

**PENERAPAN METODE *LATENT SEMANTIC INDEXING* UNTUK  
PENCARIAN DOKUMEN LINTAS BAHASA (INDONESIA-INGGRIS)  
BERBASIS WEB**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika**

**Disusun oleh :**

**RIZKY BACHTIAR IRWANTO**

**24010312140070**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/ INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2017**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Bachtiar Irwanto

NIM : 24010312140070

Judul : Penerapan Metode *Latent Semantic Indexing* Untuk Pencarian Dokumen Beda Bahasa (Indonesia-Inggris) Berbasis Web

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 30 Maret 2017



Rizky Bachtiar Irwanto

24010312140070

## HALAMAN PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa Proposal Tugas Akhir yang berjudul:

### **PENERAPAN METODE *LATENT SEMANTIC INDEXING* UNTUK PENCARIAN DOKUMEN LINTAS BAHASA (INDONESIA-INGGRIS) BERBASIS WEB**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Rizky Bachtiar Irwanto

NIM : 24010312140070

Telah disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Semarang, 30 Maret 2017

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika



Panitia Penguji Tugas Akhir  
Ketua

Drs. Eko Adi Sarwoko, M.Kom  
NIP. 196511071992031003

## HALAMAN PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa Proposal Tugas Akhir yang berjudul:

**PENERAPAN METODE *LATENT SEMANTIC INDEXING* UNTUK  
PENCARIAN DOKUMEN LINTAS BAHASA (INDONESIA-INGGRIS)  
BERBASIS WEB**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

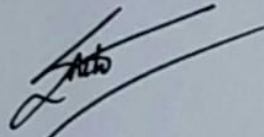
Nama : Rizky Bachtiar Irwanto

NIM : 24010312140070

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 17 Maret 2017 dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 Maret 2017.

Semarang, 30 Maret 2017

Pembimbing



Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom

NIP. 198104202005012001

## ABSTRAK

*Cross-Language Information Retrieval* (CLIR) merupakan sistem temu balik informasi dari sebuah aplikasi ke *user*. Perkembangan penelitian tentang CLIR di Indonesia sudah banyak dilakukan, namun pencarian dokumen tersebut masih berdasarkan pada kata saja sehingga perlu dikembangkan lagi dengan model pencarian dalam bentuk frasa, klausa ataupun kalimat. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Latent Semantic Indexing* (LSI) pada sistem pencarian dokumen lintas Bahasa yakni Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Data penelitian yang dipakai berupa korpus yang berisi 300 dokumen, yaitu 150 dokumen Bahasa Indonesia dan 150 dokumen Bahasa Inggris. Sistem ini menggunakan dua algoritma *stemming*, yaitu algoritma Porter untuk *stemming* teks bahasa Inggris dan algoritma Sastrawi untuk *stemming* bahasa Indonesia. Sistem memberikan *output* berupa 10 urutan teratas dokumen yang dicari. Dari hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem pada umumnya mengembalikan hasil pencarian dokumen yang lebih baik ketika dimasukkan *query* dalam bahasa Indonesia dibandingkan dengan *query* dalam bahasa Inggris. Nilai *k-reduce* yang optimal untuk masukan *query* bahasa Indonesia adalah 30 (10% dari total dokumen yang ada di dalam korpus), sedangkan nilai *k-reduce* yang optimal untuk masukan *query* bahasa Inggris adalah 90 (30% dari total dokumen yang ada di dalam korpus).

Kata kunci : CLIR, Penerapan LSI, Algoritma Porter, Algoritma Sastrawi, *k-reduce*

## ABSTRACT

Cross-Language Information Retrieval (CLIR) is an information retrieval system of an application to the user. The development of research on CLIR in Indonesia has been widely conducted, however the searching process is based on a word, so needs to be developed further with the search model in the form of phrases, clauses or sentences. This study aims to apply the methods of Latent Semantic Indexing (LSI) on a CLIR system for Indonesian and English documents. The research data is a paralel corpus containing 300 documents, including 150 documents in Indonesian and 150 documents cover its translation in English. This system uses two stemming algorithms, i.e. which Porter algorithm for stemming process towards the English text and Sastrawi algorithm for stemming process towards Indonesian. The output system top 10 document. Experimental results show that the system returns better retrieved documents when it employ Indonesian query rather than English query. The value of k-reduce optimal for Indonesian query input is 30 ( 10% of the total documents in the corpus), while the value of k-reduce optimal for English query input is 90 (30% of the total documents in the corpus).

Keywords : CLIR, LSI Implementation, Porter Algorithm, Sastrawi Algorithm, k-reduce

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Metode *Latent Semantic Indexing* Untuk Pencarian Dokumen Beda Bahasa (Indonesia-Inggris) Berbasis Web”.

Skripsi ini dibuat dengan tujuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, Semarang.

Dalam pelaksanaan tugas akhir serta penyusunan dokumen skripsi ini, penulis menyadari banyak pihak yang membantu sehingga akhirnya dokumen ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ragil Saputra, S.Si, M.Cs selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, Semarang.
2. Bapak Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs, selaku Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, Semarang.
3. Ibu Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membantu dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya skripsi ini.
4. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dokumen skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 30 Maret 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Perkembangan Penelitian di Bidang <i>Cross Language Information Retrieval (CLIR)</i> .....	5
2.2. <i>Cross Language Information Retrieval</i> .....	6
2.3. <i>Latent Semantic Indexing (LSI)</i> .....	6
2.4. <i>Singular Value Decomposition (SVD)</i> .....	7
2.5. <i>Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)</i> .....	10
2.6. <i>Preprocessing</i> .....	11
2.6.1. Tokenisasi.....	11
2.6.2. Penghilangan stopword / Stopwording.....	11
2.6.3. Stemming.....	11
2.6.4. <i>Porter Stemmer</i> .....	12
2.6.5. <i>Sastrawi Stemmer</i> .....	12

2.7.	<i>Cosine Similarity</i> .....	14
2.8.	Evaluasi <i>Cross Language Information Retrieval</i> .....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		15
3.1.	<i>Preprocessing</i> .....	16
3.1.1.	<i>Tokenization</i> .....	17
3.1.2.	<i>Stopword Removal</i> .....	19
3.1.3.	<i>Stemming</i> .....	21
3.2.	Pembobotan kata TF-IDF .....	29
3.3.	Perhitungan SVD .....	30
3.4.	<i>Query Vector Mapping</i> .....	33
3.5.	<i>Cosine Similarity</i> dan <i>Ranking Document</i> .....	35
3.6.	Analisis dan Desain Sistem.....	36
3.6.1.	Deskripsi Umum.....	36
3.6.2.	Analisis Sistem .....	37
3.6.3.	Desain Sistem .....	39
BAB IV HASIL DAN ANALISA .....		48
4.1.	Hasil Pengembangan Sistem.....	48
4.1.1.	Lingkungan Implementasi Sistem .....	48
4.1.2.	Implementasi Data.....	48
4.1.3.	Implementasi Fungsi .....	49
4.1.4.	Implementasi Antarmuka .....	50
4.2.	Skenario Pengujian Sistem .....	55
4.2.1.	Pengujian Fungsional Sistem .....	55
4.2.2.	Pengujian Kinerja Sistem .....	56
4.3.	Hasil dan Analisa Sistem .....	61
4.3.1.	Pengujian Fungsional sistem .....	61
4.3.2.	Eksperimen 1 .....	61
4.3.3.	Eksperimen 2 .....	62

4.3.4.	Eksperimen 3 .....	63
4.3.5.	Eksperimen 4 .....	64
4.3.6.	Eksperimen 5 .....	65
BAB V PENUTUP .....		67
5.1.	Kesimpulan .....	67
5.2.	Saran .....	67
DAFTAR PUSTAKA .....		69
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....		71
LAMPIRAN 1 .....		72
LAMPIRAN 2 .....		76
LAMPIRAN 3 .....		80
LAMPIRAN 4 .....		104

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alur Proses Metode LSI .....	7
Gambar 2.2	Representasi geometri 2 dimensi dari term dan dokumen pada analisis SVD (Digambar ulang berdasarkan jurnal Deerwester, 1990).....	8
Gambar 2.3	Ilustrasi dari proses SVD.....	9
Gambar 3.1	Gambaran Umum Penelitian .....	15
Gambar 3.2	Flowchart Preprocessing .....	16
Gambar 3.3	Flowchart Proses Tokenisasi .....	17
Gambar 3.4	Flowchart Algoritma Nazif dan Adriani (Liyantanto, 2011) .....	24
Gambar 3.5	Flowchart pembobotan kata TF-IDF .....	29
Gambar 3.6	Flowchart Proses Perhitungan SVD .....	33
Gambar 3.7	Flowchart Query Vector Mapping .....	34
Gambar 3.8	Arsitektur Sistem.....	37
Gambar 3.9	Diagram Dekomposisi Sistem .....	39
Gambar 3.10	Data Context Diagram.....	39
Gambar 3.11	Flowchart Pencarian .....	42
Gambar 3.12	Antarmuka Login Admin .....	43
Gambar 3.13	Antarmuka Halaman Muka Admin .....	44
Gambar 3.14	Antarmuka Halaman Database Sistem .....	44
Gambar 3.15	Antarmuka Halaman Mengubah Isi Data/ Dokumen .....	45
Gambar 3.16	Antarmuka Halaman Muka Sistem CLIR .....	45
Gambar 3.17	Antarmuka Halaman Corpus .....	46
Gambar 3.18	Antarmuka Halaman Detail Dokumen .....	46
Gambar 3.19	Antarmuka Halaman Proses LSI .....	47
Gambar 3.20	Antarmuka Halaman Pencarian .....	47
Gambar 4.1	Tabel Admin.....	49
Gambar 4.2	Tabel Corpus .....	49
Gambar 4.3	Halaman Login Admin .....	51
Gambar 4.4	Halaman Muka Admin .....	51
Gambar 4.5	Halaman Database Sistem .....	52
Gambar 4.6	Halaman Mengubah Isi Data/ Dokumen .....	52
Gambar 4.7	Halaman Muka Sistem CLIR .....	53
Gambar 4.8	Halaman Corpus .....	53

Gambar 4.9 Halaman Detail Dokumen .....	54
Gambar 4.10 Halaman Proses LSI .....	54
Gambar 4.11 Halaman Pencarian .....	55
Gambar 4.12 Average Precision (Retno, 2015) .....	57
Gambar 4.13 Skenario Eksperimen.....	59
Gambar 4.14 Diagram Batang Eksperimen 1.....	61
Gambar 4.15 Diagram Batang Eksperimen 2.....	62
Gambar 4.16 Diagram Batang Eksperimen 3.....	63
Gambar 4.17 Diagram Batang Eksperimen 4.....	65
Gambar 4.18 Diagram Batang Eksperimen 5.....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perkembangan Penelitian CLIR di Indonesia .....	5
Tabel 3.1	Tabel Proses Tokenisasi.....	17
Tabel 3.2	Tabel Hasil Proses <i>Stopword Removal</i> .....	19
Tabel 3.3	Tabel Hasil <i>Stemming</i> Porter .....	23
Tabel 3.4	Tabel Hasil <i>Stemming</i> Sastrawi .....	28
Tabel 3.5	Contoh Proses Pembobotan TF-IDF.....	30
Tabel 3.6	Matriks X yang diambil dari hasil proses TF-IDF.....	31
Tabel 3.7	Hasil Perhitungan Matriks T.....	31
Tabel 3.8	Hasil Perhitungan Matriks V .....	32
Tabel 3.9	Hasil <i>Transpose</i> dari Matriks V .....	32
Tabel 3.10	Hasil Perhitungan Matriks S .....	32
Tabel 3.11	Hasil Perkalian Query Vector dengan Matriks T.....	34
Tabel 3.12	Hasil Perkalian Query Vector Baru dengan Matriks S .....	35
Tabel 3.13	Tabel Kebutuhan Fungsional .....	37
Tabel 3.14	Tabel Kebutuhan Non Fungsional .....	38
Tabel 3.15	Struktur Tabel Admin .....	40
Tabel 3.16	Struktur Tabel Corpus.....	40
Tabel 4.1	Rencana Pengujian Fungsional Sistem .....	56

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini menyajikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup serta sistematik penulisan tugas akhir mengenai Penerapan Metode *Latent Semantic Indexing* Untuk Pencarian Dokumen Beda Bahasa (Indonesia-Inggris) Berbasis Web.

### 1.1. Latar Belakang

Pengguna internet dari tahun ke tahun jumlahnya akan terus bertambah dan akan terus menyebar ke seluruh penjuru dunia. Internet sekarang ini tidak semuanya menggunakan Bahasa Inggris karena internet tidak lagi monolingual. Selain itu profil pengguna internet juga tidak hanya berasal dari bidang akademik tetapi juga digunakan secara luas diberbagai bidang.

Banyak pengguna internet ingin mencari dokumen dengan Bahasa tertentu, namun terkendala masalah Bahasa karena pengguna tidak menguasai Bahasa dari dokumen yang ingin dicari. Seperti halnya pengguna internet di Indonesia yang tidak menguasai Bahasa Inggris tetapi ingin mencari dokumen Bahasa Inggris. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat menemukan dokumen yang dicari walaupun *query* yang dimasukkan bahasanya berbeda dengan Bahasa dokumen tersebut. Sistem yang dimaksud adalah *Cross Language Information Retrieval (CLIR)*.

*Cross-Language Information Retrieval (CLIR)* merupakan sistem temu balik informasi dari sebuah aplikasi ke *user*. CLIR dapat meningkatkan pencarian dokumen atau informasi karena CLIR mengizinkan user memberikan *query* dalam bahasa tertentu yang selanjutnya *query* diterjemahkan ke bahasa lain sehingga mendapatkan dokumen sesuai dengan *query* dalam berbagai bahasa yang didukung oleh CLIR (Maya, 2011).

Perkembangan penelitian tentang CLIR di Indonesia sudah banyak dilakukan, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Wibowo dan Hartati (2011) menggunakan metode *dictionary based* mampu menampilkan hasil pencarian dokumen dan mengurutkannya berdasarkan perhitungan bobot, namun pencarian dokumen tersebut masih berdasarkan pada kata saja sehingga perlu dikembangkan lagi dengan model pencarian dalam bentuk frasa, klausa ataupun kalimat. Pada penelitian yang dilakukan oleh Wibowo (2012) menggunakan metode *phrasal translation* dan *query expansion*, menyebutkan bahwa identifikasi frasa akan memberikan hasil yang lebih baik jika

kamus kata yang dimiliki lebih lengkap dan ekspansi *query* sangat efektif untuk mendapatkan dokumen yang sesuai karena memiliki nilai keakuratan yang tertinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Andreas, Christanti, dan Tony (2014) mengembangkan CLIR untuk Bahasa Indonesia dan Bahasa Mandarin menggunakan algoritma *Vector Space Model* (VSM) menghasilkan akurasi rata-rata presisi dan recall masing-masing untuk *query* Cina 0.857479 dan 0.030692, dan untuk *query* Indonesia adalah 0,86473 dan 0,0324. Penelitian yang dilakukan oleh Sugianto, Pragantha dan Christanti (2014) mengembangkan CLIR untuk Bahasa Jawa dan Bahasa Inggris dengan metode *bilingual dictionary*.

Penggunaan *Vector Space Model* masih memiliki kelemahan, yaitu memiliki dimensi yang lebih tinggi karena menyesuaikan ukuran dari kata dan dokumen dalam korpus serta munculnya *sparse matrix*, yaitu *matrix* yang masih memuat banyak elemen bernilai 0. Hal tersebut berpengaruh terhadap tingginya *time cost* dalam proses perhitungan dan *storage cost* untuk penyimpanan data. Sedangkan metode *bilingual dictionary*, *phrasal translation* dan *query expansion* memiliki kelemahan, yaitu banyak kata yang tidak cocok antara *query* yang dimasukkan dengan kata-kata yang ada di dalam kamus. Berdasarkan kelemahan dari metode-metode pada penelitian sebelumnya, dapat digunakan metode *Latent Semantic Indexing* (LSI) untuk mengatasi kelemahan tersebut. *Latent Semantic Indexing* (LSI) merupakan salah satu dari metode dalam information retrieval yang dapat digunakan untuk pencarian dokumen lintas Bahasa (CLIR). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh SivaKumar, Premchand, dan Govardhan (2011) yang sudah membandingkan penelitiannya dengan 10 penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya menyebutkan bahwa dengan menggunakan metode LSI dapat meningkatkan hasil tiga kali lipat dibandingkan dengan metode *direct matching*.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah ada, penulis mencoba untuk mengembangkan sebuah sistem pencarian dokumen lintas Bahasa atau *Cross Language Information Retrieval* (CLIR) dalam konteks Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris dengan menggunakan metode *Latent Semantic Indexing* (LSI). Lintas bahasa yang dimaksud penulis pada penelitian ini yaitu ketika *user* memasukkan *query* maka pencarian dokumen yang dihasilkan adalah tidak hanya dokumen yang berbeda bahasa dengan *query* namun juga menampilkan dokumen yang memiliki bahasa yang sama dengan *query*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka dapat disusun suatu rumusan masalah yaitu bagaimana menerapkan metode *Latent Semantic Indexing* (LSI) dalam pencarian dokumen lintas Bahasa yaitu Bahasa Indonesia-Inggris berbasis web.

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang dicapai dari penelitian Tugas Akhir ini adalah penerapan metode *Latent Semantic Indexing* (LSI) pada sistem pencarian dokumen lintas Bahasa yakni Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris berbasis web. Berdasarkan tujuan umum tersebut dapat dijabarkan tujuan-tujuan khusus dari penelitian antara lain:

1. Mengetahui rasio dokumen relevan yang dikembalikan oleh sistem berdasarkan jumlah kata dalam *query* dan bahasa *query*nya.
2. Mengetahui nilai *k-reduce* yang paling optimal untuk *query* bahasa Indonesia dan *query* bahasa Inggris baik yang berbentuk satu kata, frasa dua kata, maupun frasa tiga kata.
3. Mengetahui apakah sistem akan memberikan umpan balik yang sama ketika dimasukkan pasangan *query* terjemahan.
4. Mengetahui rasio dokumen relevan yang dikembalikan oleh sistem berdasarkan bahasa *query* yang dimasukkan.
5. Mengetahui nilai *k-reduce* yang paling optimal untuk *query* bahasa Indonesia dan *query* bahasa Inggris.

Adapun manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai sarana pembantu bagi pengguna internet untuk mencari dokumen lintas Bahasa khususnya Bahasa Indonesia-Inggris dengan masukan berupa kata atau frasa.

## 1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi ini dibangun berbasis web dengan menggunakan Bahasa pemrograman Python dan database SQLite.
2. Korpus yang digunakan berisi 300 dokumen yaitu 150 dokumen Bahasa Indonesia dan 150 dokumen Bahasa Inggris.
3. *Output* yang dihasilkan dari sistem ini yaitu 10 dokumen pencarian teratas berdasarkan *query* yang dimasukkan oleh *user*.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan dalam pembuatan Tugas Akhir.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori dan kajian pustaka yang berkaitan dan digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini. Kajian tersebut meliputi perkembangan penelitian di bidang *Cross Language Information Retrieval* (CLIR), pengertian CLIR, *Latent Semantic Indexing* (LSI), *Singular Value Decomposition* (SVD), *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), *Preprocessing*, dan Evaluasi *Cross Language Information Retrieval*.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir. Langkah-langkah tersebut diawali dengan gambaran umum penelitian kemudian diikuti dengan proses kinerja dari sistem *Cross Language Information Retrieval*, mulai dari *Preprocessing*, Pembobotan kata TF-IDF, Perhitungan SVD, *Query Vector Mapping*, hingga Perhitungan *Cosine Similarity* dan Perankingan dokumen. Pada bab ini juga menjelaskan tentang Analisis dan Desain Sistem.

### BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini membahas mengenai hasil pengembangan sistem berdasarkan analisa dan desain yang dijelaskan pada bab sebelumnya. Selain itu, bab ini juga membahas tentang skenario pengujian baik pengujian fungsional maupun pengujian kinerja beserta dengan hasilnya.

### BAB V PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari uraian yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya dan hasil dari eksperimen yang telah dilakukan serta saran untuk pengembalian penelitian lebih lanjut.