

PENGEMBANGAN FITUR REKOMENDASI RUMUSAN MASALAH PENELITIAN MENGGUNAKAN PENCARIAN SEMANTIK

WAHYU MUSTIKA AJI



**TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Pengembangan Fitur Rekomendasi Rumusan Masalah Penelitian Menggunakan Pencarian Semantik” 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 Laporan Proyek Akhir ini.

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

Bogor, Juni 2026

Wahyu Mustika Aji
J0403221053

ABSTRAK

WAHYU MUSTIKA AJI. Pengembangan Fitur Rekomendasi Rumusan Masalah Penelitian Menggunakan Pencarian Semantik. Dibimbing oleh KARLISA PRIANDANA.

Pemerintah menetapkan rumusan masalah strategis pada delapan bidang prioritas nasional melalui website pemetaan riset berdampak. Namun, proses pencocokan judul penelitian dengan rumusan masalah masih dilakukan secara manual dan kurang efektif, terutama jika hanya mengandalkan pencarian berbasis kata kunci. Penelitian ini bertujuan mengembangkan fitur rekomendasi rumusan masalah berbasis pencarian semantik agar hasil rekomendasi lebih relevan dan kontekstual. Sistem menggunakan model paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 untuk menghasilkan *vector embedding* dan ChromaDB sebagai basis data vektor. Data penelitian terdiri dari 10 *statements* pada setiap kategori rumusan masalah. Sistem juga menyediakan fitur pengelolaan kategori dan rumusan masalah pada dashboard admin serta fitur rekomendasi berdasarkan kesamaan makna. Hasil pengujian *Black Box* pada 33 skenario menunjukkan keberhasilan 100%, sementara evaluasi *on topic rate* meningkat dari 63,8% menjadi 83,3% setelah penambahan konteks kategori dan mekanisme *reranking* menggunakan model jinaai/jina-reranker-v2-base-multilingual.

Kata kunci: *on topic rate*, pemetaan riset, pencarian semantik, rekomendasi rumusan masalah, *reranking*

ABSTRACT

WAHYU MUSTIKA AJI. Development of a Research Problem Recommendation Feature Using Semantic Search. Supervised by KARLISA PRIANDANA.

The government has established strategic problem statements across eight national priority sectors through the impactful research mapping website. However, the process of matching research titles with problem statements is still performed manually and is considered less effective, particularly when relying solely on keyword-based search. This study aims to develop a research problem statement recommendation feature based on semantic search to provide more relevant and contextual recommendations. The system utilizes the paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 model to generate vector embeddings and ChromaDB as the vector database. The research data consist of 10 statements for each problem statement category. The system also provides features for managing categories and problem statements through an admin dashboard, as well as recommendation features based on semantic similarity. Black box testing on 33 scenarios achieved a 100% success rate, while evaluation using the on-topic rate increased from 63.8% to 83.3% after optimization through category context enhancement and a reranking mechanism using the jinaai/jina-reranker-v2-base-multilingual model.

Keywords: *on topic rate*, research mapping, research recommendation, reranking, semantic search



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR, SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI, DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengembangan Fitur Rekomendasi Rumusan Masalah Penelitian Menggunakan Pencarian Semantik” 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 laporan akhir ini.

Dalam penyusunan karya ini, penulis menggunakan alat kecerdasan buatan (AI) untuk membantu meningkatkan kualitas bahasa dan struktur penulisan naskah ini. Setelah menggunakan alat/layanan tersebut, penulis meninjau dan menyunting konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas isi karya tugas akhir ini.

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

Bogor, Juni 2026

Wahyu Mustika Aji

J0403221053

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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 proyek akhir, 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.

PENGEMBANGAN FITUR REKOMENDASI RUMUSAN MASALAH PENELITIAN MENGGUNAKAN PENCARIAN SEMANTIK

WAHYU MUSTIKA AJI

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

**TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University
Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Shelve Nidya Neyman, S.Kom, M.Si.



Judul Proyek Akhir : Pengembangan Fitur Rekomendasi Rumusan Masalah
Penelitian Menggunakan Pencarian Semantik
Nama : Wahyu Mustika Aji
NIM : J0403221053

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom.
NPI 201807198305122001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian:
30 Mei 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian mengenai sistem informasi ini dilaksanakan dalam kurun waktu Oktober 2025 hingga Mei 2026 dengan judul “Pengembangan Fitur Rekomendasi Rumusan Masalah Penelitian Menggunakan Pencarian Semantik”. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya penelitian ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, serta kontribusi berbagai pihak yang sangat berarti.

Dengan penuh rasa hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing, Ibu Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng., atas bimbingan, arahan, dan masukan yang berharga selama proses penyusunan laporan proyek akhir ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing akademik, Bapak Muhammad Nasir, S.T., M.Kom. selaku dosen moderator seminar proposal, serta Ibu Dr. Shelve Nidya Neyman, S.Kom, M.Si. selaku dosen moderator seminar hasil dan penguji sidang, atas perhatian, kritik, dan juga saran yang telah diberikan. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dr. Fauzan Adziman, S.T., M.Eng. selaku Direktur Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi serta Ibu Rian Afriana, S.Si. dan Bapak Rizqy Aditya selaku pembimbing lapang pada pelaksanaan Praktik Kerja Lapang dan seluruh tim di Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat baik saat pelaksanaan Praktik Kerja Lapang. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Mochammad Fadiil Thoriq, Ferrol Azki Mashudi, dan Nur Rahma Ditta Zahra yang menjadi teman baik dan selalu mendukung penulis pada saat pelaksanaan Praktik Kerja Lapang hingga saat ini.

Selain itu, penulis turut menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada ayah, ibu dan kakak, sahabat, rekan seperjuangan, serta seluruh pihak yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kepercayaan, dan kasih sayang yang tulus. Segala bentuk dukungan tersebut menjadi sumber semangat bagi penulis dalam menyelesaikan laporan proyek akhir ini hingga tuntas.

Akhir kata, penulis berharap laporan proyek akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pihak yang membutuhkan maupun bagi perkembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Bogor, Juni 2026

Wahyu Mustika Aji

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR RUMUS	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pencarian Semantik	4
2.2 Transformer	4
2.3 <i>Multilingual Embedding</i>	5
2.4 <i>Extreme Programming</i>	6
2.5 <i>Use Case Diagram</i>	7
2.6 <i>Activity Diagram</i>	8
2.7 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	8
2.8 <i>Black Box Testing</i>	9
2.9 <i>On Topic Rate (OTR)</i>	10
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu	11
3.2 Data Penelitian	11
3.3 Prosedur Kerja	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil Pengembangan Sistem pada Iterasi 1	16
4.2 Hasil Pengembangan Sistem pada Iterasi 2	49
V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58
RIWAYAT HIDUP	60



DAFTAR TABEL

2.1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	7
2.2 Simbol <i>Activity Diagram</i>	8
2.3 Simbol <i>Entity Relationship Diagram</i>	8
3.1 <i>Iteration plan</i>	11
3.2 Kebutuhan perangkat lunak	12
3.3 Data uji	13
4.1 Hasil <i>user stories</i>	16
4.2 Hasil kebutuhan fungsional sistem iterasi 1	16
4.3 Hasil perancangan <i>Acceptance Test Criteria</i>	18
4.4 Hasil perancangan tabel <i>user</i>	34
4.5 Hasil perancangan tabel <i>categories</i>	34
4.6 Hasil perancangan tabel rumusan masalah	35
4.7 Hasil <i>Black Box Testing</i>	42
4.8 Hasil pengujian OTR@3 Iterasi 1	48
4.9 Hasil pengujian OTR@3 Iterasi 2	52

DAFTAR GAMBAR

2.1 Proses pencarian semantik	4
2.2 Arsitektur model <i>transformer</i> yang menunjukkan proses <i>encoding</i> dan <i>decoding</i> pada penerjemahan kalimat	5
2.3 Ilustrasi penyelarasan ruang <i>embedding</i> dua bahasa sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) proses alignment	6
2.4 Tahapan metode <i>Extreme Programming</i>	6
4.1 Hasil perancangan arsitektur sistem	21
4.2 Hasil perancangan <i>Use Case Diagram</i>	22
4.3 Hasil perancangan <i>Activity Diagram login admin</i>	22
4.4 Hasil perancangan <i>Activity Diagram logout admin</i>	23
4.5 Hasil perancangan <i>Activity Diagram membuat kategori</i>	24
4.6 Hasil perancangan <i>Activity Diagram update kategori</i>	25
4.7 Hasil perancangan <i>Activity Diagram melihat kategori</i>	26
4.8 Hasil perancangan <i>Activity Diagram menghapus kategori</i>	27
4.9 Hasil perancangan <i>Activity Diagram membuat rumusan masalah</i>	28
4.10 Hasil perancangan <i>Activity Diagram update rumusan masalah</i>	29
4.11 Hasil perancangan <i>Activity Diagram melihat rumusan masalah</i>	30
4.12 Hasil perancangan <i>Activity Diagram menghapus rumusan masalah</i>	31
4.13 Hasil perancangan <i>Activity Diagram melihat kategori guest</i>	32



4.14 Hasil perancangan <i>Activity Diagram</i> melihat rumusan masalah <i>guest</i>	32
4.15 Hasil perancangan <i>Activity Diagram</i> pencarian rekomendasi	33
4.16 Hasil perancangan ERD	34
4.17 Hasil tampilan <i>login</i> admin	36
4.18 Hasil tampilan melihat kategori	36
4.19 Hasil tampilan menambah kategori	37
4.20 Hasil tampilan <i>update</i> kategori	37
4.21 Hasil tampilan hapus kategori	38
4.22 Hasil tampilan melihat rumusan masalah	38
4.23 Hasil tampilan menambah rumusan masalah	39
4.24 Hasil tampilan <i>update</i> kategori	39
4.25 Hasil tampilan hapus rumusan masalah	40
4.26 Hasil tampilan melihat kategori dan rumusan masalah <i>guest</i>	40
4.28 Hasil tampilan lihat detail hasil rekomendasi	41
4.29 Hasil perancangan arsitektur sistem iterasi 2	49
4.30 Hasil perancangan <i>Activity Diagram</i> iterasi 2	51

DAFTAR RUMUS

2.1 Rumus perhitungan $OTR@K$	10
3.1 Rumus perhitungan $OTR@3$	13