

**REKOMENDASI PENCARIAN MATERI KULIAH *ON-LINE*  
MENGUNAKAN *COSINE SIMILARITY* DAN *SIMPLE ADDITIVE  
WEIGHTING (SAW)***

**Tesis S-2**

**Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister Teknik  
Program Magister Teknik Elektro**



**Diajukan oleh :**

**ISKA YANUARTANTI**

**20601900009**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TESIS**

**REKOMENDASI PENCARIAN MATERI KULIAH *ON-LINE*  
MENGUNAKAN *COSINE SIMILARITY* DAN *SIMPLE ADDITIVE  
WEIGHTING (SAW)***

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Iska Yanuartanti

NIM : 20601900009

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 21 Juni 2021

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

Ketua Penguji

Imam Much Ibnu S., ST., M.Sc., Ph.D  
NIDN : 0613037301

Dr. Ir. H. Muhamad Haddin, M.T.  
NIDN : 0618066301

Pembimbing Pendamping

Penguji 1

Arief Marwanto, ST., M.Eng., Ph.D  
NIDN : 0628097501

Dr. Sri Arttini Dwi Prasetyowati, M.Si  
NIDN : 0620026501

Penguji 2

Ir. Suryani Alifah, M.T., Ph.D  
NIDN : 0625036901

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Magister Teknik

Tanggal .....



Arief Marwanto, ST., M.Eng., Ph.D  
Ketua Program Studi Magister teknik Elektro

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Iska Yanuartanti  
NIM : 20601900009  
Program Studi : Magister Teknik Elektro  
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis yang diajukan kepada Program Studi Magister Teknik Elektro dengan Judul :

**“Rekomendasi Pencarian Materi Kuliah Online Menggunakan Cosine Similarity dan Simple Additive Weighting (SAW)”**

Adalah hasil karya sendiri, judul tersebut belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) ataupun pada universitas lain serta belum pernah ditulis maupun diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu, disitasi, dan ditunjuk dalam daftar pustaka. Tesis ini adalah milik saya, segala bentuk kesalahan dan kekeliruan dalam Tesis ini adalah tanggung jawab saya.

Semarang, 21 Juni 2021

Penulis



**Iska Yanuartanti**

**20601900009**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini InsyaAllah dengan baik. Sholawat dan salam penulis senantiasa tujukan keharibaan Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutNya yang senantiasa mengikuti ajaranNya sampai akhir zaman.

Tesis ini berjudul “Rekomendasi Pencarian Materi Kuliah Online Menggunakan Cosine Similarity dan Simple Additive Weighting (SAW)” disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana S2 pada Progam Studi Magister Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan hambatan dalam penulisan tesis ini. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis, namun berkat bimbingan, dorongan, bantuan serta doa dari berbagai pihak maka hambatan tersebut dapat terselesaikan dengan baik.

Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yth Bapak Imam Much Ibnu S., ST., M.Sc., Ph.D selaku pembimbing pertama yang telah banyak memberikan saran, meluangkan waktu serta kemudahan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
2. Yth Bapak Arief Marwanto, ST., M.Eng., Ph.D selaku pembimbing kedua dan selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro yang telah banyak memberikan nasihat, saran, meluangkan waktu serta kemudahan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
3. Yth Ibu Ir. Suryani Alifah, MT., Ph.D, Dr. Hj. Sri Arttini Dwi P M.Si yang telah menjadi dosen penguji dan memberikan banyak masukan dan saran kepada penulis.
4. Seluruh dosen Progam Studi Magister Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya, terima kasih telah

memberikan ilmu dan pengalamannya kepada penulis, semoga ilmu yang bapak ibu berikan bermanfaat bagi semuanya dan semoga senantiasa mendapat pahala dari Allah SWT.

5. Teman-teman Program Studi Magister Teknik Elektro satu angkatan yang selalu memberikan dorongan, motivasi dan semangat selama penulis menyelesaikan tesis ini.
6. Suami, anak-anak, kakak, adik, ayah dan ibunda tercinta beserta seluruh keluarga besar yang senantiasa sabar dan tanpa kenal lelah memberikan doa, dorongan, motivasi dan semangat disaat penulis mendapatkan hambatan selama penulis mulai menempuh studi sampai selesainya studi ini.
7. Semua sahabat penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas semuanya, sehingga penulis bisa menyelesaikan tesis ini.

Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya jika penulis telah banyak melakukan kesalahan dan kekhilafan, baik dalam ucapan maupun tingkah laku, Semua itu adalah murni dari penulis sebagai manusia biasa yang tak pernah luput dari kesalahan dan kekhilafan.

Akhirnya, penulis berharap bahwa apa yang disajikan dalam tesis ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Semoga kesemuanya ini diridloi Allah SWT. Amin.

Semarang, 21 Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Batasan Masalah.....	4
1.4    Tujuan Penelitian.....	4
1.5    Manfaat Penelitian.....	4
1.6    Keaslian Penelitian/ Kontribusi Penelitian.....	5
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	9
2.1.    Tinjauan Pustaka.....	9
2.2.    Landasan Teori .....	11
2.2.1    Pengertian Sistem Rekomendasi.....	11
2.2.2    Sistem Temu Kembali Informasi.....	11
2.2.3    Arsitektur Sistem Temu Kembali Informasi .....	13
2.2.4    Tokenisasi .....	13

2.2.5	Filtering.....	14
2.2.6	Stemming .....	14
2.2.7	Cosine Similarity .....	14
2.2.8	Penilaian Relevansi.....	15
2.2.8.1	Pengukuran Performance Menggunakan Precision dan Recall .....	16
2.2.9	Sistem Pendukung Keputusan ( <i>Decision Support System</i> ) .....	19
2.2.9.1	Pengertian Sistem Pendukung Keputusan .....	19
2.2.9.2	Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan.....	19
2.2.9.3	Tipe Keputusan .....	20
2.2.9.4	Komponen Sistem Pendukung Keputusan.....	21
2.3	Multiple Attribute Decision Making (MADM) .....	22
2.3.1	Metode Simple Additive Weighting (SAW) .....	22
2.3.2	Metode Weighted Product (WP) .....	25
2.3.3	Elimination Et Choix Traduisant La realite (ELECTRE).....	26
2.3.4	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).....	26
2.3.5	Analitycal Hierarchy Process (AHP) .....	27
2.4.	<b>PYTHON</b> .....	28
2.5	FLASK.....	28
2.6	MySQL .....	29
2.7	Tipe Penelitian.....	29
<b>BAB III.....</b>		<b>30</b>
<b>ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>		<b>30</b>
3.1	Desain Penelitian .....	30
3.2	Analisa Permodelan Sistem.....	31
3.3	Perancangan Model Cosine Similarity.....	32
3.4	Langkah Penelitian.....	33
3.5	Perancangan Kriteria SAW .....	34
3.5.1	Kriteria dan Pembobotan.....	35

3.5.2	Pembobotan $\mathbb{W}$ .....	36
3.6	Tampilan Antarmuka <i>System</i> .....	39
3.6.1	Tampilan Halaman <i>Database</i> Dokumen Mata Kuliah .....	39
3.6.2	Tampilan halaman tambah <i>File Database</i> .....	42
3.6.3	Tampilan halaman tambah <i>File</i> mata kuliah dan Sub Bahasan Materi .....	45
3.6.4	Tampilan halaman Pencarian Dokumen .....	48
3.7	Hipotesa awal/ preliminary result .....	51
3.8	Hasil Tes <i>Recall</i> dan <i>Precision</i> .....	51
BAB IV .....		53
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM .....		53
4.1.	Implementasi Antarmuka .....	53
4.1.1	Implementasi Sistem penyimpanan data .....	53
4.1.2.	Implementasi halaman pencarian .....	55
4.1.3	Implementasi halaman rekomendasi .....	56
4.2	Analisa <i>Cosine Similarity</i> dengan SAW .....	59
4.3	Pengujian Sistem .....	60
4.3.1	Uji Precision dan Recall .....	60
4.3.2	Hasil Tes <i>Recall</i> dan <i>Precision</i> .....	62
BAB V.....		65
KESIMPULAN DAN SARAN .....		65
5.1	KESIMPULAN .....	65
5.2	SARAN .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....		66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 The Process of Retrieving Information	13
Gambar 2.2 Skematik DSS	21
Gambar 2.3 Fungsi Rating Kinerja ( $r_{ij}$ )	23
Gambar 3.1 Gambaran Sistem	30
Gambar 3.2 Proses bisnis sistem untuk dijadikan rekomendasi	32
Gambar 3.3 Perancangan Model	33
Gambar 3.4 Tampilan Halaman Database Dokumen Mata Kuliah	40
Gambar 3.5 Tampilan Halaman tambah File Database	43
Gambar 3.6 Tampilan Halaman pengambilan file dokumen materi kuliah	44
Gambar 3.7 Tampilan Halaman penambahan file dokumen materi kuliah sebagai lampiran	44
Gambar 3.8 Tampilan Halaman penambahan file dokumen materi kuliah sebagai lampiran dalam Database Materi Kuliah	45
Gambar 3.9 Tampilan Halaman penambahan file susunan materi mata kuliah	45
Gambar 3.10 Tampilan Halaman penambahan file susunan materi mata kuliah Mikrokontroler Lanjutan	46
Gambar 3.11 Tampilan Halaman penambahan sub bahasan materi	47
Gambar 3.12 Tampilan Halaman penambahan sub bahasan dan penyisipan file	47
Gambar 3.13 Tampilan Halaman penambahan sub bahasan dan pencarian dokumen	48
Gambar 3.14 Tampilan Halaman Pencarian Dokumen	48
Gambar 3.15 Tampilan Hasil Pencarian Dokumen	50
Gambar 3.16 Tampilan File sub bahasan materi kuliah yang berhasil ditambahkan	51
Gambar 4.1 Halaman Sistem Penyimpanan Database	54
Gambar 4.2 Tampilan halaman hasil pencarian	55

Gambar 4.3 Tampilan halaman mata kuliah yang masih kosong	57
Gambar 4.4 Tampilan halaman pencarian	57
Gambar 4.5 Tampilan halaman hasil pencarian	58
Gambar 4.6 Tampilan halaman rekomendasi	58



## DAFTAR TABEL

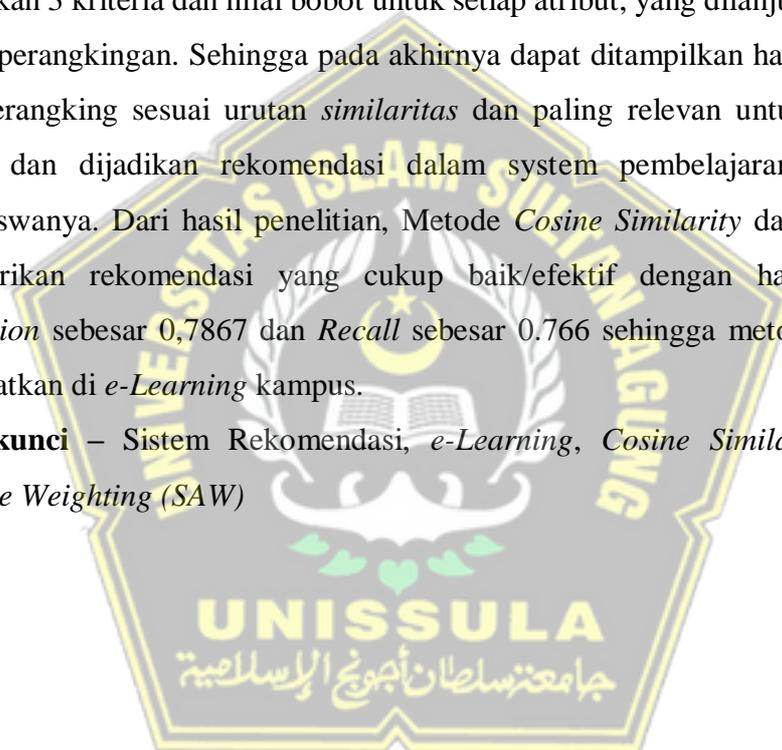
Tabel 2.1 Matrik Recall dan Precision	18
Tabel 3.1 Kriteria yang direncanakan	34
Tabel 3.2. Pembobotan alternatif dokumen terhadap kriteria	35
Tabel 3.3. Pembobotan alternatif terhadap kriteria	36
Tabel 3.4 Pembobotan alternatif terhadap kriteria setelah diubah kedalam bentuk matriks	36
Tabel 3.5. Tabel Faktor Ternormalisasi	38
Tabel 3.6. Tabel Database Materi Kuliah dan Nama File.pdf	40
Tabel 3.7 Interpretasi Relevan dan Tidak Relevan	52
Tabel 4.1 Koleksi Yang Ditelusur	61
Tabel 4.2 Hasil Penelusuran	62
Tabel 4.3 Analisa Hasil Penelusuran	63



## INTISARI

Penelitian ini menitikberatkan pada pencarian bahan ajar agar mendapatkan informasi bahan ajar yang relevan secara tepat untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan rekomendasi materi kuliah kepada mahasiswa dengan menggunakan metode *Cosine Similarity* serta menghitung pembobotan menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Dengan metode *SAW* ini ditentukan 3 kriteria dan nilai bobot untuk setiap atribut, yang dilanjutkan dengan proses perankingan. Sehingga pada akhirnya dapat ditampilkan hasil pencarian yang teranking sesuai urutan *similaritas* dan paling relevan untuk kemudian dipilih dan dijadikan rekomendasi dalam system pembelajaran *e-learning* mahasiswanya. Dari hasil penelitian, Metode *Cosine Similarity* dan *SAW* telah memberikan rekomendasi yang cukup baik/efektif dengan hasil rata-rata *Precision* sebesar 0,7867 dan *Recall* sebesar 0.766 sehingga metode ini layak ditempatkan di *e-Learning* kampus.

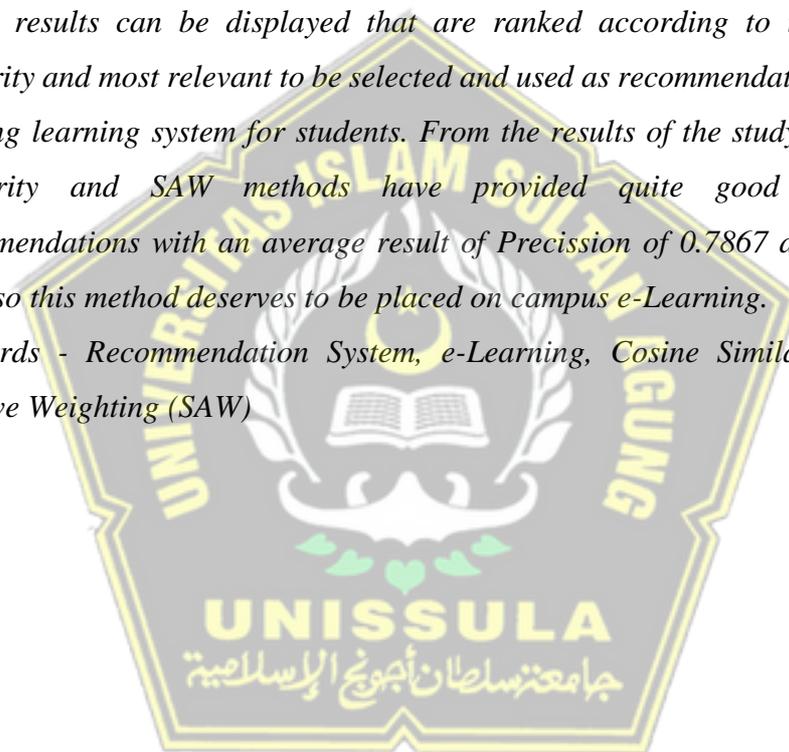
**Kata kunci** – Sistem Rekomendasi, *e-Learning*, *Cosine Similarity*, *Simple Additive Weighting (SAW)*



## ABSTRACT

*This research focuses on the search for teaching materials in order to obtain relevant teaching material information appropriately for further use as material for recommendation of course materials to students using the Cosine Similarity method and calculating the weighting using the Simple Additive Weighting (SAW) method. With this SAW method, 3 criteria and weight values are determined for each attribute, which is followed by a ranking process. So that in the end the search results can be displayed that are ranked according to the order of similarity and most relevant to be selected and used as recommendations in the e-learning learning system for students. From the results of the study, the Cosine Similarity and SAW methods have provided quite good / effective recommendations with an average result of Precision of 0.7867 and Recall of 0.766 so this method deserves to be placed on campus e-Learning.*

*Keywords - Recommendation System, e-Learning, Cosine Similarity, Simple Additive Weighting (SAW)*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi dan sistem informasi saat ini berkembang sangat pesat baik itu teknologi berbasis *web* maupun teknologi yang berbasis aplikasi *desktop*. Dengan adanya teknologi dan sistem informasi tersebut akan memberikan kemudahan dan membantu manusia menyelesaikan masalah setiap harinya.

Sistem *e-learning* merupakan salah satu bidang dalam perkembangan teknologi terutama di bidang pendidikan yang dapat disentuh. Dengan sistem ini, teknologi tidak hanya digunakan untuk menyampaikan bahan ajar secara elektronik serta melakukan proses otomatisasi dalam evaluasinya akan tetapi dalam pemilihan bahan ajar yang juga harus diperhatikan. Pemilihan bahan ajar yang tepat kepada mahasiswanya ini akan bergantung kepada beberapa hal, seperti hasil evaluasi kemampuan siswa atau bahan ajar yang memang belum pernah diberikan atau dibaca oleh mahasiswa. Dalam proses pembelajaran konvensional, kemampuan masing-masing mahasiswa dianggap sama sehingga hasil pengajaran dirasa kurang efektif, karena akan terdapat mahasiswa yang sangat mengerti dan memahami materi namun ada juga mahasiswa yang kurang memahami bahkan belum memahami sama sekali terhadap materi yang diberikan. Dengan teknologi informasi ini, diharapkan setiap mahasiswa akan mendapatkan perhatian khusus sehingga bahan ajar yang diberikan dapat sesuai dengan kebutuhan tiap mahasiswa. Kebutuhan mahasiswa diartikan sebagai tercapainya tujuan dari sistem pembelajaran dimana tercapainya pemahaman mahasiswa terhadap pokok bahasan dalam pembelajaran.

Sistem *e-learning* yang berkembang saat ini mengharuskan setiap dosen/guru merancang sendiri dan mengupload sendiri bahan ajar sehingga memerlukan usaha yang tidak ringan padahal disisi lain materi mata kuliah yang sama sudah pernah diupload ke sistem baik dari dosen yang sama maupun dosen

lain yang mengajar mata kuliah sejenis. Hal ini kurang efektif dalam penyusunan materi ajar dosen. Disisi lain mahasiswa juga terbatas membaca materi dari dosen kelas saja sedangkan materi lain yang relevan dan telah tersedia di database tidak bisa diakses. Dari permasalahan dosen dan mahasiswa tersebut maka peneliti mengusulkan sistem rekomendasi materi ajar menggunakan metode *cosine similarity* dan *Simple Additives Weighting (SAW)* sebagai solusi.

Sistem Rekomendasi adalah sebuah sistem yang menyediakan rekomendasi-rekomendasi mengenai hal-hal yang diinginkan dan sesuai dengan profil penggunanya. Dalam pemilihan bahan ajar/materi kuliah yang nantinya akan dijadikan rekomendasi. [1]

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System (DSS)* merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data.[2] Dengan menggunakan SPK, diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan [3]

Pada penelitian ini menitik beratkan pada pencarian bahan ajar agar mendapatkan informasi bahan ajar yang relevan secara tepat untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan rekomendasi materi kuliah kepada mahasiswa dengan menggunakan metode *cosine similarity* serta menghitung pembobotan menggunakan metode *Simple Additive Weighting(SAW)*. Metode ini menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, yang dilanjutkan dengan proses perankingan.[4] Sehingga pada akhirnya dapat ditampilkan hasil pencarian yang terangkai sesuai urutan similaritas dan paling relevan untuk kemudian dipilih dan dijadikan rekomendasi dalam system pembelajaran *e-Learning* mahasiswanya. *Cosine Similarity* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung *similarity* (tingkat kesamaan) antar dua buah objek. Kelebihan utama dari metode *Cosine Similarity* adalah tidak terpengaruh pada panjang pendeknya suatu dokumen.[5]

Pada Metode *Cosine Similarity*, dilakukan perhitungan *similarity* antara dua buah objek dokumen (misalkan D1 dan D2) yang dinyatakan dalam dua buah vector dengan menggunakan kata kunci dari sebuah dokumen yang digunakan sebagai ukuran. Keuntungan dari metode pengukuran kesesuaian ini adalah adanya normalisasi terhadap Panjang dokumen. Hal ini akan memperkecil

pengaruh panjang dokumen. Jarak *Euclidean* (panjang) kedua vector yang digunakan sebagai factor normalisasi. Normalisasi ini diperlukan karena dokumen yang Panjang cenderung mendapatkan nilai yang besar dibandingkan dengan dokumen yang lebih pendek.[5]

Sehingga untuk mengatasi beberapa permasalahan terkait relevansi hasil pencarian informasi dokumen bahan ajar, maka diperlukan sebuah optimasi proses pada sistem pencariannya. Sistem pencarian menyuguhkan dokumen yang sudah tersortir.

Salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan adalah Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang cukup familiar yang mendukung pengambilan keputusan dengan cara membobotkan semua kriteria dan alternative dan mendapatkan nilai referensi yang tepat.

Penelitian yang telah dilakukan ini merupakan kombinasi dari metode *cosine similarity* dan *simple additive weighting* (SAW). Metode *cosine similarity* akan menghasilkan data berdasarkan kriteria kesamaan deskripsi kualifikasi yang diinput *user/pengguna*, sehingga perlu ditambahkan metode *simple additive weighting* agar mendapatkan rekomendasi dokumen bahan ajar dalam bentuk perankingan dengan model pembobotan terhadap kriteria-kriteria yang telah ditentukan diawal yang terlibat secara bertingkat. Selanjutnya diterapkanlah metode *simple additive weighting* untuk memproses tahap perankingan dari data *retrieve* proses *cosine similarity*.

Selain itu pada penelitian sebelumnya Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) hanya digunakan untuk menentukan penempatan karyawan pada perusahaan, penentuan penerima beasiswa, penilaian mahasiswa berprestasi, dan lain-lain serta belum pernah dilakukan analisa *Simple Additive Weighting* (SAW) terhadap pencarian dokumen.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Cosine Similarity* dalam mendapatkan materi bahan ajar yang relevan.
2. Bagaimana meningkatkan relevansi hasil pencarian dengan menggunakan *Simple Additive Weighting (SAW)*.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu luas dalam proses pengembangannya maka terdapat batasan-batasan masalah dalam proses pembuatannya yaitu :

1. Dokumen yang digunakan adalah dokumen yang diupload bukan dokumen yang dicari otomatis dari internet.
2. Dokumen yang dapat diproses pada sistem ini adalah file *.doc* dan *.pdf*
3. Sistem ini adalah modul rekomendasi yang belum terintegrasi dengan sistem *e-learning* lain.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan thesis ini adalah :

1. Membangun sistem rekomendasi materi kuliah yang relevan menggunakan *cosine similarity* dan *Simple Additive Weighting (SAW)*
2. Dokumen relevan yang ditampilkan dengan menggunakan *Cosine Similarity* tersebut akan ditingkatkan lagi relevansinya dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* selanjutnya dijadikan rekomendasi.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan thesis ini adalah sebagai berikut :

1. Mempermudah dosen pengajar untuk melakukan persiapan materi kuliah dengan cara melakukan upload file ke dalam *system*.

2. Mendapatkan Konsep relevansi yang sesuai atas materi kuliah/bahan ajar yang dicari secara cepat dan akurat untuk selanjutnya dijadikan sebagai bahan rekomendasi.
3. Menampilkan hasil pencarian yang relevan

## 1.6 Keaslian Penelitian/ Kontribusi Penelitian

Penelitian tentang “**Rekomendasi Pencarian Materi Kuliah Online Menggunakan *Cosine Similarity* dan *Simple Additive Weighting***” ini mempunyai kemiripan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh [6].

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh [6] telah dijelaskan bahwa metode *Simple Additive Weighting (SAW)* ini dipilih karena dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternative yang ada. Alternatif yang dimaksud adalah calon karyawan yang diseleksi berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya dimana penelitian ini dilakukan dengan menentukan nilai bobot untuk setiap kriteria dan dilanjutkan proses perankingan untuk menentukan alternative yang terbaik/optimal, dalam hal ini adalah karyawan terseleksi. Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* memiliki nilai keakuratan tinggi (sebesar 81%), sehingga dapat diaplikasikan dalam proses perekrutan calon karyawan dibandingkan dengan penilaian tes seleksi karyawan secara manual.

Dari penelitian yang dilakukan oleh [7], disampaikan bahwa di SMK Surya telah dilakukan penentuan guru berprestasi secara manual dengan menggunakan excel dimana cara tersebut dinilai masih kurang efektif dan efisien. Sehingga diperlukan sebuah model penentuan guru berprestasi berbasis *software engineering*. Selanjutnya dilakukan rancang bangun system menggunakan *Metode Simple Additive Weighting* agar dapat menampilkan hasil perankingan guru berprestasi menggunakan hasil perhitungan metode SAW.

Dari penelitian yang dilakukan oleh [8] dimana tujuan dari penelitian yang telah dilakukan ini adalah menentukan peserta pelatihan berprestasi menggunakan

metode *Simple Additive Weighting*(SAW) dimana teknik perancangan system menggunakan metode Object Oriented Analysis Design (OOAD) dan Tools Unified Modelling Language (UML) selanjutnya dilakukan pengujian system menggunakan Teknik Black Box testing. Hasil dari penelitian ini adalah menentukan peserta pelatihan berprestasi, sehingga dapat membantu Dinas Tenaga Kerja untuk memberikan rekomendasi dalam meranking nilai peserta pelatihan berprestasi dan mengelola data program pelatihan dimana penelitian digunakan untuk menentukan peserta pelatihan terbaik menggunakan metode SAW.

Dari penelitian yang dilakukan oleh [9], Pada penelitian ini akan diangkat suatu kasus yaitu mencari alternatif terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu siswa terbaik.

Dari penelitian yang dilakukan oleh [10], penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone dengan menerapkan metode *simple additive weighting* (SAW), sehingga dapat memberikan solusi terhadap konsumen untuk memilih smartphone. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone yang dapat membantu konsumen melakukan pemilihan smartphone sesuai dengan keinginan dan kebutuhan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Dari penelitian yang dilakukan oleh [11], dapat dijelaskan mengenai proses penerimaan siswa baru yang pada umumnya dilakukan melalui tahap pendaftaran, seleksi administratif/pemberkasan dan selanjutnya penerimaan siswa. Dalam proses penerimaan siswa di SMK Kusuma Bangsa ini masih menggunakan cara yang manual yang dirasa kurang efektif dalam proses seleksi yang dilakukan. Kemudian timbul ide untuk membuat system pengambilan keputusan yang akan dapat membantu dalam pengambilan keputusan dengan akurat dan lebih cepat. Sistem ini dirancang menggunakan metode perankingan

menggunakan *Simple Additive Weighting (SAW)*, dengan pembobotan menggunakan *metode Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan normalisasi menggunakan *interpolasi* dan skala.

Dari penelitian yang dilakukan [12], disampaikan bahwa pengambilan keputusan dalam pemilihan mahasiswa berprestasi dengan cara manual akan membutuhkan waktu pengolahan data yang lama. Peneliti menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* karena jumlah data mahasiswa pada tiap fakultas yang diolah jumlahnya sangat banyak, dimana ini untuk membantu pihak fakultas dalam pemilihan mahasiswa berprestasi dengan hasil berupa perankingan. Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah bahwa Metode FMADM SAW dapat memberikan keputusan yang terbaik dalam proses pemilihan mahasiswa berprestasi dan cocok diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan dengan kriteria dan alternative yang banyak.

Dari penelitian yang pernah dilakukan [13], dijabarkan mengenai strategi penelusuran informasi ilmiah yang dilakukan, dimana peran penulis sebagai *intermediary* yang melayani seorang peneliti sebagai *real user*. Telah dijabarkan mengenai memprediksi kebutuhan informasi pemakai/*user* menjadi istilah-istilah (*term*) pencarian, selanjutnya diformulasikan menjadi *query*. Proses pemilihan database yang akan ditelusur, hasil penelusuran, relevant judgement yang dinyatakan oleh pencari informasi terhadap dokumen juga telah diuraikan dalam penelitian ini. Penerapan ketiga kriteria relevant judgment tersebut dilakukan berpedoman kepada teori Burgin dimana pemakai/*user* diminta untuk memberi tanda cek atau kali pada kategori penilaiannya.

Telah disampaikan beberapa penelitian sebelumnya, sehingga penulis selanjutnya memiliki gagasan untuk meneliti terkait penggunaan metode SAW dalam sistem pencarian dokumen yang dapat dijadikan rekomendasi penyusunan materi kuliah/ bahan ajar. Sistem ini dapat digunakan mencari dokumen-dokumen yang relevan berdasarkan dari *input query* pencarian. Untuk meningkatkan relevansi dokumen dengan *query* maka pengguna sistem dapat menggunakan penilaian relevansi dari daftar dokumen yang ditemukan.

Sistem ini menggunakan *cosine similarity* untuk menghasilkan dokumen yang *relevan*. *Cosine similarity* hanya menampilkan dokumen berdasarkan pada banyaknya kata yang ditemukan sesuai dengan *query*, yang mana tidak selalu relevan dengan keinginan *user* pengguna. Oleh karena itu diperlukan penilaian tambahan untuk menentukan relevansi hasil pencarian dengan keinginan *user*/pengguna. Pada penggunaan metode SAW untuk menilai relevansi dari dokumen diperlukan suatu nilai bobot yang digunakan untuk penilaian relevansi dengan multi kriteria, dimana pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan 1 (satu) kriteria saja.[14]



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada Bab ini akan membahas tentang tinjauan pustaka terhadap beberapa penelitian yang berhubungan dengan Sistem Rekomendasi dan beberapa teori *Cosine Similarity*, *Simple Additive Weighting* dan beberapa metode yang mendukung dalam penelitian ini.

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan peneliti, terdapat beberapa penelitian tentang Sistem rekomendasi menggunakan *Cosine Similarity* dan sistem pengambilan keputusan menggunakan *Simple Additive Weighting (SAW)*. Dalam penelitian yang pernah dilakukan [6] telah disampaikan bahwa alasan memilih metode *Simple Additive Weighting (SAW)* ini karena mampu menyeleksi alternative terbaik dari beberapa alternative yang ada. Dimana alternative yang dimaksud adalah siswa yang berhak menerima beasiswa dengan didasarkan atas kriteria-kriteria tertentu yang telah ditetapkan diawal. Pada penelitian ini dicari nilai bobot untuk setiap atribut untuk selanjutnya dilakukan proses perankingan untuk menentukan siswa terbaik sebagai alternative optimal.

Dari penelitian yang telah dilakukan, dijelaskan bahwa alasan dipilihnya metode SAW karena dapat memilih alternative terbaik dari alternative yang ada. [7]. Selain itu penelitian SAW digunakan untuk menentukan peserta pelatihan terbaik menggunakan metode SAW. [8]

Pada penelitian lain metode ini dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa SPK penerimaan pegawai dengan metode TOPSIS menghasilkan sistem yang dapat memberikan rekomendasi pelamar terbaik sesuai dengan kriteria yang ditentukan.[9]

Dari penelitian yang pernah dilakukan, dimana penelitian ini dibuat untuk menentukan penerimaan Pegawai PLN menggunakan metode SAW. Bertujuan

untuk membantu petugas atau pihak yang bersangkutan dalam menentukan penerimaan pegawai sesuai dengan kriteria agar lebih tepat. [10]

Penelitian digunakan untuk menentukan penerimaan karyawan Menggunakan metode AHP dengan tujuan memberikan kemudahan dalam melakukan penerimaan pegawai baru sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Aplikasi sistem pendukung keputusan yang sedang dibangun menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Alasan dipilihnya metode ini karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap kriteria, selanjutnya dilakukan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, yaitu yang berhak diterima sebagai pegawai baru berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Setelah dilakukan pengujian, sistem yang dibangun ternyata dapat mempermudah dan mempercepat proses penyeleksian penerimaan pegawai baru dan membantu manajer divisi Sumber Daya Manusia (SDM) dalam pengambilan keputusan untuk menentukan pegawai baru di suatu perusahaan.[11]

Dari jurnal internasional “(IJCSI) *International Journal of Computer Science Issues*”, dijelaskan bahwa dalam pengambilan keputusan untuk pemilihan mahasiswa berprestasi yang dilakukan secara manual membutuhkan waktu pengolahan data yang lama. Peneliti menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dalam pemilihan mahasiswa berprestasi sehingga membantu pihak Fakultas sehingga mendapatkan hasil perankingan yang cepat dan tepat.[12]

Dari penelitian yang telah dilakukan, dimana penelitian ini dijabarkan mengenai strategi dalam penelusuran informasi ilmiah yang dilakukan, dimana peran penulis sebagai *intermediary* yang melayani peneliti sebagai *real user*. Selain itu diuraikan juga mengenai pengalaman langsung dalam memprediksi kebutuhan informasi pengguna (*user*) menjadi istilah-istilah (*terms*) pencarian, selanjutnya diuraikan juga proses pemilihan *database* yang akan ditelusur, hasil penelusuran, *relevant judgement* yang dinyatakan pencari informasi terhadap dokumen dan presisinya. Penerapan ketiga kriteria *relevant judgment* tersebut dilakukan

berpedoman kepada teori Burgin dimana pemakai/ *user* diminta untuk memberi tanda cek atau kali pada kategori penilaiannya.[13]

## 2.2. Landasan Teori

Berdasarkan kajian pustaka yang dilakukan oleh peneliti, terdapat beberapa teori yang relevan untuk dibahas dan dijadikan landasan teori dalam penulisan penelitian ini, yaitu : Sistem Rekomendasi, Sistem Temu Kembali Informasi, *Tokenisasi, Filtering, Stemming, Cosine Similarity, Precision and Recall*, Sistem Pendukung Keputusan, *Simple Additive Weighting (SAW)*, *PYTHON, MySql*.

### 2.2.1 Pengertian Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan suatu sistem yang dirancang untuk memprediksi *item* yang sesuai dengan keinginan *user*, dimana *item* tersebut akan direkomendasikan pada *user*. Terdapat beberapa *item* yang diseleksi dan disaring untuk selanjutnya direkomendasikan kepada pengguna/ *user* berdasarkan profil pengguna, skala rating, dan lain-lain sehingga menghasilkan beberapa jumlah *item* yang kemudian direkomendasikan kepada pengguna. [14]

### 2.2.2 Sistem Temu Kembali Informasi

Sistem Temu Kembali Informasi (STKI) adalah suatu sistem yang menemukan informasi (*retrieve*) yang sesuai dengan kebutuhan *user* dari kumpulan informasi *database* secara otomatis. Prinsip kerja dari sistem ini adalah jika terdapat kumpulan dokumen dan seorang *user* yang memformulasikan sebuah pertanyaan (*request* atau *query*), maka jawaban dari pertanyaan tersebut adalah berupa sekumpulan dokumen yang relevan dan membuang dokumen yang tidak relevan. Sistem temu kembali informasi ini akan mengambil salah satu dari dua kemungkinan tersebut.

Sistem temu kembali informasi (STKI) ini dibagi dalam dua komponen utama yaitu sistem pengindeksan (*indexing*) yang menghasilkan sistem *database* dan temu kembali yang merupakan gabungan dari *user interface* dan *look up table*. Sistem temu kembali informasi bertujuan untuk menjawab kebutuhan informasi *user* dengan sumber informasi *database* yang tersedia dalam kondisi sebagai berikut :

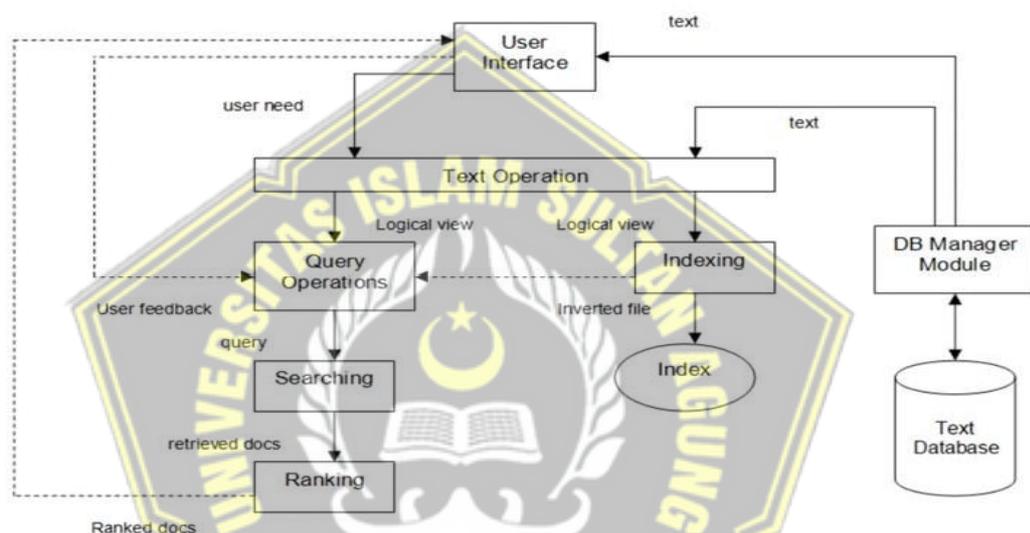
1. Mempresentasikan sekumpulan ide dalam sebuah dokumen menggunakan sekumpulan konsep yang telah disusun.
2. Terdapat beberapa *user/pengguna* yang memerlukan ide, namun tidak dapat mengidentifikasi dan menemukan dengan baik.
3. Sistem temu kembali informasi ini bertujuan untuk mempertemukan ide yang dikemukakan oleh penulis dalam dokumen dengan kebutuhan informasi pengguna/*user* yang dinyatakan dalam bentuk *key word query/* istilah penelusuran.

Fungsi utama dari sistem temu kembali informasi [15] antara lain :

1. Mengidentifikasi sumber informasi yang relevan dengan minat *user/pengguna* yang telah ditargetkan
2. Melakukan analisa terhadap isi sumber informasi (dokumen).
3. Merepresentasikan isi dari sumber informasi dengan cara tertentu yang memungkinkan dipertemukan dengan pertanyaan *user/pengguna*.
4. Merepresentasikan pertanyaan (*query*) *user* dengan cara tertentu yang memungkinkan untuk dipertemukan sumber informasi yang terdapat dalam *database*.
5. Mempertemukan pernyataan pencarian dengan data yang tersimpan dalam *database*.
6. Menemukan kembali informasi yang dinilai *relevan*.
7. Menyempurnakan unjuk kerja sistem berdasarkan pada umpan balik yang diberikan *user/pengguna*.

### 2.2.3 Arsitektur Sistem Temu Kembali Informasi

Proses Sistem temu kembali informasi menggunakan arsitektur yang sederhana. Sebelum dilakukannya proses temu kembali diperlukan pendefinisian *database*. Selanjutnya mengikuti tahapan proses; Dokumen - dokumen yang akan digunakan, Operasi yang akan digunakan dalam pencarian, dan model pengolahan teks [15].



Gambar 2.1 The Process of Retrieving Information

Proses sistem rekomendasi berbasis teori information retrieval secara umum ditunjukkan pada gambar 2.1 dimana rekomendasi ditunjukkan dari hasil pencarian yang diurutkan (ranking) berdasarkan tingginya relevansi.

### 2.2.4 Tokenisasi

Tokenisasi adalah proses pemisahan rangkaian karakter berdasarkan karakter spasi, dan pada waktu yang bersamaan juga dilakukan proses penghapusan karakter tertentu, seperti tanda baca. Sebagai contoh kata “*computer*”, “*computing*”, dan “*compute*” dimana semua berasal dari *term* yang sama yaitu “*comput*”, tanpa pengetahuan sebelumnya dari morfologi bahasa inggris. Token sering disebut sebagai istilah (*term*) atau kata, sebagai contoh

sebuah token merupakan suatu urutan karakter dari dokumen tertentu yang dikelompokkan sebagai unit semantic yang berguna untuk diproses[15].

### 2.2.5 *Filtering*

Proses *filtering* menggunakan daftar *stopword* yang digunakan oleh Tala, yang merupakan *stopword* bahasa Indonesia yang berisi kata-kata seperti : ada, yang, ke, kepada, dan lain sebagainya. Eliminasi *stopword* memiliki banyak keuntungan, yaitu akan mengurangi *space* pada tabel *term index* hingga 40% atau lebih. Proses *stopword removal* merupakan proses penghapusan *term* yang tidak memiliki arti atau tidak relevan. Proses ini dilakukan pada saat proses tokenisasi.

### 2.2.6 *Stemming*

Proses *Stemming* digunakan untuk mengubah *term* yang masih melekat dalam term tersebut awalan, sisipan, dan akhiran. Proses stemming dilakukan dengan cara menghilangkan semua imbuhan (*affixes*) baik yang terdiri dari awalan (*prefixes*), sisipan (*infixes*), akhiran (*suffixes*) dan *confixes* (kombinasi dari awalan dan akhiran) pada kata turunan. *Stemming* digunakan untuk mengganti bentuk dari suatu kata menjadi kata dasar dari kata tersebut yang sesuai dengan struktur morfologi bahasa Indonesia yang benar [15].

### 2.2.7 *Cosine Similarity*

*Cosine Similarity* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung *similarity* (tingkat kesamaan) antar dua buah objek. Kelebihan utama dari metode *Cosine Similarity* adalah tidak terpengaruh pada panjang pendeknya suatu dokumen[16]. Secara umum penghitungan metode ini didasarkan pada *vector space similarity measure*. *Cosine Similarity* digunakan untuk melakukan perhitungan kesamaan dari dokumen.

Rumus yang digunakan oleh *consine similarity* adalah :

$$\text{Cos } \alpha = \frac{\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}}{|\mathbf{A}| |\mathbf{B}|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}} \quad (2.1)$$

Keterangan :

- A = Vektor A, yang akan dibandingkan kemiripannya
- B = Vektor B, yang akan dibandingkan kemiripannya
- $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$  = *dot product* antara vektor A dan vektor B
- |A| = panjang vektor A
- |B| = panjang vektor B
- $|\mathbf{A}| |\mathbf{B}|$  = *cross product* antara |A| dan |B|

Metode pengklasifikasian yang digunakan pada sistem ini adalah dengan cara membandingkan kesamaan atau similaritas antara judul dokumen dengan kata kunci pertama, kemudian dengan cara membandingkan kesamaan antara judul dokumen dengan kata kunci kedua, begitu seterusnya hingga kata kunci ke delapan. Selanjutnya dicari jumlah similaritas yang tertinggi antara kedelapan kata kunci tersebut. Apabila total similaritas yang didapatkan adalah nol (0) maka dokumen akan masuk ke dalam kategori kesembilan. Dokumen yang diolah nantinya akan diklasifikasikan secara otomatis oleh sistem ke dalam 9 kategori yang berbeda. Dokumen yang dipilih adalah dokumen dengan kategori keilmuan dalam bidang Teknik Elektro dan Teknik Informatika.

### 2.2.8 Penilaian Relevansi

Penilaian relevansi merupakan tahapan yang penuh dengan ketelitian. Hal ini disebabkan karena pada tahap ini dapat menentukan apakah dokumen relevan dengan kebutuhan informasi pengguna/*user* dan juga merupakan tolok ukur untuk mengevaluasi sistem dan proses temu kembali informasi [17]

Penilaian relevansi bertujuan untuk menilai dokumen yang terpanggil dari berbagai dokumen yang terpanggil apakah sesuai dengan keinginan pemakai. Penilaian relevansi bersifat individual bagi setiap penilai, sehingga penilai yang berbeda akan menghasilkan penilaian yang berbeda.

Burgin dalam Mustangimah, membagi tingkat relevansi menjadi tiga, yaitu “sangat relevan” (*highly relevant*), “relevan marginal” (*marginally relevant*), dan “tidak relevan” (*not relevant*). [18]

### 2.2.8.1 Pengukuran Performance Menggunakan Precision dan Recall

Dalam bidang *information retrieval (IR)* atau Sistem Temu Kembali Informasi (STKI) terdapat dua istilah yang biasa muncul yaitu *Precision dan Recall*. Dua istilah ini merupakan istilah yang muncul apabila sistem yang dibuat telah mampu menampilkan hasil (*retrieve*) suatu hasil baik berupa klasifikasi, prediksi, atau pencarian. Sebelum menjelaskan masing-masing istilah tersebut, akan ditampilkan sebuah contoh sederhana dengan studi kasus pencarian (*searching*) pada sebuah mesin pencarian.

Dalam mengukur efektivitas suatu sistem temu kembali dapat dilakukan dengan perhitungan terhadap nilai perolehan (*recall*), nilai ketepatan (*precision*), dan jatuhnya semu (*fallout*). Namun, diantara metode tersebut, perhitungan ketepatan merupakan cara yang paling umum digunakan.

Evaluasi pada sebuah sistem temu-kembali informasi dengan menggunakan *recall* dan *precision* sudah cukup baik untuk menjadi ukuran dari sistem tersebut.[20]

*Recall* adalah perbandingan jumlah dokumen relevan yang terambil sesuai dengan *query* yang diberikan dengan total kumpulan dokumen yang relevan dengan *query*. *Precision* adalah perbandingan jumlah dokumen yang relevan terhadap *query* dengan jumlah dokumen yang terambil dari hasil pencarian. *Precision* dapat diartikan sebagai ketepatan atau kesesuaian (antara permintaan informasi dengan jawaban terhadap permintaan itu). Sedangkan istilah *recall* dibidang sistem temu kembali informasi (*information retrieval*) berkaitan dengan kemampuan menemukan kembali informasi yang sudah tersimpan.

*Recall* (perolehan berhubungan dengan kemampuan sistem untuk memanggil dokumen yang relevan). Sedangkan *precision* (ketepatan) adalah

berkaitan dengan kemampuan sistem untuk tidak memanggil dokumen yang tidak relevan.

Rumus penilaian *precision* yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$$Precision = \frac{\text{Jumlah dokumen relevan yang ditemukan}}{\text{Jumlah semua dokumen yang ditemukan}} \times 100\% \quad (2.2)$$

Sedangkan untuk nilai *relatif Recall* dihitung dengan rumus :

$$Recall = \frac{\text{Jumlah dokumen relevan yang ditemukan}}{\text{Jumlah semua dokumen relevan di dalam koleksi}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Pada kedua ukuran diatas, diberikan nilai dalam bentuk presentase, 1 sampai 100%. Sebuah sistem informasi akan dianggap baik jika tingkat *precision* dan *recall* -nya tinggi. Jika seseorang mencari dokumen tentang “Mikrokontroller Lanjutan” dan sistem tersebut memiliki 20 *file database* dokumen tentang materi kuliah Magister Teknik Elektro maka kinerja yang paling baik adalah jika sistem tersebut berhasil menemukan semua judul/dokumen tentang *Mikrokontroller Lanjutan*.

Jika dari sistem tersebut ditampilkan 20 temuan, dan ditemukan ada 10 dokumen tentang *Mikrokontroller Lanjutan*, maka dapat disampaikan bahwa nilai *recall*-nya adalah 0,5 (atau 50%) dan nilai *precision*-nya juga 0,5. Kalau dari hasil pencarian sistem tersebut memunculkan 1 dokumen saja dan dokumen tersebut adalah “Mikrokontroller Lanjutan” maka *recall*-nya bernilai 0,01 dan *precision*-nya 1. Nilai *precision*-nya yang tinggi sebenarnya terjadi karena sistem memberikan 1 jawaban kepada pencari informasi. Jika sistem memberikan 100 dokumen dan hanya 1 yang relevan maka nilai *recall*-nya tetap 0,01 tetapi *precision*-nya merosot ke 0,01. Dalam perkembangan teori *information retrieval* (IR), ukuran eksperimen terhadap kinerja sebuah sistem temu kembali informasi semakin diupayakan untuk mengakomodasi berbagai kemungkinan dalam situasi sesungguhnya.

Tabel 2.1 Matrik Recall dan Precision

	Relevan	Tidak Relevan	Total
Ditemukan	a ( <i>hits</i> )	b ( <i>noise</i> )	a + b
Tidak ditemukan	c ( <i>misses</i> )	d ( <i>rejected</i> )	c + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

Sumber: Pendit (2008, p.258)

Pada Tabel 2.1 disampaikan rumusan matriks sebagai ukuran *recall* dan *precision*.

Berdasarkan tabel tersebut diatas, rumus *recall* dan *precision* menjadi :

$$\text{Recall} = [a / (a+c)] \times 100 \% \quad (2.4)$$

$$\text{Precision} = [a / (a+b)] \times 100 \% \quad (2.5)$$

Dapat dijelaskan melalui rumus ini dapat dibayangkan sebuah sistem harus meningkatkan nilai *recall* dengan memperbesar nilai a (*hits*) dari rumus di atas. Nilai a yang besar dapat terjadi jika jumlah dokumen yang diberikan oleh sebuah sistem dalam sebuah pencarian juga besar. Semakin besar jumlah dokumen yang diberikan, semakin besar kemungkinan nilai a. Namun pada saat yang sama, muncul kemungkinan bahwa nilai b (jumlah dokumen yang relevan) juga semakin besar. Ini artinya, nilai *precision*-nya semakin kecil, kemudian Lancaster mengatakan dalam berbagai eksperimen ditemukan kenyataan bahwa nilai *recall* dan *precision* ini cenderung berlawanan alias berbanding terbalik. Jika *recall* tinggi, besar kemungkinan nilai *precision*-nya rendah (dalam Pendit 2008). Namun teori itu bertentangan dengan teori Fugman (dalam Chowdhury 2004) mengatakan bahwa :

1. Peningkatan ketepatan tidak selalu disertai dengan penurunan nilai perolehan, dan
2. Peningkatan perolehan tidak berarti di belakangnya selalu memiliki penurunan ketepatan.

Ukuran *recall* dan *precision* ini juga bergantung pada apa yang sesungguhnya dimaksud dengan “dokumen yang relevan” itu dan bagaimana memastikan relevan atau tidaknya suatu dokumen. [20]

## **2.2.9 Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)**

### **2.2.9.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem Pendukung Keputusan merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik. [21]

Menurut pendapat dari beberapa ahli bahwa SPK atau Sistem Pendukung Keputusan dibuat untuk meningkatkan proses dan kualitas dari hasil pengambilan keputusan dimana SPK dapat memadukan data dan pengetahuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pengambilan keputusan[22]

SPK merupakan sarana yang membantu pengambilan keputusan pada perusahaan atau organisasi.

Dalam implementasi SPK, hasil dari keputusan-keputusan dari sistem bukanlah hal yang menjadi patokan, karena pengambilan keputusan tetap berada pada pengambil keputusan. Sistem menghasilkan keluaran yang mengkalkulasi data-data sebagaimana pertimbangan pengambil keputusan, sehingga memudahkan kerja pengambil keputusan.

Dengan pengertian tersebut diatas dapat dijelaskan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi sistem dengan informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu permasalahan, bukan sebagai alat pengambil keputusan.

### **2.2.9.2 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan.**

Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah dengan menambahkan kebijaksanaan manusia dan informasi komputerisasi.

Dalam proses pengolahannya, SPK mengkombinasikan model analisis dengan Teknik penginputan data konvensional beserta fungsi pencarian informasi.

Karakteristikya adalah :

1. Sistem Pendukung Keputusan dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan dengan mudah.
2. Sistem Pendukung Keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi. [23]

### 2.2.9.3 Tipe Keputusan

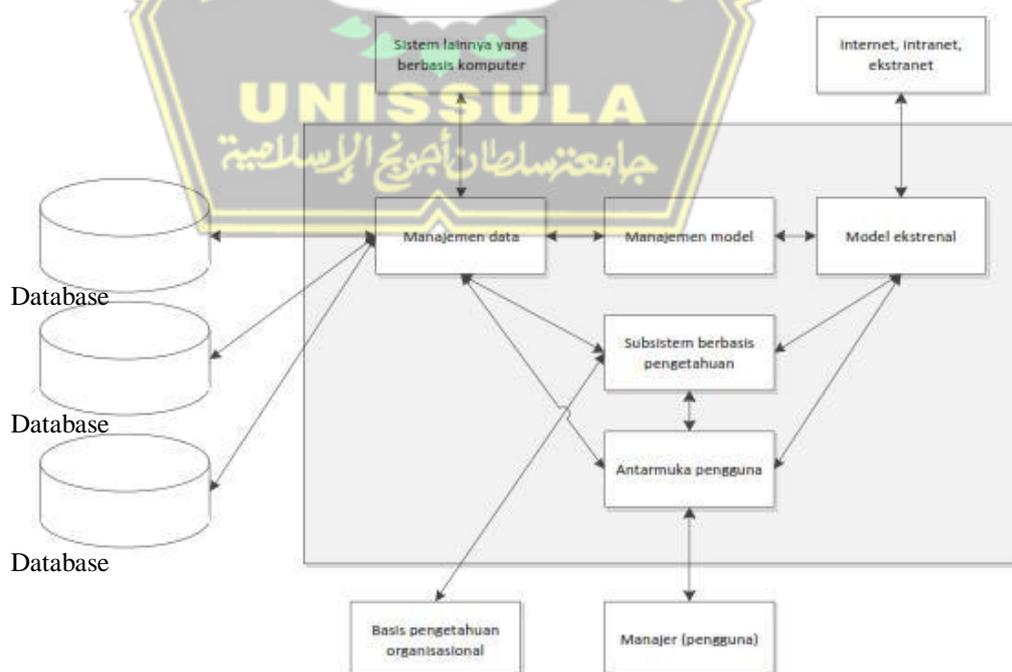
Dalam sistem pendukung keputusan terdapat tiga jenis tipe keputusan [23] yaitu :

1. Keputusan Terstruktur  
Keputusan terstruktur merupakan keputusan yang dilakukan secara berulang-ulang dan bersifat rutin. Informasi yang dibutuhkan realtime, spesifik, terjadwal, interaktif, detail dan internal. Prosedur yang dilakukan sangat jelas dalam mengambil keputusan, terutama keputusan untuk manajemen tingkat bawah. Contoh : Menentukan kelayakan lembur, menawarkan kredit kepada pelanggan, mengisi persediaan, keputusan pemesanan barang, dan keputusan penagihan piutang.
2. Keputusan Semi-Terstruktur  
Keputusan yang mempunyai sifat yakni sebagian keputusan dapat ditangani oleh komputer dan yang lain tetap harus dilakukan oleh pengambil keputusan. Informasi yang dibutuhkan focus, interaktif, spesifik, internal, realtime dan terjadwal. Contoh : penjadwalan produksi, merancang rencana pemasaran, evaluasi kredit, dan mengembangkan anggaran departemen.
3. Keputusan Tidak Terstruktur  
Keputusan yang penanganannya rumit karena tidak terjadi berulang-ulang atau tidak selalu terjadi. Keputusan menuntut pengalaman dari berbagai sumber yang bersifat eksternal. Keputusan ini umumnya terjadi pada manajemen tingkat atas dan informasi yang dibutuhkan cukup luas, bersifat umum, internal dan eksternal.

#### 2.2.9.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Terdapat empat subsistem dalam sistem pendukung keputusan, yaitu :

1. Manajemen Data yang meliputi *database* yang berisi data-data yang *relevan* dengan keadaan dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut *Database Management System (DBMS)*.
2. Manajemen Model, yaitu berupa paket perangkat lunak yang berisi model-model finansial, statistik, management science, atau model kuantitatif, yang menyediakan kemampuan analisa dan perangkat lunak manajemen yang sesuai.
3. Subsistem dialog atau komunikasi, merupakan subsistem yang dipakai oleh user untuk berkomunikasi dan memberi perintah (menyediakan *user interface*).
4. Manajemen Pengetahuan, yang mendukung subsistem lain atau berlaku sebagai komponen yang berdiri sendiri. Komponen ini dapat menyediakan keahlian yang diperlukan untuk memecahkan beberapa aspek masalah dan memberikan pengetahuan yang dapat meningkatkan operasi komponen system pendukung keputusan yang lain.[24]



Gambar 2.2 Skematik DSS

Pada Gambar 2.2 tersebut diatas ditampilkan skematik Sistem Pendukung Keputusan seperti definisi yang telah dijabarkan sebelumnya.

### 2.3 Multiple Attribute Decision Making (MADM)

*MADM* adalah merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternative yang optimal dari beberapa alternative dengan kriteria tertentu. Inti dari MADM ini adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternative yang sudah diberikan.

Terdapat 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrase antara subyektif dan obyektif dimana masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan.

Nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan pada pendekatan subyektif, sehingga beberapa factor dalam proses perankingan alternative ini bias ditentukan secara bebas. Pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan. [24]

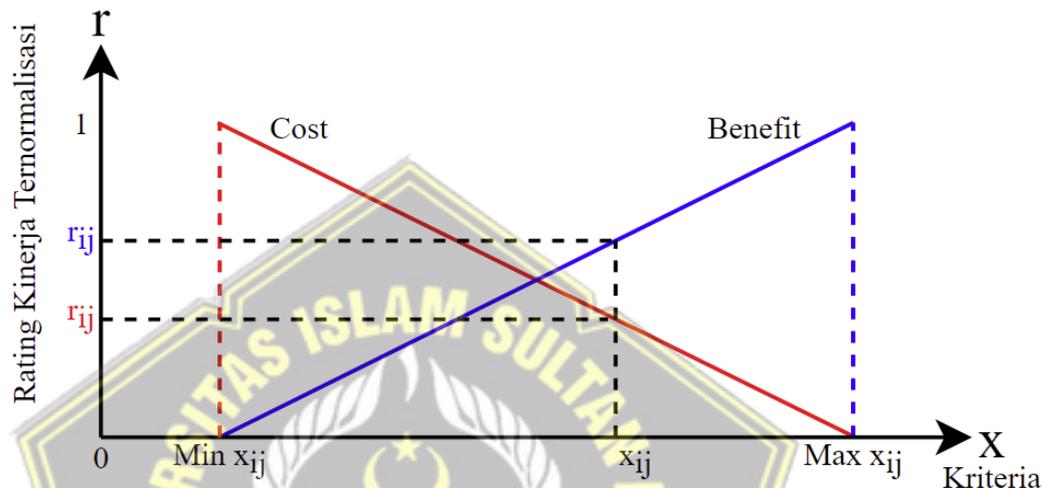
Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan MADM antara lain :

- i. *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
- ii. *Weighted Product* (WP)
- iii. *ELECTRE*
- iv. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
- v. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

#### 2.3.1 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Disampaikan dan dijelaskan oleh Kusumadewi bahwa metode SAW sering juga dikenal dengan metode penjumlahan terbobot. Metode SAW membutuhkan

proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode SAW ini mengenal adanya 2 (dua) kriteria yaitu kriteria keuntungan (benefit) dan kriteria biaya (cost). Perbedaan mendasar dari kedua kriteria ini adalah dalam pemilihan kriteria dalam pengambilan keputusan.



Gambar 2.3 Fungsi Rating Kinerja ( $r_{ij}$ )

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} ; & \text{Jika } j \text{ adalah atribut benefit} \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} ; & \text{Jika } j \text{ adalah atribut cost} \end{cases} \quad (2.6)$$

Keterangan :

- $r_{ij}$  = nilai rating kinerja ternormalisasi
- $x_{ij}$  = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria
- Max  $x_{ij}$  = nilai terbesar dari setiap kriteria  $i$
- Min  $x_{ij}$  = nilai terkecil dari setiap kriteria  $i$
- Benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik
- Cost = jika nilai terkecil adalah terbaik

$r_{ij}$  adalah *rating* kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$ ;  $i=1,2,\dots$ , dan  $j=1,2,\dots,n$ .

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) pada persamaan (2.12):

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2.7)$$

Keterangan :

$V_i$  = rangking untuk setiap alternatif,

$W_j$  = nilai bobot setiap kriteria (kriteria: intensitas getaran, suhu & kelembaban)

$rij$  = nilai rating kinerja ternormalisasi

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih.

Ada beberapa langkah dalam penyelesaian metode *simple additive weighting* (SAW) adalah sebagai berikut :

1. Menentukan alternatif, yaitu  $A_i$ .
2. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_j$
3. Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
4. Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan ( $W$ ) setiap kriteria.

$$W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_n] \quad (2.8)$$

5. Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.
6. Membuat matrik keputusan ( $X$ ) yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai  $X$  setiap alternatif ( $A_i$ ) pada setiap kriteria ( $C_j$ ) yang sudah ditentukan, dimana,  $i=1,2,\dots,m$  dan  $j=1,2,\dots,n$ .

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \quad (2.9)$$

7. Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi ( $rij$ ) dari alternatif  $A_i$  pada kriteria  $C_j$ .

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i(x_{ij})} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases} \quad (2.10)$$

Keterangan.

- a. Terdapat kriteria keuntungan apabila nilai memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria biaya apabila menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan. Apabila berupa kriteria keuntungan maka nilai dibagi dengan nilai dari setiap kolom, sedangkan untuk kriteria biaya, nilai dari setiap kolom dibagi dengan nilai  $X_{ij}$ .
- b. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) membentuk matrik ternormalisasi ( $R$ )

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \quad (2.11)$$

$r$  = dengan  $r_{ij}$  adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$ ;  $i=1,2,\dots,m$  dan  $j=1,2,\dots,n$ .

- c. Hasil akhir nilai preferensi ( $V_i$ ) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi ( $R$ ) dengan bobot preferensi ( $W$ ) yang bersesuaian elemen kolom matrik ( $W$ ).

$$V_{ij} = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2.12)$$

Keterangan:

$V_i$  = nilai akhir untuk setiap alternatif

$W_j$  = nilai bobot yang telah di tentukan

$r_{ij}$  = nilai ternormalisasi matriks

- d. Hasil perhitungan nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  merupakan alternatif terbaik. [4]

### 2.3.2 Metode Weighted Product (WP)

WP merupakan keputusan analisis multikriteria untuk menyelesaikan kasus-kasus dimana data terdiri atas banyak atribut kepentingan. [25]

WP merupakan himpunan berhingga dari alternative keputusan yang dijelaskan dalam istilah beberapa kriteria keputusan.

Pemilihan metode WP ini didasarkan atas kemampuannya dalam memberikan solusi optimal dalam sistem perankingan. Pemilihan metode ini juga didasarkan atas kompleksitas komputasi yang tidak terlalu sulit sehingga waktu yang dibutuhkan dalam menghasilkan perhitungan akan relatif lebih singkat. [26]

### 2.3.3 Elemination Et Choix Traduisant La realite (ELECTRE)

*ELECTRE* memiliki konsep perankingan melalui perbandingan antar alternative pada kriteria yang sesuai. Suatu alternative dikatakan mendominasi, jika satu atau lebih kriterianya melebihi (dibandingkan kriteria dari alternative yang lain) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa. Hubungan perankingan antara 2 alternatif  $A_k$  dan  $A_l$  dinotasikan sebagai  $A_k \otimes A_l$  jika alternatif ke-k tidak mendominasi alternatif ke-l secara kuantitatif, sehingga pengambil keputusan lebih baik mengambil resiko  $A_k$  daripada  $A_l$ . [26]

### 2.3.4 Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

*TOPSIS* memiliki konsep dimana alternative terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun ada juga yang memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negative. Konsep ini banyak digunakan pada model MADM untuk menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya yang sederhana dan mudah untuk dipahami, komputasinya efisien serta memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relative dari alternative-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana. [26]

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

### 2.3.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP adalah metode untuk memecahkan situasi yang kompleks dan tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subyektif tentang pentingnya setiap variable secara relative, dan menetapkan variable yang memiliki prioritas paling tinggi untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih alternative terbaik. Peralatan utama AHP adalah memiliki sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya adalah persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompoknya dan diatur menjadi suatu bentuk hirarki.

Kelebihan dari metode AHP adalah :

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Selain itu, AHP memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang multiobyektif dan multikriteria yang berdasarkan perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki. Sehingga model ini merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif. [26]

## 2.4. PYTHON

Dapat dijelaskan bahwa *Python* adalah bahasa pemrograman tinggi yang dapat melakukan eksekusi sejumlah instruksi multi guna secara langsung (*interpretatif*) dengan metode orientasi objek (*Object Oriented Programming*) serta menggunakan semantik dinamis untuk memberikan tingkat keterbacaan *syntax*. *Anaconda Navigator* adalah salah satu aplikasi untuk pemrograman *Python* yang dilengkapi dengan *tool-tool* pengembangan aplikasi. Sebagai Bahasa pemrograman tingkat tinggi, *Python* dapat dipelajari dengan mudah karena sudah dilengkapi dengan manajemen memori otomatis (*pointer*).

Contoh nyata dari penggunaan Bahasa pemrograman *Python* dalam kehidupan sehari-hari adalah mesin pencari *Google*. Kolom pencarian *Google* dapat juga digunakan sebagai kalkulator, membuat grafik fungsi, memprediksi harga saham, memprediksi cuaca, mencari dengan gambar, terjemahan, menanyakan hari, pemesanan tiket pesawat, pemesanan tiket kereta api, dan lain-lain.

*Python* mendukung berbagai sistem operasi, *Syntax python* dapat dijalankan dan ditulis untuk membangun aplikasi di berbagai sistem operasi.

1. *Linux/Unix*
2. *Microsoft Windows*
3. *Mac OS*
4. *Android*
5. *Java Virtual Machine*
6. *Symbian OS*
7. *Amiga*
8. *Palm*
9. *OS/2*

## 2.5 FLASK

*Flask* pertama kali dirilis pada April 2010, saat ini berada di versi 0.10.1 dan dilisensikan dengan *BSD License*. *Flask* merupakan *microframework* untuk

*python* yang dibuat dengan *toolkit wsgi* dan *jinja 2*. *Flask* dibuat dan dimaintain oleh *Armin Ronacher*.

Aplikasi *web* yang dibuat dengan *Flask* disimpan dalam satu berkas *.py*. *Flask* ingin menjadi *web framework* yang sederhana namun dapat diperluas dengan beragam pustaka tambahan yang sesuai dengan kebutuhan penggunanya. *Flask* memang belum mencapai versi 1.0 namun dokumentasi yang dimilikinya sangat lengkap, dapat ditemukan contoh kode maupun penjelasan penggunaan *Flask* melalui laman dokumentasinya. [28]

## 2.6 MySQL

*MySQL*[29] (bisa dibaca dengan *mai-es-ki-el* atau bisa juga *mai-se-kuel*) adalah suatu perangkat lunak database relasi (*Relational Database Management System* atau *DBMS*), seperti halnya *ORACLE*, *POSTGRESQL*, *MSSQL*, dan sebagainya. *SQL* merupakan singkatan dari *Structure Query Language*, didefinisikan sebagai suatu sintaks perintah-perintah tertentu atau bahasa program yang digunakan untuk mengelola suatu *database*. Jadi *MySQL* adalah *software*nya dan *SQL* adalah Bahasa perintahnya [16].

## 2.7 Tipe Penelitian

Penelitian yang dilakuakn merupakan penelitian *kuantitatif deskriptif* dengan menggunakan metode analisis sehingga disebut penelitian *deskriptif analistis*. Menurut Nazir, penelitian *deskriptif analistis* merupakan tipe penelitian untuk mendeskripsikan atau menggambarkan kondisi lapangan secara apa adanya [30]. Penelitian *Deskriptif* adalah penelitian untuk mengetahui nilai variable mandiri, baik satu variable atau lebih (*independen*) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan antara variable satu dengan variable yang lain[31]. Berdasarkan kedua definisi diatas dapat diketahui bahwa penelitian *kuantitatif deskriptif* digunakan untuk menggambarkan nilai serta menganalisis hasil dari penelitian *Recall and Precission* pada STKI.

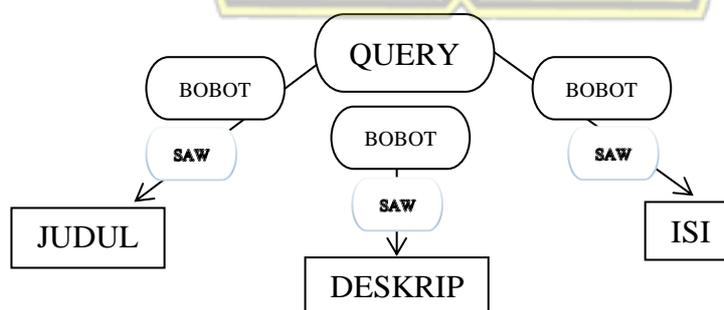
## BAB III

### ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Desain Penelitian

Sistem Rekomendasi ini dapat dijelaskan secara umum sebagai suatu sistem yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Sistem ini merupakan sistem pencarian dokumen yang dapat dijadikan rekomendasi penyusunan materi kuliah/ bahan ajar online.

Dosen pengajar akan mendapatkan materi bahan ajar dari *database* sistem rekomendasi, dengan *cosine similarity* akan ditampilkan *content* terkait yang relevan dan jika dirasa perlu ditambahkan materi kuliah ke dalam *database* maka dapat pula dilakukan *upload* materi kuliah. Dari materi kuliah yang akan dijadikan rekomendasi tersebut selanjutnya dilakukan analisa sistem pendukung keputusan untuk menyusun pengambilan keputusan yang lebih tepat dari beberapa kriteria. Salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan adalah Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang cukup familiar yang mendukung pengambilan keputusan dengan cara membobotkan semua kriteria dan alternative dan mendapatkan nilai referensi yang tepat.

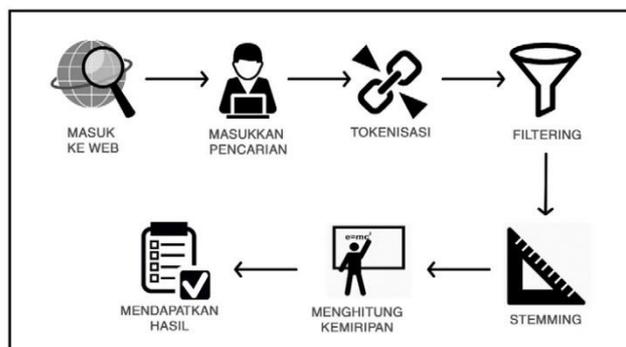


Gambar 3.1 Gambaran Sistem

Pada Gambar 3.1 ditampilkan Gambaran Sistem yang di rancang. Dalam sistem ini, pengguna (Dosen Pengajar) dapat menyusun/menginput materi kuliah yang akan diajarkan, selanjutnya melalui sistem Pencarian ini dosen pengajar dapat melakukan pencarian file yang akan direkomendasikan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran online. Dalam hal proses pencarian, dengan memasukkan kata yang akan dicari pada kolom pencarian lalu menekan tombol *search*. kemudian sistem melakukan proses *parsing* pada kata yang diinputkan pada kolom pencarian. *Parsing* adalah proses pemisahan suatu rangkaian karakter berdasarkan karakter spasi, dan mungkin pada waktu yang bersamaan dilakukan juga proses penghapusan karakter tertentu, seperti tanda baca. Setelah proses *parsing* selesai, kemudian sistem melakukan tahap *filtering*, dimana sistem akan melakukan eliminasi *stopword* atau penghapusan kata yang tidak memiliki arti atau tidak relevan. Yang merupakan *stopword* bahasa Indonesia yang berisi kata-kata seperti ada, yang, ke, kepada, dan lain sebagainya. Setelah proses *filtering* selesai, kemudian sistem melakukan tahap *stemming*, dimana sistem akan menghapus semua awalan dan akhiran pada kata yang telah melewati proses *parsing* dan *filtering*. Setelah semua proses telah berhasil Selanjutnya adalah tahap penghitungan kemiripan dari kata yang dicari dengan dokumen yang ada dalam *database*, dalam hal ini diterapkan metode *Cosine Simmilarity* untuk menghitung kemiripan. Setelah menghitung kemiripan, kemudian sistem akan melakukan penilaian berdasarkan kesesuaian dari masing masing kriteria *Simple Additive Weighting* (SAW). Selanjutnya sistem dapat menampilkan hasil pencarian dan mengurutkan berdasarkan *ranking*, dimana *ranking* tersebut diurutkan berdasarkan nilai kemiripan tertinggi.

### 3.2 Analisa Permodelan Sistem

Analisa proses bisnis dilakukan untuk melakukan identifikasi terhadap kebutuhan sistem sesuai dengan kebutuhan user. Berikut ini merupakan bisnis proses dari Sistem sbb :



Gambar 3.2 Proses bisnis sistem untuk dijadikan rekomendasi

Proses bisnis yang ditunjukkan pada gambar 3.2 diatas merupakan proses bisnis dari sistem untuk selanjutnya dijadikan rekomendasi. Pertama pengguna (Dosen Pengajar) mengunjungi url yang telah ditentukan (<http://IP Address:43000/mk/>) dimana IP Address dapat berubah karena diletakkan di internet server dengan masa waktu pemakaian terbatas. Kemudian pengguna memasukkan kata yang akan dicari dan kemudian sistem akan melakukan beberapa proses. Proses - proses yang terjadi antara lain *tokenisasi*, *filtering* dan *stemming*, dimana semua proses tersebut sudah menggunakan *library* sastrawi, nltk dan yang lainnya, kemudian sistem melakukan penghitungan kemiripan kata dari kata yang diinputkan dengan dokumen yang ada dalam *database*. Setelah perhitungan selesai, kemudian sistem menampilkan hasil pencarian berdasarkan hasil perhitungan kemiripan.

### 3.3 Perancangan Model Cosine Similarity

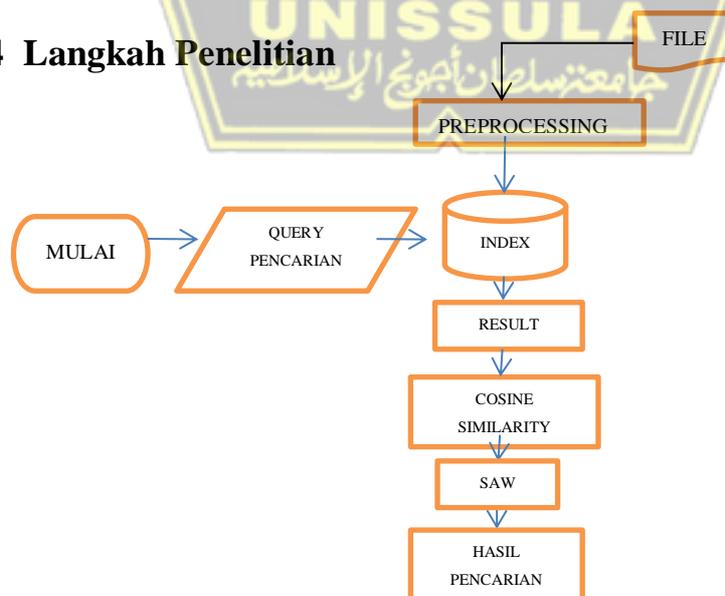
Untuk menghitung *similarity* (tingkat kesamaan) antar dua buah objek digunakan *Metode Cosine Similarity*. Metode *Cosine Similarity* ini memiliki kelebihan utama yaitu tidak terpengaruh pada panjang pendeknya suatu dokumen. Sehingga secara umum perhitungan metode *cosine similarity* ini didasarkan pada *vector space similarity measure*.

Pada Metode ini dilakukan perhitungan similarity antara dua buah objek yang dinyatakan dalam dua buah vector dengan menggunakan keywords(kata kunci) dari sebuah dokumen sebagai ukuran (misalkan D1 dan D2). Metode pengukuran kesesuaian ini memiliki keuntungan yaitu adanya normalisasi terhadap Panjang dokumen. Sehingga hal ini memperkecil pengaruh Panjang dokumen. Jarak Euclidean (Panjang) kedua vector digunakan sebagai factor normalisasi dimana hal ini diperlukan karena dokumen yang panjang cenderung mendapatkan nilai yang besar dibandingkan dengan dokumen yang lebih pendek

*Cosine similarity* dilibatkan sebagai metode dalam menangani *query input user*. Metode ini diterapkan dengan menghitung tingkat similaritas antara *query input* dan dokumen yang tersedia dalam *database*.

*Cosine similarity* berfungsi untuk membandingkan kemiripan antar dokumen, dalam hal ini yang dibandingkan adalah *query* dengan dokumen latih. Dalam menghitung *cosine similarity* pertama yaitu melakukan perkalian skalar antara *query* dengan dokumen kemudian dijumlahkan, setelah itu melakukan perkalian antara panjang dokumen dengan panjang *query* yang telah dikuadratkan, setelah itu di hitung akar pangkat dua. Selanjutnya hasil perkalian skalar tersebut di bagi dengan hasil perkalian panjang dokumen dan *query*.

### 3.4 Langkah Penelitian



Gambar 3.3 Perancangan Model

Pada Gambar 3.3 tersebut ditampilkan Perancangan Model dalam langkah penelitian yang dilakukan, selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Secara umum, *query* input akan melalui dua tahap utama pemrosesan yaitu proses *cosine similarity* untuk menemukan *similarity* dan *Simple Additive Weighting* menghasilkan data rekomendasi secara teranking.
- b. *Query* input yang masuk, pertama-tama akan melalui tahapan *preprocessing*. Proses ini diberlakukan sebagai proses dasar dalam mining data dengan tujuan memudahkan tahap *indexing*.
- c. Proses *Cosine Similarity* menghasilkan *list data retrieve* yang tersusun berdasarkan tingkat kesamaan *query* input dengan data yang ada pada *database*.
- d. Sedangkan proses *SAW* pada tahap berikutnya memberikan opsi untuk menentukan urgensi kriteria yang terlibat secara bertingkat.
- e. Tahapan akhir dari proses ini adalah menampilkan data teranking berdasarkan ketentuan kriteria bertingkat yang telah diatur oleh user.

### 3.5 Perancangan Kriteria SAW

Tabel 3.1 Kriteria yang direncanakan

No	Kriteria	Deskripsi	Bobot
1	Judul (C1)	Kesesuaian judul dengan kata yang dicari	0.7
2	Deskripsi (C2)	Kesesuaian Deskripsi Singkat yang mengandung kata yang dicari	0.2
3	Konten (C3)	Isi file	0.1

Pada penggunaan metode *SAW* untuk menilai relevansi dari dokumen diperlukan suatu nilai bobot yang digunakan untuk perankingan dalam penilaian relevansi. Berikut ini adalah beberapa kriteria yang direncanakan.

Dapat dijelaskan dari table 3.1, terdapat tiga kriteria yang dapat dibobotkan pada sistem untuk penilaian relevansi, diantaranya adalah Judul, Deskripsi, dan Konten.

Adapun penentuan bobot untuk Judul (0.7), Deskripsi (0.2) dan konten (0.1) ditentukan sendiri oleh penulis. Judul diberikan bobot yang paling besar karena sudah mewakili isi. Untuk kriteria deskripsi dipilih bobot lebih kecil karena beberapa kata kunci terbatas, dan tergantung penulisan isi deskripsinya. Sedangkan untuk kriteria konten, diberikan bobot yang paling kecil karena isi file/konten terlalu luas untuk pembahasan inti dari konten.

Contoh sederhana berikut dapat digunakan untuk membantu pemahaman mengenai prosedur kerja dari metode *Simple Additive Weighting* (SAW), Sebuah dokumen yang dicari, setelah ditemukan yang relevan selanjutnya akan dipilih untuk direkomendasikan. Tentunya dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ini akan dapat diranking sesuai kriteria yang diinginkan.

Sebelum kita dibingungkan oleh perhitungan matematika akan ditentukan dulu mana yang menjadi kriteria dari pemilihan dokumen yang akan dijadikan rekomendasi.

Adapun kriteria yang digunakan adalah sbb :

- Judul (C1)
- Deskripsi (C2)
- Konten (C3)

### 3.5.1 Kriteria dan Pembobotan

Tabel 3.2. Pembobotan alternatif dokumen terhadap kriteria

Dokumen Yang dicari	Kriteria		
	C1	C2	C3
A1	0,9	0,8	0,8
A2	0,7	0,7	0,8

A3	0,5	0,4	0,5
A4	0,9	0,8	0,7
A5	0,9	0,6	0,8

Dari Tabel 3.2 dapat dijelaskan bahwa teknik pembobotan pada kriteria ini dapat dilakukan dengan berbagai macam cara dan metode yang benar. Namun bisa juga dengan cara sederhana dengan memberikan nilai pada masing-masing secara langsung berdasarkan persentasi nilai bobotnya. Di tahap ini kita mengisi bobot nilai dari suatu alternatif dengan kriteria yang telah dijabarkan sebelumnya. Dimana nilai maksimal dari pembobotan ini adalah '1'.

### 3.5.2 Pembobotan

Tabel 3.3. Pembobotan alternatif terhadap kriteria

Kriteria	Bobot
C1	0,7
C2	0,2
C3	0,1
Total	1

Pada Tabel 3.3 dapat dijelaskan bahwa pembobotan ini ialah pembobotan tiap-tiap kriteria.

Tabel 3.4 Pembobotan alternatif terhadap kriteria setelah diubah kedalam bentuk matriks.

0,9	0,8	0,8
0,7	0,7	0,8
0,5	0,4	0,5
0,9	0,8	0,7
0,9	0,6	0,8

Pada Tabel 3.4 berisi matriks dari pembobotan alternatif terhadap kriteria. Untuk selanjutnya dapat dijelaskan perhitungannya pada pemaparan dibawah ini.

Kriteria benefit yaitu (C1, C2 dan C3) dan untuk normalisasi nilai, jika factor kriteria benefit maka digunakan rumusan :

$$R_{ij} = ( X_{ij} / \max\{X_{ij}\}) \quad (3.5)$$

Dari kolom C1 nilai maksimalnya adalah '0,9' , maka tiap baris dari kolom C1 dibagi oleh nilai maksimal kolom C1

$$R_{11} = 0,9 / 0,9 = 1$$

$$R_{21} = 0,7 / 0,9 = 0,77$$

$$R_{31} = 0,5 / 0,9 = 0,55$$

$$R_{41} = 0,9 / 0,9 = 1$$

$$R_{51} = 0,9 / 0,9 = 1$$

Dari kolom C2 nilai maksimalnya adalah '0,8' , maka tiap baris dari kolom C2 dibagi oleh nilai maksimal kolom C2

$$R_{12} = 0,8 / 0,8 = 1$$

$$R_{22} = 0,7 / 0,8 = 0,875$$

$$R_{32} = 0,4 / 0,8 = 0,5$$

$$R_{42} = 0,8 / 0,8 = 1$$

$$R_{52} = 0,6 / 0,8 = 0,75$$

Sedangkan untuk kriteria *cost*nya yaitu (C3). Untuk normalisasi nilai, jika faktor kriteria cost digunakan rumusan:

$$R_{ij} = (\min\{X_{ij}\} / X_{ij}) \quad (3.6)$$

Dari kolom C3 nilai minimalnya adalah '0,5' , maka tiap baris dari kolom C3 dibagi oleh nilai minimal kolom C3

$$R_{13} = 0,5 / 0,8 = 0,625$$

$$R_{23} = 0,5 / 0,8 = 0,625$$

$$R_{33} = 0,5 / 0,5 = 1$$

$$R_{43} = 0,5 / 0,7 = 0,71$$

$$R_{53} = 0,5 / 0,8 = 0,625$$

Masukkan semua hasil penghitungan tersebut kedalam tabel yang kali ini disebut tabel faktor ternormalisasi :

**Tabel 3.5. Tabel Faktor Ternormalisasi**

1	1	0,625
0,77	0,875	0,625
0,55	0,5	1
1	1	0,71
1	0,75	0,625

Pada Tabel 3.5 disampaikan factor ternormalisasi matriks untuk dilanjutkan ke proses selanjutnya.

Setelah mendapat tabel seperti itu barulah kita mengalikan setiap kolom di tabel tersebut dengan bobot kriteria yang telah kita deklarasikan sebelumnya.

$$\sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (3.7)$$

Skor *Simple Additive Weighting* (SAW) akan ditampilkan, diperoleh dengan membandingkan antara :

1. *Skor Simple Additive Weighting* (SAW) judul mata kuliah dengan *content* dokumen.
2. *Skor Simple Additive Weighting* (SAW) deskripsi bahasan dengan *content* dokumen.
3. *Skor Simple Additive Weighting* (SAW) kesesuaian judul dokumen dengan *query*
4. *Skor Simple Additive Weighting* (SAW) kesesuaian deskripsi dokumen dengan *query*.
5. *Skor Simple Additive Weighting* (SAW) kesesuaian *content* dokumen dengan *query*.

Sehingga jika dilakukan pencarian/*search* file maka akan ditampilkan skor berdasarkan judul, *query* dan deskripsi.

Dapat dijelaskan perhitungannya sbb :

$$A1 = (1 * 0,7) + (1 * 0,2) + (0,625 * 0,1) ; A1 = 0,963$$

$$A2 = (0,77 * 0,7) + (0,875 * 0,2) + (0,625 * 0,1) ; A2 = 0,753$$

$$A3 = (0,55 * 0,7) + (0,5 * 0,2) + (1 * 0,1) ; A3 = 0,423$$

$$A4 = (1 * 0,7) + (1 * 0,2) + (0,71 * 0,1) ; A4 = 0,412$$

$$A5 = (1 * 0,7) + (0,75 * 0,2) + (0,625 * 0,1) ; A5 = 0,379$$

Nah dari perbandingan nilai akhir maka didapatkan nilai sebagai berikut:

$$A1 = 0,963$$

$$A2 = 0,753$$

$$A3 = 0,423$$

$$A4 = 0,412$$

$$A5 = 0,379$$

Maka alternatif yang memiliki nilai tertinggi dan bisa dipilih adalah alternatif A1 dengan A2

### 3.6 Tampilan Antarmuka System

Berdasarkan pemodelan yang telah dibuat, akan ditampilkan hasil sbb :

#### 3.6.1 Tampilan Halaman Database Dokumen Mata Kuliah

Terdapat 20 Dokumen Mata Kuliah yang diinputkan kedalam *system Database*

Nama File	Judul	Deskripsi	Tipe	Terindex	Action
<a href="#">individual document</a>	Doc 6	Doc 6 merupakan doc 6 xxx	pdf	True(2019-11-20 21:39:28)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">Modul_perkuliahan_SIM.pdf</a>	Managemen Sistem Informasi	Berisi Modul Perkuliahan Sistem Informasi Manajemen	pdf	True(2020-02-14 23:48:41)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">Materi 6 - Mikrokontroler.pdf</a>	Sistem Mikrokontroler	Berisi Penjelasan terkait materi pengenalan mikrokontroler dan Konsep Mikrokontroler,	pdf	True(2019-11-27 15:28:15)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">citrawar.pdf</a>	Image Processing	Berisi Materi Tentang Pengenalan Citra Digital	pdf	True(2019-11-27 15:28:30)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">Dasar-dasar_BI_-_Management_Database_dan_Informasi.pdf</a>	Data Mining Dan Business Intelligence	Berisi Dasar dasar Managemen Database dan Konsep Data Mining	pdf	True(2019-11-27 16:09:51)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">DSM.pdf</a>	Demand Side Management	Berisi Program Demand Side Management (DSM) yang dimaksudkan untuk mengendalikan pertumbuhan permintaan tenaga listrik, dengan cara mengendalikan beban puncak, pembatasan sementara sambungan baru terutama di daerah krisis penyediaan tenaga listrik, dan melakukan langkah-langkah efisiensi lainnya di sisi konsumen.	pdf	True(2019-11-27 16:09:52)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">KUALITAS DAYA LISTRIK.pdf</a>	Kualitas Daya Listrik	Berisi Materi terkait kualitas daya listrik yang merupakan susut	pdf	True(2020-02-15	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>

Gambar 3.4 Tampilan Halaman Database Dokumen Mata Kuliah

Adapun Database Materi Kuliah adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6. Tabel Database Materi Kuliah dan Nama File.pdf

No	Nama File	Judul	Deskripsi	Tipe	Terindex	Action
1	<a href="#">individual document</a>	Doc 6	Doc 6 merupakan doc 6 xxx	pdf	True(2019-11-20 21:39:28)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
2	<a href="#">Modul_perkuliahan_SIM.pdf</a>	Managemen Sistem Informasi	Berisi Modul Perkuliahan Sistem Informasi Manajemen	pdf	True(2020-02-14 23:48:41)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
3	<a href="#">Materi 6 - Mikrokontroler.pdf</a>	Sistem Mikrokontroler	Berisi Penjelasan terkait materi pengenalan mikrokontroler dan Konsep Mikrokontroler	pdf	True(2019-11-27 15:28:15)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
4	<a href="#">citrawar.pdf</a>	Image Processing	Berisi Materi Tentang Pengenalan Citra Digital	pdf	True(2019-11-27 15:28:30)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
5	<a href="#">Dasar-dasar BI - Management Database dan Informasi.pdf</a>	Data Mining Dan Business Intelligence	Berisi Dasar dasar Managemen Database dan	pdf	True(2019-11-27 16:09:51)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>

			Konsep Data Mining					
6	<a href="#">DSM.pdf</a>	Demand Side Management	Berisi Program Demand Side Management (DSM) yang dimaksudkan untuk mengendalikan pertumbuhan dst	pdf	True(2019-11-27 16:09:52)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
7	<a href="#">KUALITAS DAYA LISTRIK.pdf</a>	Kualitas Daya Listrik	Berisi Materi terkait kualitas daya listrik yang merupakan suatu konsep yang memberikan gambaran tentang baik atau buruknya mutu daya listrik dst	pdf	True(2020-02-15 05:05:07)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
8	<a href="#">PENGENALAN SCADA.pdf</a>	SCADA	Berisi Definisi, Komponen, Perkembangan dan Macam-macam SCADA	pdf	True(2020-02-15 05:13:13)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
9	<a href="#">kualitas daya listrik bab 2.pdf</a>	Kualitas Daya Listrik Industri	Perhatian terhadap kualitas daya listrik dewasa ini semakin meningkat seiring dengan peningkatan penggunaan energi listrik dan utilitas kelistrikan. dst	pdf	True(2020-02-15 05:08:12)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
10	<a href="#">KualitasDayaListrikIndustri.pdf</a>	Kualitas Daya Listrik Industri	Menjelaskan mengenai permasalahan kualitas daya listrik pada industri. dst	pdf	True(2020-02-15 05:10:13)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
11	<a href="#">kualitas daya listrik lagi.pdf</a>	Kualitas Daya Listrik Gedung	Penggunaan beban-beban listrik saat ini memang dirasakan jauh lebih banyak dan dengan permasalahan yang juga banyak jika dibandingkan dengan penggunaan beban listrik pada waktu dahulu. dst	pdf	True(2020-02-15 10:08:31)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>

12	<a href="#">desain scada paper sholeh.pdf</a>	Desain Sistem SCADA	Dalam sistem ketenagalistrikan perkembangan informasi juga membawa pengaruh yang sangat besar. dst	pdf	True(2020-02-15 05:29:16)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
13	<a href="#">scada lagi.pdf</a>	SCADA and MES Integration	MES Integration and SCADA	pdf	True(2020-02-15 05:36:12)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
14	<a href="#">bab2 sistem kontroler.pdf</a>	Sistem Mikrokontroler	Mikrokontroler adalah sebuah sistem computer fungsional dalam sebuah chip. dst	pdf	True(2020-02-15 05:40:34)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
15	<a href="#">dsm program.pdf</a>	Demand Side Management Program	Berisi Tentang Demand Side Management Program	pdf	True(2020-02-15 10:08:50)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
16	<a href="#">Pengolahan-Citra-TI.pdf</a>	Pengolahan Citra	Citra atau Image merupakan istilah lain dari gambar, yang merupakan informasi berbentuk visual. dst	pdf	True(2020-02-17 07:30:16)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
17	<a href="#">tinjauan literatur bab2 Citra.pdf</a>	Literatur tentang Citra	Berisi Literatur tentang citra , Definisi dan Jenis-jenis citra	pdf	True(2020-02-17 07:32:09)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
18	<a href="#">dasar pengolahan citra menggunakan matlab.pdf</a>	Dasar Pengolahan Citra	Berisi tentang Dasar Pengolahan Citra menggunakan Matlab	pdf	True(2020-02-18 07:49:17)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
19	<a href="#">Chapter II mikrokontroler.pdf</a>	Mikrokontroler	Berisi tentang pengertian dari Mikrokontroler dan seterusnya	pdf	True(2020-02-18 07:54:23)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
20	<a href="#">Modul-Analisa-Perancangan-Sistem-Informasi.pdf</a>	Analisa Perancangan Sistem Informasi	Berisi analisa sistem sebagai bahan mengajar. Sistem adalah kumpulan / group / komponen apapun baik fisik yang saling berhubungan satu sama lain dst	pdf	True(2020-03-21 00:28:48)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>

### 3.6.2 Tampilan halaman tambah File Database

Berikut ini merupakan tampilan halaman tambah *File Database*:

		penangkapan gelombang suara yang dipantulkan oleh objek. Ketika sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian cahaya tersebut. Pantulan ini ditangkap oleh alat-alat pengindra optik, misalnya mata manusia, kamera, scanner dan sebagainya					
<a href="#">tinjauan literatur bab2 Citra.pdf</a>	Literatur tentang Citra	Berisi Literatur tentang citra , Definisi dan Jenis-jenis citra	pdf	True(2020-02-17 07:32:09)	Re-Index	Edit	Hapus
<a href="#">dasar pengolahan citra menggunakan matlab.pdf</a>	Dasar Pengolahan Citra	Berisi tentang Dasar Pengolahan Citr menggunakan Matlab	pdf	True(2020-02-18 07:49:17)	Re-Index	Edit	Hapus
<a href="#">Chapter II mikrokontroller.pdf</a>	Mikrokontroller	Berisi tentang pengertian dari Mikrokontroller dan seterusnya	pdf	True(2020-02-18 07:54:23)	Re-Index	Edit	Hapus



**Tambah Dokumen**

Judul Dokumen

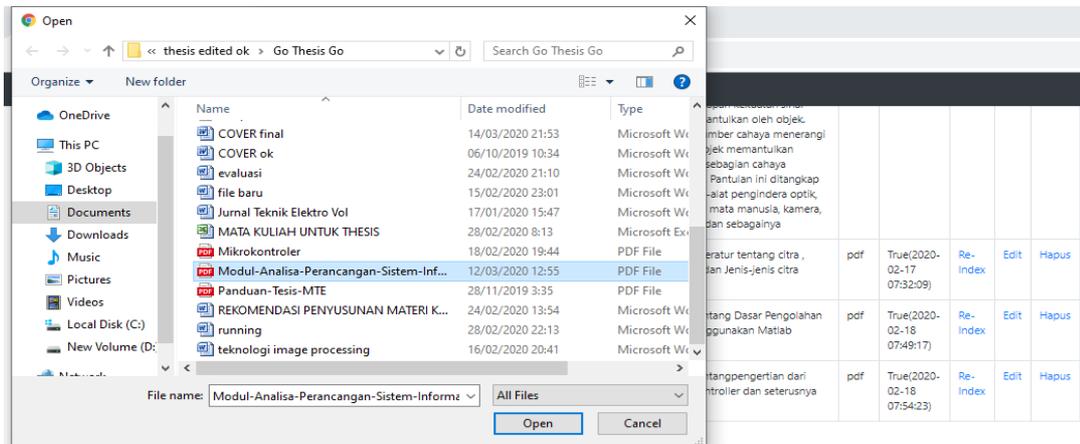
Deskripsi

File

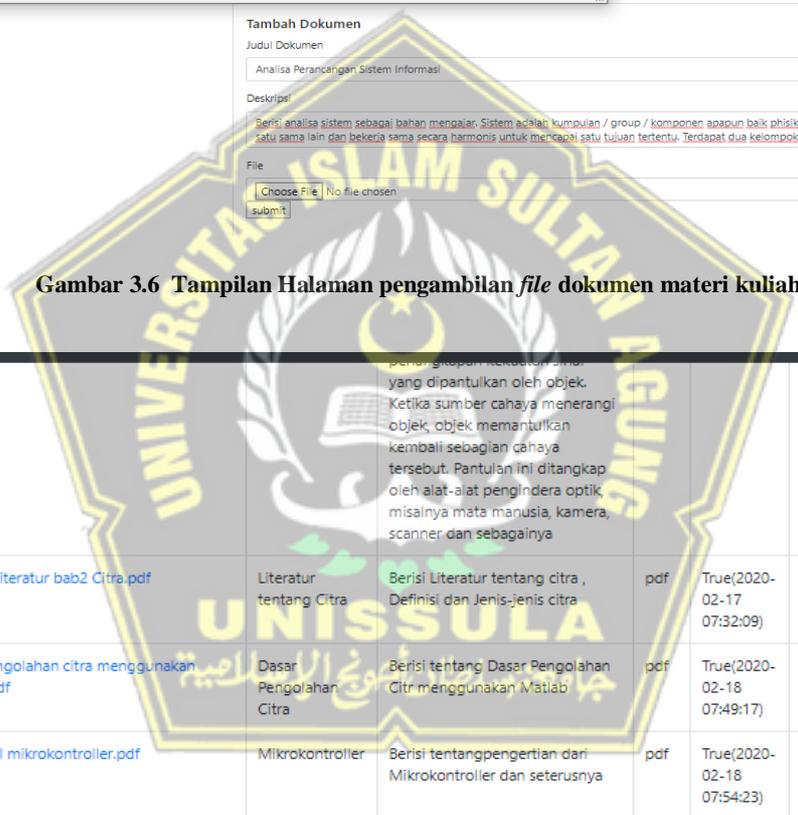
No file chosen

**Gambar 3.5 Tampilan Halaman tambah *File Database***

Jika menginginkan untuk penambahan *Database* materi kuliah beserta file lampirannya dapat langsung ditambahkan pada *Field* Tambah Dokumen, dapat diketikkan Judul Dokumen, Deskripsi Dokumen serta dapat pula ditambahkan *File* dokumen sebagai lampirannya dengan format *file .pdf*, tekan *choose file* selanjutnya ambil/ pilih file materi kuliah dari *my dokumen - open* selanjutnya setelah *file* terpilih kemudian dilakukan *submit* dengan demikian *file database* akan bertambah pada halaman tampilan *file database* pada <http://66.55.70.181:8000/files/>, untuk selanjutnya dilakukan *reindex*.



Gambar 3.6 Tampilan Halaman pengambilan file dokumen materi kuliah



		pernyataan oleh objek. Ketika sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian cahaya tersebut. Pantulan ini ditangkap oleh alat-alat pengindra optik, misalnya mata manusia, kamera, scanner dan sebagainya					
tinjauan literatur bab2 Citra.pdf	Literatur tentang Citra	Berisi Literatur tentang citra , Definisi dan Jenis-jenis citra	pdf	True(2020-02-17 07:32:09)	Re-Index	Edit	Hapus
dasar pengolahan citra menggunakan matlab.pdf	Dasar Pengolahan Citra	Berisi tentang Dasar Pengolahan Citra menggunakan Matlab	pdf	True(2020-02-18 07:49:17)	Re-Index	Edit	Hapus
Chapter II mikrokontroler.pdf	Mikrokontroler	Berisi tentang pengertian dari Mikrokontroler dan seterusnya	pdf	True(2020-02-18 07:54:23)	Re-Index	Edit	Hapus

**Tambah Dokumen**

Judul Dokumen

Deskripsi

File

Gambar 3.7 Tampilan Halaman penambahan file dokumen materi kuliah sebagai lampiran

<a href="#">tinjauan literatur bab2 Citra.pdf</a>	Literatur tentang Citra	Berisi Literatur tentang citra , Definisi dan Jenis-jenis citra	pdf	True(2020-02-17 07:32:09)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
<a href="#">dasar pengolahan citra menggunakan matlab.pdf</a>	Dasar Pengolahan Citra	Berisi tentang Dasar Pengolahan Citr menggunakan Matlab	pdf	True(2020-02-18 07:49:17)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
<a href="#">Chapter II mikrokontroler.pdf</a>	Mikrokontroler	Berisi tentang pengertian dari Mikrokontroler dan seterusnya	pdf	True(2020-02-18 07:54:23)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>
<a href="#">Modul-Analisa-Perancangan-Sistem-Informasi.pdf</a>	Analisa Perancangan Sistem Informasi	Berisi analisa sistem sebagai bahan mengajar. Sistem adalah kumpulan / group / komponen apapun baik fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan tertentu. Terdapat dua kelompok pendekatan didalam mendefinisikan system, yaitu yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya. kan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya.	pdf	False(None)	<a href="#">Re-Index</a>	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Hapus</a>

**Gambar 3.8** Tampilan Halaman penambahan *file* dokumen materi kuliah sebagai lampiran dalam *Database Materi Kuliah*

### 3.6.3 Tampilan halaman tambah *File* mata kuliah dan Sub Bahasan Materi

Berikut ini merupakan tampilan halaman tambah *File* mata kuliah:

Judul Pertemuan	Deskripsi	Action		
Flow Control	Flow control of programming language	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Managemen Sistem Informasi	Modul Sistem Informasi Managemen ini berisi materi perkuliahan antara lain: Konsep sistem, Konsep informasi, konsep sistem informasi dan konsep informasi manajemen.	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Image Processing	Modul Image Processing berisi Dasar pengolahan citra berwarna	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Kualitas Daya Listrik	Istilah kualitas daya listrik merupakan suatu konsep yang memberikan gambaran tentang baik atau buruknya mutu daya listrik akibat adanya gangguan yang terjadi pada sistem kelistrikan.	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
SCADA	Menjelaskan secara singkat manfaat SCADASCADA	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Demand Side Management	Menjelaskan tentang Demand Side Management	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Mikrokontroler	Menjelaskan pengertian sistem mikrokontroler beserta contoh implementasinya	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="tambah"/>		

**Gambar 3.9** Tampilan Halaman penambahan *file* susunan materi mata kuliah

Pada Halaman antar muka Data Mata Kuliah terdiri dari 7 (tujuh) Mata Kuliah antara lain :

1. Flow Controll
2. Managemen Sistem Informasi
3. Image Processing
4. Kualitas Daya Listrik
5. SCADA
6. Demand Side Management
7. Mikrokontroller

Pada tampilan halaman antar muka dibagian paling bawah setelah mata kuliah *Mikrokontroller*, tersedia kotak kosong dan menu tambah disebelah kanan kotak tersebut. Jika menginginkan untuk ditambahkan Mata Kuliah *Mikrokontroller* Lanjutan maka dapat diklik pada menu tambah kemudian dilakukan pengisian Mata Kuliah *Mikrokontroller* Lanjutan dan Deskripsi. Dapat ditunjukkan pada Gambar 3.9.

Judul Pertemuan	Deskripsi	Action		
Flow Control	Flow control of programming language	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Managemen Sistem Informasi	Modul Sistem Informasi Managemen ini berisi materi perkuliahan antara lain: Konsep sistem, Konsep informasi, konsep sistem informasi dan konsep informasi manajemen.	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Image Processing	Modul Image Processing berisi Dasar pengolahan citra berwarna	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Kualitas Daya Listrik	Istilah kualitas daya listrik merupakan suatu konsep yang memberikan gambaran tentang baik atau buruknya mutu daya listrik akibat adanya gangguan yang terjadi pada sistem kelistrikan.	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
SCADA	Menjelaskan secara singkat manfaat SCADASCADA	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Demand Side Management	Menjelaskan tentang Demand Side Management	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Mikrokontroller	Menjelaskan pengertian sistem mikrokontroller beserta contoh implementasinya	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
Mikrokontroller Lanjutan	Menjelaskan Praktek Mikrokontroller	<a href="#">Sub Bahasan</a>	<a href="#">File(s)</a>	<input type="button" value="hapus"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="tambah"/>		

**Gambar 3.10 Tampilan Halaman penambahan *file* susunan materi mata kuliah *Mikrokontroller* Lanjutan**

Selanjutnya disebelah kanan dapat dipilih Sub Bahasan, maka akan menuju halaman sub bahasan *Mikrokontroller Lanjutan* yang ditunjukkan pada gambar 3.10 Dosen pengajar dapat mengisikan sub bahasan mikrokontroller lanjutan dengan beberapa materi yang memang ingin diberikan kepada mahasiswa , misal pada pembahasan ini ditambahkan sub bahasan Praktek Mikrokontroller dengan disertai deskripsi dari sub bahasan tersebut. Setelah ditekan tambah maka materi sub bahasan akan tersimpan, dapat pula ditambahkan /disisipkan file .pdf yang mendukung materi tersebut dengan menekan files.dan seterusnya. Ditunjukkan pada gambar 3.11 dan 3.12

### Mikrokontroller Lanjutan

Menjelaskan Praktek Mikrokontroller

Judul Pertemuan	Deskripsi	Action
<input type="text" value="Praktik Mikrokontroller"/>	<input type="text" value="Mikrokontroller Lanjutan"/>	<input type="button" value="tambah"/>

Gambar 3.11 Tampilan Halaman penambahan sub bahasan materi

### Mikrokontroller Lanjutan

Menjelaskan Praktek Mikrokontroller

Judul Pertemuan	Deskripsi	Action
Praktik Mikrokontroller	Menjelaskan Praktik Mikrokontroller Lanjutan	<a href="#">Sub Bahasan</a> <input type="button" value="File(s)"/> <input type="button" value="hapus"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="tambah"/>

Gambar 3.12 Tampilan Halaman penambahan sub bahasan dan penyisipan *file*

Selanjutnya pada Sub Bahasan *Praktik Mikrokontroller* dapat ditambahkan *file* yang akan direkomendasikan oleh dosen kepada mahasiswanya. Ditunjukkan oleh Gambar 3.13. Pada menu *Search* dan tambah jika diklik maka akan tampil halaman pencarian dokumen. Ditunjukkan oleh Gambar 3.14

### Praktik Mikrokontroller

Menjelaskan Praktik Mikrokontroller Lanjutan

[Search dan Tambah](#)

Nama File	Deskripsi	Action
-----------	-----------	--------



Gambar 3.13 Tampilan Halaman penambahan sub bahasan dan pencarian dokumen

### 3.6.4 Tampilan halaman Pencarian Dokumen

Berikut ini merupakan tampilan halaman Pencarian Dokumen yang akan dipilih untuk selanjutnya dijadikan rekomendasi materi kuliah kepada mahasiswa.

Masukkan Kata yang akan dicari untuk subyek Praktik Mikrokontroller dengan deskripsi Menjelaskan Praktik Mikrokontroller Lanjutan

[Kembali ke halaman sebelumnya](#) [File-file tersedia](#)

Tidak ada data ditemukan

Gambar 3.14 Tampilan Halaman Pencarian Dokumen

Pada Tampilan Halaman Pencarian Dokumen ini, dosen dapat menambahkan materi kuliah yang akan direkomendasikan kepada mahasiswanya, dengan mengetikkan *query* : **Mikrokontroller Lanjutan** dan kemudian dilanjutkan menekan tombol cari maka selanjutnya akan ditampilkan semua hasil pencarian yang *relevan* dengan *query*, ditemukan 14 data hasil pencarian dengan *query Mikrokontroller Lanjutan*. Dapat Ditampilkan Hasil pencarian yang sudah di ranking dengan hasil SAW tertinggi berada pada urutan pencarian teratas. Skor *Simple Additive Weighting (SAW)* yang ditampilkan, diperoleh dengan membandingkan antara :

1. *Skor Simple Additive Weighting (SAW)* judul mata kuliah dengan *content* dokumen.
2. *Skor Simple Additive Weighting (SAW)* deskripsi bahasan dengan *content* dokumen.
3. *Skor Simple Additive Weighting (SAW)* kesesuaian judul dokumen dengan *query*
4. *Skor Simple Additive Weighting (SAW)* kesesuaian deskripsi dokumen dengan *query*.
5. *Skor Simple Additive Weighting (SAW)* kesesuaian *content* dokumen dengan *query*.

Sehingga setelah dilakukan pencarian/ *search* file maka akan ditampilkan skor berdasarkan judul, *query* dan deskripsi.

Ditemukan kata "mikrokontroller lanjutan" **4** hasil pencarian

Submit

## Mikrokontroller

Berisi tentang pengertian dari Mikrokontroller dan seterusnya

[Chapter II mikrokontroller.pdf](#)

Skor **SAW 0.95** Kesesuaian Judul Bahasan dgn Content Doc 0.02 Kesesuaian Deskripsi Bahasan dgn Content Doc 0.01 Kesesuaian Judul Doc dgn query 0.71 Kesesuaian Deskripsi Doc dgn query 0.29 Kesesuaian Content Doc dgn query 0.02

Apakah Item ini relevan dengan pencarian anda

Apakah Item akan ditambahkan ?

## Sistem Mikrokontroller

Berisi Penjelasan terkait materi pengenalan mikrokontroller dan Konsep Mikrokontroller,

[Materi 6 - Mikrokontroller.pdf](#)

Skor **SAW 0.91** Kesesuaian Judul Bahasan dgn Content Doc 0.00 Kesesuaian Deskripsi Bahasan dgn Content Doc 0.00 Kesesuaian Judul Doc dgn query 0.90 Kesesuaian Deskripsi Doc dgn query 0.43 Kesesuaian Content Doc dgn query 0.00

Apakah Item ini relevan dengan pencarian anda

Apakah Item akan ditambahkan ?

**Gambar 3.15 Tampilan Hasil Pencarian Dokumen**

Dari hasil pencarian dan ditemukan 14 file yang sesuai dengan *query*, selanjutnya dosen pengajar dapat memilih apakah file tersebut relevan dengan pencarian dan apakah file tersebut akan ditambahkan ke dalam sub bahasan materi kuliah, maka dosen pengajar dapat menekan kotak pilihan selanjutnya ditekan submit pada pojok kiri atas halaman pencarian tersebut. Dengan demikian File sub bahasan materi kuliah akan berhasil ditambahkan, sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 3.16

File pendukung untuk

### Praktik Mikrokontroler

Menjelaskan Praktik Mikrokontroler Lanjutan

Search dan Tambah

Nama File	Deskripsi	Action
Mikrokontroler	Berisi tentang pengertian dari Mikrokontroler dan seterusnya	<input type="button" value="hapus file"/>

Gambar 3.16 Tampilan File sub bahasan materi kuliah yang berhasil ditambahkan

### 3.7 Hipotesa awal/ preliminary result

Dalam Hipotesa awal dapat disampaikan bahwa Peneliti tertarik melakukan analisa terhadap hasil dari penggunaan *Simple Additive Weighting* (SAW) didalam pencarian dokumen dengan metode *cosine similarity* untuk digunakan sebagai rekomendasi dokumen materi kuliah bagi mahasiswa.

Sistem ini menggunakan *cosine similarity* untuk menghasilkan dokumen yang relevan. *Cosine similarity* hanya menampilkan dokumen berdasarkan pada banyaknya kata yang ditemukan sesuai dengan *query*, yang mana tidak selalu relevan dengan keinginan user pengguna. Oleh karena itu diperlukan penilaian tambahan untuk menentukan relevansi hasil pencarian dengan keinginan *user/pengguna*. Pada penggunaan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menilai relevansi dari dokumen diperlukan suatu nilai bobot yang digunakan untuk penilaian relevansi dengan multi kriteria, dimana pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan 1 (satu) kriteria saja.

### 3.8 Hasil Tes *Recall* dan *Precision*

Dari penjelasan sebelumnya disampaikan bahwa *Recall* adalah proporsi jumlah dokumen yang berhasil ditemukan kembali oleh sebuah proses pencarian dalam STKI. Sedangkan pengertian dari *Precision* adalah proporsi jumlah

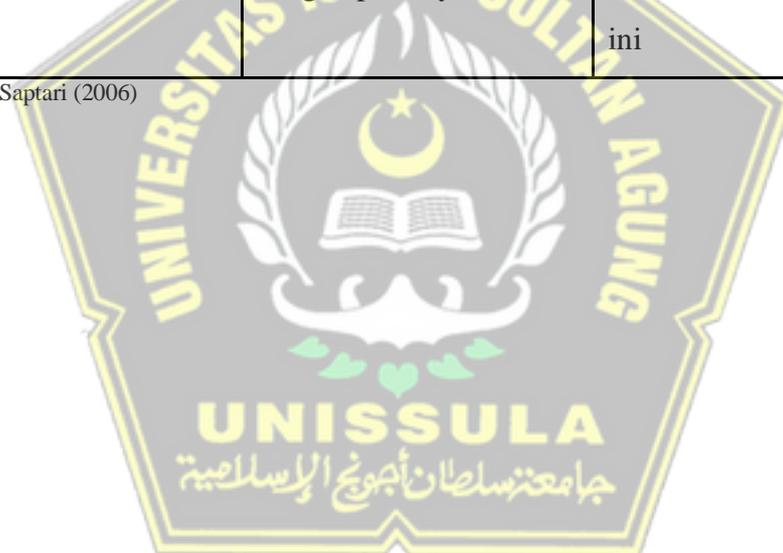
dokumen yang ditemukan kembali dan dianggap *relevan* untuk kebutuhan pencari informasi.

Pengertian dari Relevansi adalah kecocokan antara apa yang dicari dengan apa yang ditemukan. Sebuah dokumen dianggap relevan jika isinya dianggap cocok dengan apa yang diharapkan oleh pencarinya.

Tabel 3.7 Interpretasi Relevan dan Tidak Relevan

Kategori	Definisi	Intrepretasi
Relevan	Dokumen merupakan tanggapan langsung dari pertanyaan	Saya kecewa jika sistem gagal menemukan dokumen ini.
Tidak Relevan	Dokumen tidak relevan dengan pertanyaan	Saya kecewa jika sistem menemukan dokumen ini

Sumber : Saptari (2006)



## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### 4.1. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka adalah tampilan antarmuka dari hasil analisa dan perancangan sistem pada bab III. Dalam implementasi ini dapat terlihat gambaran antarmuka sistem yang sudah berjalan di jendela browser. Dapat diakses pada url yang ditentukan, yaitu ([http://\[IP Address\]:43000/mk](http://[IP Address]:43000/mk) untuk penambahan materi kuliah, ([http://\[IP Address\]:43000/file](http://[IP Address]:43000/file)) untuk penambahan file *database*, ditentukan ([http://\[IP Address\]:43000/evaluasi](http://[IP Address]:43000/evaluasi)), untuk evaluasi system, dimana IP Address dapat berubah karena diletakkan di internet server dengan masa waktu pemakaian terbatas

##### 4.1.1 Implementasi Sistem penyimpanan data

Sistem penyimpanan data dibuat untuk mendukung penelitian tentang sistem pencarian dengan metode temu-kembali informasi, maka selanjutnya dibuat sistem penyimpanan yang dapat menyimpan data materi kuliah/bahan ajar berupa Dokumen teks dengan format file PDF. Dokumen teks ini nantinya yang akan dicari oleh sistem. Dokumen teks ini disimpan ke dalam *database*. Penambahan dokumen teks di dalam sistem penyimpanan data ini hanya dapat dilakukan oleh Dosen Pengajar sebagai pengguna yang memiliki otoritas tertinggi. Telah dilakukan penyimpanan sejumlah 20 Dokumen materi kuliah di dalam *database*. Halaman Sistem Penyimpanan Data ditunjukkan pada gambar 4.1.

Nama File	Judul	Deskripsi	Tipe	Terindex	Action
<a href="#">individual document</a>	Doc 6	Doc 6 merupakan doc 6 xxx	pdf	True(2019-11-20 21:39:28)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">Modul_perkuliahan_SIM.pdf</a>	Managemen Sistem Informasi	Berisi Modul Perkuliahan Sistem Informasi Manajemen	pdf	True(2020-02-14 23:48:41)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">Materi 6 - Mikrokontroller.pdf</a>	Sistem Mikrokontroller	Berisi Penjelasan terkait materi pengenalan mikrokontroller dan Konsep Mikrokontroller,	pdf	True(2019-11-27 15:28:15)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">citrawar.pdf</a>	Image Processing	Berisi Materi Tentang Pengenalan Citra Digital	pdf	True(2019-11-27 15:28:30)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">Dasar-dasar_BI_-_Management_Database_dan_Informasi.pdf</a>	Data Mining Dan Business Intelligence	Berisi Dasar dasar Managemen Database dan Konsep Data Mining	pdf	True(2019-11-27 16:09:51)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">DSM.pdf</a>	Demand Side	Berisi Program Demand Side	pdf	True(2019-	<a href="#">Re-</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
<a href="#">PENGENALAN SCADA.pdf</a>	SCADA	yang terjadi pada sistem kelistrikan Berisi Definisi, Komponen, Perkembangan dan Macam-macam SCADA	pdf	True(2019-11-29 08:54:32)	<a href="#">Re-Index</a> <a href="#">Edit</a>

**Tambah Dokumen**

Judul Dokumen

Deskripsi

File

No file chosen

**Gambar 4.1** Halaman sistem penambahan *database*

Pada halaman ini, yaitu [http://\[IP Address\]:43000/file](http://[IP Address]:43000/file) dosen pengajar dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data dokumen dalam *database*.

Dosen pengajar dapat mulai menambahkan data dokumen berupa teks dokumen ke dalam sistem *database*. Pada Halaman ini akan tampil daftar file dari dokumen yang disimpan ke dalam *database* sistem. Untuk menambah file dokumen baru, maka Dosen Pengajar dapat mengisi Judul Dokumen yang akan ditambahkan, Deskripsi dokumen dan melampirkan file dengan format .pdf

sebagai file pendukung dan selanjutnya jika semua informasi telah diisi dan disimpan dapat dilakukan submit sehingga otomatis dokumen baru akan masuk kedalam daftar dokumen antarmuka halaman list *database* materi kuliah, untuk selanjutnya dilakukan *reindex* / *index* scan pada *database mysql* ini agar proses perhitungan jumlah *rows* untuk *query searching* semakin cepat, karena fungsi dari *indexing* sendiri adalah membantu mempercepat proses eksekusi sebuah *query* ke sebuah *database* yang sudah berisi banyak data.

#### 4.1.2. Implementasi halaman pencarian

Halaman pencarian adalah halaman yang akan tampil setelah pengguna memasukkan query pencarian ke dalam kolom pencarian. Setelah pengguna menekan tombol *search/cari*, maka sistem akan menampilkan hasil pencarian berupa daftar yang berisi judul dokumen materi kuliah, sedikit deskripsi dan konten/isi file yang dilampirkan/ditambahkan.

Masukkan Kata yang akan dicari untuk subyek: Praktik Mikrokontroller dengan deskripsi Menjelaskan Praktik Mikrokontroller Lanjutan

mikrokontroller lanjutan

Cari

Kembali ke halaman sebelumnya File-file tersedia

Ditemukan kata "mikrokontroller lanjutan" hasil pencarian

Submit

**Mikrokontroller**

Berisi tentang pengertian dari Mikrokontroller dan seterusnya

Chapter II mikrokontroller.pdf

Show SAW 0.95 Kesesuaian Judul Bahan dgn Content Doc 0.02 Kesesuaian Deskripsi Bahan dgn Content Doc 0.01 Kesesuaian Judul Doc dgn query 0.71 Kesesuaian Deskripsi Doc dgn query 0.29 Kesesuaian Content Doc dgn query 0.02

Apakah Item ini relevan dengan pencarian anda

Apakah Item akan ditambahkan ?

**Sistem Mikrokontroller**

Berisi Penjelasan terkait materi pengenalan mikrokontroller dan Konsep Mikrokontroller,

Materi 6 - Mikrokontroller.pdf

Show SAW 0.31 Kesesuaian Judul Bahan dgn Content Doc 0.00 Kesesuaian Deskripsi Bahan dgn Content Doc 0.00 Kesesuaian Judul Doc dgn query 0.50 Kesesuaian Deskripsi Doc dgn query 0.43 Kesesuaian Content Doc dgn query 0.00

Apakah Item ini relevan dengan pencarian anda

Apakah Item akan ditambahkan ?

Gambar 4.2 Tampilan halaman hasil pencarian

Sistem secara otomatis akan mengurutkan judul dokumen materi kuliah dengan nilai kemiripan tertinggi. Antarmuka halaman pencarian ditunjukkan pada gambar 4.2.

Pada Halaman hasil pencarian ini, selain sudah ditampilkan hasil pencarian dengan diurutkan/di ranking secara otomatis system mengurutkan judul dokumen materi kuliah dengan nilai kemiripan tertinggi, Nilai SAW tertinggi serta ditampilkan pula hasil *indexing similarity*. Metode ini merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) dimana Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Metode SAW ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut dipastikan telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya

#### **4.1.3 Implementasi halaman rekomendasi**

Halaman rekomendasi adalah halaman yang ditampilkan setelah pengguna menentukan pilihan penilaian relevansi dari hasil pencarian materi kuliah. Pengguna dapat melakukan penilaian hasil pencarian yang ditampilkan berdasarkan urutan *Simple Additive Weighting* (SAW) tertinggi, dan dapat pula menambahkan untuk dijadikan rekomendasi materi kuliah. Namun tidak semua hasil pencarian yang relevan tersebut akan pasti direkomendasikan. Jika pengguna merasa tidak perlu ditambahkan maka tidak perlu ditambahkan untuk direkomendasikan kepada mahasiswanya. Selanjutnya sistem akan menampilkan halaman yang didalamnya terdiri dari judul dokumen/ nama file dan deskripsi. Antarmuka halaman rekomendasi ditunjukkan pada gambar 4.1 Setelah berhasil melakukan perhitungan kemiripan, kemudian pengurutan artikel berdasarkan nilai

*similarity* tertinggi. Setelah artikel terurut maka hasilnya dapat ditampilkan kembali kepada pengguna.

File pendukung untuk

## Praktik Mikrokontroller

Menjelaskan Praktik Mikrokontroller Lanjutan

[Search dan Tambah](#)

Nama File	Deskripsi	Action
-----------	-----------	--------

**Gambar 4.3** Tampilan halaman mata kuliah yang masih kosong



Masukkan Kata yang akan dicari untuk subyek Praktik Mikrokontroller dengan deskripsi Menjelaskan Praktik Mikrokontroller Lanjutan

Cari

[Kembali ke halaman sebelumnya](#) [File-file tersedia](#)

Tidak ada data ditemukan

Submit

**Gambar 4.4** Tampilan halaman pencarian

Masukkan Kata yang akan dicari untuk subyek Praktik Mikrokontroller dengan deskripsi Menjelaskan Praktik Mikrokontroller Lanjutan



Kembali ke halaman sebelumnya File-file tersedia

Ditemukan kata "mikrokontroller lanjutan" 1 hasil pencarian

### Mikrokontroller

Berisi tentang pengertian dari Mikrokontroller dan seterusnya

[Chapter II mikrokontroller.pdf](#)

Show SAW 0.93 Kesesuaian Judul Bahan dgn Content Doc 0.02 Kesesuaian Deskripsi Bahan dgn Content Doc 0.01 Kesesuaian Judul Doc dgn query 0.71  
Kesesuaian Deskripsi Doc dgn query 0.23 Kesesuaian Content Doc dgn query 0.02

Apakah Item ini relevan dengan pencarian anda  
 Apakah Item akan ditambahkan ?

---

### Sistem Mikrokontroller

Berisi Penjelasan terkait materi pengenalan mikrokontroller dan Konsep Mikrokontroller,

[Materi 6 - Mikrokontroller.pdf](#)

Show SAW 0.91 Kesesuaian Judul Bahan dgn Content Doc 0.00 Kesesuaian Deskripsi Bahan dgn Content Doc 0.96 Kesesuaian Judul Doc dgn query 0.50  
Kesesuaian Deskripsi Doc dgn query 0.43 Kesesuaian Content Doc dgn query 0.06

Apakah Item ini relevan dengan pencarian anda  
 Apakah Item akan ditambahkan ?

---

### Data Mining Dan Business Intelligence

Berisi Dasar dasar Management Database dan Konsep Data Mining

[Dasar-dasar BI - Management Database dan Informasi.pdf](#)

Show SAW 0.67 Kesesuaian Judul Bahan dgn Content Doc 0.00 Kesesuaian Deskripsi Bahan dgn Content Doc 0.00 Kesesuaian Judul Doc dgn query 0.00  
Kesesuaian Deskripsi Doc dgn query 0.68 Kesesuaian Content Doc dgn query 0.00

Apakah Item ini relevan dengan pencarian anda  
 Apakah Item akan ditambahkan ?

Gambar 4.5 Tampilan halaman hasil pencarian

File pendukung untuk

### Praktik Mikrokontroller

Menjelaskan Praktik Mikrokontroller Lanjutan

Search dan Tambah

Nama File	Deskripsi	Action
Mikrokontroller	Berisi tentang pengertian dari Mikrokontroller dan seterusnya	<input type="button" value="hapus file"/>

Gambar 4.6 Tampilan halaman rekomendasi

## 4.2 Analisa *Cosine Similarity* dengan SAW

*Cosine Similarity* merupakan sebuah metode penghitungan kemiripan *query* yang dimasukkan dengan isi dokumen. Setelah semua proses telah berhasil, selanjutnya adalah tahap penghitungan kemiripan dari kata yang dicari dengan dokumen yang ada dalam *database*, dalam hal ini diterapkan metode *Cosine Similarity* untuk menghitung kemiripan. Setelah menghitung kemiripan, kemudian sistem akan melakukan penilaian berdasarkan kesesuaian dari masing masing kriteria *Simple Additive Weighting* (SAW). Selanjutnya sistem dapat menampilkan hasil pencarian dan mengurutkan berdasarkan *ranking*, dimana *ranking* tersebut diurutkan berdasarkan nilai kemiripan tertinggi.

Dapat dijelaskan, Dosen akan menambahkan materi kuliah Praktik Mikrokontroller kemudian dilakukan pencarian materi kuliah dengan menekan *search* dan tambah selanjutnya dapat diinput *query Mikrokontroller Lanjutan*. Setelah ditekan cari maka akan ditampilkan hasil pencarian yang diurutkan berdasarkan *ranking* SAW tertinggi. Ditampilkan pula skor kesesuaian dari kriteria. Skor kriteria yang ditampilkan antara lain :

1. Kesesuaian Judul Bahasan dengan konten dokumen
2. Kesesuaian Deskripsi bahasan dengan konten dokumen
3. Kesesuaian Judul Dokumen dengan query
4. Kesesuaian Deskripsi Dokumen dengan query
5. Kesesuaian konten dokumen dengan query

Dari hasil pencarian yang ditampilkan tersebut, Dosen pengajar dapat menilai relevansinya dan juga dapat menambahkan materi tersebut untuk dijadikan rekomendasi. Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari kinerja pada setiap alternative pada setiap atribut.

Keunggulan dari metode SAW dibandingkan dengan metode sistem pendukung keputusan yang lain terletak pada kemampuannya dalam melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot tingkat kepentingan yang dibutuhkan.

### 4.3 Pengujian Sistem

Dalam tahapan ini, sistem akan dijalankan dan diujicobakan untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan hasil analisa dan tujuan yang diharapkan. Mesin pencari akan membawa persoalan tentang relevansi karena secanggih apapun sebuah mesin akan sulit untuk memahami pikiran manusia. Sehingga untuk mengukur efektifitas sistem dalam memenuhi permintaan informasi serta dapat mengetahui informasi yang relevan dengan kebutuhan *user* dalam sebuah system, maka digunakan rumus *recall* dan *precision* untuk mengukur efektifitas sistem temu kembali informasi tersebut.

Efektivitas sistem dapat diukur hanya berdasarkan tinggi atau rendahnya ketepatan dokumen dengan *query*. Selain itu, juga dijelaskan bahwa *recall* sebenarnya sulit diukur karena jumlah seluruh dokumen yang relevan dalam *database* sangat besar. Oleh karena itu *precision* atau ketepatan yang biasanya menjadi salah satu ukuran yang digunakan untuk menilai efektivitas sistem temu kembali informasi. Untuk mengetahui kemampuan sistem IR yang telah dibangun, maka akan dilakukan pengujian dengan mengukur kualitas *retrieval*, yaitu dengan melakukan uji *precision* dan *recall*.

#### 4.3.1 Uji Precision dan Recall

- Data yang digunakan merupakan data *real*, tapi data yang digenerate secara otomatis/random/acak dari sistem
- Data dan Nilai Perhitungan yang ditampilkan akan selalu berbeda tergantung *query* yang diinput.

*Precision dan Recall* merupakan perhitungan yang umum digunakan untuk mengevaluasi hasil pencarian dan mengukur tingkat keberhasilan pencarian

*Recall* dapat dinyatakan sebagai perbandingan antara hasil pencarian yang relevan dengan seluruh data relevan yang ada pada koleksi *database*.

Sedangkan *precision* merupakan perbandingan antara hasil pencarian yang relevan terhadap semua pencarian yang berhasil di *retrieve*.

Semakin tinggi ukuran *precision* dan *recall*-nya maka semakin bagus strategi pencariannya. Selain itu, suatu sistem dinyatakan efektif apabila hasil penelusuran mampu menunjukkan ketepatan (*precision*) yang tinggi sekalipun perolehan *recall* rendah.

Untuk menghitung *Precision* dan *Recall* dilakukan dengan eksperimen dengan memasukkan kata kunci yang digunakan oleh *user* / pengguna untuk mencari informasi melalui fitur pencarian yang sederhana

Eksperimen dilakukan melalui fitur pencarian yang sederhana karena eksperimen/ penelitian lebih mudah dilakukan dengan fitur pencarian sederhana. Pengguna cukup memasukkan kata kunci kedalam kotak pencarian yang telah tersedia, kemudian kata kunci tersebut akan dicocokkan dengan *database* yang berisi *file* oleh *sistem*. Jika ada hal *database* yang cocok dengan kata kunci yang dimasukkan, maka *database* tersebut akan dimunculkan oleh sistem.

Dari hasil penelitian dengan fitur sederhana ini didapatkan data yang dicari oleh *user*/pengguna yang ditampilkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.1 Koleksi Yang Ditelusur

No	Query/ Kata Kunci yang dimasukkan
1	Mikrokontroller Lanjutan
2	Sistem Mikrokontroller
3	Kualitas Daya Listrik
4	Sistem Informasi Management Basis Data
5	Demand Side Management
6	Pengolahan Citra Digital
7	Desain Sistem SCADA
8	Listrik
9	Informasi

### 4.3.2 Hasil Tes *Recall* dan *Precision*

Dari hasil pengetesan data penelian tentang recall dan precision, maka ditemukan hasil penelitian seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Penelusuran

No Tes	Query	Relevan	Tidak Relevan	Di Temukan	Keterangan
1	Mikrokontroller Lanjutan	13	3	16	Pengguna menemukan 16 judul yang muncul, 13 judul dianggap relevan, 3 tidak relevan
2	Sistem Mikrokontroller	12	3	15	Dari 15 hasil penelusuran yang dilakukan, Pengguna menemukan 12 yang relevan dan 3 tidak relevan.
3	Kualitas Daya Listrik	11	4	15	Pengguna menemukan 15 judul, 11 judul yang relevan dan 4 judul tidak relevan.
4	Sistem Informasi Management Basis Data	13	3	16	Dari 16 judul hasil penelusuran, pengguna mendapatkan 13 judul yang relevan dan 3 judul tidak relevan.
5	Demand Side Management	13	2	15	Pengguna mendapatkan 13 judul yang relevan dan 2 judul yang tidak relevan.
6	Pengolahan Citra Digital	13	5	18	Dari 18 perolehan, pengguna menemukan 13 judul yang relevan dan 5 judul tidak relevan.
7	Desain Sistem SCADA	15	3	18	Pengguna menemukan 15 judul yang relevan dan 3 judul tidak relevan.
8	Listrik	12	4	16	Dari 16 judul hasil penelusuran, pengguna menemukan 12 judul yang relevan dan 4 judul tidak relevan.
9	Informasi	12	4	16	Dari 16 hasil penelusuran, pengguna menemukan 12 judul yang relevan dan 4 judul tidak relevan.

Data tersebut diatas telah diolah dan dianalisis dengan mengacu pada rumus yang sudah penulis paparkan.

Untuk menentukan dokumen relevan yang tidak ditemukan dalam proses pencarian, peneliti melakukan pencarian lanjutan dokumen-dokumen lain yang relevan dengan menggunakan buku induk. Layak dan tidaknya dokumen yang ditemukan dalam proses pencarian lanjutan merupakan hasil *intrepelasi subyektif* penulis berdasarkan hasil diskusi dengan *user/pengguna*. Hasil temuan dokumen relevan yang tidak ditemukan oleh *user/pengguna* ditampilkan pada tabel 4.3 Analisis Hasil Penelusuran.

Tabel 4.3 Analisis Hasil Penelusuran

No	Query	Jumlah	Data Relevan	Relevan	Tdk Relevan	Total	Tdk Ditemukan	Total	Recall	Precision
	Q	Dokumen	Yang ditampilkan/ditemukan	a	b	(a+b)	c	(a+c)	=a/(a+c)	= a/(a+b)
1	Mikrokontroller Lanjutan	20	16	13	3	16	4	17	0,7640	0,8125
2	Sistem Mikrokontroller	20	15	12	3	15	5	17	0,7059	0,8000
3	Kualitas Daya Listrik	20	15	11	4	15	5	16	0,6875	0,7333
4	Sistem Informasi Management Basis Data	20	16	13	3	16	4	17	0,7647	0,8125
5	Demand Side Management	20	15	13	2	15	5	18	0,7222	0,8667
6	Pengolahan Citra Digital	20	18	13	5	18	2	15	0,8667	0,7222
7	Desain Sistem SCADA	20	18	15	3	18	2	17	0,8824	0,8333
8	Listrik	20	16	12	4	16	4	16	0,7500	0,7500
9	Informasi	20	16	12	4	16	4	16	0,7500	0,7500
RATA RATA									0,7660	0,7867

Keterangan:

a : Hits            c : Missed            P : Precision

b : Noise            R : Recall

Dapat disampaikan hasil rata-rata nilai Precision dan recall-nya adalah sebesar 0,7867 (78,67%) dan 0,766 (76,60%) dari skala 0-100% dimana nilai precision lebih tinggi daripada nilai recall berdasarkan kata kunci yang digunakan oleh *user/pengguna*. Dengan nilai precision yang lebih tinggi, maka tingkat keefektifan dari sistem temu kembali dapat dikatakan efektif. STKI dinilai

efektif berdasarkan teori Lancaster (1991) dalam Pendit (2008) yaitu relevan dan tidak relevan dimana efektifitas STKI dibedakan menjadi efektif jika nilai diatas 50% dan tidak efektif jika nilainya dibawah 50%. Secara umum user/pengguna menyatakan ada beberapa dokumen yang diperoleh dinilai tidak relevan, artinya sebagian besar dokumen yang diperoleh berhubungan dengan subjek yang dicari, tapi tidak secara langsung menjawab keinginan user/pengguna. Penilaian ini dapat juga disebabkan cakupan istilah pencarian terlalu luas sehingga dokumen yang tidak berhubungan langsung dengan subjek yang diinginkan turut terambil. Selain itu sedikitnya deskripsi dokumen membuat user/pengguna sulit menduga isi dokumen dengan hanya membaca judul dokumen yang terambil/terpanggil. Untuk mengetahui apakah sistem efektif yaitu dengan melihat dari tingkat akurasi atau ketepatan pencarian data. Dari 9 kata kunci yang dicari oleh pengguna di database, ditemukan rata-rata precission sebesar 0,7867 (78,67%) maka dari ini sistem yang ada sudah dapat dinilai memiliki indicator akurasi yang efektif dalam pencarian informasi.

Dari uraian di atas bahwa penerapan sistem temu kembali sudah dapat dikatakan membantu pengguna dalam hal ini dosen pengajar untuk lebih mudah mendapatkan judul materi kuliah yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa untuk selanjutnya dipilih untuk dijadikan rekomendasi.

Dan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Kerelevanan sebuah judul materi kuliah yang dicari, ditentukan oleh pengguna sendiri. Sistem hanya mengembalikan dokumen yang berhubungan dengan *query* yang diinputkan oleh pengguna.

Sistem temu kembali informasi yang dihasilkan dapat dinilai sebagai berikut :

1. Sangat efektif karena nilainya diatas 50%.
2. Dianggap cukup baik karena tingkat precissionnya tinggi meskipun recall nya rendah.

## BAB V

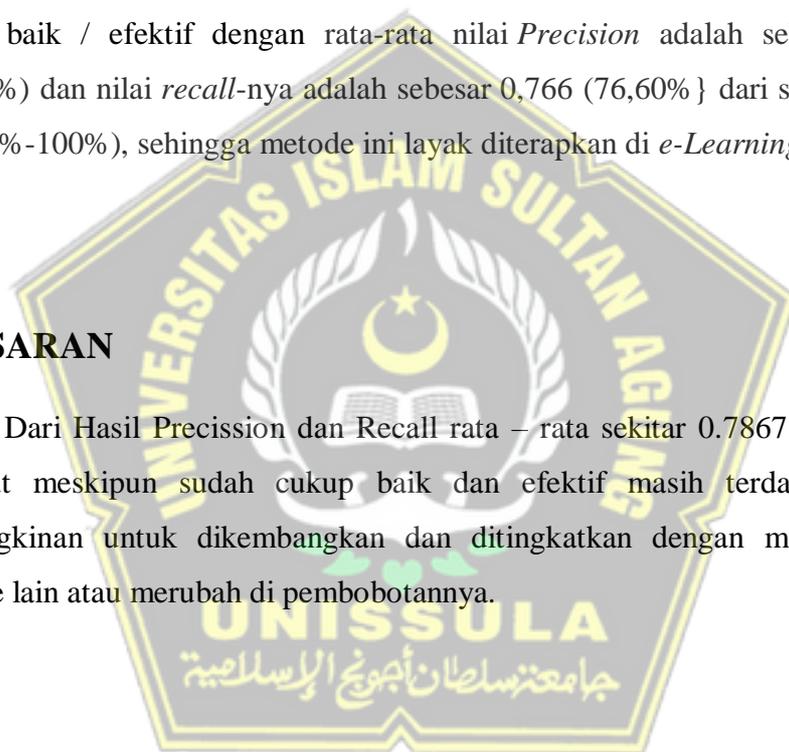
### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari Hasil eksperimen pada penelitian ini dapat disimpulkan, Bahwa sistem rekomendasi materi ajar menggunakan metode *Cosine Similarity* dan *SAW* pada penelitian ini telah memberikan rekomendasi atau menunjukkan hasil yang cukup baik / efektif dengan rata-rata nilai *Precision* adalah sebesar 0,7867 (78,67%) dan nilai *recall*-nya adalah sebesar 0,766 (76,60% } dari skala (0 – 1 ) atau (0%-100%), sehingga metode ini layak diterapkan di *e-Learning*.

#### 5.2 SARAN

Dari Hasil *Precision* dan *Recall* rata – rata sekitar 0.7867 dan 0.7660 tersebut meskipun sudah cukup baik dan efektif masih terdapat banyak kemungkinan untuk dikembangkan dan ditingkatkan dengan menggunakan metode lain atau merubah di pembobotannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. McGinty and B. Smyth, "Adaptive selection: An analysis of critiquing and preference-based feedback in conversational recommender systems," *Int. J. Electron. Commer.*, 2006, doi: 10.2753/JEC1086-4415110202.
- [2] M. K. Kusriani, "Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan," *Penerbit Andi*, 2007.
- [3] D. Nurdiyah, "Decision Support System For Approval New Student And Majoring Selection Based On Student's Interest And Talent By Fuzzy Multiple Decision Making, Simple Additive Weighting And Bubble Sort Method In SMK Telekomunikasi Tunas Harapan," *J. Transformatika*, 2016, doi: 10.26623/transformatika.v14i1.388.
- [4] S. Kusumadewi and I. Guswaludin, "Fuzzy Multi-Criteria Decision Making," *Media Inform.*, 2005, doi: 10.20885/informatika.vol3.iss1.art3.
- [5] Salton, G.: *Automatic Text Processing: The Transformation, Analysis, and Retrieval of Information by Computer*. Addison-Wesley Longman Publishing, Boston (1989)
- [6] N. Nuraeni, "PENERAPAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DALAM SELEKSI CALON KARYAWAN," *Swabumi*, 2018, doi: 10.31294/swabumi.v6i1.3317.
- [7] A. S. Putra, D. R. Aryanti, and I. Hartati, "Metode SAW (Simple Additive Weighting) sebagai Sistem Pendukung Keputusan Guru Berprestasi ( Studi Kasus : SMK Global Surya)," *Pros. Semin. Nas. Darmajaya*, 2018.
- [8] Zarnelly and N. Yusuf, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Peserta Pelatihan Berprestasi Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, 2018.
- [9] A. Setiadi, Y. Yunita, and A. R. Ningsih, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting(SAW) Untuk Pemilihan Siswa Terbaik," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, 2018, doi: 10.32736/sisfokom.v7i2.572.
- [10] H. Harsiti and H. Aprianti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone dengan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting

- (SAW),” *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, 2017, doi: 10.30656/jsii.v4i0.372.
- [11] M. I. Dzulhaq, Sutarman, and S. Wulandari, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru dengan Metode Simple Additive Weighting di SMK Kusuma Bangsa,” *J. Sisfotek Glob.*, 2017.
- [12] “Analysis and Implementation Fuzzy Multi-Attribute Decision Making SAW Method for Selection of High Achieving Students in Faculty Level,” *Int. J. Comput. Sci. Issues*, 2013.
- [13] J. Hasugian, “Penelusuran Informasi Ilmiah Secara Online: Perlakuan Terhadap Seorang Pencari Informasi Sebagai Real User,” *PUSTAHA*, 2006.
- [14] I. Xie, B. Edward, and H. Zhang, “How do users evaluate individual documents? An analysis of dimensions of evaluation activities,” *Inf. Res.*, 2010.
- [15] F. Amin, “Sistem Temu Kembali Informasi dengan Metode Vector Space Model,” *J. Sist. Inf. BISNIS*, 2012, doi: 10.21456/vol2iss2pp078-083.
- [16] R. LVN, Q. Wang, and J. D. Raj, “Recommending News Articles using Cosine Similarity Function,” *Proc. SAS Glob. Forum*, 2014.
- [17] F. Quinet, “Évaluation des coûts-avantages de la négociation collective et banque d’expérience en relation de travail,” *Relations Ind.*, 2005, doi: 10.7202/028447ar.
- [18] W. M. Shaw, R. Burgin, and P. Howell, “Performance standards and evaluations in IR test collections: Vector-space and other retrieval models,” *Inf. Process. Manag.*, 1997, doi: 10.1016/S0306-4573(96)00044-1.
- [19] M. S. Nasution, “Perbandingan Efektivitas Penelusuran Bidang Ilmu Perpustakaan Menggunakan Search Engine Google dan Search Engine Yahoo berdasarkan file pdf,” *JUPI (Jurnal Ilmu Perpust. dan Informasi)*, 2016.
- [20] N. Safriadi and A. Wibowo, “Uji Relevansi dan Performansi Sistem Temu Balik Informasi Pada Giggie Search Engine,” *J. Elkha*, 2011, doi: <http://dx.doi.org/10.26418/elkha.v3i2.324>.
- [21] C. Ching-Chin, A. I. Ka Ieng, W. Ling-Ling, and K. Ling-Chieh,

- “Designing a decision-support system for new product sales forecasting,” *Expert Syst. Appl.*, 2010, doi: 10.1016/j.eswa.2009.06.087.
- [22] M. Fitri, “Perancangan Sistem Temu Balik Informasi Dengan Metode Pembobotan Kombinasi Tf-Idf Untuk Pencarian Dokumen Berbahasa Indonesia,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, 2013.
- [23] Abdul Khadir, “Sistem Pendukung Keputusan,” *Sistem Pendukung Keputusan*. 2014.
- [24] E. Turban, J. Aronson, and T. Llang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. 2003.
- [25] W. S. Widani, I. P. Ningrum, and R. Ramadhan, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan pada PT. Sultra Inti Roda Perkasa Menggunakan Metode Wighted Product (WP) dan Simple Additive Weighting (SAW),” in *semanTik*, 2016.
- [26] A. Ahmadi and D. T. Wiyanti, “Implementasi Weighted Product ( WP ) dalam Penentuan Penerima Bantuan Langsung Masyarakat PNPM Mandiri Perdesaan,” *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, 2014.
- [27] K. A. Sekarwati, L. Y. Banowosari, I. M. Wiryana, and D. Kerami, “Pengukuran Kemiripan Dokumen dengan Menggunakan Tools Gensim,” *Pros. SNST ke-6 Tahun 2015*, 2015.
- [28] A. Ronacher, “Flask (A Python Microframework),” <http://flask.pocoo.org/>, 2013. .
- [29] D. R. Yuwono, “PENGERTIAN PHP DAN MYSQL,” *PENGERTIAN PHP DAN MYSQL*, 2008.
- [30] Nazir, “Metode Penelitian,” *Metod. Penelit.*, 2004.
- [31] Sugiyono, “Metode Penelitian Kuantitatif,Kualitatif dan R&D,” in *ke-26*, 2018.