

**VISUALISASI KEPAKARAN DOSEN MENGGUNAKAN
METODE *TEXTRANK* BERBASIS DATA PUBLIKASI DI
GARUDA KEMDIKBUD**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1(S1) Program Studi Teknik Informatika Fakultas
Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang



Disusun Oleh:

MUHAMMAD NUR GOFINDA

32601900023

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

**VISUALIZATION OF LECTURER EXPERTISE USING
TEXTRANK METHOD BASED ON PUBLICATION DATA AT
GARUDA KEMDIKBUD**

FINAL PROJECT ARRANGED BY

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S-1) at
Informatics Engineering Department Industrial Technology Faculty Sultan Agung
Islamic University.*



Arranged By:

**MUHAMMAD NUR GOFINDA
32601900023**

**MAJORING OF INFORMATICS ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY
SEMARANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Visualisasi kepakaran dosen menggunakan metode TextRank berbasis data publikasi di GARUDA Kemdikbud” ini disusun oleh :

Nama : Muhammad Nur Gofinda

NIM : 32601900023

Program Studi : Teknik Informatika

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 30 Agustus 2023

Mengesahkan,

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Sam Farisa Chaerul Haviana, ST, M.Kom
NIDN.0628028602

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Sultan Agung


Ir. Sri Mulyono, M.Eng
NIDN. 0626066601

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul “Visualisasi Kepakaran Dosen Menggunakan Metode *Textrank* Berbasis Data Publikasi Di GARUDA Kemdikbud” ini telah dipertahankan di depan tim penguji proposal Tugas Akhir pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 5 Desember 2023

TIM PENGUJI

Ketua Penguji

Anggota I



Mustafa, ST, MM., M. Kom

NIDN.0623117703



Ir. Sri Mulyono, M. Eng

NIDN. 0626066601

UNISSULA

جامعة سلطان ابيونج الإسلامية

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Nur Gofinda

NIM : 32601900023

Judul Tugas Akhir : Visualisasi Kepakaran Dosen Menggunakan Metode

Textrank Berbasis Data Publikasi Di Garuda Kemdikbud

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Informatika tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 5 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Muhammad Nur Gofinda

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Visualisasi kepakaran dosen menggunakan metode *TextRank* berbasis data publikasi di GARUDA Kemdikbud” ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Tugas Akhir ini disusun dan dibuat dengan adanya bantuan dari berbagai pihak, materi maupun teknis, oleh karena itu saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan motivasi, semangat, doa serta dukungan kepada saya.
2. Bapak Imam Much Ibnu Subroto, ST., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu kepada penulis.
3. Bapak Sam Farisa Chaerul Haviana, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu kepada penulis.
4. Para Dosen FTI Unissula yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak terdapat banyak kekurangan –kekurangan dari segi kualitas atau kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan dalam penyusunan laporan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dan masa mendatang.

Semarang, 12 Agustus 2023



Muhammad Nur Gofinda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4

2.2	Dasar Teori	5
2.2.1	Data Mining	5
2.2.2	Metode <i>TextRank</i>	5
2.2.3	<i>Expertise</i>	8
2.2.4	Garuda	9
BAB III		10
METODE PENELITIAN		10
3.1	Deskripsi Penelitian.....	10
3.2	Metode Ekstraksi Kepakaran.....	14
3.2.1	Pengumpulan Data	15
3.2.2	Algoritma <i>TextRank</i>	16
3.2.3	<i>Filtering Keywords</i>	21
3.3	Metode Pengembangan Sistem.....	23
3.3.1	<i>Initial Requirements</i>	23
3.3.2	<i>Design</i>	25
3.3.3	Pembentukan <i>Prototype</i>	36
3.3.4	<i>Customer Evaluation</i>	38
3.3.5	<i>Review and Updation</i>	38
3.3.6	<i>Development</i>	38
3.3.7	Pengujian Sistem.....	38
3.3.8	<i>Maintain</i>	39
BAB IV		40
HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		40
4.1	Hasil Ekstraksi Kepakaran	40
4.2	Tahap Implementasi	41

4.2.1	Halaman Website	41
4.3	Tahap Pengujian	51
BAB V	56
KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	60

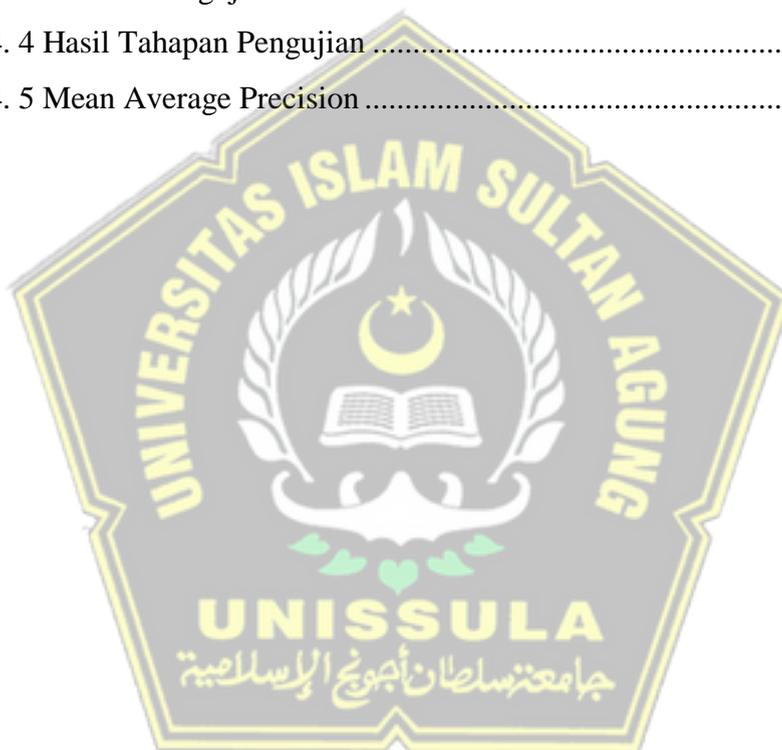


DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Flowchart Alur Tugas Akhir	11
Gambar 3. 2 Alur Sistem.....	14
Gambar 3. 3 Prototype Model.....	23
Gambar 3. 4 Use Case Diagram.....	26
Gambar 3. 5 Flowchart TextRank.....	27
Gambar 3. 6 Rancangan Alur Sistem.....	29
Gambar 3. 7 ERD Sistem.....	30
Gambar 3. 8 Beranda.....	32
Gambar 3. 9 Pencarian.....	33
Gambar 3. 10 Hasil Pencarian.....	33
Gambar 3. 11 Informasi Data Publikasi.....	34
Gambar 3. 12 Tujuan & Manfaat.....	35
Gambar 3. 13 Informasi Deskripsi Sistem.....	35
Gambar 3. 14 Dosen.....	36
Gambar 4. 1 Beranda.....	42
Gambar 4. 2 Pencarian Kepakaran.....	43
Gambar 4. 3 Hasil Pencarian.....	44
Gambar 4. 4 Informasi Data Publikasi.....	45
Gambar 4. 5 Informasi Tujuan & Manfaat.....	46
Gambar 4. 6 Informasi Deskripsi Sistem.....	47
Gambar 4. 7 Pencarain Dosen.....	48
Gambar 4. 8 Hasil Pencarian Dosen.....	49
Gambar 4. 9 Grafik presisi relevansi kepakaran.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Contoh hasil matrix co-occurrence	18
Tabel 3. 2 Use Case Diagram.....	26
Tabel 3. 3 Struktur Tabel Keyword_Data	30
Tabel 4. 1 sample contoh.....	40
Tabel 4. 2 List Kepakaran	50
Tabel 4. 3 Kriteria Pengujian	51
Tabel 4. 4 Hasil Tahapan Pengujian	52
Tabel 4. 5 Mean Average Precision	54



ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak besar pada sistem pendidikan dan penelitian. Hal ini tentu mempengaruhi dibidang pendidikan, belum terdapatnya sistem visualisasi kepakaran dosen berdasarkan data publikasi dosen berbasis website yang memberikan informasi mengenai kepakaran dosen disetiap universitas membuat minimnya informasi tentang kepakaan dosen. Penelitian ini mengembangkan sistem kepakaran website melalui pendekatan visualisasi menggunakan metode *TextRank*. Metode ini memanfaatkan data publikasi ilmiah yang tercatat di repositori GARUDA Kemdikbud sebagai sumber informasi utama. Mengidentifikasi kepakaran dosen menjadi salah satu cara penting dalam mengoptimalkan kualitas pendidikan tinggi. Penelitian ini untuk menggambarkan kepakaran dosen melalui analisis teks dari publikasi ilmiah mereka. Hasil dari penelitian mengembangkan sebuah sistem visualisasi untuk menampilkan hubungan antara topik publikasi dan keahlian dosen di universitas serta presisi relevansi tertinggi yang dihasilkan berdasarkan data publikasi dosen yang tersedia di platform GARUDA Kemdikbud. Dalam pembuatan sistem website ini menggunakan metode *prototype* dan sistem visualisasi kepakaran dosen dalam pengujian dan hasilnya akan menampilkan kepakaran dari masing-masing kepakaran dosen prodi teknik dari data publikasi di Garuda Kemdikbud Indonesia.

Kata Kunci: Rekam Jejak Digital Publikasi Dosen, *TextRank*, Garuda Kemdikbud.

ABSTRACT

The development of information technology has had a major impact on the education and research system. This certainly affects the field of education, there is no system for visualization of lecturer expertise based on website-based lecturer publication data which provides information about lecturer expertise at each university, resulting in minimal information about lecturer skills. This research develops a website expertise system through a visualization approach using the TextRank method. This method utilizes scientific publication data recorded in the Ministry of Education and Culture's GARUDA repository as the main source of information. Identifying lecturer expertise is an important way to optimize the quality of higher education. This research is to describe lecturers' expertise through text analysis of their scientific publications. The results of the research developed a visualization system to display the relationship between publication topics and lecturer expertise at universities as well as the highest relevance precision produced based on lecturer publication data available on the Ministry of Education and Culture's GARUDA platform. In creating this website system, a prototype method and lecturer expertise visualization system are used in testing and the results will display the expertise of each engineering study program lecturer's expertise from publication data at the Garuda Ministry of Education and Culture Indonesia.

Keywords: Faculty Publication Digital Records, TextRank, Garuda Kemdikbud.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era digital saat ini, universitas dan institusi pendidikan lainnya memiliki akses ke data publikasi dosen yang luas dan terus meningkat. Data publikasi dosen merupakan sumber informasi yang berharga untuk memahami keahlian dan kepakaran dosen di bidangnya masing-masing. Namun, pengolahan dan analisis data publikasi dosen secara manual memerlukan waktu dan upaya yang besar, terutama jika ingin memetakan keahlian dosen secara menyeluruh.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem visualisasi yang dapat membantu universitas untuk memetakan keahlian dan kepakaran dosen. Metode *TextRank* merupakan salah satu teknik data mining yang mengidentifikasi asosiasi antara item yang sering muncul bersamaan dalam suatu dataset. Dengan menerapkan metode *TextRank* pada data publikasi dosen, sistem visualisasi dapat memetakan keahlian dan kepakaran dosen berdasarkan topik publikasi yang sering muncul bersamaan. (Al Hakim S dan Sensuse D, 2023)

Melalui sistem visualisasi ini, universitas dapat memanfaatkan data publikasi dosen untuk mengambil keputusan strategis, seperti rekrutmen dosen baru atau pengembangan kurikulum baru. Selain itu, dosen juga dapat menggunakan sistem visualisasi ini untuk memperoleh gambaran tentang bidang keahlian mereka dan berpotensi meningkatkan visibilitas penelitian mereka. Oleh karena itu, pengembangan sistem visualisasi kepakaran dosen berbasis data publikasi sangat akan bermanfaat dalam konteks universitas saat ini.

Sehingga, dalam tugas akhir ini, akan dikembangkan sistem visualisasi kepakaran dosen berdasarkan metode *TextRank* berbasis data publikasi yang diambil dari sumber data publikasi di GARUDA Kemdikbud. Diharapkan, sistem visualisasi yang dikembangkan dapat membantu perguruan tinggi dalam memetakan kepakaran dosen.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini

adalah belum terdapatnya sistem visualisasi kepakaran dosen berdasarkan data publikasi dosen dari GARUDA Kemdikbud Indonesia berbasis website yang memberikan informasi mengenai kepakaran dosen di setiap universitas.

1.3 Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini diperlukan batasan-batasan agar tujuan penelitian dapat tercapai. Adapun masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Hasil kepakaran dosen merujuk pada kompetensi yang spesifik, bukan dalam bidang ilmu, karena informasi ini diperoleh secara langsung dari ekstraksi kata kunci dari judul-judul publikasi yang dihasilkan oleh dosen.
2. Data berasal dari platform Garuda Kemdikbud yang terafiliasi hanya dengan 5 universitas yang ada di Indonesia.
3. Sistem berbentuk *website* untuk mengidentifikasi bidang keahlian atau kepakaran di lingkup dosen prodi teknik (informatika, industri, elektro dan sipil) di Indonesia.

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem visualisasi untuk menampilkan hubungan antara topik publikasi dan keahlian dosen di universitas berdasarkan data publikasi dosen yang tersedia di platform GARUDA Kemdikbud. Metode *TextRank* yang digunakan untuk menganalisis data publikasi dosen dan mengidentifikasi asosiasi antara topik publikasi dan keahlian dosen.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah:

1. Bagi penulis
 - a. Memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang metode *TextRank* dan teknik-teknik data mining lainnya yang digunakan dalam penelitian.
 - b. Meningkatkan kemampuan dalam mengembangkan sistem visualisasi yang berguna bagi pengguna.
 - c. Menambah pengalaman dalam melakukan penelitian dan menulis laporan

tugas akhir.

2. Bagi Pengguna
 - a. Memperoleh informasi mengenai kepakaran dosen di universitas.
 - b. Memudahkan pengguna untuk mencari dan memilih dosen dengan keahlian yang sesuai dengan kebutuhan.
 - c. Memperoleh pandangan yang lebih luas dan mendalam tentang topik-topik yang sedang dibahas dan dihasilkan oleh para dosen di universitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang akan digunakan oleh penulis dalam sebuah pembuatan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut:

BAB 1: PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis mengutarakan latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini memuat penelitian-penelitian sebelumnya dan dasar teori yang berguna untuk membantu sebuah penulis untuk memahami bagaimana teori yang berhubungan dengan algoritma *TextRank* untuk penelitian ini.

BAB 3: METODE PENELITIAN

Bab ini mengungkapkan proses tahapan-tahapan penelitian dimulai dari mendapatkan data hingga proses pengolahan data publikasi dosen yang tersedia di platform GARUDA Kemdikbud.

BAB 4: HASIL dan ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini penulis mengungkapkan hasil penelitian yakni hasil klasifikasi menggunakan algoritma *TextRank* beserta pengujian pengolahan data publikasi dosen.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini penulis memaparkan kesimpulan daripada proses penelitian dari awal hingga hasil dari penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Mahasiswa serta manajemen perguruan tinggi adalah elemen utama dalam sebuah institusi pendidikan. Kedua elemen itu memiliki kebutuhan untuk mengetahui pakar suatu bidang di perguruan tinggi tersebut. Bagi mahasiswa, pengetahuan tentang orang yang menjadi pakar pada suatu bidang di perguruan tinggi tersebut berguna untuk membantu proses pendidikan yang mereka jalankan. (Azhari dan Buulolo, 2022)

Bagi pihak manajemen perguruan tinggi, hal ini dapat digunakan untuk memberikan gambaran mengenai kondisi kepakaran di perguruan tinggi tersebut. Hal tersebut dapat dijadikan dasar untuk pengambilan keputusan oleh pihak manajemen. Keputusan tersebut dapat berupa rekomendasi pakar tersebut kepada pihak-pihak yang membutuhkan maupun berupa penugasan. (Arief M dan Indra, 2012)

Dalam pembuatan sistem visualisasi kepakaran dosen ini data mining memegang peranan sangat penting terutama dalam memilih atribut yang bermakna dan relevan. Proses ini sangat mempengaruhi hasil temuan yang diperoleh pada akhir penelitian dimana pengetahuan yang dihasilkan memiliki ciri-ciri yang tepat, mudah dipahami, dapat dipercaya dan menarik. Dalam penelitian ini, proses pengolahan data meliputi lima langkah pengumpulan data, pembersihan data, integrasi data, dan transformasi data. (Othman Z dan Ismail M, 2019)

Dengan mengetahui pakar di suatu bidang, permasalahan yang terjadi pada suatu bidang dapat dikonsultasikan solusinya pada pakar yang tepat. Sebagai contoh, pemerintah memiliki masalah dengan infrastruktur teknologi informasi untuk menunjang proses penanggulangan bencana. Untuk itu, pemerintah meminta masukan dari pakar teknologi informasi dari kalangan akademisi. (Zhang dan Petrak, 2018)

Tentu saja pemerintah meminta agar tiap perguruan tinggi dapat memberikan

nama pakar terbaik di bidang teknologi informasi. Apabila dalam pemberian rekomendasi nama dari perguruan tinggi tersebut kepada pemerintah terjadi kesalahan akibat dari kegagalan sistem dalam mencari pakar, masukan yang didapatkan oleh pemerintah tidak optimal untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.(Al Hakim S dan Sensuse D, 2023)

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Data Mining

Menurut Elmasri dan Navathe data mining dapat diartikan sebagai proses menggali atau mendapatkan informasi baru berdasarkan pola atau aturan dari data yang tersedia. Data mining merupakan bagian dari proses *knowledge discovery*. Sedangkan menurut Pramudiono, data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari sekumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual.(Zustiyantoro D, 2022)

Data mining, atau penambangan data, adalah proses ekstraksi informasi atau pola tersembunyi dari kumpulan data besar. Tujuan dari data mining adalah untuk mengidentifikasi hubungan yang relevan dan bermanfaat dari data yang ada, sehingga dapat memberikan wawasan dan pemahaman yang lebih mendalam tentang data tersebut.(Rathod, 2008)

2.2.2 Metode *TextRank*

TextRank adalah algoritma yang biasanya digunakan untuk mengekstraksi kata kunci dan meringkas. Algoritma ini dikembangkan berdasarkan *Page rank* yang digunakan Google dalam mengukur bobot suatu halaman web. Dan merupakan algoritma perhitungan bobot untuk setiap node yang mewakili sebuah kata.(Al Hakim S dan Sensuse D, 2023)

$$S(V_i) = (1 - d) + d * \sum_{j \in \text{In}(V_i)} \frac{1}{|\text{Out}(V_j)|} S(V_j) \quad (1)$$

Dimana $S(V_i)$ adalah bobot teks i , d adalah faktor redaman jika tidak ada tautan keluar, $\text{In}(V_i)$ adalah kumpulan tautan masuk dan sebaliknya $\text{Keluar}(V_j)$ adalah kumpulan tautan keluar. $|\text{Keluar}(V_j)|$ adalah jumlah sekumpulan tautan keluar yang dimiliki oleh teks.(Kazemi dan Pérez-Rosas, 2020)

Keterangan:

a. $S(V_i)$

Ini adalah skor pentingnya halaman web V_i yang ingin dihitung.

b. d

Ini adalah faktor damping, di mana $0 \leq d \leq 1$. Ini membantu menjaga stabilitas algoritma. Nilai ini mengontrol seberapa besar dampak sisi keluar (*outgoing edges*) dalam perhitungan nilai *TextRank*.

$\sum_{(j \in \text{In}(V_i))} [w(V_j, V_i) / \sum_{(V_j' \in \text{Out}(V_j))} w(V_j, V_j') * S(V_j')]$: Ini adalah bagian yang lebih kompleks.

c. $\sum_{(j \in \text{In}(V_i))}$:

Ini adalah jumlah dari semua halaman (j) yang memiliki tautan masuk (*In*) ke halaman V_i . Menunjukkan bahwa frasa V_i mendapatkan kontribusi dari frasa-frasa lain yang terhubung langsung kepadanya.

d. $w(V_j, V_i)$

Ini adalah bobot (*weight*) tautan dari halaman j ke halaman V_i . Bobot ini menggambarkan seberapa penting tautan dari halaman j ke halaman V_i , dapat dihitung berdasarkan kedekatan, kesamaan, atau hubungan lain antara frasa-frasa tersebut dalam teks.

e. $\sum_{(V_j' \in \text{Out}(V_j))} w(V_j, V_j') * S(V_j')$

Ini adalah jumlah dari semua halaman (V_j') yang memiliki tautan keluar (*Out*) dari halaman j , dikalikan dengan bobot tautannya dan skor pentingnya (S) dari halaman V_j' .

f. $s(V_j')$

Merupakan nilai *TextRank* dari node (frasa) V_j' . Ini menunjukkan bahwa frasa V_j memberikan kontribusi nilai *TextRank* ke frasa V_i melalui node lain yang terhubung ke V_j .

Inti dari algoritma *TextRank* adalah melakukan iterasi berulang kali untuk memperbarui nilai *TextRank* setiap frasa berdasarkan nilai *TextRank* dari frasa-frasa lain dalam graf. Proses ini dilakukan hingga konvergensi, di mana nilai *TextRank* dari setiap frasa stabil dan mencerminkan tingkat pentingnya dalam teks. Frasa-frasa dengan nilai *TextRank* yang lebih tinggi dianggap lebih penting dan dapat dianggap sebagai hasil utama dari ekstraksi informasi atau pemeringkatan dalam

konteks tertentu.

TextRank mengidentifikasi koneksi antara berbagai entitas dalam sebuah teks, dan mengimplementasikan konsep rekomendasi. Sebuah unit teks merekomendasikan unit teks terkait lainnya, dan kekuatan rekomendasi dihitung secara rekursif berdasarkan tingkat kepentingan unit yang membuat rekomendasi. (Alfariz, 2022)

Misalnya, dalam aplikasi ekstraksi *keyphrase*, kata-kata yang muncul bersamaan merekomendasikan satu sama lain sebagai hal yang penting, dan konteks umumlah yang memungkinkan identifikasi hubungan antara kata-kata dalam teks. (Mihalcea dan Tarau, 2004)

Dalam *TextRank*, graf dibentuk menggunakan kalimat sebagai simpul (*nodes*) dan kemiripan antara kalimat sebagai bobot (*weight*) dari cabang-cabangnya. Oleh karena itu, dalam *TextRank*, sebuah graf tak berarah dan bercabang (*undirected weighted graph*) terbentuk, berbeda dari graf berarah yang asli dalam algoritma *PageRank*. (Gulati dan Kumar, 2023)

Natural Language Processing (NLP) menggunakan *TextRank*, sebuah algoritma ringkasan teks, untuk menghasilkan ringkasan dokumen. *TextRank* adalah metode ringkasan teks berbasis graf tak berarah dan tidak terawasi yang menggunakan pendekatan ekstraktif. (Selvaraj, 2023)

Mesin pencari seperti Google menggunakan algoritma *PageRank* untuk menentukan peringkat situs online. Algoritma *PageRank* menjadi dasar dari *TextRank*. (Zuo dan Zhang, 2017)

Precision atau presisi adalah pengenalan pola, pengambilan informasi, deteksi dan klasifikasi objek, presisi dan penarikan kembali adalah metrik kinerja yang diterapkan pada data yang diambil dari koleksi, korpus, atau ruang sampel. Presisi adalah bagian dari contoh yang relevan di antara contoh yang diambil. Presisi adalah rasio nilai positif yang teridentifikasi dengan benar terhadap jumlah total nilai positif yang diprediksi nilai-nilai.

Presisi untuk menggunakannya dengan model pengambilan informasi seperti berikut:

$$Precision = \frac{|{\text{relevant documents}} \cap {\text{retrieved documents}}|}{|{\text{retrieved documents}}|} \quad (2)$$

Keterangan:

a. *Prescision*

Presisi adalah bagian dari contoh yang relevan di antara contoh yang diambil dan rasio nilai positif yang teridentifikasi dengan benar terhadap jumlah total nilai positif yang diprediksi nilai-nilai

b. *Relevant documents*

Relevant documents adalah dokumen relevan dengan *Query user*.

c. *Retrived documents*

Retrieved documents adalah dokumen yang diterima pengguna.

2.2.3 *Expertise*

Pakar adalah orang yang memiliki pengetahuan, penilaian, metode khusus, serta kemampuan untuk menerapkan bakat ini dalam memberikan nasihat dan memecahkan masalah. Pakar biasanya memiliki beberapa konsep umum. Pakar harus mampu memecahkan persoalan dan mencapai tingkat performa secara signifikan lebih baik dari orang kebanyakan. (Arief M dan Indra, 2012)

Definisi Kepakaran atau *Expertise*, menurut kamus online Webster, pakar adalah seseorang yang “memiliki, melibatkan, atau menampilkan keterampilan atau pengetahuan khusus yang diperoleh dari pelatihan atau pengalaman”. Istilah keahlian sering digunakan dalam arti relatif dalam penelitian pendidikan. Keahlian dapat didefinisikan dalam hal kinerja luar biasa dalam suatu domain penelitian kinerja ahli menyelidiki kinerja unggul secara konsisten dari individu yang unggul dalam tugas perwakilan dalam domain itu. (Teodoro dan Schwartz, 2012)

Dengan kemampuan ini, seorang pakar menjadi sumber daya yang sangat berharga dalam mendorong kemajuan dan inovasi di berbagai bidang kehidupan. Keberadaan mereka sebagai pionir dan pemimpin dalam bidangnya menjadikan mereka pilar penting dalam mencapai kemajuan dan kesuksesan yang berkelanjutan. (Zhang dan Li, 2020)

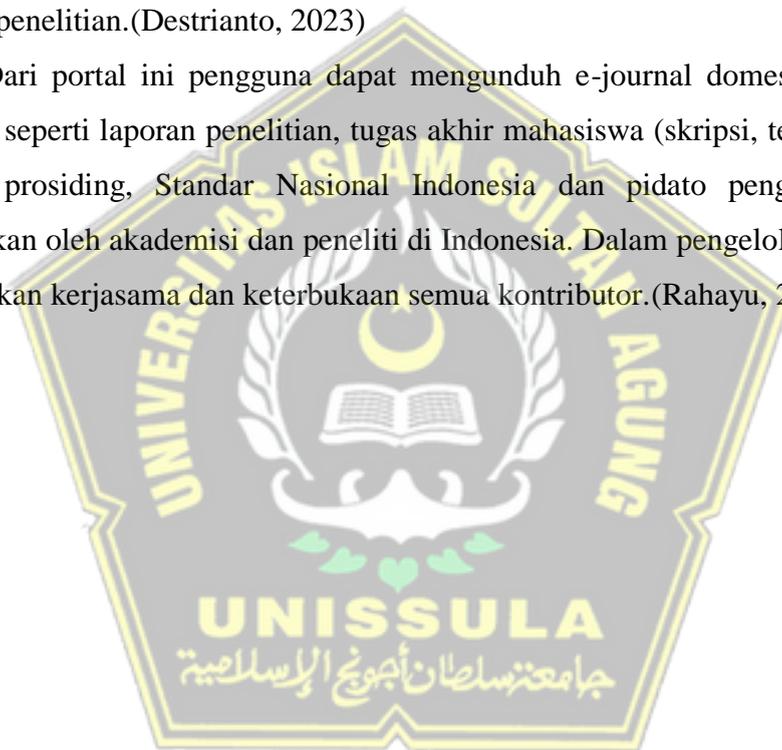
Para pakar berperan penting dalam memajukan pengetahuan dan kemajuan di berbagai bidang, menginspirasi orang lain, dan memberikan kontribusi berarti bagi perkembangan masyarakat dan ilmu pengetahuan. (Victor dan Eduardo, 2019)

2.2.4 Garuda

Garba Rujukan Digital (GARUDA) merupakan salah satu portal yang memuat referensi ilmiah Indonesia dan memberikan akses terhadap karya ilmiah yang dihasilkan oleh akademisi dan peneliti Indonesia. (Wahyudin, 2010)

GARUDA (Garba Rujukan Digital) sebagai sumber pencarian literatur dikarenakan garuda merupakan salah satu rujukan ilmiah Indonesia yang menjadi titik akses terhadap karya ilmiah yang dihasilkan oleh akademisi dan peneliti Indonesia. Hingga saat ini tercatat Garuda telah mengindeks lebih dari dua juta artikel penelitian. (Destrianto, 2023)

Dari portal ini pengguna dapat mengunduh e-journal domestik dan karya ilmiah, seperti laporan penelitian, tugas akhir mahasiswa (skripsi, tesis, disertasi), paten, prosiding, Standar Nasional Indonesia dan pidato pengukuhan yang dihasilkan oleh akademisi dan peneliti di Indonesia. Dalam pengelolaannya sangat diperlukan kerjasama dan keterbukaan semua kontributor. (Rahayu, 2010)



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Deskripsi Penelitian

Definisi Kepakaran atau *Expertise* pakar dalam tugas akhir ini adalah seseorang yang telah melakukan publikasi artikel atau jurnal dan memiliki rekam jejak digital publikasi di platform Garuda Kemdikbud. Dan definisi ini merujuk pada dasar teori mengenai definisi kepakaran yang ditulis oleh Teodoro dan Schwartz pada tahun 2012.

Tugas akhir bertujuan untuk mengembangkan sistem visualisasi yang digunakan untuk memetakan kepakaran dosen di universitas berdasarkan topik publikasi dan keahlian yang dimiliki. Pada tugas akhir ini, akan digunakan metode *TextRank* dalam analisis asosiasi antara topik publikasi dan keahlian dosen di universitas. Data publikasi dosen akan diperoleh dari GARUDA Kemdikbud, yang merupakan sistem informasi publikasi ilmiah nasional yang berisi data publikasi dari seluruh perguruan tinggi di Indonesia. Kemudian, data publikasi ini akan dianalisis menggunakan algoritma *TextRank* untuk mengidentifikasi asosiasi antara topik publikasi dan keahlian dosen di universitas.

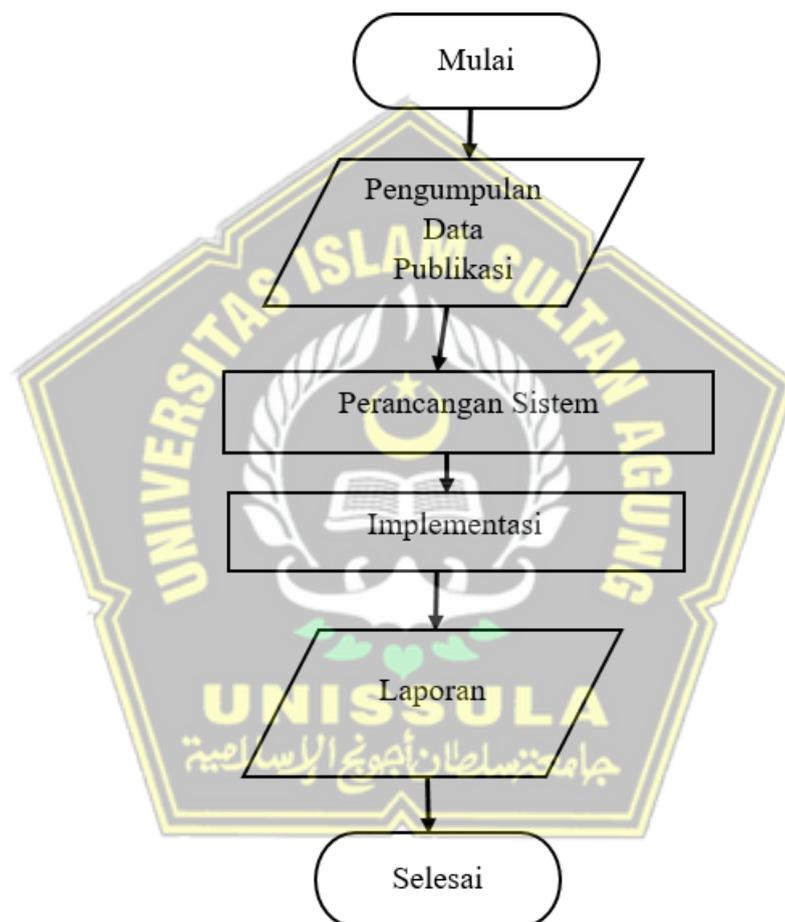
Setelah dilakukan analisis asosiasi, selanjutnya akan dibangun sebuah sistem visualisasi untuk memetakan kepakaran dosen di universitas. Sistem visualisasi ini akan menampilkan informasi mengenai topik publikasi dan keahlian dosen dalam bentuk grafik atau diagram yang mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna. Diharapkan, sistem visualisasi ini dapat membantu pengguna, seperti mahasiswa atau staf pengelola sumber daya dosen di universitas, dalam mencari dosen dengan keahlian yang sesuai dengan kebutuhan.

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang bagi pengguna, seperti memudahkan pengguna untuk mencari dosen dengan keahlian yang sesuai dengan kebutuhan serta pengelolaan sumber daya dosen di universitas. Selain itu,

tugas akhir ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem visualisasi kepakaran dosen.

Alur Penelitian:

Alur penelitian dari tugas akhir ini ada beberapa tahapan dan akan dijelaskan dalam Gambar flowchart 3.1 alur penelitian tugas akhir.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Alur Tugas Akhir

- 1) Langkah pertama mulai untuk membuat laporan tugas akhir dan menetapkan judul untuk tugas akhir yaitu “Visualisasi Kepakaran Dosen Menggunakan Metode *Textrank* Berbasis Data Publikasi Di Garuda Kemdikbud”.

- 2) Langkah kedua yaitu melakukan studi literatur yang dilakukan penulis yaitu peninjauan terhadap buku, ebook, artikel, journal, serta hasil penelitian terdahulu seperti tesis dan skripsi untuk referensi dalam mengerjakan proses penelitian. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang berhubungan dengan data mining dan metode *TextRank*.
- 3) Langkah ketiga yaitu melakukan perancangan sistem tahap ini, penulis menganalisis alur pada sistem yakni tahapan input, proses, dan output. Pada tahap input, penulis menentukan input-input yang terdapat pada sistem Visualisasi Kepakaran Dosen Menggunakan Metode *TextRank* Berbasis Data Publikasi di GARUDA Kemdikbud dan kemudian menentukan proses-proses yang diperlukan dalam menjalankan sistem.
- 4) Langkah keempat yaitu melakukan implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman *python* dan juga menggunakan *php* untuk membuat sistem visualisasi kepakaran dosen ini berbasis website.
- 5) Langkah kelima yaitu pembuatan laporan tugas akhir yang berisi tentang informasi dan proses pembuatan sistem yang akan dibuat.
- 6) Langkah keenam yaitu selesai setelah semua proses dan alur tugas akhir dilakukan dengan benar dan baik.

Summa adalah library *Python* yang digunakan untuk ekstraksi ringkasan teks menggunakan metode ekstraksi informasi, terutama dengan menggunakan algoritma *TextRank*. Library ini menyediakan fungsionalitas yang mudah digunakan untuk membangun ringkasan teks yang relevan dan penting dari dokumen.

Berikut ini adalah beberapa fitur dan komponen utama dalam library *Summa*:

a. Implementasi *TextRank*

Summa menyediakan implementasi algoritma *TextRank* yang merupakan teknik pemodelan jaringan untuk mengidentifikasi kalimat-kalimat penting dalam sebuah teks. Algoritma *TextRank* digunakan untuk menghitung nilai penting (rank) dari setiap kalimat dalam dokumen berdasarkan hubungannya dengan kalimat lainnya.

b. Ekstraksi Kalimat Penting

Summa memungkinkan pengguna untuk menghasilkan ringkasan teks dengan mengekstraksi kalimat-kalimat yang dianggap paling penting dari dokumen. Kalimat dipilih berdasarkan peringkat (rank) yang dihasilkan oleh algoritma *TextRank*. Pengguna dapat mengatur jumlah kalimat yang ingin diambil sebagai ringkasan.

c. Ekstraksi Frasa Penting

Selain ekstraksi kalimat, *Summa* juga dapat digunakan untuk mengekstraksi frasa-frasa penting (*keyword phrases*) dari teks. Dengan menggunakan metode ekstraksi frasa, *Summa* dapat mengidentifikasi frasa-frasa yang paling relevan dan penting dalam dokumen.

d. Prapemrosesan Teks

Summa juga menyediakan fungsi-fungsi untuk prapemrosesan teks, seperti pembersihan teks dari karakter-karakter khusus, penghilangan stopwords, dan stemming. Prapemrosesan ini membantu dalam meningkatkan kualitas ekstraksi ringkasan dan mengurangi noise yang tidak relevan dalam teks.

e. Integrasi dengan *NLTK*

Summa dapat diintegrasikan dengan library *Natural Language Toolkit (NLTK)* yang populer dalam pemrosesan bahasa alami. Dengan menggunakan *NLTK*, pengguna dapat melakukan tokenisasi, tagging, atau proses pemrosesan teks lainnya sebelum menerapkan ekstraksi ringkasan dengan *Summa*.

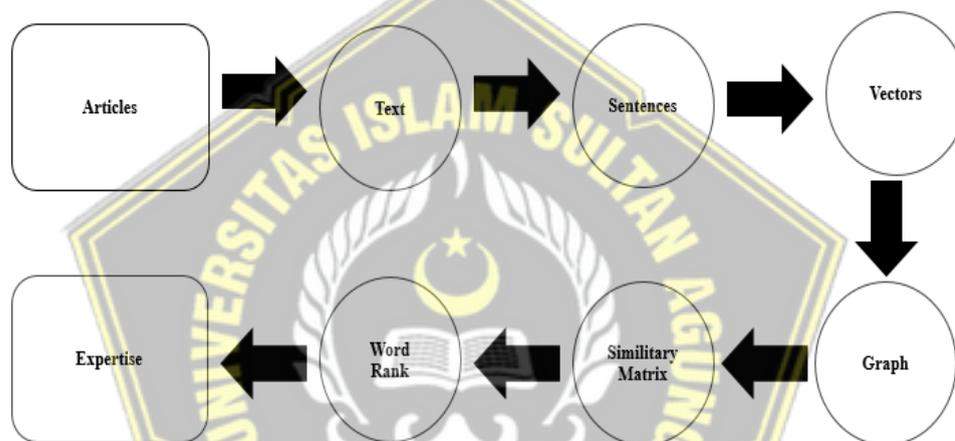
Summa merupakan library yang cukup sederhana dan mudah digunakan untuk ekstraksi ringkasan teks berbasis metode *TextRank*. Dengan fungsionalitas yang komprehensif dan kemudahan implementasinya, *Summa* menjadi pilihan yang populer bagi pengembang *Python* yang ingin melakukan ekstraksi ringkasan teks secara efisien dan efektif.

Summa adalah sebuah library *Python* yang dapat digunakan untuk ekstraksi ringkasan teks menggunakan metode ekstraksi informasi seperti *TextRank*. *Summa* menyediakan implementasi algoritma *TextRank* yang dapat membangun graf dokumen, menghitung nilai *TextRank*, dan menghasilkan ringkasan teks berdasarkan pentingnya kalimat-kalimat dalam dokumen.

Summa merupakan salah satu pilihan library yang populer dan sederhana untuk melakukan ekstraksi ringkasan teks dengan menggunakan metode *TextRank*. Dengan *Summa*, lebih mudah mengimplementasikan algoritma *TextRank* untuk menghasilkan ringkasan teks yang penting dan relevan dari dokumen.

3.2 Metode Ekstraksi Kepakaran

Penelitian akan membahas proses atau alur penelitian pada sistem yang akan dibuat menggunakan metode *TextRank* untuk mengidentifikasi kepakaran dosen yang ditunjukkan seperti Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Alur Sistem

1) Pengumpulan Artikel

Langkah pertama adalah mengumpulkan judul artikel atau publikasi dosen yang akan digunakan dalam sistem. Data ini dapat diperoleh dari Garuda Kemdikbud.

2) Pra-pemrosesan Teks

Judul artikel yang dikumpulkan kemudian menjalani pra-pemrosesan untuk membersihkan dan menormalisasi teks.

3) Ekstraksi Kalimat (*Sentences*)

Setelah pra-pemrosesan, judul artikel dipecah menjadi kalimat-kalimat terpisah. Langkah ini penting untuk mengidentifikasi unit-unit teks yang akan menjadi simpul-simpul dalam graf.

4) *Vectors*

Hubungan ketetanggaan antara simpul-simpul dalam graf. Bobot matriks ketetanggaan dapat ditentukan berdasarkan kesamaan.

5) Pembentukan Graf

Graf dibentuk dengan menggunakan kalimat-kalimat sebagai simpul-simpul. Hubungan antara simpul-simpul ditentukan oleh kesamaan atau kesamaan konten antara kalimat-kalimat tersebut.

6) *Similarity Matrix*

Similarity matrix (matriks kesamaan) dapat dibangun. Matriks ini menggambarkan tingkat kesamaan antara kalimat-kalimat dalam judul artikel.

7) Perankingan Kata (*Word Rank*)

Perankingan kata dilakukan dengan menggunakan algoritma *TextRank* pada matriks kesamaan. Ini melibatkan perhitungan skor *TextRank* untuk setiap kata dalam judul artikel berdasarkan hubungannya dengan kata-kata lain dalam judul artikel. Skor ini mencerminkan bobot dan tingkat kepentingan kata-kata dalam judul artikel.

8) Identifikasi Keahlian (*Expertise*)

Akhirnya, berdasarkan skor perankingan kata, keahlian atau bidang keahlian dosen dapat diidentifikasi. Kata-kata yang memiliki skor peringkat tertinggi dapat dianggap sebagai representasi dari keahlian dosen. Hal ini memungkinkan sistem untuk memberikan rekomendasi atau informasi yang relevan tentang keahlian dosen berdasarkan data publikasi yang ada.

Alur di atas mencakup proses dari judul artikel menjadi teks yang sudah diproses, pembentukan graf, perhitungan *similarity matrix*, perankingan kata, hingga identifikasi keahlian dosen. Dalam konteks sistem kepakaran dosen berbasis data publikasi, langkah-langkah ini membantu dalam mengorganisasi, menyajikan, dan memanfaatkan data publikasi untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat.

3.2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari data rekam jejak publikasi dosen atau author yang berada di Garuda Kemdikbud Indonesia. Data di kumpulkan dengan cara manual yaitu wawancara dengan pihak pengembang SINTA terlebih dahulu yang

bertujuan untuk mendapatkan data yang berasal dari Platform Garuda Kemdikbud. Data yang dikumpulkan berasal dari jurnal dan artikel dosen yang telah melakukan publikasi. Jurnal dan artikel yang sudah dikumpulkan kemudian akan diproses untuk pengembangan sistem visualisasi kepakaran dosen. Dan yang akan diproses untuk pengembangan sistem mengambil datanya dari judul artikel dan jurnal yang sudah dikumpulkan. Judul jurnal dan artikel akan difokuskan dari data yang bersumber dari dosen prodi teknik (informatika, industri, elektro dan sipil) yang telah melakukan publikasi di Garuda Kemdikbud. Untuk data jumlah data publikasi yang berada di Garuda Kemdikbud adalah 18395 data, jumlah *author* yang berada di Garuda Kemdikbud adalah 2017 *author*, jumlah data kepakaran bidang teknik adalah 1007 data, jumlah data *author* bidang teknik adalah 99 *author*.

3.2.2 Algoritma *TextRank*

Algoritma *TextRank* akan digunakan untuk pengembangan sistem visualisasi kepakaran dosen ini karena algoritma *TextRank* melakukan ekstraksi Informasi mampu mengidentifikasi kata-kata atau frasa-frasa yang paling penting dalam teks berdasarkan analisis graf teks. Dalam konteks visualisasi kepakaran dosen, algoritma ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi kata-kata kunci atau topik-topik yang paling banyak diulang dalam publikasi atau karya ilmiah dosen. Hal ini membantu dalam menggambarkan area-area keahlian yang paling ditekankan oleh masing-masing dosen.

Kemudian pengurutan kepentingan algoritma *TextRank* mampu memberikan skor atau bobot pada kata-kata dalam teks berdasarkan seberapa pentingnya kata tersebut dalam konteks teks secara keseluruhan. Dalam sistem visualisasi kepakaran dosen, algoritma ini dapat digunakan untuk mengurutkan dosen-dosen berdasarkan seberapa besar kontribusi mereka terhadap berbagai topik atau area keahlian. Dosen yang memiliki kontribusi signifikan dalam berbagai topik akan muncul lebih menonjol dalam visualisasi.

Penerapan algoritma *TextRank* :

- 1) Melakukan preprocessing data pada dokumen hasil pencarian pengguna. Proses preprocessing ini dilakukan untuk mengurangi noisy (singkatan, bentuk tidak beraturan) pada dokumen yang mempersulit analisa teks. Tahapan preprocessing terdiri dari berbagai macam perlakuan dengan menyesuaikan kebutuhan penelitian, oleh karena itu pada penelitian ini akan digunakan tahapan preprocessing seperti text cleaning, tokenisasi, dan stopwords filtering.
- 2) *Text cleaning* merupakan salah satu tahapan *preprocessing* data untuk membersihkan karakter yang tidak diperlukan pada proses analisa teks untuk mengurangi *noisy* seperti karakter `html_wiki` atau symbol.
- 3) Tahapan *preprocessing* yang selanjutnya adalah tokenisasi dilakukan setelah melalui pemfilteran symbol dan karakter lainnya pada tahapan *text cleaning* yang memfilter symbol menjadi *delimiter*, maka dilakukannya tahapan tokenisasi yang bertujuan untuk merubah kalimat pada teks menjadi kumpulan token yang dimana token berarti kata tunggal yang merupakan bagian dari penyusun penggalan kalimat. Tokenisasi merupakan tahapan pemisahan isi teks dokumen yang awalnya terisi oleh kumpulan kalimat menjadi kumpulan kata tanpa memperhatikan hubungan antar kata dan posisinya dalam kalimat di dokumen.
- 4) Tahapan *stopword filtering* dilakukan untuk mengurangi kata-kata yang tidak memiliki makna, kata-kata tersebut biasanya mengandung unsur *noisy* ataupun kata-kata yang terlalu sering muncul tetapi tidak berpengaruh terhadap analisa data teks. Tahapan *stopword filtering* penelitian ini dilakukan untuk mempermudah proses analisa teks, dengan dimana *stopword filtering* mengubah kata yang tidak berpengaruh diganti dengan *delimiter* titik (‘ . ’).
- 5) Algoritma TextRank adalah algoritma peringkatan yang berbasis graf, sehingga untuk menganalisa suatu teks diaplikasikan dengan membentuk sebuah graf. Dasar dari model berbasis pemeringkatan pada graf merupakan pengembangan dari algoritma PageRank dengan mengimplementasikan tahapan “voting” ataupun “rekomendasi” pada setiap kata yang dijadikan sebagai (node) di graf, dan dengan perhitungan bobot skornya dihitung dari rumus

$$S(V_i) = (1 - d) + d * \sum_{j \in \text{In}(V_i)} \Pi_{\text{Out}(V_j)}^1 S(V_j) \quad (3)$$

Dalam hal ini ketika suatu node terhubung dengan node yang lainnya mengartikan bahwa node tersebut memberikan dukungan pada node lainnya, dan dimana node pada graf yang terhubung dengan node lainnya dihubungkan dengan edges pada graf. Nilai skor untuk setiap node pada graf Nilai dari $S(V_i)$ merupakan nilai PageRank dari node V_i , dengan dimana nilai d merupakan dumping factor yang di set dengan nilai 0.85. Dapat diimplementasikan untuk proses pemeringkatan graf berbobot, dan skor.

- 6) *Matrix co-occurrence* diperoleh dengan menghitung distribusi kemunculan bersama antar *node* yang saling terhubung dengan mengaplikasikannya pada *matrix* yang bertujuan untuk mendapatkan bobot *edges*. Perhitungan *matrix co-occurrence* berarti juga menghitung tingkat frekuensi kemunculan bersama antar katanya, selain itu kemunculan bersama menunjukkan pentingnya suatu istilah dalam suatu teks. Berikut ini contoh terbentuknya *matrix co-occurrence* yang didapatkan dari isi teks yang sudah melalui tahapan *preprocessing*.

Tabel 3. 1 Contoh hasil *matrix co-occurrence*

	Deep	Learning	Model	Sentiment	Analysis
Deep	0	1	0	1	1
Learning	1	0	1	0	0
Model	0	1	0	1	0
Sentiment	0	0	1	0	1
Analysis	0	0	1	1	0

Pada Tabel 3.1 Nilai-nilai *matrix co-occurrence* selanjutnya akan dijadikan sebagai nilai bobot dari W_{ij} .

- 7) Pembentukan graf adalah tahapan awal pengekstraksian kata kunci yang dilakukan setelah melalui tahapan preprocessing ialah membentuk graf keterkaitan antar hubungan kata ataupun kalimat. Tahapan *preprocessing* bermaksud untuk mendapatkan kata-kata yang berpengaruh terhadap isi teks dengan tetap memperhatikan kata-kata seperti *stopwords* dan memperhatikan

tanda baca pada data yang diinputkan, karena algoritma *TextRank* merupakan algoritma peringkatan yang berbasis graf, dengan begitu untuk mencari seberapa pentingnya suatu kata diputuskan melalui tahapan pendeteksian hubungan antar kandidat kata kuncinya yang direpresentasikan kedalam node pada graf keterkaitannya.

Terbentuknya graf keterkaitan diharapkan mendapatkan jumlah keterkaitan kata dari setiap keterkaitan antar katanya pada beberapa kandidat kata kunci. Pembentukan graf keterkaitan yang dimaksud adalah graf berbobot tidak berarah (*undirected weighted*), penggunaan graf berbobot yang tak berarah (*undirected weighted*) dikarenakan hubungan antar setiap katanya tidak cukup jelas arah keterkaitannya. Pembentukan graf berbobot tak berarah (*undirected weighted*), tersusun dari setiap kandidat kata yang sudah melalui tahap preprocessing dan selanjutnya setiap kandidat kata tersebut akan dijadikan sebagai node-node pada graf keterkaitan tersebut.

- 8) Pembobotan skor masing-masing kata pada teks yang terinputkan sudah saling terhubung dengan membentuk graf keterkaitan maka hal yang selanjutnya dilakukan untuk melakukan pengekstraksian kata kunci ialah dengan melakukan pembobotan skor pada setiap node yang dibuat. Tahapan selanjutnya yang dilakukan saat pengekstraksian kata kunci dengan menggunakan algoritma *TextRank* ialah menghitung skor bobot setiap node pada graf keterkaitannya yang dihasilkan pada tahap pembentukan graf keterkaitan sebelumnya dan kemudian diimplementasikan untuk mendapatkan skor bobot antar katanya, dan dimana $S(V_j)$ diartikan sebagai nilai node awal yang akan di atur bernilai satu. Perhitungan skor bobot kata dapat terlihat pada Tabel 3.5 berikut

No.	Kata	Jumlah Keterkaitan	Skor Bobot Kata
1.	Deep	3	1.4249999999999998
2.	Learning	2	0.9787499999999999
3.	Model	2	0.99096875

4.	Sentiment	2	0.99616171875
5.	Analysis	2	0.99836873046875

Perhitungan bobot skor kata menggunakan algoritma textrank sebagai berikut:

1. Perhitungan bobot skor untuk kata (**Deep**)

$$(1 - 0.85) + 0.85 \times \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right) = 1.4249999999999998$$

2. Perhitungan bobot skor untuk kata (**Learning**)

$$(1 - 0.85) + 0.85 \times \left(\frac{1 \times 1.4249999999999998}{3} + \frac{1}{2}\right) = 0.9787499999999999$$

3. Perhitungan bobot skor untuk kata (**Model**)

$$(1 - 0.85) + 0.85 \times \left(\frac{1 \times 0.9787499999999999}{2} + \frac{1}{2}\right) = 0.99096875$$

4. Perhitungan bobot skor untuk kata (**Sentiment**)

$$(1 - 0.85) + 0.85 \times \left(\frac{1 \times 0.99096875}{2} + \frac{1}{2}\right) = 0.99616171875$$

5. Perhitungan bobot skor untuk kata (**Analysis**)

$$(1 - 0.85) + 0.85 \times \left(\frac{1 \times 0.99616171875}{2} + \frac{1}{2}\right) = 0.99836873046875$$

Untuk *Query* penerapan algoritma *TextRank* :

1. # ...metode textrank

```
# Import library yang diperlukan
from summa import keywords
```

Kode mengimpor modul *keywords* dari pustaka *summa*. Modul *summa* yang digunakan untuk mengimplementasikan algoritma TextRank.

2. # Pra-pemrosesan teks

```
preprocessed_text = preprocess_text(text)
preprocessed_text += " ".join(tech_keywords)
```

Pra-pemrosesan terhadap teks yang diambil dari publikasi dengan fungsi *preprocess_text()*. Ini termasuk menghapus tanda baca, mengubah teks menjadi huruf kecil, menghapus stopwords dan kata-kata yang tidak relevan

Menggabungkan daftar kata kunci teknologi (*tech_keywords*) ke dalam teks yang telah di-preproses. Hal ini dilakukan untuk memberikan bobot lebih pada kata kunci tersebut dalam hasil ekstraksi.

3. # Ekstraksi kata kunci menggunakan algoritma TextRank


```
extracted_keywords=keywords.keywords(preprocessed_text,split=True,
scores=True) for keyword, score in extracted_keywords[:20]:
```

 Menggunakan pustaka *summa.keywords.keywords()* untuk mengekstraksi kata kunci dari teks yang telah di-preproses. Fungsi ini mengimplementasikan algoritma *TextRank* untuk mengekstraksi kata kunci penting dari teks.

4. for keyword, score in extracted_keywords[:20]:


```
# Memasukkan data ke dalam tabel keyword_data
insert_query = ""
INSERT INTO keyword_data (author_id, nama_author, universitas, keyword,
texrank_score, jumlah_publicasi)
VALUES (%s, %s, %s, %s, %s, %s)
""
values = (author_id, nama_author, universitas, keyword, score,
publication_count)
mycursor.execute(insert_query, values)
mydb.commit()
```

Hasil ekstraksi kata kunci, beserta skornya, dimasukkan ke dalam tabel *keyword_data* menggunakan query *SQL INSERT*. Informasi yang dimasukkan meliputi ID penulis, nama penulis, universitas, kata kunci, skor *TextRank*, dan jumlah publikasi.

Bagian-bagian di atas bekerja bersama-sama untuk mengimplementasikan algoritma *TextRank* dalam ekstraksi kata kunci dari teks publikasi dosen dan kemudian menyimpan hasilnya dalam tabel database *keyword_data*.

3.2.3 Filtering Keywords

Proses menyaring atau pemfilteran untuk mendapatkan kata kunci atau *keywords* yang diinginkan proses dijelaskan sebagai berikut:

1. # Bagian filtering keywords


```
# Daftar kata-kata yang tidak relevan yang akan dihapus
```

```
remove_tidak_relevan =
["rancang","green","happines","pasien","pt","mental","biaya", ... ]
```

Bagian ini berisi daftar kata-kata yang dianggap tidak relevan dalam konteks ekstraksi kata kunci. Kata-kata ini kemudian akan dihapus dari hasil ekstraksi agar hanya kata-kata kunci yang relevan yang tersisa.

2. # Pra-pemrosesan teks

```
preprocessed_text = preprocess_text(text)
preprocessed_text += " ".join(tech_keywords)
```

Sebelum melanjutkan, teks dari publikasi dosen yang diambil dari database dimasukkan ke dalam variabel *text*. Ini dilakukan dengan menggabungkan judul-judul publikasi dalam teks.

3. # Ekstraksi kata kunci menggunakan algoritma TextRank

```
extracted_keywords = keywords.keywords(preprocessed_text, split=True,
scores=True)
```

Teks yang telah diperoleh melalui tahap pra-pemrosesan dengan memanggil fungsi *preprocess_text()*. Teks ini juga diikat dengan kata-kata kunci teknologi yang ingin diberikan bobot lebih.

Teks yang telah diproses digunakan sebagai input untuk ekstraksi kata kunci dengan menggunakan algoritma *TextRank* dari pustaka "*summa*". Hasil ekstraksi disimpan dalam bentuk daftar kata kunci beserta skor relevansinya.

4. # Penyaringan kata kunci yang tidak relevan

```
filtered_keywords = [(keyword, score) for keyword, score in
extracted_keywords if keyword not in remove_tidak_relevan]
for keyword, score in filtered_keywords[:20]:
```

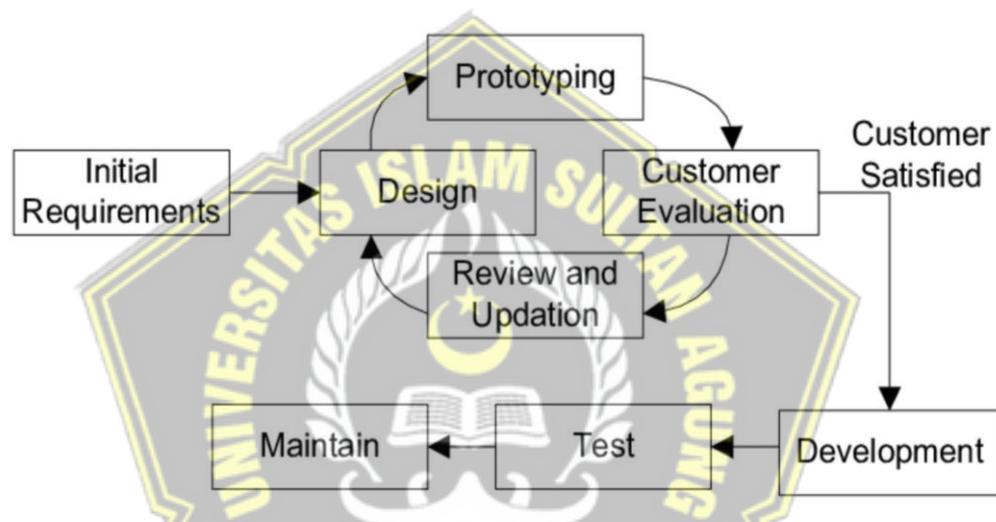
Di sini, hasil ekstraksi kata kunci difilter dengan memeriksa apakah kata kunci terdapat dalam daftar *remove_tidak_relevan*. Jika kata kunci ada dalam daftar ini, maka kata kunci tersebut dianggap tidak relevan dan tidak dimasukkan ke dalam daftar *filtered_keywords*.

Dengan demikian, bagian ini melakukan filtering kata kunci yang tidak relevan dari hasil ekstraksi dan hanya menyimpan kata kunci yang dianggap relevan ke dalam tabel database.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem kepakaran berbasis website yang akan dibuat adalah menggunakan *prototype* yang menggunakan metode *Textrank*. *Textrank* perancangan algoritma yang biasanya digunakan untuk meringkas dan mengekstraksi kata kunci. Menggunakan metode *prototype* yang digunakan pada penelitian ini adalah untuk membuat website menggunakan *python* untuk pemrosesan kata kunci dan *php* digunakan untuk membuat sistem.

Untuk proses penggunaan *prototype* ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Prototype Model

3.3.1 Initial Requirements

1) Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan oleh penulis melibatkan tinjauan mendalam terhadap berbagai sumber, termasuk buku, ebook, artikel, jurnal, serta hasil-hasil penelitian sebelumnya seperti tesis dan skripsi. Tinjauan komprehensif ini bertujuan untuk mengumpulkan beragam data dan informasi yang berkaitan erat dengan bidang data mining dan metodologi *TextRank*. Proses yang teliti ini dilakukan guna memastikan dasar pengetahuan yang kuat, sehingga dapat memberikan wawasan mendalam mengenai dasar konseptual dan aplikasi praktis dari teknik data mining dan algoritma *TextRank*. Dengan mengeksplorasi berbagai karya ilmiah dan sumbangan penelitian, penulis bermaksud untuk mensintesis

pemahaman yang komprehensif. Hal ini bertujuan untuk memperkaya upaya penelitian dan meningkatkan potensi untuk wawasan baru serta pendekatan inovatif dalam studi saat ini.

2) Wawancara dengan pihak pengembang SINTA

Dilakukan komunikasi dengan pihak-pihak yang terlibat dalam pengembangan sistem yaitu pihak dari SINTA. Dilakukan wawancara dan diskusi mengenai kebutuhan apa saja yang diperlukan bagi user atau pengguna dan pengembang sistem. Serta data apa saja yang digunakan untuk pembuatan sistem visualisasi kepakaran dosen yang akan dibuat ini.

Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan untuk pengembangan sistem ini adalah melibatkan 2 aspek yaitu kebutuhan untuk pengguna dan kebutuhan teknologi.

Kebutuhan Pengguna:

- a) Pemahaman kepakaran dosen pengguna sistem ini, memerlukan pemahaman yang lebih baik tentang kepakaran dosen. Didalam sistem ini keahlian bidang penelitian yang dikuasai oleh setiap dosen akan ditampilkan khususnya di bidang teknik (informatika, industri, elektro dan sipil).
- b) Untuk memperoleh pandangan yang lebih luas dan mendalam tentang topik-topik yang sedang dibahas dan dihasilkan oleh para dosen di universitas. Memudahkan pengguna untuk mencari dan memilih dosen dengan keahlian yang sesuai dengan kebutuhan.
- c) Identifikasi peluang kolaborasi dosen-dosen yang ingin berkolaborasi dalam penelitian atau proyek penulisan dapat menggunakan sistem ini untuk mengidentifikasi rekan-rekan dengan keahlian dan kepakaran yang terkait dibidang teknik.

Kebutuhan Teknologi:

- a) Pengolahan bahasa alami sistem ini memerlukan teknologi pengolahan bahasa alami yang canggih untuk menganalisis teks publikasi dosen dan mengidentifikasi kata-kata kunci serta hubungan antara publikasi.
- b) Metode *Textrank* adalah teknik yang digunakan untuk mengekstraksi inti dari

teks. Oleh karena itu, sistem ini memerlukan implementasi algoritma *TextRank* untuk menghitung tingkat signifikansi kata-kata dalam publikasi dosen.

- c) Visualisasi data kebutuhan akan teknologi visualisasi data yang efektif agar informasi kepakaran dosen dapat diinterpretasikan dengan mudah oleh pengguna. Ini bisa berupa graf atau diagram yang memvisualisasikan pola kepakaran dan keterkaitan antara dosen.
- d) Pengolahan data skala besar mengingat bahwa Garuda Kemdikbud adalah repositori data besar, sistem ini harus mampu mengolah dan menganalisis volume data yang besar.

Dengan memenuhi kebutuhan pengguna dan teknologi ini, sistem visualisasi kepakaran dosen menggunakan metode *TextRank* berbasis data publikasi di GARUDA Kemdikbud dapat memberikan solusi bagi pengambilan keputusan di dunia pendidikan.

Data yang digunakan:

1) Data Untuk Sistem

Data yang diperlukan untuk pengembangan sistem visualisasi kepakaran dosen yaitu sebagai berikut:

- a) Data rekam jejak digital publikasi dari dosen yang berada di Garuda Kemdikbud.
- b) Data yang digunakan dosen prodi dibidang Teknik (Informatika, Industri, Elektro dan Sipil) di 5 universitas Indonesia.
- c) Kata kunci yang diambil adalah yang berkaitan dengan teknologi.

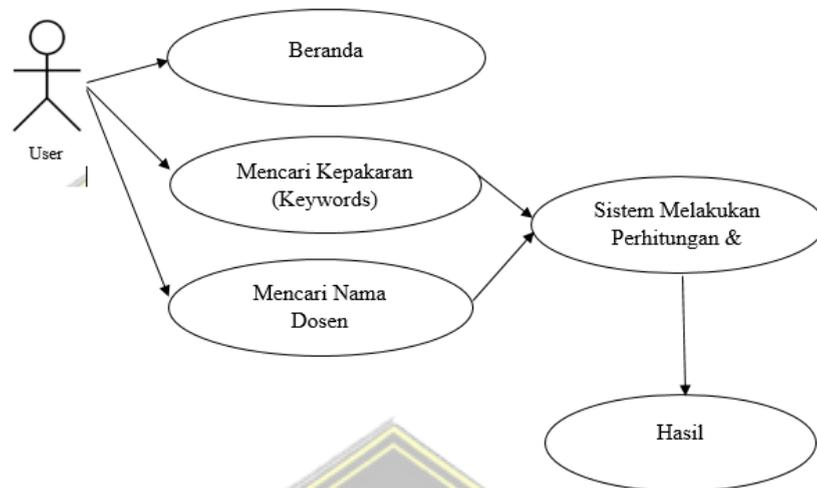
2) Output

Output yang diinginkan dan dihasilkan dari pengembangan sistem kepakaran dosen ini adalah untuk memetakan dan menampilkan kepakaran dosen dibidang teknik (Informatika, Industri, Elektro dan Sipil) yang berdasarkan rekam jejak digital publikasi author atau dosen di platform Garuda Kemdikbud.

3.3.2 Design

a) Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan urutan interaksi yang saling berkaitan antara sistem dan pengguna atau *user*.



Gambar 3. 4 Use Case Diagram

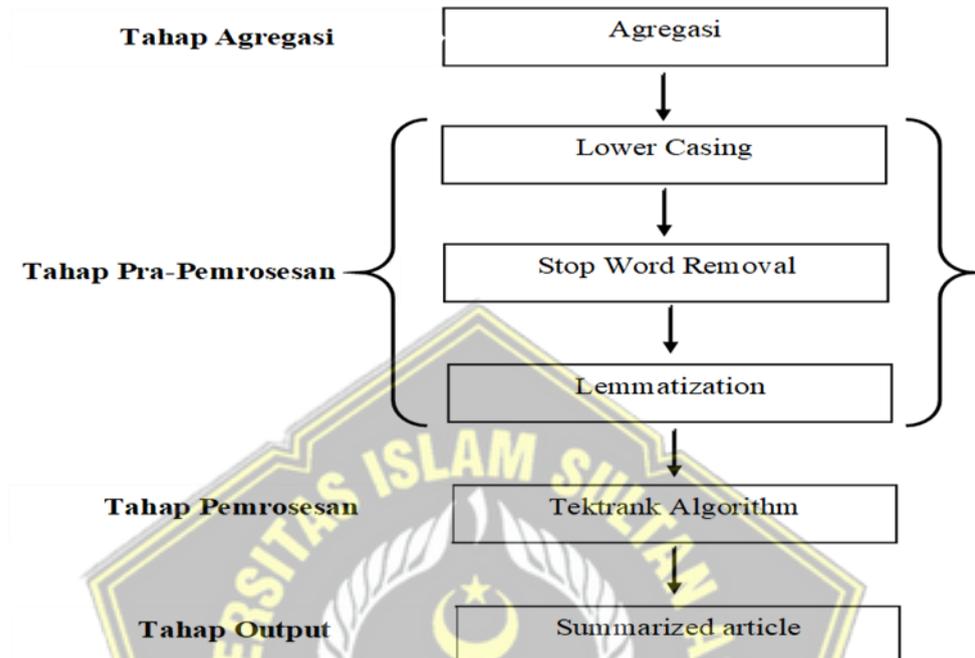
Pada Gambar 3.4 *use case diagram* menjelaskan urutan interaksi *user* dengan sistem. *Use case diagram* ini dibuat berdasarkan kebutuhan fungsional dan dijelaskan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 2 Use Case Diagram

Aktor	Nama Usecase	Deskripsi
<i>User</i>	Mencari kata kunci & nama dosen	<i>User</i> dapat melakukan pencarian kepakaran dengan kata kunci yang diinputkan dan juga mencari kepakaran yang dimiliki dosen tertentu
Sistem	Mengelola pencarian	Sistem melakukan perhitungan, pemfilteran dan perankingan untuk mendapatkan hasil pencarian
<i>User</i>	Hasil	<i>User</i> dapat melihat hasil dari proses yang sudah dilakukan sistem dan dapat melihat kepakaran yang dicari

b) Flowchart

Berikut merupakan *flowchart* dari metode *TextRank* yang digunakan dalam sistem kepakaran dosen yang akan ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 *Flowchart TextRank*

1) Tahap agregasi

Mengumpulkan judul artikel terkait sesuai dengan kata kunci atau frasa yang digunakan pengguna masuk. Artikel dikumpulkan dari berbagai dan sumber yang kredibel dan untuk sistem ini menggunakan Garuda Kemdikbud.

2) Tahap pra-pemrosesan

Terdiri dari penerapan spesifik langkah-langkah seperti:

a) Huruf kecil (*Lower Casing*)

Digunakan untuk memperkecil ukuran kosakata dalam data kami yang menyebabkan banyak salinan dari arti kata yang sama.

b) Penghapusan kata berhenti (*Stop Word Removal*)

Langkah ini termasuk penghapusan tanda baca, penghilangan stopwords selesai untuk menghapus kecil informasi teks untuk fokus pada kata-kata penting.

c) *Stemming*

Stemming merupakan proses menghapus akhiran (*suffix*) dari kata untuk mendapatkan bentuk dasarnya (*stem*) dan lebih sederhana.

3) Tahap pemrosesan

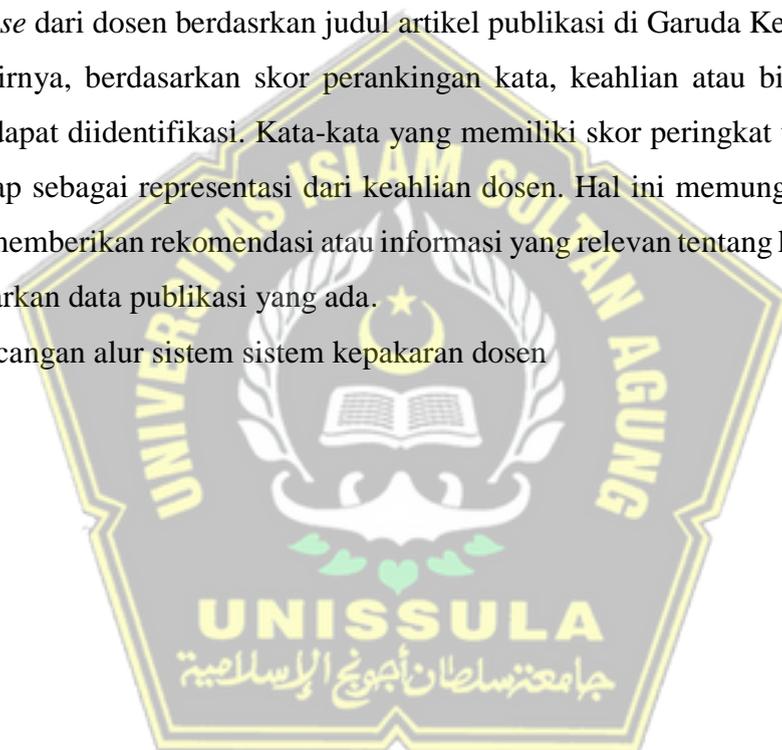
Terdiri dari penerapan algoritma peringkasan pada judul artikel menggunakan Algoritma *TextRank* untuk pemeringkatan berbasis grafik algoritma yang digunakan untuk meringkas dan mengekstraksi kata kunci.

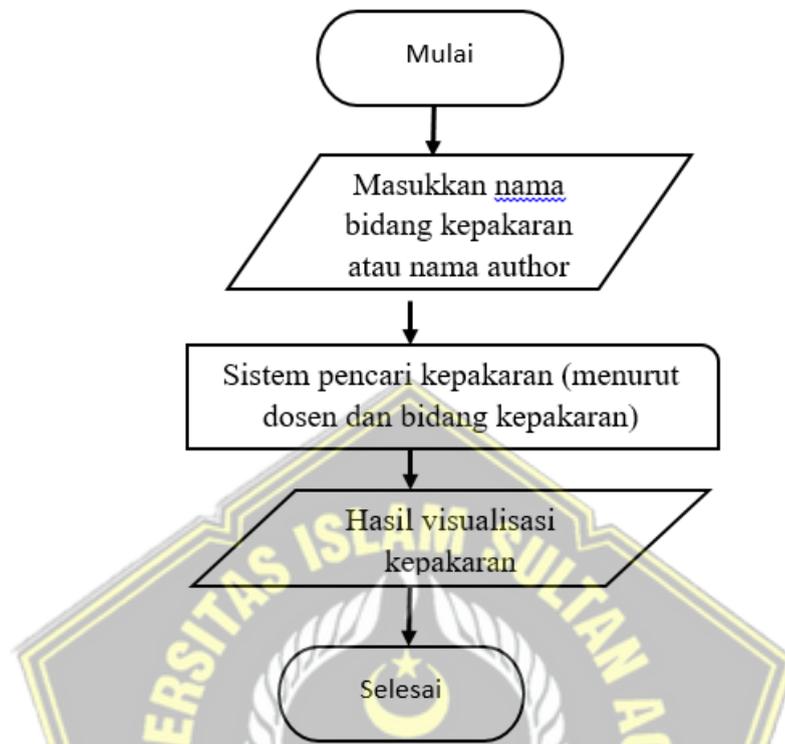
4) Tahap Output stage

Rangkuman yang berisi ide-ide kunci untuk topik dihasilkan. Dan menghasilkan *Expertise* dari dosen berdasarkan judul artikel publikasi di Garuda Kemdikbud.

Akhirnya, berdasarkan skor perankingan kata, keahlian atau bidang keahlian dosen dapat diidentifikasi. Kata-kata yang memiliki skor peringkat tertinggi dapat dianggap sebagai representasi dari keahlian dosen. Hal ini memungkinkan sistem untuk memberikan rekomendasi atau informasi yang relevan tentang keahlian dosen berdasarkan data publikasi yang ada.

Rancangan alur sistem sistem kepakaran dosen





Gambar 3. 6 Rancangan Alur Sistem

Rancangan alur sistem pada Gambar 3.6 dijelaskan sebagai berikut:

1. Pertama melakukan input nama bidang kepakaran atau nama dosen.
2. Kemudian sistem akan melakukan proses pencarian dan menggunakan metode *TextRank* yang digunakan didalam sistem {Tahap agregasi, tahap pra-pemrosesan(*lower casing*) penghapusan kata berhenti (*stop word removal*), *stemming*, tahap pemrosesan, tahap Output}.
3. Sistem akan menampilkan hasil visualisasi kepakaran dosen.

c) ERD

ERD (*Entity-Relationship Diagram*) digunakan untuk mengilustrasikan bagaimana data diorganisasi dan bagaimana entitas-entitas tersebut berinteraksi satu sama lain. Untuk *ERD* pada sistem visualisasi kepakaran dosen ini dijelaskan dalam Gambar 3.7.



Gambar 3. 7 ERD Sistem

ERD yang akan mengambil *atributs-atributs* yang dibutuhkan dari setiap entitas yang ada dalam database dari *article_garuda*, *article_doc_garuda*, *author* dan *afiliasi* dan kemudian akan dibentuk entitas baru yaitu *keyword_data*.

d) Tabel

Struktur tabel adalah kumpulan data tersruktur. Data tersusun dari kolom dan baris yang tersimpan di *database* atau basis data, tabel data yang dibentuk dan digunakan untuk keperluan sistem visualisasi kepakaran dosen bernama tabel *keyword_data*. Tabel 3.2 merupakan struktur tabel pada penelitian.

Tabel 3. 3 Struktur Tabel Keyword_Data

Kolom	Tipe Data	Null	Default
id	bigint (20)	No	None
author_id	int (11)	Yes	NULL

nama_author	varchar (255)	Yes	NULL
universitas	varchar (255)	Yes	NULL
keyword	varchar (255)	Yes	NULL
texrank_score	float	Yes	NULL
jumlah_publikasi	int (11)	Yes	NULL

Tabel keyword_data yang dibuat berisikan 7 kolom baris yaitu:

1. id

Untuk kolom id berfungsi untuk menyimpan baris kolom nomer pada tabel menggunakan tipe data bigint.

2. author_id

Untuk kolom author_id berfungsi untuk menyimpan baris author_id yang berada di tabel article_doc_garuda dan terkoneksi dengan article_id yang berada di tabel article_garuda dan menggunakan tipe data integer.

3. nama_author

Untuk kolom nama_author berfungsi untuk menyimpan baris nama dosen pada tabel dan menggunakan tipe data varchar.

4. universitas

Untuk kolom universitas berfungsi untuk menyimpan baris nama universitas pada tabel dan menggunakan tipe data varchar.

5. keyword

Untuk kolom keyword berfungsi untuk menyimpan baris nama keyword yang berisi setiap keyword yang sudah didapatkan pada tabel dan menggunakan tipe data varchar.

6. texrank_score

Untuk kolom texrank_score berfungsi untuk menyimpan baris texrank_score pada tabel yang berisi nilai atau skor setiap keyword yang sudah didapatkan dan menggunakan tipe data float.

7. jumlah_publikasi

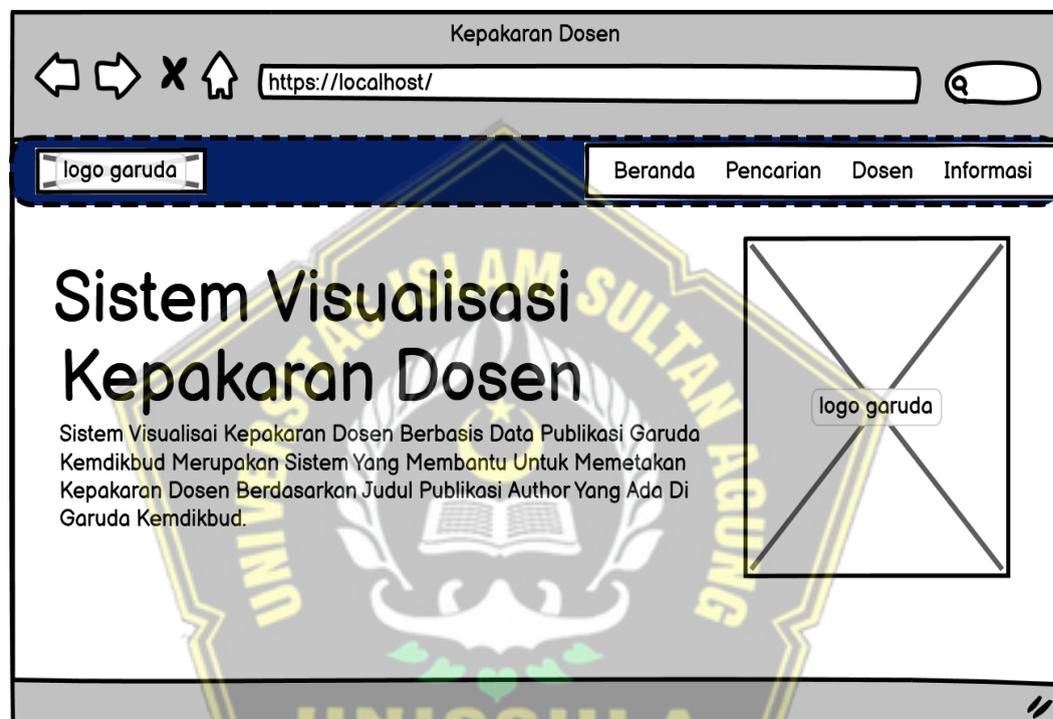
Untuk kolom jumlah_publikasi berfungsi untuk menyimpan baris jumlah_publikasi pada tabel yang berisi total jumlah publikasi yang sudah dilakukan oleh dosen dan menggunakan tipe data integer.

Tabel keyword_data ini yang salah satu tabel yang berguna untuk data yang akan diproses oleh sistem kepakaran dosen ini.

e) Rancangan *UI* Sistem

Rancangan dasar *Ui* dari sistem kepakaran dosen :

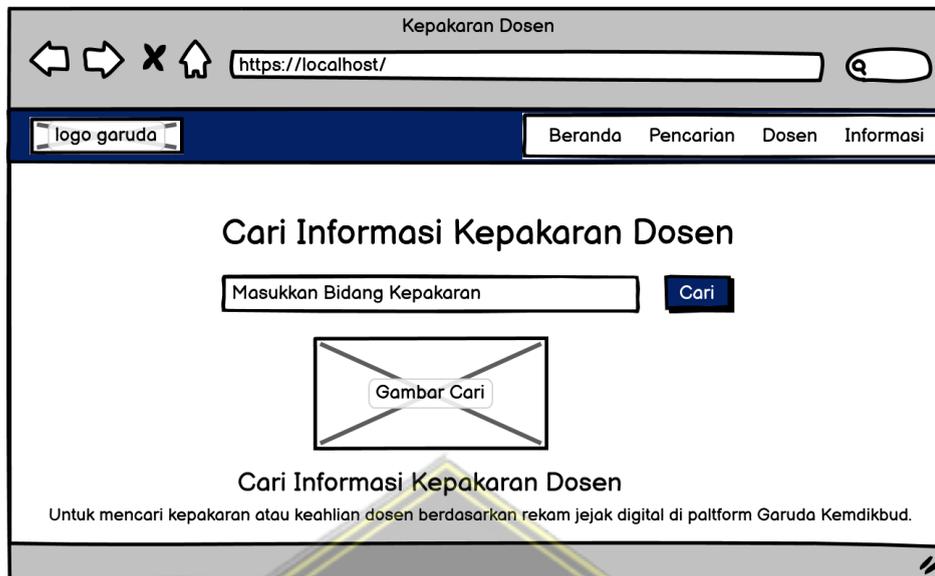
1) Beranda



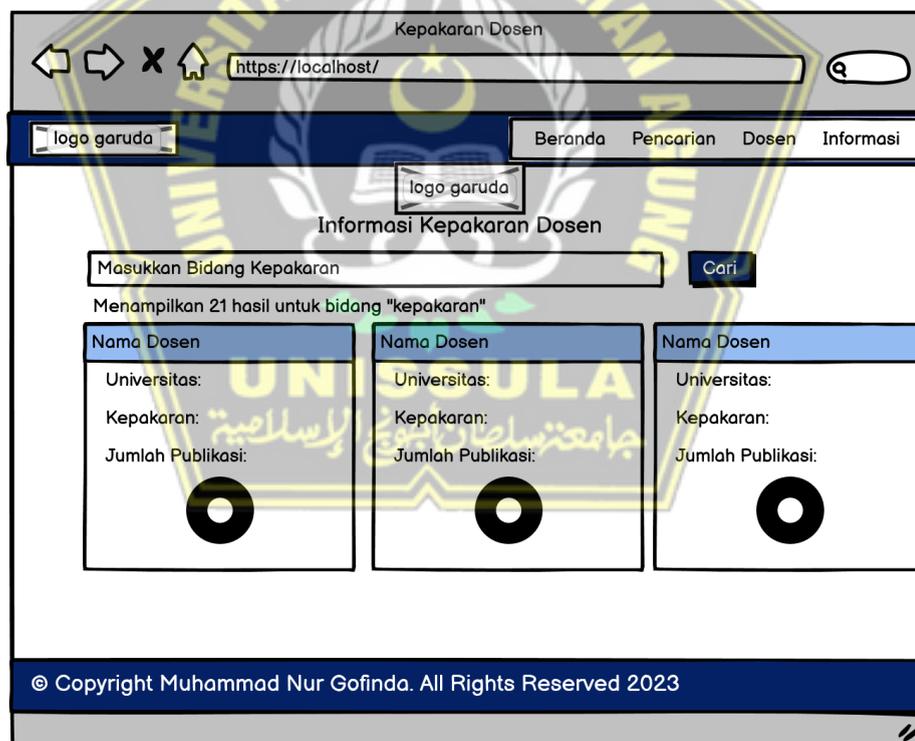
Gambar 3. 8 Beranda

Untuk rancangan beranda akan ditampilkan seperti Gambar 3.8 yang menampilkan rancangan *Ui* dari sistem visualisasi kepakaran dosen yang dibuat.

2) Pencarian



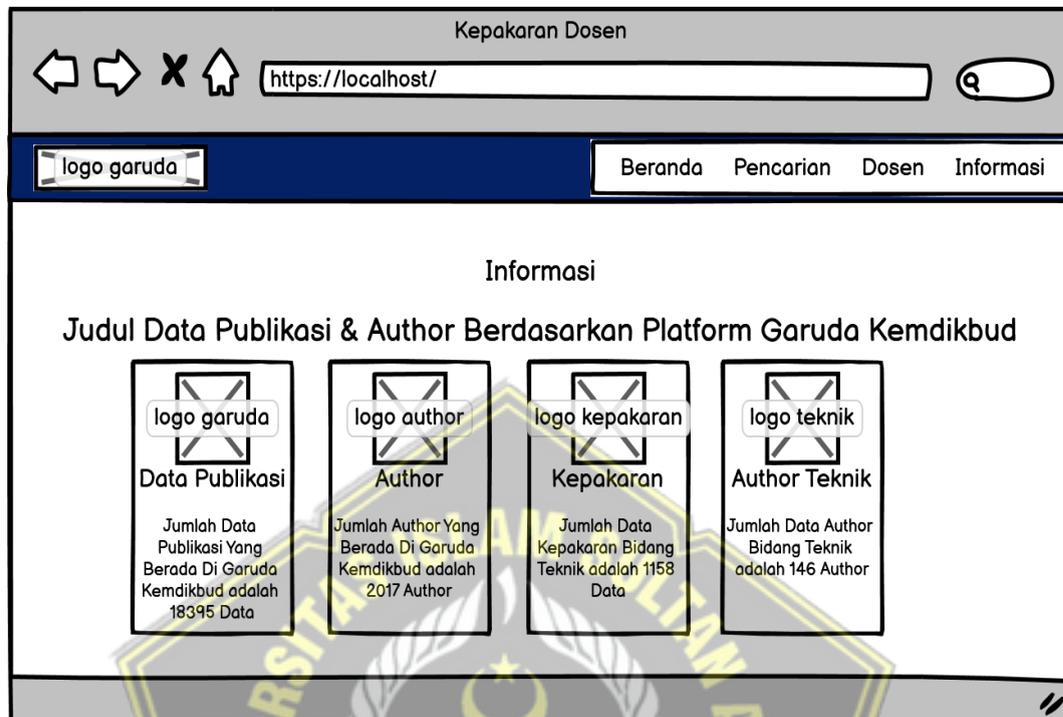
Gambar 3. 9 Pencarian



Gambar 3. 10 Hasil Pencarian

Untuk rancangan pencarian dan hasil pencarian akan ditampilkan seperti Gambar 3.9 dan 3.10 yang menampilkan rancangan Ui dari sistem visualisasi kepakaran dosen yang dibuat.

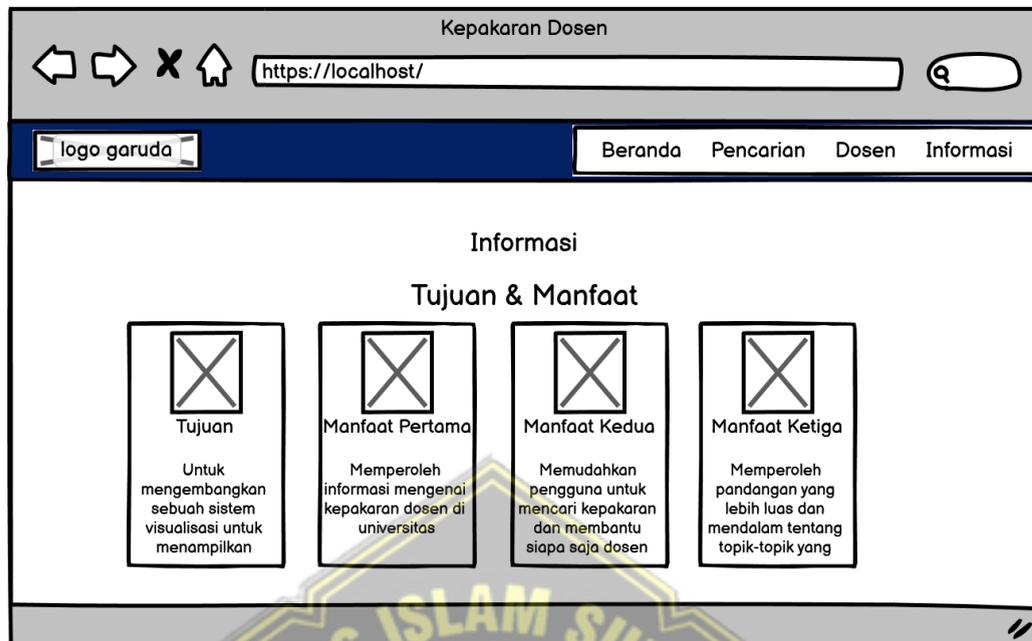
3) Informasi Data Publikasi



Gambar 3. 11 Informasi Data Publikasi

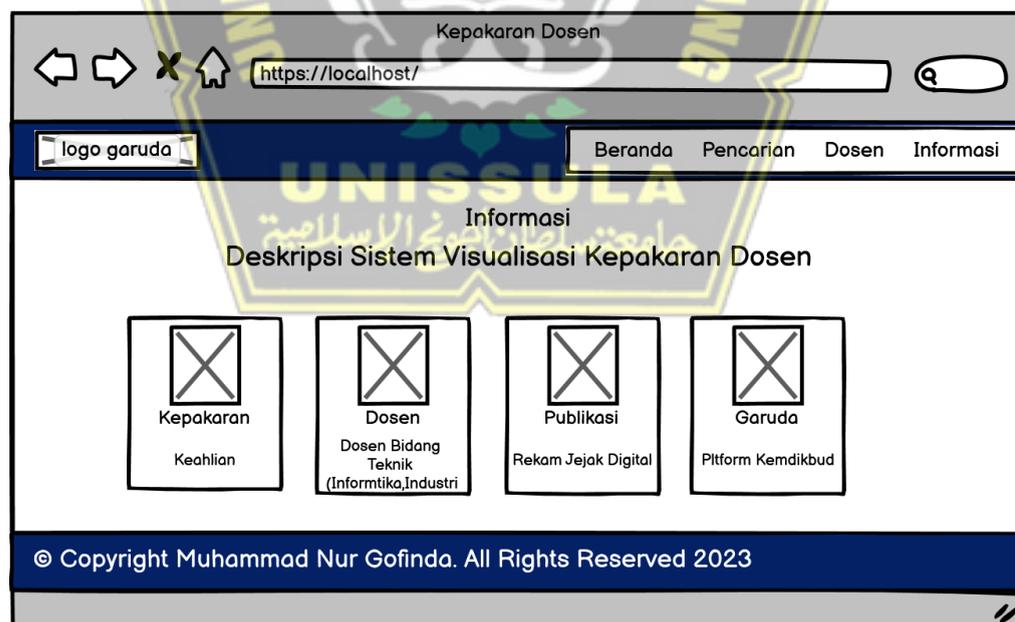
Untuk rancangan informasi data publikasi akan ditampilkan seperti gambar 3.11 yang menampilkan rancangan Ui dari sistem visualisasi kepakaran dosen yang dibuat.

4) Informasi Tujuan & Manfaat



Gambar 3. 12 Tujuan & Manfaat

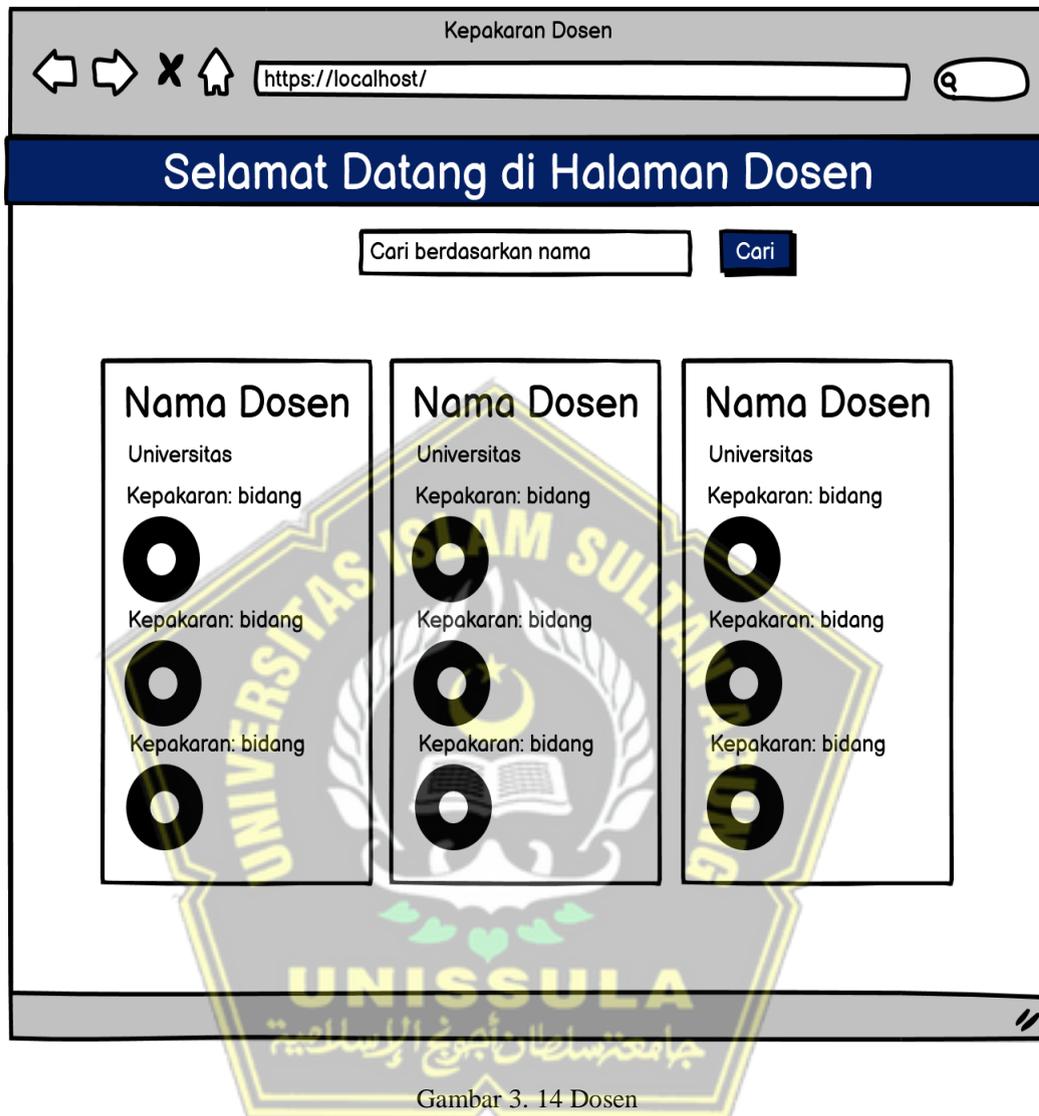
Untuk rancangan tujuan dan manfaat akan ditampilkan seperti Gambar 3.12 yang menampilkan rancangan Ui dari sistem visualisasi kepakaran dosen yang dibuat.



Gambar 3. 13 Informasi Deskripsi Sistem

Untuk rancangan deskripsi sistem akan ditampilkan seperti Gambar 3.13 yang menampilkan rancangan Ui dari sistem visualisasi kepakaran dosen yang dibuat.

5) Dosen



Gambar 3. 14 Dosen

Untuk rancangan pencarian dosen akan ditampilkan seperti Gambar 3.14 yang menampilkan rancangan Ui dari sistem visualisasi kepakaran dosen yang dibuat.

3.3.3 Pembentukan *Prototype*

Tahap pembentukan *prototype* atau *prototyping* yang berguna untuk mendukung desain yang telah dirancang pada. *Prototyping* ini bertujuan memberikan gambaran tentang bagaimana sistem dibuat dan dioperasikan. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam pembentukan *prototype*:

- 1) Pengumpulan Data: Data akan diambil dari GARUDA Kemdikbud. Data diperoleh dari tim pengembang SINTA, mencakup publikasi para dosen teknik (Informatika, Industri, Elektro dan Sipil) yang berdasarkan rekam jejak digital publikasi author atau dosen di platform Garuda Kemdikbud dan yang relevan dengan fokus penelitian ini.
- 2) Pengolahan Data: Setelah data terkumpul, dilakukan pengolahan menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Pemilihan *Python* didasarkan pada kemampuannya dalam melakukan analisis data secara efektif.
- 3) Analisis Kepakaran: Dalam pengolahan data, metode Metode *Textrank* adalah teknik yang digunakan untuk mengekstraksi inti dari teks. Oleh karena itu, sistem ini memerlukan implementasi algoritma *Textrank* untuk menghitung tingkat signifikansi kata-kata dalam publikasi dosen pada jupyter notebook. Hal ini akan membantu mengidentifikasi kepakaran para dosen.
- 4) Setelah mendapatkan data kata kunci dan skor kepakarannya, data akan disimpan kedalam database baru pada MySQL.
- 5) Pengembangan Sistem: Sistem akan berbasis situs web agar mudah diakses oleh pengguna. Pengembangan akan dilakukan menggunakan platform *Visual Studio Code*. Penggunaan platform ini didasarkan pada kemampuannya dalam pengembangan web.
- 6) Implementasi Logika Sistem: Menggunakan bahasa pemrograman PHP. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan implementasi sistem berjalan secara optimal dan efisien sesuai dengan konteks penelitian.
- 7) Antarmuka Pengguna: Antarmuka pengguna menggunakan *Bootstrap CSS*, sehingga pengguna akan merasakan tampilan yang responsif serta menarik saat menggunakan sistem.

Dengan mengikuti langkah-langkah pembentukan *prototype*, diharapkan pembentukan *prototype* dapat berjalan lancar sesuai dengan tujuan dan kebutuhan penelitian yang dilakukan.

3.3.4 Customer Evaluation

Pada tahap ini rancangan sistem yang dikembangkan akan ditunjukkan kepada tim pengembang SINTA selaku *user* untuk memberikan *feedback* atau masukan mengenai sistem yang dibuat baik secara tertulis ataupun melalui wawancara. Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan *prototype* yang dibuat pada tahap sebelumnya. Semua saran dan masukan akan dikumpulkan dan akan dilakukan perbaikan lebih lanjut untuk pengembangan sistem tersebut. Jika *prototype* sesuai dengan kebutuhan *user* maka akan dilanjutkan ke tahap persetujuan *user*, akan tetapi jika belum sesuai akan dilanjutkan pada tahap *review and updation*.

3.3.5 Review and Updation

Pada tahap ini akan dilakukan proses peninjauan kembali berdasarkan hasil evaluasi dari *user*. Kemudian akan dilakukan penyempurnaan untuk memperbaiki sistem yang dibuat, dalam proses ini ada beberapa iterasi. Dalam setiap iterasi akan menghasilkan *prototype* yang lebih mendekati dengan ekspektasi *user*. Dan hanya dilakukan sekali iterasi saja untuk menghasilkan *prototype*. Ketika sudah sesuai dengan ekspektasi dan keinginan *user* maka dilakukan persetujuan *user* untuk melanjutkan proses pengembangan sistem pada tahap selanjutnya.

3.3.6 Development

Pada tahap pengembangan sistem ini akan dilakukan sesuai dengan *prototype* yang sudah dibuat. Pengembangan sistem dilakukan pengolahan data yang digunakan, kode yang digunakan untuk pembuatan sistem dan pengembangan website yang dibuat sesuai dengan *prototype* yang sudah ada sebelumnya.

3.3.7 Pengujian Sistem

Pengujian sistem yang dilakukan dalam pengembangan sistem kepakaran dosen ini adalah menggunakan metode pengujian *blackbox*. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem ini telah berjalan dengan baik dan benar. Untuk memastikan proses berikut berjalan dengan benar:

Rancangan pengujian:

1. *User* melakukan klik pada menu beranda dan sistem akan menampilkan halaman utama atau beranda sistem yang menampilkan berbagai informasi tentang kepakaran dosen khususnya dibidang teknik (informatika, industri, elektro dan sipil).
2. *User* meng-klik pada menu pencarian kemudian akan diarahkan ke kotak pencarian untuk menginputkan kata kunci atau kepakaran yang akan dicari kemudian sistem akan menampilkan kata kunci kepakaran yang nantinya akan menampilkan siapa saja dosen atau author yang memiliki kepakaran yang sudah di inputkan.
3. *User* meng-klik pada menu dosen kemudian akan diarahkan ke kotak pencarian untuk menginputkan nama dosen atau *author* kemudian sistem akan menampilkan kepakaran yang dimiliki dosen berdasarkan nama yang sudah diinputkan. Sistem akan menampilkan nama dosen, kepakaran yang dimiliki, universitas dan skor kepakaran masing-masing *author* atau dosen.
4. *User* meng-klik pada menu informasi data publikasi sistem akan menampilkan berbagai informasi mengenai data publikasi yang digunakan dalam website ini yaitu data publikasi dosen dan total author.
5. *User* meng-klik pada menu informasi tujuan dan manfaat sistem akan menampilkan berbagai informasi mengenai tujuan dan manfaat yang didapatkan dalam penggunaan website kepakaran dosen.
6. *User* meng-klik pada menu informasi deskripsi sistem akan menampilkan informasi mengenai element apa aja yang digunakan dalam pengembangan sistem kepakaran dosen ini.

3.3.8 Maintain

Pada tahap ini sistem sudah siap untuk diperkenalkan, diuji, digunakan dan diterapkan kepada pengguna akhir. Dan menandakan bahwasanya prototype sudah siap untuk digunakan oleh user atau pengguna akhir. Serta fase pemeliharaan agar sistem berjalan lancar tanpa ada kendala.

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

4.1 Hasil Ekstraksi Kepakaran

Berikut merupakan contoh data yang sudah diolah menggunakan metode *TextRank*. Setelah dilakukan proses ekstraksi dari judul publikasi berikut adalah contoh dari data yang sudah diekstraksi.

Sample contoh:

Tabel 4. 1 sample contoh

Fullname: Muhammad Qomaruddin	
Kata kunci 1: learning	Skor: 0.3264
Kata kunci 2: fuzzy	Skor: 0.1705
Kata kunci 3: computerassisted	Skor: 0.1253
Kata kunci 4: sosial	Skor: 0.1249
Kata kunci 5: bangun sistem informasi	Skor: 0.124
Kata kunci 6: evaluating	Skor: 0.1162
Kata kunci 7: knowledge	Skor: 0.1137
Kata kunci 8: discussion	Skor: 0.1137
Kata kunci 9: desert clustering	Skor: 0.1121

Kata kunci 10: equal	Skor: 0.0923
Kata kunci 11: machinery cost solar energy	Skor: 0.0912
Kata kunci 12: design	Skor: 0.0911
Kata kunci 13: ciri gray	Skor: 0.0876
Kata kunci 14: neural network	Skor: 0.0876
Kata kunci 15: matrix algoritma	Skor: 0.0875
Kata kunci 16: high	Skor: 0.0848

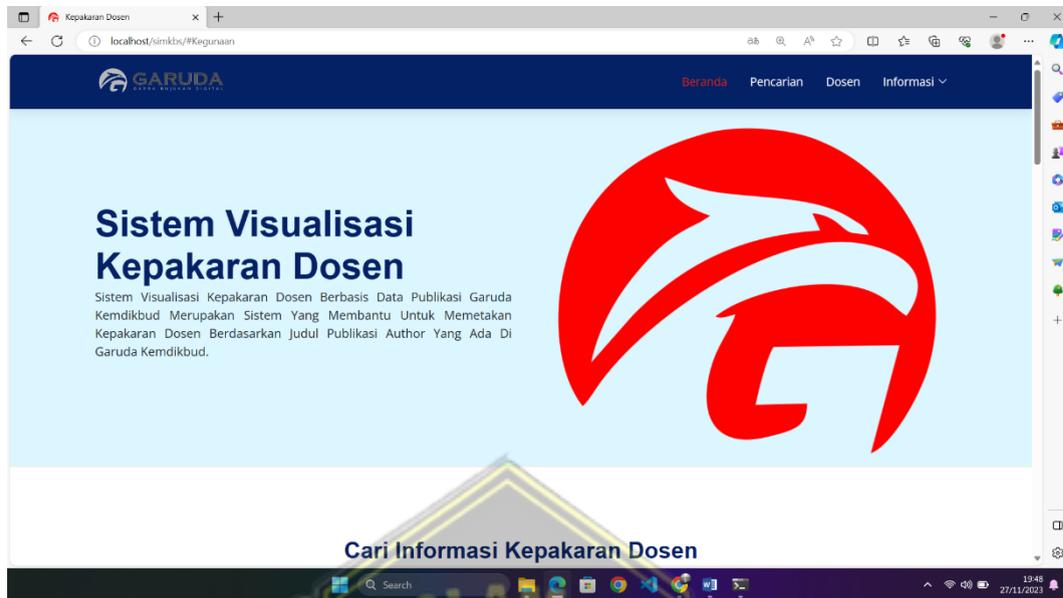
Merupakan hasil dari penggunaan metode *TextRank* dengan *author* atau dosen Bapak Muhammad Qomaruddin dengan berbagai kepakaran yang dimilikinya berdasarkan jejak rekam publikasi di Garuda Kemdikbud Indonesia.

4.2 Tahap Implementasi

4.2.1 Halaman Website

1) Beranda

Halaman beranda dalam sistem visualisasi kepakaran dosen ini akan ditampilkan seperti Gambar 4.1.

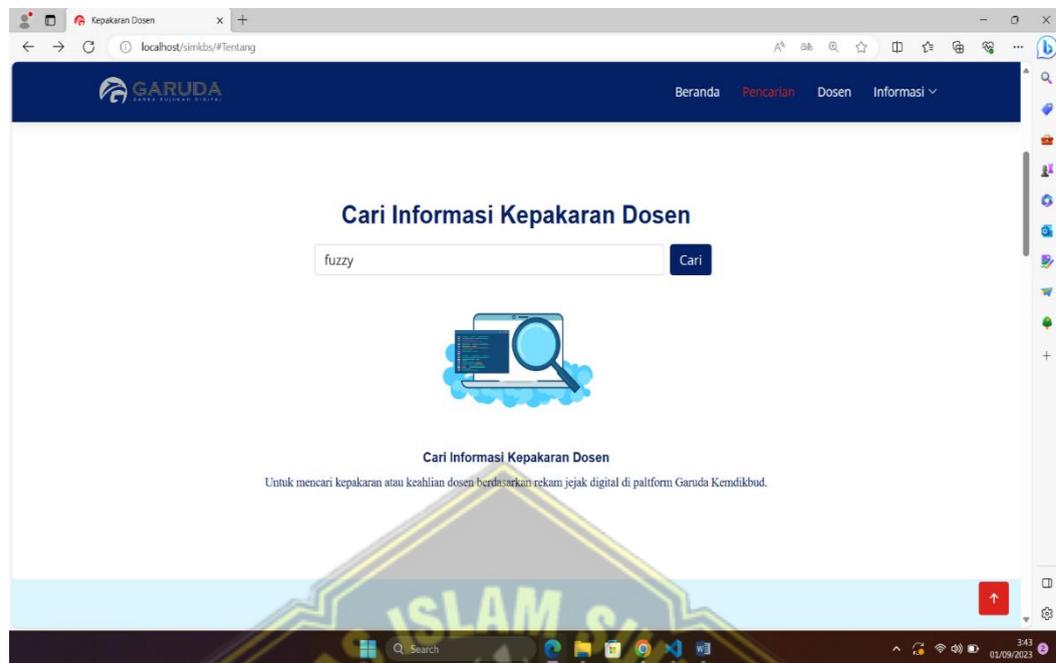


Gambar 4. 1 Beranda

Gambar 4.1 Beranda menunjukkan halaman beranda pada website sistem visualisasi kepakaran dosen yang didalamnya ada mengenai deskripsi singkat tentang sistem visualisasi kepakaran dosen yang merupakan sistem untuk memetakan kepakaran dosen berdasarkan judul publikasi *author* yang terdapat dalam platform Garuda Kemdikbud Indonesia.

2) Pencarian

Halaman pencarian dalam sistem visualisasi kepakaran dosen ini akan ditampilkan seperti Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Pencarian Kepakaran

Gambar 4.2 Pencarian menunjukkan halaman pencarian pada website sistem visualisasi kepakaran dosen yang dimana user akan melakukan pencarian atau *search* untuk mencari dosen atau *author* siapa saja yang mempunyai bidang kepakaran sesuai dengan yang di inputkan. *User* akan melakukan pencarian dengan menggunakan kata kunci yang ingin dicari. Contoh *user* memasukan kata kunci *Fuzzy* didalam kotak pencarian, kemudian *user* akan diarahkan dengan dosen siapa saja yang memiliki kepakaran sesuai dengan kata kunci *Fuzzy* yang di inputkan tadi oleh *user*.

3) Hasil Pencarian

Halaman hasil pencarian dalam sistem visualisasi kepakaran dosen ini akan ditampilkan seperti Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Hasil Pencarian

Gambar 4.3 Hasil pencarian menunjukkan halaman hasil pencarian pada website sistem visualisasi kepakaran dosen yang dimana *user* akan melihat hasil pencarian atau *search* untuk mencari dosen atau *author* siapa saja yang mempunyai bidang kepakaran sesuai dengan yang di inputkan. *User* akan melihat hasil pencarian dengan menggunakan kata kunci yang telah di inputkan. Setelah *user* memasukan kata kunci *Fuzzy* didalam kotak pencarian, kemudian user akan diarahkan ke halaman berikutnya dimana terdapat hasil pencarian dengan dosen siapa saja yang memiliki kepakaran sesuai dengan kata kunci *Fuzzy* yang di inputkan tadi oleh *user*.

Kemudian akan ditampilkan *dougnut charts* yang menunjukkan nilai atau bobot dari kata kunci yang di masukkan yaitu *Fuzzy* dari masing-masing dosen yang mempunyai kepakaran dibidang *Fuzzy* tersebut. Dan di sini *user* juga bisa mencari dosen atau *author* yang mempunyai kepakaran dibidang lain, langkah *user* hanya memasukkan kata kunci yang berbeda di kotak pencarian nanti sistem akan menampilkan hasil pencarian yang berbeda sesuai dengan kata kunci kepakaran yang di inputkan oleh *user*.

4) Informasi Data Publikasi

Halaman informasi data publikasi dalam sistem visualisasi kepakaran dosen ini akan ditampilkan seperti Gambar 4.4.

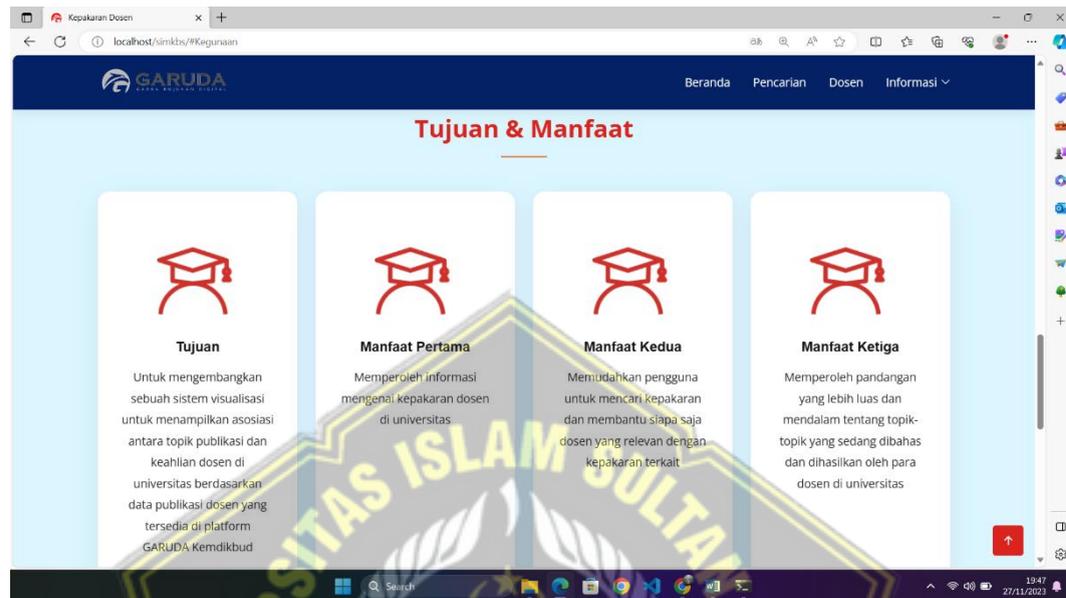


Gambar 4. 4 Informasi Data Publikasi

Gambar 4.4 menunjukkan halaman informasi data publikasi pada website sistem visualisasi kepakaran dosen yang dimana *user* akan bisa mengetahui tentang jumlah data yang terdapat dalam sistem seperti informasi mengenai jumlah data publikasi yang berada dalam palatfrom Garuda Kemdikud, jumlah *author* yang berada dalam platform Garuda Kemdikbud, Jumlah data kepakaran di bidang teknik (informatika, industri, elektro dan sipil) dan menunjukkan jumlah data *author* bidang teknik di platform Garuda Kemdikbud Indonesia.

5) Informasi Tujuan & Manfaat

Halaman informasi tujuan dan manfaat dalam sistem visualisasi kepakaran dosen ini akan ditampilkan seperti Gambar 4.5.

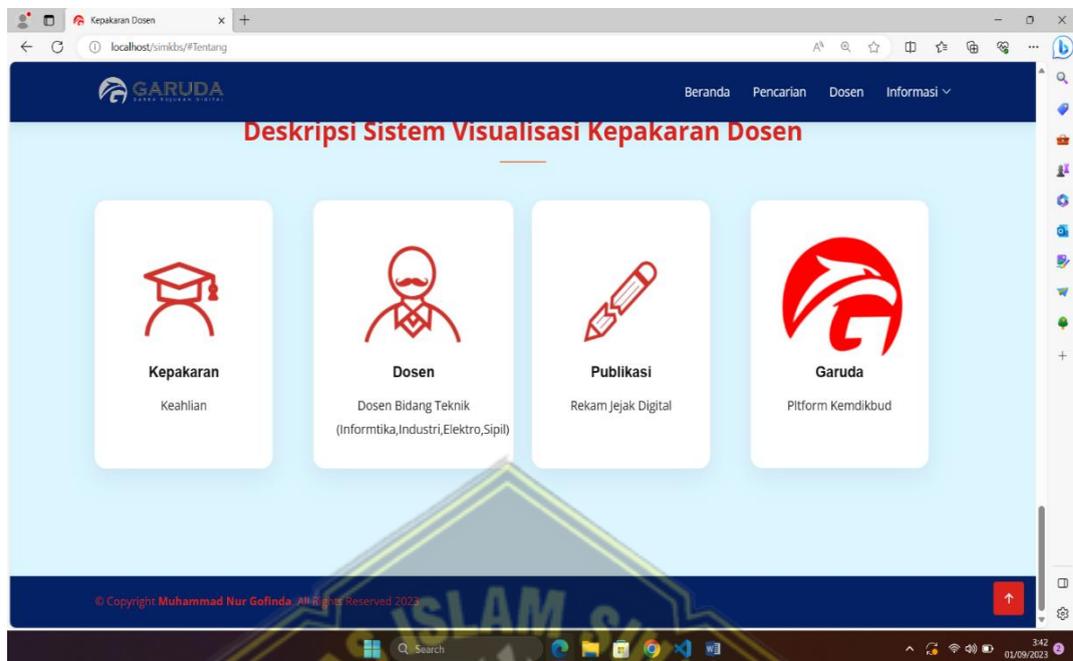


Gambar 4. 5 Informasi Tujuan & Manfaat

Gambar 4.5 menunjukkan halaman informasi tujuan dan manfaat pada website sistem visualisasi kepakaran dosen yang dimana *user* akan bisa mengetahui tentang tujuan dan manfaat dari sistem visualisasi kepakaran dosen.

6) Informasi Deskripsi Sistem

Halaman informasi deskripsi sistem dalam sistem visualisasi kepakaran dosen ini akan ditampilkan seperti Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Informasi Deskripsi Sistem

Gambar 4.6 menunjukkan halaman informasi deskripsi sistem pada website sistem visualisasi kepakaran dosen yang dimana *user* akan bisa mengetahui tentang elemen apa saja yang digunakan dalam sistem visualisasi kepakaran dosen antara lain:

1. **Kepakaran**

Pakar adalah seseorang yang memiliki, melibatkan, atau menampilkan keterampilan atau pengetahuan khusus yang diperoleh dari pelatihan atau pengalaman.

2. **Dosen**

Dosen adalah pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas utama mengajar, mentransformasikan, mengembangkan dan menyebarkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan kepada masyarakat.

3. **Publikasi**

Publikasi adalah suatu langkah untuk membuat suatu informasi yang bernilai dengan maksud agar informasi tertentu yang mempunyai bobot dan nilai akan bisa diperoleh oleh orang yang membutuhkan informasi terkait.

4. **Garuda**

GARUDA (Garba Rujukan Digital) sebagai sumber pencarian literatur dikarenakan Garuda merupakan salah satu rujukan ilmiah Indonesia yang menjadi titik akses terhadap karya ilmiah yang dihasilkan oleh akademisi dan peneliti Indonesia.

Informasi deskripsi sistem visualisasi kepakaran dosen berbasis data publikasi di Garuda Kemdikbud mempunyai berbagai elemen agar user bisa mengetahui apa saja yang keterkaitan antar elemen-elemen tersebut.

7) Pencarian Dosen

Halaman informasi pencarian dosen dalam sistem visualisasi kepakaran dosen ini akan ditampilkan seperti Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Pencarain Dosen

Gambar 4.7 Pencarian dosen menunjukkan halaman pencarian dosen pada website sistem visualisasi kepakaran dosen yang dimana *user* akan melakukan pencarian atau *search* untuk mencari menggunakan nama dosen atau *author* tertentu dan bisa melihat kepakaran apa saja yang dimiliki oleh dosen tersebut. *User* memasukkan nama dosen tertentu kedalam kota pencarian dan akan muncul apa saja bidang kepakaran dosen tersebut. Contoh *user* memasukkan nama dosen Imam Much Ibnu

Subroto sistem akan menampilkan kepakaran apa saja yang dimiliki oleh dosen bernama Imam Much Ibnu Subroto.

8) Hasil Pencarian Dosen

Halaman informasi hasil pencarian dosen dalam sistem visualisasi kepakaran dosen ini akan ditampilkan seperti Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Hasil Pencarian Dosen

Penjelasan:

Gambar 4.8 hasil pencarian dosen menunjukkan hasil halaman pencarian dosen pada website sistem visualisasi kepakaran dosen yang dimana *user* akan melakukan pencarian atau *search* untuk mencari menggunakan nama dosen atau *author* tertentu dan bisa melihat kepakaran apa saja yang dimiliki oleh dosen tersebut. *User* memasukkan nama dosen tertentu kedalam kota pencarian dan akan muncul apa saja bidang kepakaran dosen tersebut. Dan dalam sistem akan menampilkan biodata nama, universitas dan kepakaran apa saja yang dimiliki oleh dosen atau *author* yang namanya sudah diinputkan. Kemudian akan ditampilkan *dougnut charts* yang menampilkan bidang kepakaran dari dosen yang terkait dari yang tertinggi sampai yang terendah. Contoh *user* memasukan nama dosen Imam Much Ibnu Subroto sistem akan menampilkan kepakaran apa saja yang dimiliki oleh dosen bernama Imam Much Ibnu Subroto. Sistem menampilkan profil dosen yaitu:

Nama : Imam Much Ibnu Subroto
 Universitas : Universitas Islam Sultan Agung
 Kepakaran :

Tabel 4. 2 List Kepakaran

Kepakaran: sistem (0.3619)
Kepakaran: machine (0.1235)
Kepakaran: machines (0.1235)
Kepakaran: distribution (0.1166)
Kepakaran: cosine similarity (0.1084)
Kepakaran: informasi (0.1071)
Kepakaran: artificial (0.0997)
Kepakaran: jaringan (0.0995)
Kepakaran: weighting (0.0963)
Kepakaran: weight (0.0963)
Kepakaran: prediksi (0.0946)
Kepakaran: learning (0.0910)

Kepakaran: collaboration networks (0.0888)
Kepakaran: rekomendasi (0.0885)
Kepakaran: plagiarism detection (0.0880)
Kepakaran: analysis (0.0875)

Doughnut charts :

Menampilkan tingkat kepakaran dosen dengan visualisasi melalui *doughnut charts*.

4.3 Tahap Pengujian

Metode pengujian yang digunakan untuk menguji sistem adalah pengujian blackbox. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan apakah sistem ini telah berjalan dengan sebagaimana mestinya atau tidak. Uji ini dilakukan dengan hasil seperti Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Kriteria Pengujian

Kriteria Pengujian	Hasil yang diinginkan
Meng-klik halaman beranda sistem	Sistem akan menampilkan halaman beranda sistem visualisasi kepakaran dosen
Klik menu pencarian	Sistem akan menampilkan kotak pencarian untuk memasukkan <i>keyword</i> kepakaran
Klik cari	Sistem akan memproses dan menampilkan hasil dari kata kunci yang di masukkan dalam visualisasi <i>doughnut charts</i> dari masing-masing kata kunci yang dimasukkan dan informasi mengenai <i>author</i> atau dosen yang mempunyai kata kunci terkait. Serta menampilkan jumlah publikasi dari dosen atau <i>athor</i>

Klik menu dosen	Sistem akan memproses dan menampilkan hasil dari nama dosen yang di masukkan dalam bentuk card biodata dan terdapat visualisasi bentuk <i>dougnut charts</i> kepakaran yang dimiliki oleh dosen atau <i>author</i> dari masing-masing nama dosen yang diinputkan.
Klik informasi data publikasi	Sistem akan menampilkan informasi mengenai jumlah data publikasi dan author yang digunakan didalam sistem.
Klik informasi tujuan dan manfaat	Sistem akan menampilkan informasi mengenai tujuan dan manfaat yang diperoleh saat menggunakan sistem.
Klik informasi deskripsi sistem	Sistem akan menampilkan informasi mengenai element yang digunakan dalam sistem kepakaran dosen

Berdasarkan tabel kriteria pengujian pada Tabel 4.3 maka dilakukan tahap pengujian sistem yang akan mendapatkan hasil pengujian yang sesuai dengan keinginan ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Tahapan Pengujian

Input	Output	Hasil
Klik beranda	Menampilkan halaman beranda	Sesuai
Klik menu pencarian	Menampilkan tampilan menu pencarian	Sesuai

Klik tombol cari	Menampilkan hasil pencarian berupa <i>dougnut charts</i> mengenai kata kunci yang sudah dimasukkan dan informasi dosen atau <i>author</i> yang memiliki kata kunci yang terkait	Sesuai
Klik tombol dosen	Menampilkan hasil pencarian berupa biodata dosen dan <i>dougnut charts</i> yang berisi kepakaran yang dimiliki dari masing-masing dosen atau <i>author</i> yang nama dosen yang sudah diinputkan	Sesuai
Klik informasi data publikasi	Menampilkan informasi data publikasi dan <i>author</i> yang digunakan berdasarkan platform Garuda Kemdikbud	Sesuai
Klik informasi tujuan dan manfaat	Menampilkan informasi tujuan dan manfaat mengenai sistem kepakaran dosen	Sesuai
Klik informasi deskripsi sistem	Menampilkan informasi deskripsi mengenai sistem kepakaran dosen	Sesuai

Penghitungan nilai presisi dari 5 nama dosen yang diambil untuk menjadi bahan pengujian yaitu sebagai berikut:

1. Nama Dosen : Akhmad Syakhroni
Univeristas : Universitas Islam Sultan Agung

2. Nama Dosen : Saptadi Nugroho
Univeristas : Universitas Kristen Satya Wacana
3. Nama Dosen : Slamet Imam Wahyudi
Univeristas : Universitas Islam Sultan Agung
4. Nama Dosen : Sam Farisa Chaerul Haviana
Univeristas : Universitas Islam Sultan Agung
5. Nama Dosen : Iwan Setyawan
Univeristas : Universitas Kristen Satya Wacana

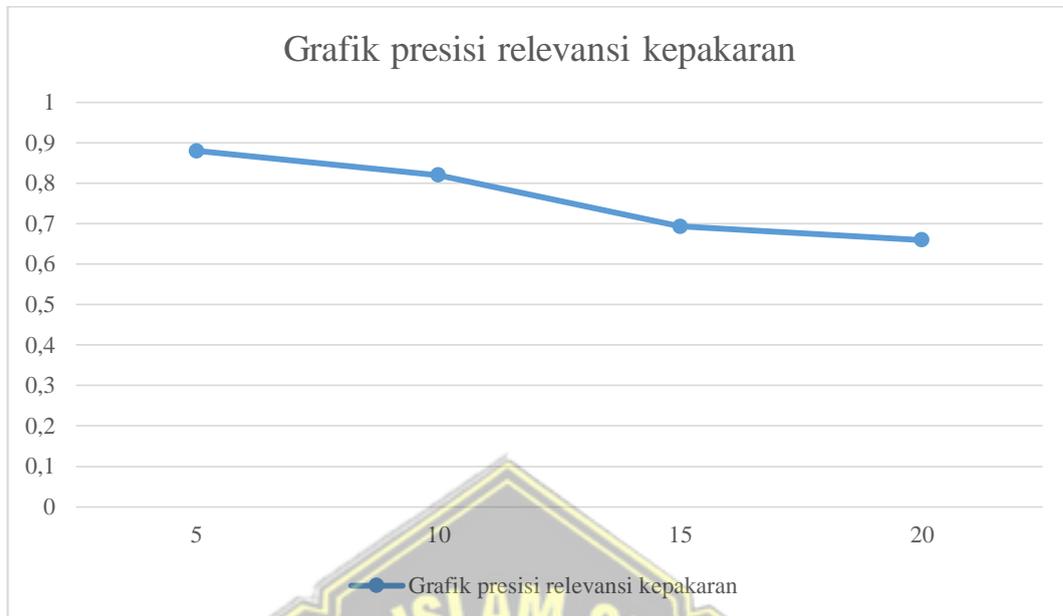
$$Precision = \frac{|{\text{relevant documents}} \cap {\text{retrieved documnets}}|}{|{\text{retrieved documents}}|} \quad (3)$$

Berdasarkan rumus presisi diatas akan diimplementasikan kedalam 5 sample data dosen dari berbagai universitas akan dihasilkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 *Mean Average Precision*

	Akhmad Syakhroni	Saptadi Nugroho	Slamet Imam Wahyudi	Sam Farisa Chaerul Haviana	Iwan Setyawan	Rata-rata
K=5	0,6	1	0,8	1	1	0,88
K=10	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,82
K=15	0,8	0,6	0,6	0,8	0,667	0,6934
K=20	0,65	0,6	0,6	0,8	0,65	0,66

Tabel 4.2 merupakan tabel hasil dari perhitungan *Mean Average Precision* untuk menentukan relevansi kata kunci yang digunakan sebagai data kepakaran dosen. Kemudian setelah semua nilai didapatkan akan dibuat grafik untuk menentukan presisi tertinggi yang dihasilkan adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 9 Grafik presisi relevansi kepakaran

Jadi Gambar 4.9 merupakan grafik presisi relevansi kepakaran dosen yang mencakup 5 nama dosen yang sudah dihitung hasilnya tadi dan menetapkan untuk presisi relevansi tertinggi terdapat pada $K=5$ dengan nilai 0,88.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini setelah perancangan, pembahasan, dan analisa yang dilakukan bahwa kepakaran dosen dapat mengidentifikasi melalui judul publikasi yang telah dilakukan oleh *author*, proses pengidentifikasian menggunakan metode *TextRank* untuk mengekstraksi kata kunci dari judul publikasi dosen yang terdapat pada platform Garuda Kemdikbud Indonesia, Proses ekstraksi menghasilkan skor dan bobot relevansi pada kata kunci yang dihasilkan. Kemudian akan dilakukan pemeringkatan berdasarkan kata kunci dan skor yang dihasilkan. Metode *TextRank* berhasil diimplementasikan untuk mengitung kata kunci secara otomatis. Kata kunci yang dihasilkan berjumlah 1007 dari 5 universitas di Indonesia yang dibidang teknik (Informatika, Industri, Elektro dan Sipil) dan. Untuk presisi relevansi tertinggi terdapat pada K=5 adalah dengan nilai 0,88. Dengan memanfaatkan metode ini sistem visualisasi kepakaran dosen dalam pengujian dan hasilnya berhasil menampilkan kepakaran dari masing-masing kata kunci dan nama dosen. Dengan memanfaatkan metode ini dapat mengidentifikasi dan mewakili tingkat kepakaran dosen di bidang tertentu secara lebih jelas.

5.2 Saran

Saran Berdasarkan penelitian yang sudah di ada dan dilakukan, penulis memberikan saran untuk penelitian yang akan datang:

1. Untuk penelitian berikutnya, disarankan untuk mengklasifikasian hasil identifikasi kepakaran menjadi kategori dibidang yang lebih luas berdasarkan bidang ilmu masing-masing. Hal ini akan memungkinkan untuk mendapat berbagai kepakaran sesuai dengan bidang ilmu yang relevan.
2. Pada penelitian lebih difokuskan ke semua author atau dosen prodi yang telah melakukan publiksi di platform Garuda Kemdikbud, Karena pada penelitian ini hanya fokus di bidang dosen yang berada di prodi teknik (informatika ,industri ,elektro dan sipil) saja.

DAFTAR PUSTAKA

Alfariz, R. (2022) “Implementasi Metode Ekstraksi Textrank Dan Agglomerative Hierarchical Clustering Untuk Pengelompokan Jurnal Berdasarkan Abstrak Berbasis Website,” *Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*, 6(1), hal. 700–706. doi:10.30865/komik.v6i1.5744.

Arief M dan Indra, D. (2012) “Pengembangan Sistem Pencari Pakar Dengan Menggunakan Metode Association Rules,” 8(1), hal. 58–69.

Azhari, A. dan Buulolo, E. (2022) “Sistem Rekomendasi Dosen Pendamping Skripsi Berbasis Text Rank menggunakan Metode Cosine Similarity,” *Pelita Informatika ...*, 10, hal. 119–122.

Destrianto, M.R. (2023) “Penelitian Penerapan Sosial Media dalam Kegiatan Penyuluhan Pertanian pada Portal Database Garuda: Sebuah Narrative Review,” *AGRIFITIA: Journal of Agribusiness Plantation*, 3(1), hal. 1–10. doi:10.55180/aft.v3i1.356.

Gulati, V. dan Kumar, D. (2023) “Extractive Article Summarization Using Integrated TextRank and BM25+ Algorithm,” *Electronics (Switzerland)*, 12(2). doi:10.3390/electronics12020372.

Al Hakim S dan Sensuse D (2023) “Expert retrieval based on local journals metadata to drive small-medium industries (SMI) collaboration for product innovation,” *Social Network Analysis and Mining*, 13(1), hal. 1–13. doi:10.1007/s13278-023-01044-5.

Kazemi, A. dan Pérez-Rosas, V. (2020) “Biased TextRank: Unsupervised Graph-Based Content Extraction,” *COLING 2020 - 28th International Conference on Computational Linguistics, Proceedings of the Conference*, hal. 1642–1652. doi:10.18653/v1/2020.coling-main.144.

Mihalcea, R. dan Tarau, P. (2004) “TextRank: Bringing order into texts,”

Proceedings of the 2004 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, EMNLP 2004 - A meeting of SIGDAT, a Special Interest Group of the ACL held in conjunction with ACL 2004, 85, hal. 404–411.

Othman Z dan Ismail M (2019) “Development of Talent Model based on Publication Performance using Apriori Technique,” 10(3), hal. 631–640.

Rahayu, K. dan S. (2010) “Peran Perpustakaan Ipb Sebagai Kontributor Portal Garuda (Garba Rujukan Digital),” *Jurnal Pustakawan Indonesia Volume 10 No. 2 PERAN*, 10(2), hal. 11–17.

Rathod, Y. V (2008) “Extractive Text Summarization of Marathi News Articles,” *International Research Journal of Engineering and Technology*, (July), hal. 1204. Tersedia pada: www.irjet.net.

Selvaraj, G. (2023) “Improved Driven Text Summarization Using Pageranking Improved Driven Text Summarization Using Pageranking Algorithm And Cosine,” 12(6), hal. 4650–4662.

Teodoro, V.D. dan Schwartz, J.L. (2012) “Encyclopedia of the Sciences of Learning,” *Encyclopedia of the Sciences of Learning* [Preprint], (March). doi:10.1007/978-1-4419-1428-6.

Victor, D.M. dan Eduardo, F.F. (2019) “Application of Extractive Text Summarization Algorithms to Speech-to-Text Media,” *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 11734 LNAI, hal. 540–550. doi:10.1007/978-3-030-29859-3_46.

Wahyudin, R. (2010) “Garba Rujukan Digital,” 10(1), hal. 62–63.

Zhang, M. dan Li, X. (2020) “An empirical study of textrank for keyword extraction,” *IEEE Access*, 8, hal. 178849–178858. doi:10.1109/ACCESS.2020.3027567.

Zhang, Z. dan Petrak, J. (2018) “Adapted textrank for term extraction: a generic

method of improving automatic term extraction algorithms,” *Procedia Computer Science*, 137, hal. 102–108. doi:10.1016/j.procs.2018.09.010.

Zuo, X. dan Zhang, S. (2017) “The enhancement of TextRank algorithm by using word2vec and its application on topic extraction,” *Journal of Physics: Conference Series*, 887(1). doi:10.1088/1742-6596/887/1/012028.

Zustiyanoro D (2022) “Data Integration and Lecturer Expertise : Its Relevance to the Academic Reputation of the Faculty of Languages and Arts UNNES,” 11(1), hal. 94–102.



LAMPIRAN

