

Model Sistem Rekomendasi Guna Peningkatan Kesesuaian Kebutuhan Program Kampus Merdeka Belajar

Dwi Agus Diartono^{1*}, R. Soelistijadi², Herry Februariyanti³, Eri Zuliarso⁴

^{1,3}Sistem Informasi, Universitas Stikubank

^{2,4}Teknik Informatika, Universitas Stikubank

E-mail: dwieagus@edu.unisbank.ac.id¹, r.soelistijadi@edu.unisbank.ac.id²,
herryfeb@edu.unisbank.ac.id³, eri299@edu.unisbank.ac.id⁴

Abstract

This paper discusses the automatic matching of students applying for the Internship and Independent Study (MSIB) program with partner companies. Many companies offer MSIB programs. This makes it difficult for students to register according to their competence. For this reason, a system is needed that will help students recommend vacancies according to their competence. This research will build a MSIB recruitment recommendation system. The research will begin by building a database of activity details for apprentice and independent study program partners. Details of partner activities contain program descriptions, Developed Competencies and Participant Criteria. This data will be used to build a MSIB vacancy recommendation system. Matching is done by comparing the Company's needs with the portfolio. At the beginning of the research, notes will be made based on students who are accepted into the MSIB program. Next, build a matching system between the MSIB vacancies offered and the work portfolios made by students. This system is expected to help students to be accepted into the MSIB program. The model used is content-based recommendation system. A content-based recommendation system will provide a list of vacancies that best match the student portfolio. The content-based recommendation system will use the cosine similarity algorithm and K-Nearest Neighbor (K-NN).

The output of this study is a recommendation model for recruiting apprenticeship programs and independent studies. It is hoped that this system will help students determine internship programs and independent studies that suit their portfolios.

Keywords: Certified Independent Study Internship/Study (MSIB); Content Based Recommendation System; cosine-similarity; Kampus Merdeka

Abstrak

Tulisan ini membahas pencocokan otomatis mahasiswa yang mendaftar program Magang dan Belajar Mandiri (MSIB) dengan perusahaan rekanan. Banyak perusahaan menawarkan program MSIB. Hal ini mempersulit siswa untuk mendaftar sesuai dengan kompetensinya. Untuk itu diperlukan suatu sistem yang akan membantu mahasiswa merekomendasikan lowongan kerja sesuai dengan kompetensinya. Penelitian ini akan membangun sistem rekomendasi rekrutmen MSIB. Riset akan dimulai dengan membangun database detail kegiatan bagi mitra magang dan program studi mandiri. Rincian kegiatan mitra memuat uraian program, Kompetensi yang Dikembangkan dan Kriteria Peserta. Data ini akan digunakan untuk membangun sistem rekomendasi lowongan MSIB. Pencocokan dilakukan dengan membandingkan kebutuhan Perusahaan dengan portofolio. Pada awal penelitian akan dibuat catatan berdasarkan mahasiswa yang diterima di program MSIB. Selanjutnya, membangun sistem pencocokan antara lowongan MSIB yang ditawarkan dengan portofolio kerja yang dibuat oleh mahasiswa. Sistem ini diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk dapat diterima di program MSIB. Model yang digunakan adalah sistem rekomendasi berbasis konten. Sistem rekomendasi berbasis konten akan memberikan daftar lowongan yang paling sesuai

dengan portofolio siswa. Sistem rekomendasi berbasis konten akan menggunakan algoritma cosine similarity dan K-Nearest Neighbor (K-NN). Keluaran dari penelitian ini adalah model rekomendasi rekrutmen program pemagangan dan studi mandiri. Sistem ini diharapkan dapat membantu mahasiswa menentukan program magang dan studi mandiri yang sesuai dengan portofolionya.

Kata kunci : Magang / Studi Studi Mandiri Bersertifikat (MSIB); Sistem Rekomendasi Berbasis Konten; kesamaan kosinus; Kampus Merdeka

1. Pendahuluan

Program Magang Berkualitas dan Studi Independen (MBSI) diluncurkan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) pada bulan April tahun 2021 sebagai implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka yang merupakan salah satu dari delapan program yang disiapkan Ditjen Dikti [1]. Program MBSI ini dilatarbelakangi fenomena paradoksal yang kerap dihadapi yaitu begitu banyak jumlah para mahasiswa di Indonesia namun di sisi lain sangat sedikit ada banyak lowongan kerja yang perlu diisi sumber daya manusia (SDMI) [2]. Data Kementerian Magang / studi independen (Kemnaker) Agustus 2020 menunjukkan adanya 9,77 juta pengangguran terbuka (semua lulusan) dan masih banyak peluang kerja yang dibuka di berbagai kanal sampai 2021. Di samping itu, perusahaan juga kerap mengalami kekecewaan karena mendapati tingkat kehadiran yang rendah pada tahap seleksi dan tidak bisa mendapatkan SDM yang sesuai dengan keinginan.

Program Magang dan Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka ini adalah sebuah upaya pemerintah menjembatani dan mengamankan ketersediaan talenta berkualitas bagi industri nasional. Khususnya, yang membutuhkan solusi alternatif untuk mendapatkan talenta yang sesuai dengan kualifikasi dan cocok dengan budaya organisasi [3]. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Ditjen Diktiristek) mengumumkan 13.272 mahasiswa dinyatakan lolos dalam seleksi dan diterima sebagai peserta pada program Magang dan Studi Independen Bersertifikat periode pertama tahun 2021. Sedangkan yang melamar $\pm$ 50.000 mahasiswa.

Ada dua masalah yang dihadapi oleh mahasiswa untuk mendaftar program magang dan studi independen, yaitu:

1. Ada banyak perusahaan atau lembaga yang menawarkan lowongan program MSIB. Hal ini menyulitkan untuk memeriksa satu persatu dan menemukan yang paling cocok dengan portofolio mahasiswa. Ini membutuhkan waktu dan sumber daya mahasiswa.
2. Meyakinkan pihak perusahaan atau lembaga bahwa mahasiswa memenuhi kriteria yang ditetapkan. Ada banyak portofolio yang dikirimkan oleh mahasiswa di seluruh Indonesia. Hal ini tentu menyulitkan bagi lembaga / perusahaan untuk memilih mahasiswa yang paling sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Untuk itu diperlukan suatu system yang membantu mahasiswa merokemendasikan portofolio mereka dengan kompetensi yang paling dibutuhkan oleh perusahaan.

Menilai kompetensi mahasiswa adalah fungsi yang penting, kompleks, dan memakan waktu dalam manajemen Sumber Daya Manusia (SDM). Bagian yang paling menantang adalah kurangnya struktur dan format standar untuk membuat deskripsi profil mahasiswa yang diinginkan untuk peran yang dibutuhkan [4].

Penyaringan resume yang efektif membutuhkan pengetahuan domain sehingga dapat memahami relevansi dan penerapannya untuk suatu lowongan MSIB. Dengan sejumlah besar lowongan MSIB akan menyulitkan mahasiswa untuk memilih yang paling sesuai

dengan portofolio mereka dengan harapan peluang besar untuk diterima. Untuk itu diperlukan sistem yang membantu mahasiswa untuk memilih lowongan program Magang dan Studi Independen yang paling sesuai dengan portofolio mereka. Beberapa penelitian telah dibuat untuk membuat portofolio secara otomatis [4,5].

Machine Learning dan *Knowledge Discovery* telah menyelidiki aplikasi terkait sumber daya manusia selama lebih dari satu dekade [6]. Mayoritas pendekatan mendukung tugas perekrut atau headhunter, menggunakan pemrosesan bahasa alami, pendekatan statistik atau hibrida [7,8] untuk mengidentifikasi dan memberi peringkat pada kandidat dengan keterampilan profesional yang ditargetkan.

2. Metodologi Penelitian

Portofolio Elektronik atau portofolio digital dengan cepat menjadi topik populer di pendidikan tinggi di seluruh dunia. Portofolio elektronik, atau portofolio berbasis web, adalah kumpulan bukti elektronik yang dikumpulkan dan dikelola oleh seseorang. E-portofolio juga didefinisikan sebagai representasi elektronik dari pekerjaan seseorang yang berupa koleksi digital bertujuan yang menunjukkan upaya, kemampuan, dan kemajuan menuju pencapaian atau tujuan tertentu. Koleksi ini dapat ditampilkan diberbagai jenis media digital seperti audio, video, teks, dan grafik [9]. Dari perspektif pendidikan, e-portofolio adalah semacam ruang online pribadi untuk belajar, di mana siswa dapat menyajikan sumber daya digital yang relevan dengan studi mereka sendiri dan menautkan ke siswa dan guru lain untuk kolaborasi dan umpan. Ini bisa menjadi alat berbasis bukti yang fleksibel yang melibatkan siswa dalam proses refleksi berkelanjutan dan analisis pembelajaran kolaboratif.

Disisi lain dari sudut pandang perspektif pekerjaan, e-portofolio memungkinkan siswa untuk menunjukkan pekerjaan mereka kepada pemberi pekerjaan [10]. Ini dapat menjadi alat yang berharga bagi siswa yang sedang mencari pekerjaan karena memungkinkan calon pemberi kerja mengakses pekerjaan yang telah dipilih siswa untuk menunjukkan prestasi mereka. [11]. Perguruan tinggi harus mendorong siswa untuk memposting resume, referensi, contoh proyek tertulis maupun presentasi mereka di e-portofolio yang mereka miliki untuk menunjukkan kemampuan mereka kepada calon pemberi kerja. Namun demikian karena banyak perusahaan atau lembaga yang membuka lowongan magang dan studi independen, maka seharusnya ada sistem yang membantu mahasiswa membuat e-portofolio.

Sementara itu pendekatan pembuatan sistem perekrutan secara elektronik (E-recruitment) biasanya menggunakan *Content and Knowledge Based Recommendation* (CKBR) [12,15]. Pemrosesan Bahasa Alami digunakan dalam CKBR untuk melakukan ekstraksi tata bahasa, leksikal dan fitur semantik dari CV, surat portofolio dan pengumuman pekerjaan. Fitur-fitur ini mungkin ditambah menggunakan database eksternal atau ontologi domain (misalnya pengumuman dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini). Selain itu, kesamaan dibangun dari model statistik [12] atau pengetahuan ahli untuk menghitung tingkat kecocokan antara pekerjaan dan resume. [15] membangun ontologi dari dokumen kandidat dan mencocokkannya dengan ontologi pekerjaan untuk menghitung tingkat kecocokan.

Machine Learning [ML] adalah teknologi kunci yang memungkinkan untuk membangun sistem yang skalabel. Dalam [14], rekomendasi pekerjaan ditujukan sebagai masalah pembelajaran mesin yang diawasi, mengeksploitasi transisi pekerjaan masa lalu, CV karyawan, dan data institusi. Dalam [15], *ML* supervise semi terstruktur digunakan untuk mengeksploitasi struktur CV dan dokumen pengumuman pekerjaan.

Model rekomendasi perekrutan mahasiswa dalam program MSIB dirancang untuk mengambil deskripsi pekerjaan dan portofolio sebagai masukan dan memberikan daftar perusahaan yang paling dekat dengan deskripsi portofolio yang diberikan. Ini dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan :

1) *Content Based Recommendation* menggunakan *Cosine Similarity*: Memberikan rekomendasi berdasarkan kemiripan atribut dari kompetensi yang dibutuhkan di lowongan MSIB. Model akan membandingkan antara portofolio mahasiswa dengan lowongan MSIB dengan *Cosine Similarity*.

2) *k-Nearest Neighbours*: Dalam model ini, k-NN digunakan untuk mengidentifikasi portofolio yang paling dekat dengan deskripsi lowongan MSIB yang diberikan, dengan kata lain, portofolio yang cocok dengan deskripsi pekerjaan yang diberikan.

Model yang dirancang diharapkan paling sesuai untuk menyaring deskripsi pekerjaan program MSIB oleh mahasiswa. Ini akan membantu mahasiswa untuk mengklasifikasikan portofolio sesuai persyaratan dan dengan mudah mengidentifikasi portofolio yang paling cocok dengan deskripsi pekerjaan yang dibutuhkan. Model tersebut akan membantu mahasiswa dalam mempercepat pemilihan lowongan MSIB, dan pada saat yang sama memastikan kredibilitas proses pemilihan, karena mereka akan dapat menyaring ribuan lowongan MSIB dengan sangat cepat dengan kecocokan yang tepat, yang tidak mungkin dilakukan manusia dalam waktu dekat. Ini akan membantu dalam membuat proses rekrutmen yang efisien dan sangat efektif dalam mengidentifikasi talenta yang tepat. Selanjutnya, model memberikan peringkat lowongan MSIB yang sesuai dengan portofolio, sehingga memudahkan mahasiswa dengan memberikan daftar lowongan pekerjaan sesuai dengan relevansinya dengan pekerjaan. Rekomendasi yang dibuat oleh model ini untuk industri yang bervariasi tetapi model akan lebih ditingkatkan untuk menargetkan industri tertentu yang akan membuatnya lebih efektif sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih baik.

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa portofolio mahasiswa dan portofolio tempat magang yang diambil dari website <https://kampusmerdeka.kemdikbud.go.id> yang merupakan situs resmi dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud).

Selanjutnya dilakukan proses pembersihan data. Proses pembersihan data dilakukan untuk membuang tanda baca dan simbol-simbol selain alphabet. Setelah proses pembersihan data kemudian dilakukan proses Tokenisasi yang merupakan proses pemisahan suatu rangkaian karakter berdasarkan karakter spasi atau tanda baca. Kemudian dilanjutkan proses Stopword removal yang merupakan proses penghapusan term yang tidak memiliki arti atau tidak relevan. Setelah itu proses Stemming yang digunakan untuk mengubah term yang masih melekat dalam term tersebut sebagai awalan, sisipan, dan akhiran. Proses stemming dilakukan dengan cara menghilangkan semua imbuhan (*affixes*) baik yang terdiri dari awalan (*prefixes*), sisipan (*infixes*), akhiran (*suffixes*) dan kombinasi dari awalan dan akhiran (*confixes*) pada kata turunan.

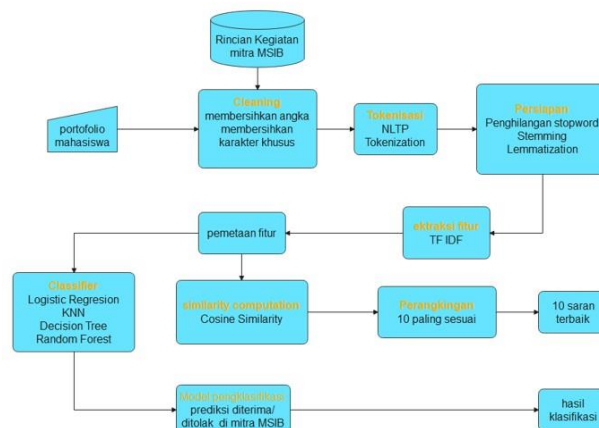
Penelitian ini akan menggunakan pendekatan *Content Based Filtering*. Sistem akan memilih dan melakukan peringkat item berdasarkan kesamaan profil pengguna dan profil item. Keuntungan dari pendekatan ini yaitu pengguna mendapatkan wawasan tentang mengapa suatu item dianggap relevan untuk mereka, karena konten di setiap item telah diketahui dari representasinya. Kesamaan antara representasi dari pengguna dan representasi dari item akan didasarkan pada prinsip kedekatan yang menyatakan bahwa jarak dari dua deskripsi item secara langsung berkaitan dengan kesamaan mereka .

Selain itu minat atau preferensi pengguna juga diwakili oleh serangkaian fitur yang sama yang disebut sebagai profil pengguna. Rekomendasi dibuat dengan membandingkan

portofolio mahasiswa dengan deskripsi lowongan yang dinyatakan dalam set fitur yang sama. Pendekatan paling sederhana untuk rekomendasi berbasis konten yaitu dengan menghitung kesamaan profil pengguna dengan setiap item. Salah satu cara untuk merepresentasikan agar dapat digunakan sebagai komponen pembelajaran yaitu dengan *Vector Space Model*.

Vector Space Model (VSM) adalah metode untuk melihat tingkat kedekatan atau kesamaan (*similarity*) term dengan cara pembobotan term. Dokumen dipandang sebagai sebuah vektor yang memiliki *magnitude* (jarak) dan *direction* (arah). Pada *Vector Space Model*, sebuah istilah direpresentasikan dengan sebuah dimensi dari ruang vektor. Ruang vektor ini digunakan untuk membangun model klasifikasi dan sistem rekomendasi berbasis konten.

Sistem pencocokan lowongan MSIB dengan portofolio mahasiswa ditujukan untuk merekomendasikan pelamar MSIB mendapatkan lowongan yang sesuai, sistem melibatkan dua mode yang masing-masing disebut sebagai mode penyaringan kolaboratif (*Cf*) dan mode mulai dingin (*Cs*). Masukannya mencakup matriks kolaboratif *M* yang merekam portofolio dari pelamar MSIB dan pengumuman lowongan MSIB. Kerangka lengkap untuk model yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Model Sistem Rekomendasi

Data portofolio untuk tempat magang diambil dari website <https://kampusmerdeka.kemdikbud.go.id>. Data tempat magang yang digunakan sebanyak 76 lokasi magang.

Rincian	Kompetensi yang Dikembangkan	Kriteria Peserta
Systems Analysis and Design: Industrial Standard & Practice Awal keberhasilan proyek pengembangan software adalah keberhasilan dalam mendefinisikan kebutuhan. Kegagalan dalam memahami kebutuhan sistem adalah kesalahan fatal dalam proyek pengembangan software. Kesalahan ini mengakibatkan kesalahan pada pengembangan tahap selanjutnya dan dipastikan sistem yang dikembangkan tidak menjawab kebutuhan. Oleh karena itulah tahap analisis requirement merupakan tahap penting dalam proses pengembangan. Karena	Software Engineering Target Pengembangan Keterampilan Mampu mengetahui alur siklus pengembangan software dan metodologi pengembangan software Detil Pembelajaran Peserta mempelajari materi melalui Learning Management System (LMS) yang ditetapkan oleh pembimbing, dilanjutkan dengan diskusi kelompok dan pelaksanaan praktik bersama dengan pembimbing Metode Asesmen Evaluasi pembelajaran dan observasi hasil praktikum Project Management Target Pengembangan Keterampilan Mampu mengetahui alur mekanisme manajemen sebuah proyek dan juga tools yang digunakan untuk memonitoring proyek Detil Pembelajaran Peserta mempelajari materi melalui Learning Management System (LMS) yang ditetapkan oleh pembimbing, dilanjutkan dengan diskusi kelompok dan pelaksanaan praktik bersama dengan pembimbing Metode Asesmen Evaluasi pembelajaran dan observasi hasil praktikum Public Speaking Target Pengembangan Keterampilan Mampu mengetahui tips & trick melakukan public speaking	Kriteria Peserta Jurusan: Teknik Informatika/Sistem Informasi/Ilmu Komputer/Manajemen Informatika/Teknik Komputer/Teknologi Informasi/Software Engineering/Rekayasa Perangkat Lunak Jenjang: D3 / D4 / S1 Semester: Semester 5 s.d 7 (D4/S1), Semester 4 s.d 6 (D3) Kriteria hard skills: - Mampu mengoperasikan Microsoft Office (PowerPoint, Excel, Word) Kriteria soft skills: - Memiliki kemampuan analisis - Dapat bekerja dalam tim - Memiliki inisiatif tinggi Kriteria Lainnya: - Memiliki attitude baik - Sehat jasmani dan rohani - Tidak merokok - Tidak

Gambar 2. Data tempat magang (kampusmerdeka)

Sementara berikut nama data portofolio untuk nama program, nama perusahaan dan alamat.

nama program	nama perusahaan	alamat
01BD - Systems Analyst	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2, Jl. Gatot Subroto Kav. 71-73 Pancoran Jakarta Selatan 12870
02BD - Business Analyst	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2, Jl. Gatot Subroto Kav. 71-73 Pancoran Jakarta Selatan 12870
03BD - Product Manager	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2, Jl. Gatot Subroto Kav. 71-73 Pancoran Jakarta Selatan 12870
04BD - Software Engineer	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2, Jl. Gatot Subroto Kav. 71-73 Pancoran Jakarta Selatan 12870
05BD - Data Scientist	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2, Jl. Gatot Subroto Kav. 71-73 Pancoran Jakarta Selatan 12870
06BD - Data Analyst	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Braindevs di 1. Cibubur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

Gambar 3. Data portofolio program, nama perusahaan dan alamat.

Selanjutnya dilakukan proses pembersihan data. Proses pembersihan data dilakukan untuk membuang tanda baca dan simbol-simbol selain alphabet. Setelah proses pembersihan data kemudian dilakukan proses Tokenisasi yang merupakan proses pemisahan suatu rangkaian karakter berdasarkan karakter spasi atau tanda baca. Kemudian dilanjutkan proses *Stopword Removal* yang merupakan proses penghapusan term yang tidak memiliki arti atau tidak relevan. Setelah itu proses *Stemming* yang digunakan untuk mengubah term yang masih melekat dalam term tersebut sebagai awalan, sisipan, dan akhiran. Proses stemming dilakukan dengan cara menghilangkan semua imbuhan (*affixes*) baik yang terdiri dari awalan (*prefixes*), sisipan (*infixes*), akhiran (*suffixes*) dan kombinasi dari awalan dan akhiran (*confixes*) pada kata turunan.

```

clean_spcl = re.compile('[/(){}\\[\]@,;]')
clean_symbol = re.compile('[^0-9a-z #+_]')

def clean_text(text):
    text = text.lower() # Lowercase text
    text = clean_spcl.sub(' ', text)
    text = clean_symbol.sub('', text)
    # hapus stopwords dari kolom deskripsi
    return text

```

Gambar 4. Cuplikan Program Stemming

Selanjutnya dihitung *Term Frequency (TF)* dan *Inverse Document Frequency (IDF)*. *Term Frequency* merupakan frekuensi kemunculan term *i* pada dokumen *j* dibagi dengan total term pada dokumen *j*. Ditulis dalam rumus :

$$tf_{ij} = \frac{f_d(i)}{\max_{j \in d} f_d(j)} \quad (1)$$

Inverse Document Frequency (IDF) berguna menghitung bobot suatu *term* jika kemunculannya banyak tersebar diseluruh dokumen. Dituliskan dalam rumus :

$$idf(t, D) = \log \frac{N}{|\{d \in D : t \in d\}|} \quad (2)$$

Perhitungan *cosine similarity* digunakan untuk menghitung kemiripan profil mahasiswa dengan tempat magang atau studi independent. Adapun rumus *cosine similarity* adalah :

$$Cosine\ Similarity : Sim(u_i, u_k) = \frac{r_i \cdot r_k}{|r_i||r_k|} = \frac{\sum_{j=1}^m r_{ij}r_{kj}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2 \sum_{j=1}^m r_{kj}^2}} \quad (3)$$

Implementasi dalam kode Bahasa Python adalah sebagai berikut :

```
tfidf = TfidfVectorizer(analyzer='word', ngram_range=(1, 3), min_df=0)
tfidf_matrix2 = tfidf.fit_transform(df['KompetensiyangDikembangkan'])
cos_sim2 = cosine_similarity(tfidf_matrix2, tfidf_matrix2)
cos_sim2
```

Gambar 5. Perhitungan *cosine similarity* dengan Python

Kinerja sistem rekomendasi berbasis konten didokumenkan dengan mengukur tingkat *presisi* dan *recall*. *Precision (P)* , *recall (R)*, *F-measure* biasa digunakan untuk evaluasi kinerja penelitian CBRS. Presisi adalah rasio jumlah dokumen yang relevan dalam hasil *k* pertama dengan jumlah total dokumen yang diambil (N_{TR})[19]. Hasil yang muncul merupakan prediksi rekomendasi tempat magang yang sesuai dengan portofolio mahasiswa berdasarkan *cosine similiaritas*. Dalam hal ini diurutkan mulai dari yang memiliki kesesuaian paling sesuai hingga paling rendah.

Kinerja sistem rekomendasi berbasis konten didokumenkan dengan mengukur tingkat *presisi* dan *recall*. *Precision (P)* , *recall (R)*, *F-measure* biasa digunakan untuk evaluasi kinerja penelitian CBRS. Presisi adalah rasio jumlah dokumen yang relevan dalam hasil *k* pertama dengan jumlah total dokumen yang diambil (N_{TR})[19]. Ukuran akurasi dilihat menggunakan presisi, sedangkan ukuran akurasi adalah *recall*. Presisi (*P*) dan *recall (R)* dihitung dengan rumus (1) dan (2)

$$P = \frac{tp}{N_{TR}} = \frac{tp}{tp + fp} \quad (4)$$

tp menyatakan dokumen yang relevan yang terambil dan *fp* menyatakan dokumen yang terambil tetapi tidak relevan.

Recall (R) dinyatakan sebagai rasio dokumen relevan yang diambil dengan banyaknya dokumen yang relevan dalam *database*.

$$R = \frac{tp}{N_{RI}} = \frac{tp}{tp + fn} \quad (5)$$

tp menyatakan dokumen yang relevan yang terambil dan N_{RI} menyatakan dokumen yang relevan di *database*. N_{RI} didapatkan dari harga $tp + fn$, *fn* menyatakan banyaknya dokumen yang sebenarnya termasuk dalam kelompok yang relevan tetapi tidak terambil.

F-Measure digunakan untuk mengukur rerata *harmonic P* dan *R*, dinyatakan dengan rumus (3). Harga *F-measure* menandakan prediksi yang lebih baik. *P* and *R* adalah harga dari presisi dan *recall*.

$$F = 2 \cdot \frac{P \cdot R}{P + R} \quad (6)$$

Harga *precision*, *recall* dan *F-measure* yang tinggi (mendekati 1.0) menunjukkan sistem temu kembali informasi bekerja dengan efektif [20]. Hal ini dapat diartikan bahwa sistem mampu menyajikan informasi yang relevan [21].

Hasil uji coba query menggunakan data transkrip mahasiswa dari program studi Teknik Informatika, Sistem Informasi, Manajemen, Akuntansi, Teknik Industri, dan Sastra Inggris.

Contoh query 1:

Program studi : teknik informatika

KompetensiyangDikembangkan":["logika pemrograman struktur data pemrograman berorientasi obyek sistem database analisa perancangan rekayasa perangkat lunak sistem machine learning pengolahan dokumen grafika computer"],

noid	namaprogram	namaperusahaan	alamat	Rincian	
1	2	02BD - Business Analyst	Braindevs PT, IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Systems Analysis and Design: Industrial Standa...
2	3	03BD - Product Manager	Braindevs PT, IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Systems Analysis and Design: Industrial Standa...
3	5	05BD - Data Scientist	Braindevs PT, IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Data Science: Industrial Standard & Practi...
4	6	06BD - Data Analyst	Braindevs PT, IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Braindevs \n\nndi 1. Cibubur, Kabupaten Bogor, ...	Data Science: Industrial Standard & Practi...
5	7	07BD - Software Architect	Braindevs	di 1. Cibubur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat	Enterprise Architecture: Industrial Standard &...
6	8	08BD - Enterprise Architect	Braindevs	1. Cibubur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat	Enterprise Architecture: Industrial Standard &...
9	11	3D Artist	Beecons	di Kab. Sleman	Optimalisasi RumahTinggalid Berbasis Multi Pl...
7	9	2D Animator	Studycle	Kota Bandung	Development of Digital Learning Content\n\nPad...
8	10	2D Artist	Marawa Studio	di Kota Payakumbuh	Creating and Development Remote 3D Animation...
10	12	3D Content Creator	Telkom	di Online	Research Management\n\nProject ini bertujuan u...

Gambar 6. Hasil uji coba query menggunakan data transkrip mahasiswa dari program studi Teknik Informatika.

Contoh query 2:

Program studi : sistem informasi

"KompetensiyangDikembangkan":["logika pemrograman sistem database analisa perancangan sistem teknik *data mining* *data warehouse* pemrograman web service visualisasi informasi basisdata terdistribusi"],

noid	namaprogram	namaperusahaan	alamat	Rincian	
1	2	02BD - Business Analyst	Braindevs PT, IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Systems Analysis and Design: Industrial Standa...
2	3	03BD - Product Manager	Braindevs PT, IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Systems Analysis and Design: Industrial Standa...
4	6	06BD - Data Analyst	Braindevs PT, IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Braindevs \n\nndi 1. Cibubur, Kabupaten Bogor, ...	Data Science: Industrial Standard & Practi...
3	5	05BD - Data Scientist	Braindevs PT, IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Data Science: Industrial Standard & Practi...
5	7	07BD - Software Architect	Braindevs	di 1. Cibubur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat	Enterprise Architecture: Industrial Standard &...
7	9	2D Animator	Studycle	Kota Bandung	Development of Digital Learning Content\n\nPad...
8	10	2D Artist	Marawa Studio	di Kota Payakumbuh	Creating and Development Remote 3D Animation...
6	8	08BD - Enterprise Architect	Braindevs	1. Cibubur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat	Enterprise Architecture: Industrial Standard &...
9	11	3D Artist	Beecons	di Kab. Sleman	Optimalisasi RumahTinggal.id Berbasis Multi Pl...
10	12	3D Content Creator	Telkom	di Online	Research Management\n\nProject ini bertujuan u...

Gambar 7. Hasil uji coba query menggunakan data transkrip mahasiswa dari program Sistem Informasi.

Contoh query 3:

Program studi : sastra inggris

"KompetensiyangDikembangkan":['listening reading speaking writing grammar linguistics indonesian culture basic paradigm in culture science major thoughts in philosophy character of entrepreneur'],

noid	namaprogram	namaperusahaan	alamat	Rincian
14 16	3D Illustrator	tiket.com	di Kota Jakarta Barat	Rincian Kegiatan\n\nThe Internary\n\nThrough...
1 2	028D - Business Analyst	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Systems Analysis and Design: Industrial Stand...
3 5	058D - Data Scientist	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Data Science: Industrial Standard & Practi...
51 55	Associate Product Manager	Campaign.com	di Kota Jakarta Selatan	Rincian Kegiatan\n\nProduct Team\n\nWe are loo...
4 6	068D - Data Analyst	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Braindevs \n\nIndi 1. Cibubur, Kabupaten Bogor, ...	Data Science: Industrial Standard & Practi...
2 3	038D - Product Manager	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Systems Analysis and Design: Industrial Stand...
6 8	088D - Enterprise Architect	Braindevs	1. Cibubur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat	Enterprise Architecture: Industrial Standard &...
5 7	078D - Software Architect	Braindevs	di 1. Cibubur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat	Enterprise Architecture: Industrial Standard &...
8 10	2D Artist	Marawa Studio	di Kota Payakumbuh	Creating and Development Remote 3D Animation...
7 9	2D Animator	Studycle	Kota Bandung	Development of Digital Learning Content\n\nPad...

Gambar 8. Hasil uji coba query menggunakan data transkrip mahasiswa dari program studi Sastra Inggris.

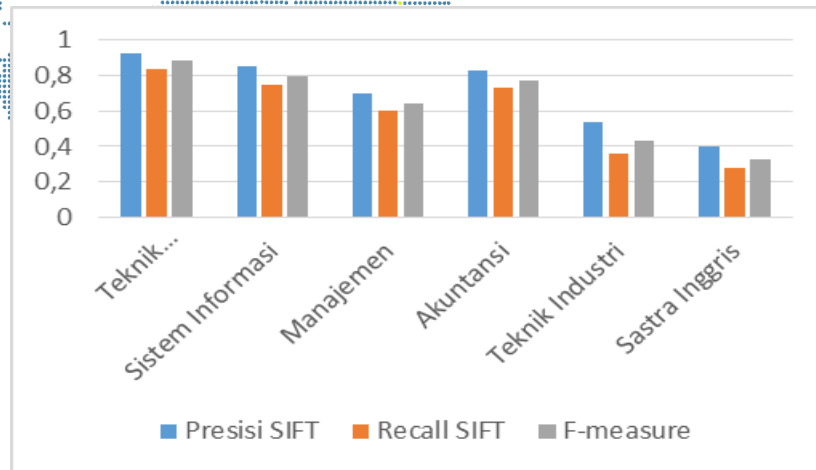
Program studi : Manajemen

"KompetensiyangDikembangkan":['bisnis pengantar manajemen pengantar akuntansi pengantar ekonomi mikro akuntansi keuangan menengah manajemen keuangan manajemen sumber daya manusia'],

noid	namaprogram	namaperusahaan	alamat	Rincian
20 20	Accounting	Home Credit Indonesia	di Kota Jakarta Selatan	Rincian Kegiatan\n\nQuality Enterprise Interns...
7 9	2D Animator	Studycle	Kota Bandung	Development of Digital Learning Content\n\nPad...
1 2	028D - Business Analyst	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Systems Analysis and Design: Industrial Stand...
2 3	038D - Product Manager	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Systems Analysis and Design: Industrial Stand...
3 5	058D - Data Scientist	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Menara Bidakara 1 Lantai 2,\n\nJl. Gatot Subr...	Data Science: Industrial Standard & Practi...
9 11	3D Artist	Beecons	di Kab. Sleman	Optimalisasi RumahTinggalid Berbasis Multi PL...
4 6	068D - Data Analyst	Braindevs PT. IlmuKomputerCom Braindevs Sistema	Braindevs \n\nIndi 1. Cibubur, Kabupaten Bogor, ...	Data Science: Industrial Standard & Practi...
5 7	078D - Software Architect	Braindevs	di 1. Cibubur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat	Enterprise Architecture: Industrial Standard &...
6 8	088D - Enterprise Architect	Braindevs	1. Cibubur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat	Enterprise Architecture: Industrial Standard &...
8 10	2D Artist	Marawa Studio	di Kota Payakumbuh	Creating and Development Remote 3D Animation...

Gambar 9. Hasil uji coba query menggunakan data transkrip mahasiswa dari program studi Manajemen.

Dari hasil query didapatkan hasil Diagram Batang seperti di bawah ini.



Gambar 10. Diagram Batang hasil query pada data transkrip mahasiswa program studi Teknik Informatika, Sistem Informasi, Manajemen, Akuntansi, Teknik Industri, dan Sastra Inggris.

Jenis konten yang kemungkinan besar mengarah pada kecocokan magang / studi independen yang berhasil akan bergantung pada tujuan dan persyaratan khusus dari sistem rekomendasi magang / studi independen. Jenis konten yang menghasilkan rekomendasi magang / studi independen yang akurat dan relevan:

- Persyaratan magang / studi independen yang terperinci dan akurat: Agar sistem rekomendasi magang / studi independen berbasis konten dapat membuat rekomendasi yang akurat, persyaratan magang / studi independen harus terperinci dan akurat. Ini dapat mencakup informasi tentang keterampilan dan pengalaman yang dibutuhkan, tanggung jawab magang / studi independen, dan kualifikasi serta pendidikan yang dibutuhkan.
- Informasi mahasiswa terkini: Agar sistem berbasis konten dapat membuat rekomendasi yang relevan, informasi tentang pengalaman kerja dan pendidikan mahasiswa di masa lalu harus mutakhir dan akurat. Ini dapat mencakup informasi tentang keterampilan dan pengalaman mahasiswa, serta pendidikan atau pelatihan terkait yang telah mereka terima.
- Rekomendasi magang / studi independen yang relevan dan beragam: Untuk memberikan layanan yang berharga bagi mahasiswa, sistem rekomendasi magang / studi independen berbasis konten harus dapat membuat rekomendasi magang / studi independen yang relevan dan beragam. Ini dapat mencakup berbagai magang / studi independen di industri yang berbeda dan dengan persyaratan yang berbeda, untuk menyediakan berbagai pilihan bagi mahasiswa untuk dipertimbangkan.

Ada beberapa manfaat dari sistem rekomendasi magang / studi independen berbasis konten untuk mahasiswa. Manfaat ini meliputi:

- Rekomendasi yang dipersonalisasi: Sistem rekomendasi magang / studi independen berbasis konten dapat memberikan rekomendasi magang / studi independen yang dipersonalisasi kepada mahasiswa berdasarkan pengalaman kerja dan pendidikan mereka sebelumnya. Ini dapat membantu mahasiswa untuk mengidentifikasi peluang kerja yang mungkin cocok untuk keterampilan dan pengalaman mereka, dan dapat menghemat waktu dan upaya mereka dalam proses pencarian kerja.
- Variasi rekomendasi yang lebih banyak: Karena sistem berbasis konten dapat merekomendasikan magang / studi independen yang serupa, tetapi tidak harus identik dengan, magang / studi independen yang sebelumnya dimiliki oleh

mahasiswa, sistem ini dapat memberikan variasi rekomendasi yang lebih besar. Ini dapat membantu mencegah sistem terjebak dalam "gelembung filter" yang hanya merekomendasikan jenis magang / studi independen yang sama berulang kali.

- c) Tidak perlu data mahasiswa lain: Sistem rekomendasi magang / studi independen berbasis konten tidak memerlukan data mahasiswa lain untuk membuat rekomendasi. Ini membuatnya sangat berguna dalam situasi di mana data mahasiswa terbatas atau ketika data mahasiswa tidak tersedia.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian dan analisis dari implementasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil pengujian dan analisis dari implementasi yang telah dilakukan. Jenis *multiple seeds queri* cukup berpengaruh terhadap hasil rekomendasi film menggunakan *content based filtering* dengan fitur judul, *genre*, dan sinopsis, pembobotan *TF-IDF*, dan *cosine similarity*. *multiple seeds queri* memperkuat nilai bobot untuk term yang ada pada ke semua kueri yang memungkinkan untuk mendapat hasil rekomendasi dengan tema yang sama. *multiple seeds queri* memperbanyak jumlah term dan genre sehingga melebarkan hasil rekomendasi terhadap film dengan tema yang berbeda. Dari evaluasi yang telah dilakukan dengan metode MAP@K kepada tiga pengguna. Tingkat akurasi dari penggunaan metode *content based filtering* dalam sistem rekomendasi film dengan fitur judul, *genre*, dan sinopsis, pembobotan *TF-IDF*, dan *cosine similarity* dihitung mencapai 0.823254 untuk jenis *single queri* dan 0.7500556 untuk jenis *multiple seeds queri*.

Pembuatan sistem pemberi rekomendasi berbasis konten melibatkan pendefinisian tujuan dan persyaratan sistem, mengumpulkan dan membersihkan data, mengembangkan dan menerapkan algoritme rekomendasi, mengevaluasi dan menguji sistem, serta menerapkan dan memeliharanya dari waktu ke waktu. Sistem rekomendasi magang / studi independen berbasis konten bekerja dengan menggunakan algoritme untuk menganalisis karakteristik mahasiswa dan peluang kerja serta membuat rekomendasi magang / studi independen yang dipersonalisasi kepada mahasiswa berdasarkan pengalaman kerja dan pendidikan mereka sebelumnya.

Keberhasilan sistem rekomendasi magang / studi independen berbasis konten akan bergantung pada kualitas dan relevansi konten yang digunakan untuk membuat rekomendasi. Dengan memastikan bahwa persyaratan magang / studi independen dan informasi mahasiswa terperinci, akurat, dan terkini, dimungkinkan untuk mengembangkan sistem yang dapat memberikan rekomendasi magang / studi independen yang berharga dan efektif. Sistem rekomendasi magang / studi independen berbasis konten dapat memberikan manfaat berharga bagi mahasiswa dengan membantu mereka mengidentifikasi peluang kerja yang mungkin cocok untuk keterampilan dan pengalaman mereka, dan dengan memberikan lebih banyak variasi rekomendasi kerja.

Daftar Pustaka

- [1] Neni Herlina, 2021, Delapan Kegiatan Diluar Program Studi, <https://dikti.kemdikbud.go.id/epustaka/delapan-kegiatan-diluar-program-studi/>
- [2] Saputro, Bagus Ardi, et al. "Partisipasi Program Studi Di Universitas Pgrl Semarang Dalam Implementasi Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (Mbkm)." *Dimensi Pendidikan* 17.3 (2021).
- [3] Rochana, Rochana, R. M. Darajatun, and Muhamad Arief Ramdhany. "Pengaruh implementasi kebijakan kampus merdeka terhadap minat dan keterlibatan

- mahasiswa." *Journal of Business Management Education (JBME)* 6.3 (2021): 11-21.
- [4] Al Idrus, Shofiyah, et al. "An Automated Portfolio for Job Opportunities." 2021 7th International Conference on Electrical, Electronics and Information Engineering (ICEEIE). IEEE, 2021.
 - [5] Lorenzo, George, and John Ittelson. "An overview of e-portfolios." *Educause learning initiative* 1.1 (2005): 1-27..
 - [6] Shaha T Al-Otaibi and Mourad Ykhlef. A survey of job recommender systems. *International Journal of the Physical Sciences*, 7(29):5127–5142, 2012.
 - [7] Rémy Kessler, Nicolas Béchet, Mathieu Roche, Juan-Manuel Torres-Moreno, and Marc El-Bèze. A hybrid approach to managing job offers and candidates. *Inf. Process. Manage.*, 48(6).
 - [8] V. Senthil Kumaran and A. Sankar. Towards an automated system for intelligent screening of candidates for recruitment using ontology mapping expert. *Int. J. Metadata Semant. Ontologies*, 8(1):56–64, 2013.
 - [9] Yu, Ti. "E-portfolio, a valuable job search tool for college students." *Campus-Wide Information Systems* (2012).
 - [10] Yancey, K.B. "Digitized student portfolios", in Cambridge, B.L. et al. (Eds), *Electronic Portfolio: Emerging Practices in Student, Faculty, and Institutional Learning*, American Association for Higher Education, Washington, DC, pp. 15-30.(2001)
 - [11] Ward, C. and Moser, C. , "E-portfolios as a hiring tool: do employers really care?", *EDUCAUSE Quarterly*, Vol. 4, pp. 13-14.(2008)
 - [12] Kessler, Rémy, et al. "A hybrid approach to managing job offers and candidates." *Information processing & management* 48.6 (2012): 1124-1135.
 - [13] V. Senthil Kumaran and A. Sankar. Towards an automated system for intelligent screening of candidates for recruitment using ontology mapping expert. *Int. J. Metadata Semant. Ontologies*, 8(1):56–64, 2013.
 - [14] Ioannis Paparrizos, B. Barla Cambazoglu, and Aristides Gionis. Machine learned job recommendation. In *Proc. ACM Conference on Recommender Systems, RecSys '11*, 2011.
 - [15] Xing Yi, James Allan, and W. Bruce Croft. Matching resumes and jobs based on relevance models. In *Proc. SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, pages 809–810. ACM, 2007.
 - [16] Breiman, Leo. "Random forests." *Machine learning* 45.1 (2001): 5-32.
 - [17] Rish,I.,etal.,Anempirical study of the naïve bayes classifier, in:IJCAI2001 workshop on empirical methods in artificial intelligence,pp.41–46. 2001.
 - [18] Nasrabadi,N.M.,2007.Pattern recognition and machine learning. *Journal ofelectronic imaging* 16,049901
 - [19] Schölkopf,B.,Smola,A.J.,Bach,F.,etal.,2002.Learningwithkernels:supportvectorma chines,regularization,optimization,andbeyond.MITpress
 - [20] Sak H, Senior A, Beaufays F (2014) Long short-term memory recurrent neural network architectures for large scale acoustic modeling. In: Fifteenth annual conference of the international speech communication association.