia <i>LibreOffice</i> tidak ada fitur untuk membedakan kata sebagai keterangan atau bukan.
PS-03	Pemberian spasi sebelum dan setelah tanda baca	Ya	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i>
PS-04	Terdapat ruang kosong yang besar	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena hasil ekstrak dari PDF menggunakan <i>PDF Parser</i> tidak mendeteksi adanya baris kosong.

Tabel 3.9: Tabel keputusan implementasi

Kode	Survei	Keputusan	Alasan
PS-05	Awal kalimat tidak menggunakan huruf kapital	Ya	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i>
PS-06	Tidak ada spasi antar kata	Ya	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i>
PS-07	Gambar tidak sesuai tempatnya	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena hasil ekstrak PDF dari <i>PDF Parser</i> tidak dapat mendeteksi gambar.
PS-08	Tidak ada keterangan untuk gambar dan tabel	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena hasil ekstrak PDF dari <i>PDF Parser</i> tidak dapat mendeteksi gambar dan tabel.
PS-09	Jumlah subbab dalam 1 bab tidak boleh hanya 1	Ya	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i>
KAL-01	Cetak miring untuk bahasa asing	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena membutuhkan kamus bahasa Inggris. Selain itu <i>PDF Parser</i> tidak dapat mencocokkan teks yang cetak miring.
KAL-02	Kalimat pengantar untuk setiap subbab	Ya	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> .
KAL-03	Kelengkapan data skripsi	Ya	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i>
CHW-01	Letak keterangan untuk gambar dan tabel	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena hasil ekstrak PDF dari <i>PDF Parser</i> tidak dapat mendeteksi gambar dan tabel.
CHW-02	Penggunaan bahasa yang benar	Tidak	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> . Namun survei ini tidak diimplementasi, karena penyelesaiannya sama dengan survei PS-01, sehingga akan disatukan implementasinya.

Tabel 3.10: Tabel keputusan implementasi

Kode	Survei	Keputusan	Alasan
HUH-01	Rujukan untuk gambar dan tabel	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena hasil ekstrak PDF dari <i>PDF Parser</i> tidak dapat mendeteksi gambar dan tabel.
HUH-02	Penulisan pseudocode	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena hasil ekstrak PDF dari <i>PDF Parser</i> tidak dapat mendeteksi pseudocode.
HUH-03	Penulisan kata hubung	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena <i>regex</i> tidak dapat memeriksa kata hubung yang digunakan sudah tepat atau belum berdasarkan fungsi dari kata hubung tersebut.
VAN-01	Tahun skripsi pada cover skripsi	Tidak	Kesalahan ini dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> . Namun hal ini dapat digabung pada kesalahan kelengkapan data skripsi (KAL-03), karena tahun skripsi menjadi salah satu data skripsi yang harus diisi.
VAN-02	Konsistensi penggunaan kata	Tidak	Tidak dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i> , karena tidak dapat membuat padanan kata untuk memeriksa konsistensi penggunaan kata.
VAN-03	Penggunaan kata ganti orang	Ya	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i>
NAT-01	Penulisan daftar referensi	Ya	Dapat diselesaikan menggunakan <i>regular expression</i>

- 1 Seperti yang sudah dijabarkan pada tabel 3.7 hingga tabel 3.9, 9 dari 21 hasil survei akan
- 2 diimplementasikan menjadi fitur dalam perangkat lunak. Keputusan tersebut diambil berdasarkan
- 3 bisa / tidaknya kesalahan tersebut diperiksa menggunakan *pattern matching regex* dan tingkat
- 4 kesulitan untuk memeriksa kesalahan tersebut.

BAB 4

PERANCANGAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai perancangan perangkat lunak yang dibangun.

4.1 Algoritma Pengecekan

Hasil survei kesalahan-kesalahan dalam penulisan dokumen skripsi sudah disaring dan akan diimplementasikan dalam perangkat lunak. Pengecekan kesalahan tersebut akan dilakukan dengan menggunakan teknik *pattern matching regex*. Berikut adalah rincian dari hasil survei yang dipilih beserta penyelesaiannya:

1. Penulisan kata (PS-01)

Untuk mendeteksi kesalahan penulisan kata, akan digunakan ekstensi kamus bahasa Indonesia *LibreOffice*. Dengan menggunakan kamus tersebut, dapat meminimalisir kesalahan penulisan suatu kata.

Penyelesaian dengan *regex*:

2. Pemberian spasi sebelum dan sesudah tanda baca (PS-03)

Kesalahan ini akan terdeteksi apabila tidak ada karakter spasi sebelum ataupun sesudah tanda baca. Penyelesaian dengan *regex*:

3. Awal kalimat tidak menggunakan huruf kapital (PS-05)

Kesalahan ini akan terdeteksi apabila setelah tanda baca pada akhir kalimat, karakter pertama setelah spasi menggunakan huruf kecil. Penyelesaian dengan *regex*:

4. Tidak ada spasi antar kata (PS-06)

Hal ini dapat diselesaikan dengan menggunakan kamus bahasa Indonesia. Pada saat dua atau lebih kata tidak dipisahkan dengan spasi, maka kata tersebut tidak akan terdapat pada kamus.

Penyelesaian dengan *regex*:

5. Jumlah subbab dalam 1 bab tidak boleh hanya 1 (PS-09)

Kesalahan ini dapat diselesaikan dengan mencari jumlah subbab yang ada dalam sebuah bab.
: Penyelesaian dengan *regex*:

6. Kalimat pengantar untuk setiap subbab (KAL-02)

Kesalahan ini dapat dideteksi dengan melihat ada atau tidaknya kalimat setelah subbab

dibuat.

Penyelesaian dengan *regex*:

7. Kelengkapan data skripsi (KAL-03)

Kesalahan ini dapat terlihat pada halaman cover skripsi. Mahasiswa yang belum mengisi data skripsi, pada file PDFnya akan ditampilkan tulisan template pada data skripsinya.

Penyelesaian dengan *regex*:

8. Penggunaan kata ganti orang (VAN-03)

Kesalahan ini dapat diatasi dengan memasukan kata-kata yang termasuk dalam kata ganti orang menjadi kata-kata yang tidak dapat digunakan.

Penyelesaian dengan *regex*:

9. Penulisan daftar referensi (NAT-01)

Kesalahan dalam penulisan daftar referensi dapat dilihat dengan munculnya tanda "[?]"

Penyelesaian dengan *regex*:

BAB 5

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai implementasi perangkat lunak dan pengujian perangkat lunak. Bagian implementasi berisi tentang lingkungan implementasi dan hasil implementasi. Bagian pengujian berisi tentang pengujian fungsional dan pengujian eksperimental.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Goyvaerts, J. dan Levithan, S. (2012) *Regular Expressions Cookbook*, 2nd edition. O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.
- [2] PHP Perl compatible regular expression. <https://www.php.net/manual/en/book.pcre.php>. 24 Juli 2019.
- [3] Parser, P. Pdf parser. <https://www.pdfparser.org/>. 7 Mei 2019.

LAMPIRAN A

KODE PROGRAM

Listing A.1: MyCode.c

```
1 // This does not make algorithmic sense,
2 // but it shows off significant programming characters.
3
4 #include<stdio.h>
5
6 void myFunction( int input, float* output ) {
7     switch ( array[i] ) {
8         case 1: // This is silly code
9             if ( a >= 0 || b <= 3 && c != x )
10                 *output += 0.005 + 20050;
11             char = 'g';
12             b = 2^n + ~right_size - leftSize * MAX_SIZE;
13             c = (--aaa + &daa) / (bbb++ - ccc % 2 );
14             strcpy(a,"hello_$@?");
15         }
16         count = ~mask | 0x00FF00AA;
17     }
18 }
19
20 // Fonts for Displaying Program Code in LATEX
21 // Adrian P. Robson, nepsweb.co.uk
22 // 8 October 2012
23 // http://nepsweb.co.uk/docs/progfonts.pdf
```

Listing A.2: MyCode.java

```
1 import java.util.ArrayList;
2 import java.util.Collections;
3 import java.util.HashSet;
4
5 //class for set of vertices close to furthest edge
6 public class MyFurSet {
7     protected int id; //id of the set
8     protected MyEdge FurthestEdge; //the furthest edge
9     protected HashSet<MyVertex> set; //set of vertices close to furthest edge
10    protected ArrayList<ArrayList<Integer>> ordered; //list of all vertices in the set for each trajectory
11    protected ArrayList<Integer> closeID; //store the ID of all vertices
12    protected ArrayList<Double> closeDist; //store the distance of all vertices
13    protected int totaltrj; //total trajectories in the set
14
15    /*
16     * Constructor
17     * @param id : id of the set
18     * @param totaltrj : total number of trajectories in the set
19     * @param FurthestEdge : the furthest edge
20     */
21    public MyFurSet(int id,int totaltrj,MyEdge FurthestEdge) {
22        this.id = id;
23        this.totaltrj = totaltrj;
24        this.FurthestEdge = FurthestEdge;
25        set = new HashSet<MyVertex>();
26        ordered = new ArrayList<ArrayList<Integer>>();
27        for (int i=0;i<totaltrj;i++) ordered.add(new ArrayList<Integer>());
28        closeID = new ArrayList<Integer>(totaltrj);
29        closeDist = new ArrayList<Double>(totaltrj);
30        for (int i = 0;i <totaltrj;i++) {
31            closeID.add(-1);
32            closeDist.add(Double.MAX_VALUE);
33        }
34    }
35
36 }
```


LAMPIRAN B

HASIL EKSPERIMEN

Hasil eksperimen berikut dibuat dengan menggunakan TIKZPICTURE (bukan hasil excel yg diubah ke file bitmap). Sangat berguna jika ingin menampilkan tabel (yang kuantitasnya sangat banyak) yang datanya dihasilkan dari program komputer.



Gambar B.1: Hasil 1



Gambar B.2: Hasil 2



Gambar B.3: Hasil 3



Gambar B.4: Hasil 4