

SISTEM REKOMENDASI DOSEN PEMBIMBING DUA ARAH MENGGUNAKAN *MAPREDUCE* *K-SKYBAND VIEW QUERIES*

DASRI



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Sistem Rekomendasi Dosen Pembimbing Dua Arah Menggunakan *MapReduce K-Skyband View Queries*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Dasri
G651180401

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

DASRI. Sistem Rekomendasi Dosen Pembimbing Dua Arah Menggunakan *MapReduce K-Skyband View Queries*. Dibimbing oleh ANNISA dan TOTO HARYANTO.

Penyelesaian pendidikan tepat waktu adalah indikator penting kualitas sebuah perguruan tinggi. Namun, banyak mahasiswa menghadapi kesulitan dalam menemukan topik penelitian yang relevan dan dosen pembimbing yang sesuai, yang menghambat mereka dalam menyelesaikan studi tepat waktu. Sistem rekomendasi dosen pembimbing dua arah merupakan sistem rekomendasi yang mempertimbangkan preferensi dari dosen dan mahasiswa. Penelitian ini mengembangkan model rekomendasi dua arah menggunakan metode *MapReduce k-skyband view queries* untuk membantu dalam pemilihan dosen pembimbing. Model ini mengintegrasikan data silabus mata kuliah dan dokumen tugas akhir untuk menghasilkan rekomendasi topik penelitian yang relevan, serta menangkap preferensi mahasiswa secara otomatis berdasarkan nilai akademik mereka. Sedangkan untuk menentukan preferensi dosen, digunakan proses kemiripan dalam hal kemampuan akademik antara alumni hasil bimbingan dengan mahasiswa calon bimbingan. Penelitian ini memperbaiki beberapa kekurangan dari penelitian sistem rekomendasi sebelumnya, yang menggunakan metode *skyline view queries* dan *skyband view queries*. Penelitian dengan metode *skyline* mengakibatkan adanya mahasiswa dan dosen yang tidak mendapatkan rekomendasi, sedangkan dengan metode *skyband* dapat memperluas cakupan rekomendasi, namun hal tersebut meningkatkan waktu proses rekomendasi. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode *MapReduce k-skyband* untuk melakukan optimasi terhadap waktu proses. Selain itu, penelitian ini juga memperbaiki proses ekstraksi kata kunci dengan bantuan ontologi untuk memastikan topik yang direkomendasikan tetap *up to date* berdasarkan silabus mata kuliah yang diterapkan. Perbaikan yang lain terhadap penelitian sebelumnya adalah memperbaiki proses mendapatkan minat mahasiswa terhadap topik penelitian. Pada penelitian sebelumnya topik penelitian hasil ekstraksi ditawarkan kepada mahasiswa, sedangkan pada penelitian ini menggunakan cara otomatis tanpa perlu bertanya kepada mahasiswa dengan menggunakan nilai mata kuliah yang baik.

Tahapan penelitian meliputi praproses data, ekstraksi kata kunci, pembentukan personalisasi pengguna, pembentukan tabel mahasiswa dan tabel dosen, membangun model rekomendasi, membuat antarmuka web, dan evaluasi. Praproses data dilakukan dengan metode pemrosesan teks, di antaranya tokenisasi, *stemming*, *stopword*, dan *n-gram*. Kata kunci untuk topik penelitian dihasilkan melalui proses *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) dan *jaccard similarity*. Personalisasi pengguna merupakan proses penentuan minat mahasiswa terhadap topik penelitian menggunakan nilai akademik mahasiswa yang baik. Model rekomendasi dibangun menggunakan metode *MapReduce k-skyband view queries*. Antarmuka web dibangun menggunakan *Flask Python*. Evaluasi dilakukan dengan dua metode, yaitu membandingkan waktu komputasi antara dua model rekomendasi, serta mengukur sistem rekomendasi menggunakan kuesioner yang mengukur *relevance*, *diversity*, *serendipity*, dan *novelty*.

Hak cipta ini dilindungi oleh IPB University

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan algoritma *MapReduce k-skyband* efektif dalam meningkatkan efisiensi waktu proses rekomendasi dibandingkan dengan model *k-skyband* dengan algoritma *Block Nested Loop* (BNL). Proses *MapReduce* dikembangkan dengan bahasa Python 3.10 dalam satu lingkungan komputer dengan memanfaatkan kemampuan maksimal CPU, sehingga penelitian ini menggunakan jumlah pekerja berdasarkan jumlah CPU. Jumlah rekomendasi maksimum pada penelitian ini diperoleh dengan nilai $k=16$. Evaluasi terhadap sistem rekomendasi ini menunjukkan skor rata-rata yang baik dalam aspek *relevance*, *diversity*, *serendipity*, dan *novelty*. Selain itu, berdasarkan evaluasi, sistem rekomendasi ini memberikan pengalaman yang memuaskan bagi mahasiswa. Dengan demikian, model rekomendasi ini memiliki potensi besar untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pemilihan topik penelitian, mahasiswa, dan dosen pembimbing di lingkungan akademik.

Kata Kunci: dosen pembimbing, *k-skyband query*, *MapReduce*, sistem rekomendasi, *skyband view query*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SUMMARY

DASRI. Recommendation Two Way Supervisor Recommendation System Using MapReduce K-Skyband View Queries. Supervised by ANNISA and TOTO HARYANTO.

Timely completion of education is an important indicator of a university's quality. However, many students face difficulties in finding relevant research topics and suitable supervisors, which hinders their ability to complete their studies on time. A two-way supervisor recommendation system considers the preferences of both supervisors and students. This research develops a two-way recommendation model using MapReduce k-skyband view queries to assist in the selection of supervisors. The model integrates course syllabus data and thesis documents to generate relevant research topic recommendations and automatically capture student preferences based on their academic grades. To determine supervisor preferences, a similarity process is used, comparing the academic capabilities of alumni with those of prospective students. This research addresses several shortcomings of previous recommendation system studies, which used skyline view queries and skyband view queries. The skyline method resulted in some students and supervisors not receiving recommendations, while the skyband method expanded the recommendation coverage but increased the processing time. Therefore, this study uses the MapReduce k-skyband method to optimize processing time. Additionally, this study improves the keyword extraction process with the help of ontology to ensure that recommended topics are up to date based on the implemented course syllabus. Another improvement over previous studies is the process of obtaining student interest in research topics. In previous studies, extracted research topics were offered to students, whereas this study uses an automatic method based on good course grades without needing to ask students directly.

The research stages include data preprocessing, keyword extraction, user personalization, creating student and supervisor tables, building the recommendation model, developing a web interface, and evaluation. Data preprocessing is done using text processing methods such as tokenization, stemming, stopword removal, and n-gram. Keywords for research topics are generated through Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) and Jaccard similarity processes. User personalization involves determining students' interest in research topics using their good academic grades. The recommendation model is built using MapReduce k-skyband view queries, and the web interface is developed using Flask Python. Evaluation is conducted using two methods: comparing computation time between two recommendation models and measuring the recommendation system using a questionnaire that assesses relevance, diversity, serendipity, and novelty.

The research results show that the use of the MapReduce k-skyband algorithm effectively improves recommendation processing time efficiency compared to the k-skyband model with the Block Nested Loop (BNL) algorithm. The MapReduce process is developed using Python 3.10 in a single computer environment, utilizing the maximum CPU capability, with the number of workers based on the number of CPUs. The maximum number of recommendations in this study is obtained with a

value of $k=16$. The evaluation of the recommendation system shows a good average score in terms of relevance, diversity, serendipity, and novelty. Additionally, based on the evaluation, this recommendation system provides a satisfying experience for students. Thus, this recommendation model has great potential to support better decision-making in selecting research topics, students, and supervisors in an academic environment.

Keywords: k-skyband query, MapReduce, recommendation system, skyband view query, supervisor.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SISTEM REKOMENDASI DOSEN PEMBIMBING DUA ARAH MENGGUNAKAN *MAPREDUCE* *K-SKYBAND VIEW QUERIES*

DASRI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Sistem Rekomendasi Dosen Pembimbing Dua Arah
Menggunakan *MapReduce K-Skyband View Queries*.
Nama : Dasri
NIM : G6501221017

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Eng. Annisa, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing 2:

Dr. Toto Haryanto, S.Kom., M.Si.

Diketahui oleh

Plh. Ketua Program Studi:

Dr. Aziz Kustiyo, S.Si., M.Kom.
NIP 19700719 199802 1 001

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam:

Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si.
NIP. 19780723 200701 1 001

Tanggal Ujian:
26 Juni 2024

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Juli 2024 ini ialah data mining dan sistem rekomendasi, dengan judul “Sistem Rekomendasi Dosen Pembimbing Dua Arah Menggunakan *MapReduce K-Skyband View Queries*”. Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Negeri Ujung Pandang yang didanai oleh Pusat Layanan Pembiayaan Pendidikan (Puslapdik) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, dan Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Eng Annisa, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Dr. Toto Haryanto, S.Kom., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator sidang thesis Dr. Hari Agung Adrianto, S.Kom., M.Si., serta penguji luar komisi pembimbing, Dr. Hendra Rahmawan, S.Kom., M.Kom. Penghargaan dan ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T., Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D, Prof. Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D selaku Direktur, Wakil Direktur I dan Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan izin penelitian, seluruh pimpinan dan staff bagian penjamin mutu, sub bagian akademik dan perpustakaan yang telah membantu selama pengumpulan data.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, istri, anak-anak, seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang serta seluruh teman-teman di dalam dan di luar Departement Ilmu Komputer Institut Pertanian Bogor yang telah banyak memberi saran.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Dasri



DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian | 4 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 <i>Skyline Query</i> | 5 |
| 2.2 <i>Skyband Query</i> | 5 |
| 2.3 <i>Blok Nested Loop (BNL)</i> | 6 |
| 2.4 <i>MapReduce</i> | 8 |
| 2.5 <i>MapReduce K-Skyband</i> | 10 |
| 2.5.1 Proses <i>Map and Ranking</i> | 11 |
| 2.5.2 Proses <i>Shuffling</i> | 12 |
| 2.5.3 Proses <i>Worst Rank Computation</i> | 13 |
| 2.5.4 Proses <i>Domination Check (DC) Sets Computation</i> | 13 |
| 2.5.5 Proses <i>Skyband and Dominating Objects Computation</i> | 13 |
| 2.6 <i>Skyline Views Queries (SVQ)</i> | 14 |
| 2.7 <i>K-Skyband View Queries</i> | 16 |
| 2.8 Ekstraksi Kata Kunci | 17 |
| 2.9 <i>Similarity</i> | 18 |
| III METODE PENELITIAN | 19 |
| 3.1 Data Penelitian | 19 |
| 3.2 Lingkungan Pengembangan | 19 |
| 3.3 Tahapan Penelitian | 19 |
| 3.4 Praproses Data | 20 |
| 3.5 Ekstraksi Kata Kunci | 20 |
| 3.6 Pembentukan Tabel Dosen | 21 |
| 3.7 Pembentukan Tabel Mahasiswa | 22 |
| 3.8 <i>User Personal</i> | 23 |
| 3.9 Pemodelan Sistem Rekomendasi | 23 |
| 3.10 Metode Pengembangan Sistem Rekomendasi | 24 |
| 3.11 Pembuatan Antarmuka Web | 25 |
| 3.12 Metode Evaluasi | 26 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 27 |
| 4.1 Hasil Pembentukan Tabel Dosen | 27 |
| 4.2 Hasil Pembentukan Tabel Mahasiswa | 28 |
| 4.2.1 Ekstraksi Kata Kunci pada Silabus | 28 |



| | |
|--|----|
| 4.2.2 Ekstraksi Kata Kunci pada Dokumen Tugas Akhir Alumni | 28 |
| 4.2.3 Pembentukan <i>User Personal</i> | 30 |
| 4.2.4 Perhitungan <i>Similarity</i> | 30 |
| 4.3 Hasil Rekomendasi | 31 |
| 4.3.1 Proses dan Hasil <i>MapReduce K-Skyband</i> | 31 |
| 4.3.2 Proses dan Hasil Model Rekomendasi | 34 |
| 4.4 Perancangan Sistem Rekomendasi | 36 |
| 4.5 Antarmuka Web | 36 |
| 4.6 Analisis dan Evaluasi | 38 |
| V KESIMPULAN DAN SARAN | 44 |
| 5.1 Kesimpulan | 44 |
| 5.2 Saran | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA | 45 |
| LAMPIRAN | 50 |
| RIWAYAT HIDUP | 64 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.