

PERANCANGAN *INFORMATION RETRIEVAL*(IR) UNTUK PENCARIAN CERPEN MENGGUNAKAN METODE *GENERALIZED VECTOR SPACE MODEL (VSM)*

Nurdin, S.Kom., MT.*¹, Nur Hayni², Rahmi³,
Rima Ruktiari, S.SI., M, ENG⁴.

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika Universitas Dipa Makassar

Jln. Perintis Kemerdekaan KM. 9 Makassar

e-mail: *¹nurdin@undipa.ac.id, ²Nurhayni6@gmail.com, ³Rahmiramadani90@gmail.com,

⁴rima.ruktiari@dipanegara.ac.id

Abstrak

Information retrieval merupakan suatu sistem untuk menemukan kembali dokumen tidak terstruktur yang tersimpan pada sekumpulan dokumen mengenai subjek-subjek yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan informan. Salah satu masalah yang dihadapi oleh informan dalam mencari suatu informasi khususnya cerpen adalah terlalu banyaknya hasil yang muncul dari aplikasi cerpen yang ada namun belum relevan atau tidak sesuai yang diinginkan dari database/kumpulan dokumen sehingga menyulitkan informan untuk memilih cerpen yang relevan. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dirancang sistem information retrieval menggunakan metode Generalized Vector Space Model (VSM). Hasil dari penelitian dengan metode Generalized Vector Space Model (VSM) diperoleh hasil proses pencarian yang relevan dengan melakukan pembobotan tiap dokumen yang ada pada database sehingga antara dokumen memiliki bobot yang berbeda untuk menentukan dokumen mana yang paling mirip (similar) dengan query, dokumen dengan bobot tertinggi menempati ranking teratas dalam hasil pencarian sehingga menjadikan dokumen tersebut yang paling relevan dari pencarian..

Kata Kunci : *Information retrieval, Cerpen, Metode Vector Space Model (VSM)*

Abstrack

Information retrieval is a system to find back unstructured documents stored in a collection of documents regarding the subjects needed to meet the needs of informants. One of the problems faced by informants in searching for information, especially short stories, is that there are too many results that arise from the existing short story information system but are not relevant or not as desired from the database / collection of documents, making it difficult for informants to choose relevant short stories. To overcome this problem, an information retrieval system was designed using the Generalized Vector Space Model (VSM) method. The results of the research using the Generalized Vector Space Model (VSM) method obtained the relevant search results by weighting each document in the database so that the documents have different weights to determine which documents are the most similar (similar) to the query, documents with different weights. highest ranking in the search results thus making the document the most relevant of the search.

Keywords: *Information retrieval, Short Story, Method Vector Space Model (VSM)*

1. PENDAHULUAN

Diera global seperti saat ini, pencarian informasi khususnya cerpen sangatlah mudah didapatkan karena sudah tersedia berbagai macam mesin pencari atau Sistem Temu Kembali Informasi (STKI). Cerpen merupakan salah satu karya sastra yang digemari oleh beberapa masyarakat pada saat ini sebab cerpen tidak hanya bisa di peroleh dalam bentuk buku saja tetapi sekarang sudah bisa diakses melalui sistem pencarian informasi. Karya sastra cerpen memiliki banyak variasi bentuk cerita yang memungkinkan untuk diterapkan sebagai objek penelitian information retrieval. User bisa mengakses suatu cerpen di sistem pencari informasi dengan cara menuliskan kata kunci/query yang diinginkan dan mesin pencari akan menampilkan hasil pencarian. Mesin pencari yang sudah ada dan digunakan saat ini memberikan hasil perolehan pencarian yang banyak dari apa yang user inginkan namun belum secara terperinci sehingga diperlukan waktu untuk menentukan hasil pencarian yang relevan. Menentukan hasil yang relevan sesuai dengan keinginan user dengan jumlah hasil pencarian yang banyak akan menyulitkan user itu sendiri seperti mencari sebuah cerpen yang relevan dengan konteks cerita yang diinginkan dari suatu database/ kumpulan cerpen. Banyaknya hasil pencarian cerpen ini membuat waktu yang dibutuhkan dalam pencarian menjadi lebih banyak dari yang diharapkan. Pada penelitian ini penulis membuat sistem Information Retrieval khususnya cerpen untuk mempermudah informan mendapatkan informasi yang relevan dari sebuah sistem dengan menggunakan Metode Generalized Vector Space Model (VSM), pada metode Generalized Vector Space Model (VSM) melakukan pembobotan nilai term/kata dalam dokumen sehingga dalam penerapan pencarian kata kunci dapat ditemukan cerpen pada suatu informasi yang relevan yang kita inginkan.

2. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan mulai dari bulan November 2021 sampai dengan Januari 2022. Penelitian dilakukan pada Laboratorium Perangkat Lunak/Keras Universitas Dipa Makassar yang beralamat di Jalan. Perintis No.KM.9, Tamalanrea Indah, Kec.Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan

B. jenis Penelitian

Dalam menyelesaikan skripsi ini, jenis penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut

1. Library research, yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara membaca buku dan referensi-referensi lainnya untuk memperoleh pengetahuan dan landasanteori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas oleh penulis.
2. Studi Pustaka yaitu pengumpulan data dari bahan-bahan referensi, arsip, dan dokumen yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian ini.

C. Metode Pengujian

Penulis menggunakan metode pengujian *Black box* atau biasa disebut alur logika yang merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak secara terinci, karena jalur logika (*logica path*) perangkat lunak akan dites dengan menyediakan *test case* yang mengerjakan kumpulan kondisi atau perulangan secara spesifik. Dengan menggunakan metode *black box* penulis dapat menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau salah
2. Kesalahan *interface*

3. Kesalahan dalam struktur data atau *databaseeksternal*
4. Kesalahan kinerja

5. Instalasi dan kesalahan terminasi

Langkah-langkah pengujian dalam *Black box* :

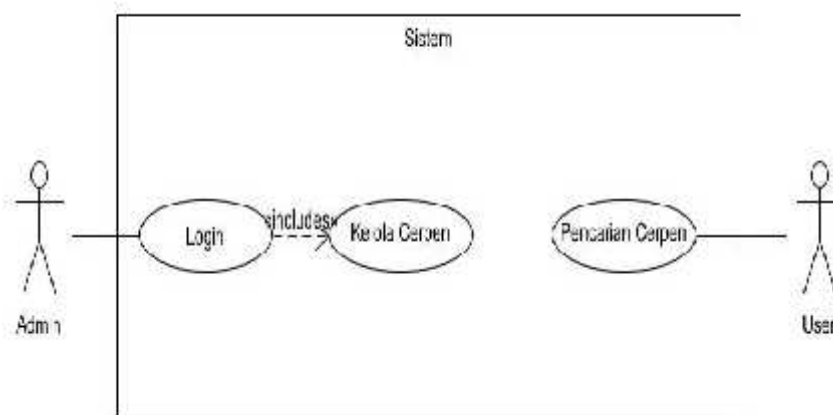
1. Buat *test case* dari aplikasi.
2. Uji coba data setiap *form* dari aplikasi.
3. Jika hasil uji coba sudah sesuai dengan harapan, maka dapat disimpulkan bahwa fungsi dengan baik (bebas dari kesalahan fungsional).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

Pemodelan (*modeling*) adalah proses merancang piranti lunak sebelum melakukan pengkodean (*coding*). Membuat model dari sebuah sistem yang kompleks sangatlah penting karena kita tidak dapat memahami sistem semacam itu secara menyeluruh. Pada pencarian cerpen dilakukan dengan memodelkan permasalahan dalam bentuk diagram-diagram *UML*. *Diagram UML* ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *starUML*.

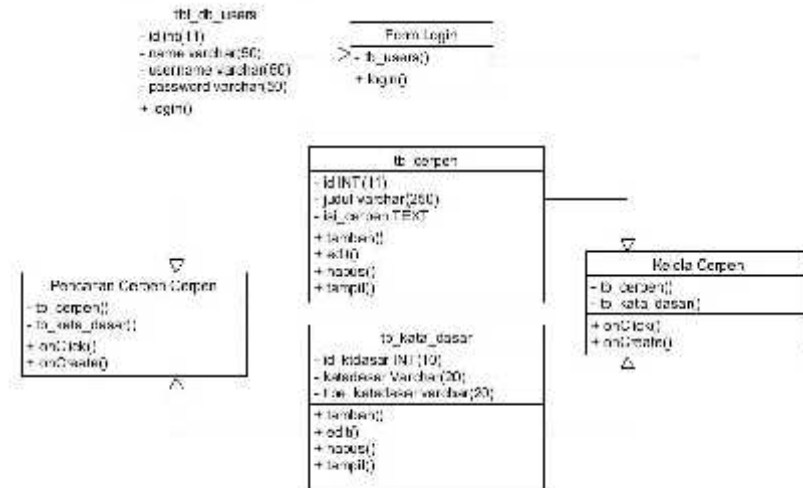
1. Use Case Diagram



Gambar 1. Use case Diagram

Use Case Diagram sistem menggambarkan bagaimana cara *admin* berinteraksi dengan sistem yang akan dibuat. aplikasi yang akan dibuat terdiri dari 2 aktor yaitu admin dan user. Admin memiliki kelebihan dibandingkan user dimana selain bisa mencari data cerpen admin juga dapat admin melakukan kelola cerpen dengan cara login ke sistem, sedangkan user tidak perlu login ke sistem karena user hanya bisa mencari informasi data cerpen.

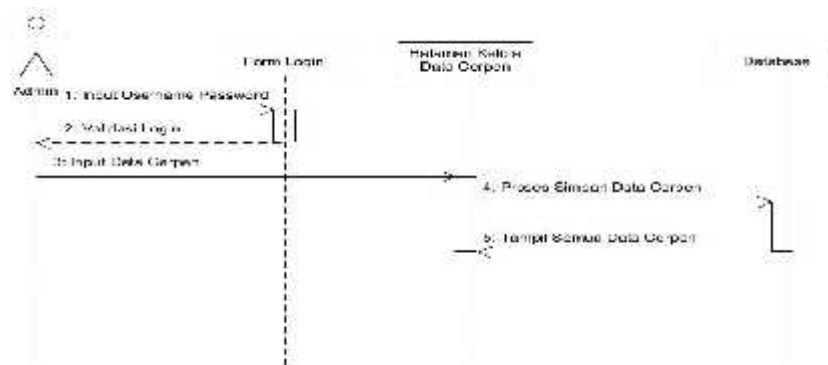
2. Class Diagram



Gambar 2 Class Diagram

Class Diagram, aplikasi yang akan dibuat terdiri dari 6 kelas. Kelas `tbl_db_user` berinteraksi terhadap form login dimana data user di buat terlebih dahulu sebelum data login. Kemudian dari kelas form login melakukan interaksi terhadap kelas kelola cerpen dimana data login dibuat terlebih dahulu sebelum data kelola cerpen. Kemudian kelas `tb_cerpen` dan kelas `tb_kata_dasar` berinteraksi terhadap kelas kelola cerpen dengan kelas pencarian cerpen. Terdapat dua kelas yang melakukan fungsi `oncreate()` untuk membuat data baru, `insert()` untuk menambahkan data, `update()` untuk mengubah data, `delete()` untuk menghapus data, dan `view()` untuk melihat data.

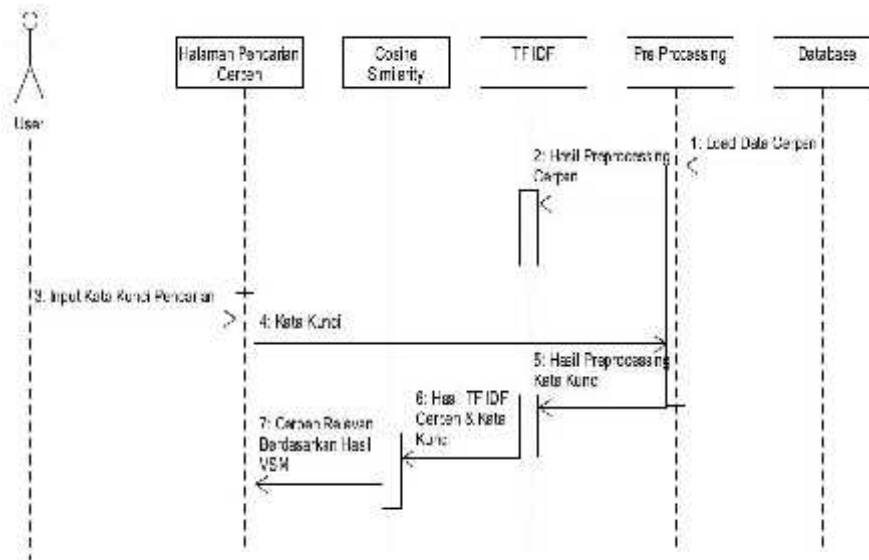
3. Sequence Diagram



Gambar 3 Sequence Diagram kelola cerpen

Sequence Diagram pada Kelola Cerpen operasi dilakukan oleh admin dimana admin menginput username dan password pada form login, setelah login divalidasi maka admin menginput data cerpen pada halaman kelola data cerpen, data cerpen yang telah diinput pada

halaman kelola cerpen selanjutnya akan di simpan kedalam database cerpen, setelah proses penyimpanan selesai maka akan ditampilkan semua kembali pada halaman kelola cerpen.



Gambar 4 Sequence Diagram pencarian cerpen

Sequence Diagram pada pencarian Cerpen dimana pada database terdapat data datacerpen yang telah di input oleh admin, kemudian data cerpen itu memasuki tahap preprocessing. Setelah melalui preprocessing kemudian ketahap perhitungan TF-IDF, selanjutnya user akan menginput kata kunci pada halaman pencarian kemudian kata kunci yang di input langsung ketahap preprocessing, setelahtahap preprocessing selesai maka kata kunci yang di input selanjutnya akan masuk ketahap perhitungan TF-IDF. Setelah tahap TF-IDF dari data cerpen dan kata kunci selesai maka hasilnya pun akan masuk ketahap cosiensimilarity, kemudian pada halaman pencarian akan tampil cerpen yang relevan berdasar hasil VSM.

B. Rancangan Tabel

Tabel 1.Users

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	Int(11)	yes	Primary	Auto_Increment	
nama_lengkap	Varchar(255)	yes		none	
username	Varchar(255)	yes		none	
password	Varchar(255)	yes		none	

Tabel 2.Cerpen

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	Int(11)	yes	Primary	Auto_Increment	
isi_cerpen	TEXT	No		none	

Tabel 3. Kata Dasar

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_ktdasar	Int(10)	yes	Primary	Auto_Increment	
katadasar	Varchar(20)	No		None	
tipe_katadasar	Varchar(20)	No		None	

C. Rumus Perhitungan metode Vector Space Model (VSM)

1. Deskripsi Data

Data dibagi atas 2 jenis yaitu data yang mewakili database penyimpanan berupa judul 1, 2 dan 3 serta yang kedua yaitu data kata kunci yang menjadi kunci dalam pencarian dalam sistem ini. Data tersebut dapat dilihat pada table berikut ini.

2. Tabel 4. Tabel data awal

No	Judul	Isi
1	Judul 1	Penyu di pantai sedang bertelur
2	Judul 2	Kisah ayam dan bebek di peternakan
3	Judul 3	Kelinci kalah dalam perlombaan bersama kura-kura
4	Kata Kunci	Telur Bebek Di Pantai

2. Data Preprocessing

Pada tahap ini proses perhitungan belum berjalan melainkan tahap ini digunakan untuk persiapan data kedua jenis data yang telah diuraikan sebelumnya. Prosesnya terbagi atas 4 tahap yaitu case folding, tokenizing, stopwords dan stemming. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5 Proses *Case Folding*

No	Judul	Isi
1	Judul 1	penyu di pantaisedangbertelur
2	Judul 2	kisahayam dan bebek di peternakan
3	Judul 3	kelincikaladalamperlombaanbersamakurakura
4	Kata Kunci	telurbebek di pantai

Tabel 6 Proses *Tokenizing*

No	Judul	Isi
1	Judul 1	penyu, di, pantai, sedang, bertelur
2	Judul 2	kisah, ayam, dan, bebek, di, peternakan
3	Judul 3	kelinci, kalah, dalam, perlombaan, bersama, kurakura
4	Kata Kunci	telur, bebek, di, pantai

Tabel 7 Proses *Stopwords*

No	Judul	Isi
1	Judul 1	penyu, pantai, bertelur
2	Judul 2	kisah, ayam, bebek, peternakan
3	Judul 3	kelinci, kalah, perlombaan, kurakura
4	Kata Kunci	telur, bebek, pantai

Tabel 8 Proses *Stemming*

No	Judul	Isi
1	Judul 1	penyu, pantai, telur
2	Judul 2	kisah, ayam, bebek, ternak
3	Judul 3	kelinci, kalah, lomba, kurakura
4	Kata Kunci	telur, bebek, pantai

3. Proses Perhitungan

Proses perhitungan dimulai dengan cara mendapatkan terlebih dahulu term frequency (Tf) didalam tabel vector seperti gambar berikut.

Tabel 9 Perhitungan Term frequency (Tf)

	R1	R2	R3	R4	TF1	TF2	TF3	TF4
Penyu	1	0	0	0	0,33	0	0	0
Pantai	1	0	0	1	0,33	0	0	0,33
Telur	1	0	0	1	0,33	0	0	0,33
Kisah	0	1	0	0	0	0,25	0	0
Ayam	0	1	0	0	0	0,25	0	0
Bebek	0	1	0	1	0	0,25	0	0,33
Ternak	0	1	0	0	0	0,25	0	0
Kelinci	0	0	1	0	0	0	0,25	0
Kalah	0	0	1	0	0	0	0,25	0
Lomba	0	0	1	0	0	0	0,25	0
kurakura	0	0	1	0	0	0	0,25	0

Pada tabel diatas tampak kata/term yang digabungkan dari hasil akhir stemming R1 menandakan isi dari judul 1, R2 menandakan isi dari judul 2, R3 menandakan isi dari judul 3 dan terakhir R4 menandakan isi dari kata kunci. Dalam pengisian tabel R1 samapi R4 itu dengan cara penginputan biner 0 atau 1 yang menandakan 1 berarti mengandung kata yang dimaksud dan 0 sebaliknya. Misalkan kata penyu hanya ada di dalam judul 1 Saja maka penyu di R1 sama dengan 1 jikadalam baris penyu tidak mengandung kata tersebut untuk semua isi maka di isi dengan angka 0. Sedangkan untuk mendapatkan nilai dari Tf masing-masing R yaitu dengan menggunakan rumus dibawah ini.

$$TF = f(x) = \begin{cases} 1 + \log_{10}(f_{t,d}), & f_{t,d} > 0 \\ 0, & f_{t,d} = 0 \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

Selanjutnya akan dihitung *inverse document frequency (IDF)* dan *Tf-IDF* dengan menggunakan rumus berikut ini.

RumusIdf

$$IDF_j = \log(D/df_j) \dots\dots\dots(2)$$

RumusTf-IDF

$$W_{ij} = tf_{ij} \times idf_j \dots\dots\dots(3)$$

$$W_{ij} = tf_{ij} \times \log(D/idf_j) \dots\dots\dots(4)$$

Sehingga dengan rumus yang telah dipaparkan diatas dapat menghasilkan perhitungan sebagai berikut

Tabel 10 Perhitungan *Inverse Document Frequency (IDF)* dan *Tf-IDF*

Idf	TFIDF1	TFIDF2	TFIDF3	TFIDF4
0,60206	0,19868	0	0	0
0,30103	0,09934	0	0	0,09934
0,30103	0,09934	0	0	0,09934
0,60206	0	0,150515	0	0
0,60206	0	0,150515	0	0
0,30103	0	0,075257	0	0,09934
0,60206	0	0,150515	0	0
0,60206	0	0	0,150515	0
0,60206	0	0	0,150515	0
0,60206	0	0	0,150515	0
0,60206	0	0	0,150515	0

Bentuk hasil *Tf-IDF* diatas dirapipikan sehingga tampak seperti table berikut ini.

Tabel 11 Menjabarkan *Tf-Idf*

No	Judul	Isi
1	Judul 1	[0.1987, 0.0993, 0.0993, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
2	Judul 2	[0, 0, 0, 0.1505, 0.1505, 0.0753, 0.1505, 0, 0, 0, 0]
3	Judul 3	[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.1505, 0.1505, 0.1505, 0.1505]
4	Kata Kunci	[0, 0.0993, 0.0993, 0, 0, 0.0993, 0, 0, 0, 0, 0]

Setelah rapi maka langkah terakhir adalah menghitung kemiripan antara judul 1 dan kata kunci, judul 2 dan kata kunci, judul 3 dan kata kunci. Jadi akan terdiri dari 3 langkah dari hasil masing-masing perhitungan tersebut akan dinilai yang mana nilai similaritynya yang besar. Nilai similarity yang besar menandakan nilai kemiripan antara masing-masing judul dan kata kunci identik.

Rumus yang digunakan adalah rumus *cosine similarity* sebagai berikut ini.

$$CosSim(d_j, q) = \frac{d_j \cdot q}{|d_j| \cdot |q|} = \frac{\sum_{i=1}^t (w_{ij} \cdot w_{iq})}{\sqrt{\sum_{i=1}^t w_{ij}^2 \cdot \sum_{i=1}^t w_{iq}^2}} \dots\dots\dots (5)$$

Sehingga menghasilkan nilai similarity seperti tabel dibawah ini.

Tabel 12 Perhitungan *similarity* antara masing-masing judul dan kata kunci

<i>Similarity</i> (judul 1, kata kunci) =	A.B	0,02	=	0,0475	Atau	4,75
	$\frac{A \cdot B}{\ A\ \cdot \ B\ }$	0,415				%

<i>Similarity</i> (judul 2, kata kunci) =	A.B	0,007	=	0,0169	Atau	1,69
	$\frac{A \cdot B}{\ A\ \cdot \ B\ }$	0,443				%

<i>Similarity</i> (judul 3, kata kunci) =	A.B	0	=	0	Atau	0 %
	$\frac{A \cdot B}{\ A\ \cdot \ B\ }$	0,473				

Maka Dapat Dilihat Bahwa Judul 1 Memiliki Kesamaan/Similarity Yang Tinggi Dibanding Judul Cerpen Lainnya Terhadap Kata Kunci

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis, perancangan dan pengujian pada information retrieval untuk pencarian cerpen menggunakan Metode Vector Space Model (VSM), maka dapat dihasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil rancangan berupa sistem information retrieval cerpen dapat menerapkan metode Vector Space Model (VSM) untuk mendapatkan cerpen yang relevan dari query inputan.
2. Hasil pengujian sistem dengan menerapkan metode Vector Space Model (VSM) dapat melakukan pembobotan tiap cerpen pada kata kunci ,hasil pengujian membuktikan bahwa sistem dari information retrieval pencarian cerpen dapat menampilkan hasil yang relevan sesuai dengan yang diinginkan sehingga mempermudah informan dalam mencari suatu informasi khususnya cerpen

5. SARAN

Adapun saran yang ingin disampaikan penulis yaitu selain Metode Vector Space Model (VSM), Information Retrieval juga dapat menggunakan Metode Latent Semantic Indexing ataupun metode sejenis lainnya sehingga sistem yang dibuat dapat digunakan untuk melakukan pencarian kata cerpen yang relevan. Penelitian ini juga masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu penulis menyarankan agar penelitian selanjutnya dapat mengembangkan dengan sistem android.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada keluarga, teman – teman, dan dosen pembimbing yang sudah mendukung, membantu dan member banyak masukanselama proses penyusunan skripsi ini berlangsung khususnya kepada:

1. Dr. Y. Jhony Wijaya Soetikno, SE, MM. Selaku Rektor Universitas Dipa Makassar.
2. Ir. H. Irsal, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika program studi strata satu (S1) Universitas Dipa Makassar.
3. Nurdin, S.Kom., MT. Selaku Pembimbing I, yang telah membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Rima Ruktiari, S.SI., M.ENG. Selaku Pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Dosen Universitas Dipa Makassar yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.
6. Kedua orang tua tercinta yang tak bosan-bosannya memberikan nasehat dan dukungan yang tidak dapat penulis nilai dalam bentuk apapun. Semoga Allah SWT selalu senantiasa melimpahkan kesehatan dan kesejahteraan bagi beliau, Amin.
7. Untuk semua teman-teman tanpa terkecuali yang tidak dapat disebutkan namanya, terimakasih untuk setiap bantuan yang telah kalian berikan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amin Fatkhul & Purwatiningtyas, 2015, Rancang Bangun Information Retrieval System (IRS) Bahasa Jawa Ngoko pada Palintangan Penjebar Semangad dengan Metode Vector Space Model (VSM). *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*. 20(1). 25-35.
- [2] Defri Kurniawan, 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak Lanjut*. Fasikom.
- [3] Firman Astria, Wowor F. Hans & Najooan Xaverius. 2016, Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer* . 5(2). 29-36.
- [4] Humaini & Ningrum, 2019, Preprocessing Pendukung Information Retrieval Melalui Pembentukan Korpus Al-Quran Terjemahan Bahasa Indonesia. *Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA)*, Universitas Gunadarma, Sistem Informasi. SSN: 2339-2304. 34-36.
- [5] Kholik hidayatulloh, M. Komarudin , Asih Sutanti, 2020, Perancangan Aplikasi Pengolahan Data Dana Sehat Pada Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer (JMIK)*. 01(01), 18-22.
- [6] Kosasih, E, 2012, *Dasar-dasar Keterampilan Bersastra*, Yrama Widya, Bandung.
- [7] Mahardhika Alfiani Aisha, Saptono Ristu, & Anggrainingsih Rini. 2015, Sistem Klasifikasi Feedback Pelanggan dan Rekomendasi Solusi atas Keluhan di Upt Puskom UNS dengan Algoritma Naïve Bayes Classifier dan Cosine Similarity. *JURNAL ITSMART*. 4(1). 36-42.
- [8] Manning C. D., P. Raghavan, and H. Schutze. 2008, *Introduction to Information Retrieval*.
- [9] Muhardi dan Hasanuddin, 1992, *Prosedur Analisis Fiksi*, IKIP Padang Press, Padang.
- [10] Muktiadi Ridho & Wibowo Ari Septian. 2014, *Analisis Leksikal untuk Mengidentifikasi Kata Kerja*. *Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto*. 3(1). 1-4
- [11] Nosianti Putri Rahmania, Andini Yasmin Aulia , Oktari Ardilla Egha, & Haridh Fathan.

- 2019, Apresiasi Unsur Ekstrinsik Dan Instrinsik Cerpen Serta Makna Ambiguitas dalam Pembelajaran Membaca Pemahaman Siswa Kelas X SMKN 2 Karawang. *Seminar Nasional Bahasa dan Sastra Indonesia Sasindo Unpam*. 349-356.
- [12] Presman.Ph. D, Roger S, 2020, *Pendekatan Praktis Rekayasa Perangkat Lunak*, Edisi 7, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [13] Ratna Maria, 2013, Laporan Kuliah Kerja Media Kegiatan Public Relations di Hotel Sahid Jaya Solo.
- [14] Raymond J.Mooney, 2006, *Content- Based Book Recommending Using Learning for Text Categorisation. Graduate School of Library and Information Science*. 1-8.
- [15] Ridlo, Ilham Akhsanu, 2017, Panduan Pembuatan Flowchart, (jurnal cendikia, diakses 12 september 2020)
- [16] Rijsbergen, C.J. van, 1979, *Information Retrieval*, Second Edition. Butterworths, London
- [17] Rosa & Shalahuddin. 2013., *Rekayasa Perangkat Lunak*, Informatika, Jakarta.
- [18] Salton, G., 1989, *Automatic Text Processing, The Transformation, Analysis, and Retriever of information by computer*, Addison-Wesly Publishing Company, Inc. USA.
- [19] Scott, George M. Scott, 2001, *Prinsip-Prinsip Sistem Informasi Manajemen*, RajaGrafindo Persada, Jakarta
- [20] Siregar A. R. R., Sinaga A. F., Arianto R, 2017, Aplikasi Penentuan Dosen Penguji Skripsi menggunakan Metode TF-IDF dan Vektor Space Model. *Jurnal Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknik PLN Jakarta*. 1(2). 171-186.
- [21] Solikin. I, 2017, *Aplikasi Menghitung Harga Pokok Persediaan Menggunakan Metode Everage*.14(1). 7-12.
- [22] Utdirartatmo Firrar, 2005, *Teknik Kompilasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu