

Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Artificial Intelligence untuk Pencarian dan Profiling Ilmuwan Indonesia di Luar Negeri

Muhammad Nurwegiono¹ dan Rudy Setiawan²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01, Malang, Indonesia, 65151

Korespondensi: Muhammad Nurwegiono (Muhammad.nurwegiono@machung.ac.id)

Received: 24 Juli 2024 – *Revised:* 31 Agustus 2024 - *Accepted:* 05 Sept 2024 - *Published:* 10 Sept 2024

Abstrak. Perpindahan ilmuwan Indonesia ke luar negeri merupakan fenomena yang semakin sering terjadi. Keberadaan mereka memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia. Namun informasi terkait lokasi dan profil mereka masih terfragmentasi dan sulit diakses. Hal ini menghambat upaya kerjasama dan pemanfaatan potensi mereka untuk pembangunan nasional. Studi ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis AI (*Artificial Intelligence*) yang dapat membantu pencarian profil ilmuwan Indonesia di luar negeri. Sistem ini diharapkan dapat menjadi *platform* yang efektif untuk mengumpulkan informasi ilmuwan Indonesia di luar negeri. Studi ini menggunakan metode pengembangan sistem informasi dengan pendekatan *Agile*. Sistem ini dibangun menggunakan teknologi AI seperti *Natural Language Processing* (NLP) dan *Machine Learning* (ML) untuk memproses data teks dan gambar dari berbagai sumber termasuk jejaring sosial, situs web organisasi studi, dan publikasi ilmiah. Studi ini menciptakan sistem informasi berbasis AI yang dapat mencari dan membuat profil ilmuwan Indonesia di luar negeri. Sistem dapat mengidentifikasi ilmuwan berdasarkan nama, afiliasi institusi, bidang keahlian, dan informasi lainnya. Sistem ini juga menyediakan kemampuan untuk melihat profil ilmiah, termasuk informasi kontak, riwayat pendidikan, dan penghargaan yang dimenangkan. Pengembangan sistem informasi berbasis AI untuk mencari dan membuat profil ilmuwan Indonesia di luar negeri merupakan langkah penting untuk mempererat koneksi dan kolaborasi ilmuwan Indonesia di dalam dan luar negeri. Sistem ini diharapkan dapat membantu memaksimalkan potensi ilmuwan Indonesia untuk memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia.

Kata kunci: *artificial intelligence*, diaspora indonesia, ilmuwan indonesia, ilmuwan indonesia di luar negeri, sistem informasi

Citation Format: Nurwegiono, M., & Setiawan, R. (2024). Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Artificial Intelligence untuk Pencarian dan Profiling Ilmuwan Indonesia di Luar Negeri. *Prosiding SENAM 2024: Seminar Nasional Sistem Informasi & Informatika Universitas Ma Chung*. 4, 134-145. Malang: Ma Chung Press.

PENDAHULUAN

Perpindahan ilmuwan Indonesia ke luar negeri merupakan fenomena yang semakin sering terjadi dalam beberapa dekade terakhir. Ilmuwan adalah seorang ahli ilmiah atau orang yang berpengetahuan, atau orang yang mempelajari ilmu pengetahuan (Maftukhin, 2015). Banyak ilmuwan Indonesia memilih melanjutkan pendidikan atau mengejar karir di

luar negeri karena adanya fasilitas studi yang lebih lengkap, akses ke sumber daya yang lebih besar, serta peluang untuk berkolaborasi dengan peneliti terkemuka di dunia. Fenomena ini bukan hanya berdampak pada individu ilmuwan, tetapi juga pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia. Ilmuwan yang bekerja di luar negeri seringkali mencapai prestasi yang baik dan membawa nama baik Indonesia di kancah internasional. Keberhasilan ilmuwan ini mencerminkan potensi besar yang dimiliki oleh para ilmuwan Indonesia.

Namun informasi mengenai lokasi dan profil ilmuwan Indonesia di luar negeri masih terfragmentasi dan sulit diakses. Data mengenai para ilmuwan tersebar melalui berbagai *platform* seperti jejaring sosial, situs *web* organisasi studi, dan publikasi ilmiah, masing-masing dengan format dan struktur data yang berbeda. Fragmentasi data ini mempersulit upaya untuk mengidentifikasi sarjana Indonesia di luar negeri dan memahami sepenuhnya kontribusi mereka. Selain itu, kurangnya akses terhadap informasi yang terstruktur dan lengkap juga menghambat upaya membangun jaringan dan kolaborasi antar ilmuwan Indonesia baik di dalam negeri maupun luar negeri.

Maching Learning (ML) merupakan cabang buatan (AI) yang berfokus pada pengembangan algoritme yang mencoba memahami informasi tersembunyi di dalam data (Samine *et al.*, 2022). ML memungkinkan sistem informasi secara otomatis memproses dan mengintegrasikan data dari berbagai sumber untuk memberikan informasi yang akurat dan terstruktur tentang profil ilmuwan. Menurut (Lauriola *et al.*, 2022) *Natural Language Processing* (NLP) merupakan cabang AI yang bisa mengerjakan tugas-tugas rumit yang berkaitan dengan bahasa, seperti penerjemahan mesin, menjawab pertanyaan, meringkas, dan sebagainya. NLP memungkinkan sistem untuk memahami, menafsirkan, dan memanipulasi bahasa manusia, memungkinkan mereka mengekstrak informasi penting dari teks tidak terstruktur seperti publikasi ilmiah dan profil jaringan sosial.

Keterbatasan informasi ini memiliki dampak signifikan pada kemampuan Indonesia untuk memanfaatkan potensi ilmuwan yang berada di luar negeri. Tanpa akses yang mudah dan komprehensif ke profil ilmuwan tersebut, institusi studi dan pengambil kebijakan di Indonesia kesulitan dalam mengidentifikasi kandidat yang tepat untuk kerjasama studi, pengembangan teknologi, atau program-program kolaboratif lainnya. Diaspora ilmuwan Indonesia di luar negeri memiliki potensi besar untuk berkontribusi pada pembangunan nasional. Diaspora ilmuwan mengacu pada sekelompok ilmuwan yang meninggalkan negara asal mereka untuk bekerja atau belajar di luar negeri, tetapi tetap memiliki

keterkaitan dengan negara asalnya dan berkeinginan untuk berkontribusi pada kemajuan negara tersebut.

Pemanfaatan AI, khususnya NLP dan ML, sistem informasi yang dikembangkan dapat mengumpulkan, mengelola, dan menyajikan data tentang ilmuwan Indonesia di luar negeri secara efektif. Sistem ini tidak hanya akan memfasilitasi akses ke informasi yang dibutuhkan, tetapi juga mendukung berbagai inisiatif kolaboratif yang dapat mempercepat transfer pengetahuan dan teknologi ke Indonesia. Pengembangan sistem informasi berbasis AI untuk pencarian dan profiling ilmuwan Indonesia di luar negeri merupakan langkah penting dalam mempererat koneksi dan kolaborasi antara ilmuwan Indonesia di dalam dan luar negeri. Dengan adanya sistem ini, diharapkan potensi ilmuwan Indonesia yang berada di luar negeri dapat dimanfaatkan secara optimal untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia.

MASALAH

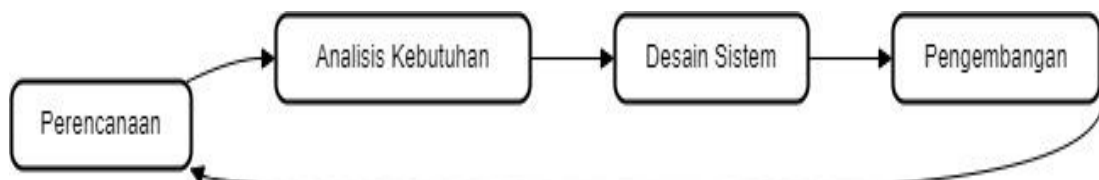
Perpindahan ilmuwan Indonesia ke luar negeri adalah fenomena yang semakin meningkat dan memberikan kontribusi signifikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun, informasi mengenai lokasi, profil, dan prestasi mereka sering kali terfragmentasi dan sulit diakses secara komprehensif. Tantangan ini menghambat upaya kolaborasi dan pemanfaatan potensi ilmuwan diaspora untuk kemajuan nasional. Dalam konteks ini, kebutuhan masyarakat dan mitra adalah adanya *platform* yang efektif untuk mengumpulkan, mengelola, dan memanfaatkan informasi tentang ilmuwan Indonesia di luar negeri. Studi ini berfokus pada pengembangan sistem informasi berbasis AI yang menggunakan teknologi seperti *Natural Language Processing* (NLP) dan *Machine Learning* (ML) untuk memproses data dari berbagai sumber, termasuk jejaring sosial, situs web organisasi studi, dan publikasi ilmiah. Studi ini bertujuan untuk mencari dan membuat profil ilmuwan Indonesia di luar negeri untuk memfasilitasi koneksi dan kolaborasi antara ilmuwan dalam dan luar negeri, serta memaksimalkan kontribusi mereka terhadap pembangunan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia.

METODE PELAKSANAAN

Studi ini menggunakan metode pengembangan sistem informasi berbasis AI dengan pendekatan Agile untuk menyelesaikan tahapan-tahapan studi. Pendekatan ini dipilih karena fleksibilitas dan kemampuan adaptasinya terhadap perubahan kebutuhan

selama pengembangan sistem. Pendekatan Agile merupakan pendekatan pengembangan sistem yang memungkinkan terjadinya perubahan setiap saat (Nova *et al.*, 2022).

Tahapan studi ini dimulai dari perencanaan, analisis kebutuhan, desain sistem, pengembangan, dan implementasi. Pada Gambar 1 adalah gambar metodologi studi dengan pendekatan Agile. Pada tahapan perencanaan dilakukan proses pengumpulan data, normalisasi, dan integrasi data. Pada tahapan analisis kebutuhan dilakukan identifikasi aktor, dan daftar kebutuhan sistem. Pada tahapan desain sistem dilakukan pembuatan desain arsitektur, *use case diagram*, *class diagram*, desain basis data, dan perancangan antarmuka pengguna. Pada tahapan pengembangan dilakukan pengkodean hingga menjadi sebuah sistem atau *website* dari studi ini.



Gambar 1. Metodologi studi dengan pendekatan Agile

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini menghasilkan sebuah sistem informasi berbasis AI untuk pencarian dan *profiling* ilmuwan Indonesia di luar negeri. *Profiling* merupakan proses memperoleh nilai-nilai yang terkait dengan berbagai properti yang membentuk model orang tersebut (Yao *et al.*, 2007) . Sistem ini dirancang dan dikembangkan menggunakan pendekatan Agile, yang terdiri dari beberapa iterasi dan tahap-tahap penting seperti perencanaan, analisis kebutuhan, desain sistem, dan pengembangan. Setiap tahap memainkan peran penting dalam memastikan sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat berfungsi dengan baik. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam pengembangan sistem.

Tahap Perencanaan

Tahap ini dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber. Pada tahap ini juga dilakukan teknik pengumpulan data dan normalisasi data terlebih dahulu sebelum dilakukan analisis kebutuhan. Berikut ini sumber data, teknik pengumpulan data, normalisasi dan integrasi data yang dilakukan dalam studi ini.

1. Sumber Data

Data dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk jejaring sosial, situs web organisasi studi, dan publikasi ilmiah. Sumber data utama meliputi:

- LinkedIn: untuk mendapatkan informasi profesional ilmuwan seperti afiliasi institusi, bidang keahlian, dan riwayat pekerjaan.
- Google Scholar: untuk mendapatkan daftar publikasi ilmuwan dan informasi terkait riwayat pendidikan dan penghargaan.
- Situs web organisasi studi: untuk mendapatkan informasi detail tentang institusi tempat ilmuwan bekerja dan proyek studi yang sedang dikerjakan.
- Publikasi ilmiah: untuk mendapatkan informasi rinci tentang karya ilmiah yang telah diterbitkan oleh ilmuwan.

2. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan teknik web scraping dan API (*Application Programming Interface*). Web scraping digunakan untuk mengekstraksi data dari situs *web* yang tidak menyediakan API. Web Scraping merupakan salah satu metode pengumpulan data dari *internet*, web scraping digunakan untuk pemenuhan data mining (Sahria, 2020). API digunakan untuk mengakses data dari *platform* yang menyediakan antarmuka program aplikasi.

3. Normalisasi dan Integrasi Data

Normalisasi Data: Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber mungkin memiliki format dan struktur yang berbeda. Oleh karena itu, dilakukan proses normalisasi data untuk memastikan konsistensi dan keseragaman data. Langkah-langkah normalisasi meliputi:

- Pembersihan data: Menghilangkan duplikasi dan data yang tidak relevan.
- Standarisasi format: Mengubah format data menjadi format yang konsisten, misalnya format tanggal dan format nama.
- Validasi data: Memastikan data yang dikumpulkan akurat dan valid.

Integrasi Data: Data yang telah dinormalisasi diintegrasikan ke dalam satu basis data. Proses integrasi meliputi penggabungan data dari berbagai sumber, pembuatan relasi antar data, dan penyimpanan data dalam basis data terstruktur. Integrasi data memastikan semua informasi tentang ilmuwan tersedia dalam satu platform yang mudah diakses.

Tahap Analisis Kebutuhan

Berisikan deskripsi aktor dan analisis kebutuhan sistem. Penjelasan dan analisis tersebut sangat diperlukan agar dapat memberikan gambaran umum mengenai sistem yang

akan dibangun serta sebagai dokumentasi yang dapat membantu dalam proses pengembangan sistem ke depannya.

1. Identifikasi Aktor

Bertujuan untuk mengidentifikasi peran setiap aktor yang terlibat dalam sistem informasi ini. Tabel 1 merupakan penjelasan mengenai peran aktor yang telah diidentifikasi dalam studi ini.

Tabel 1. Identifikasi Aktor

| Nama Aktor | Deskripsi | Peran dalam Sistem |
|-----------------------------|--|--|
| Pengguna | Pengguna sistem yang termasuk ilmuwan, peneliti, dan akademisi yang mencari dan memperbarui informasi ilmuwan. | Mengakses profil ilmuwan, melakukan pencarian, memperbarui informasi pribadi, dan menggunakan fitur pencarian dan profiling. |
| <i>Administrator Sistem</i> | Pengelola teknis sistem yang bertanggung jawab atas pemeliharaan, konfigurasi, dan pengelolaan akses sistem. | Mengelola dan memelihara sistem, mengatur hak akses, mengatasi masalah teknis, dan memastikan sistem berfungsi dengan baik. |
| <i>AI Engine</i> | Modul berbasis AI yang menggunakan teknologi NLP (Natural Language Processing) dan ML (Machine Learning) untuk memproses data. | Memproses data ilmuwan, melakukan analisis berbasis AI untuk pencarian dan profiling ilmuwan, serta menghasilkan hasil yang relevan. |

2. Daftar Kebutuhan Sistem

Berisikan daftar yang menjelaskan fitur-fitur yang dapat dilakukan oleh sistem ini. Adapun fitur-fitur atau kebutuhan dalam sistem ini dituliskan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Kebutuhan Sistem

| Nama Kebutuhan | Deskripsi | Sistem |
|--|---|---|
| Pencarian Profil Ilmuwan | Pengguna dapat mencari profil ilmuwan berdasarkan kriteria seperti nama, afiliasi institusi, bidang keahlian, dan publikasi. | Sistem mendukung pencarian dengan kata kunci dan filter untuk hasil yang lebih relevan. |
| Pembuatan dan Pembaruan Profil Ilmuwan | Pengguna dapat membuat dan memperbarui profil ilmuwan, termasuk informasi kontak, riwayat pendidikan, afiliasi institusi, publikasi, dan penghargaan. | Sistem memungkinkan pembaruan informasi oleh ilmuwan yang bersangkutan. |
| Pengelolaan dan Profil | Administrator sistem dapat menambah, mengubah, atau menghapus data ilmuwan dari basis data. | Sistem menyimpan dan mengelola informasi ilmuwan dengan akurat dan terstruktur. |
| Pemrosesan AI | Sistem menggunakan AI, termasuk NLP dan ML, untuk memproses data teks dan gambar untuk profil | Algoritma AI menganalisis dan mengelompokkan data ilmuwan berdasarkan kriteria |

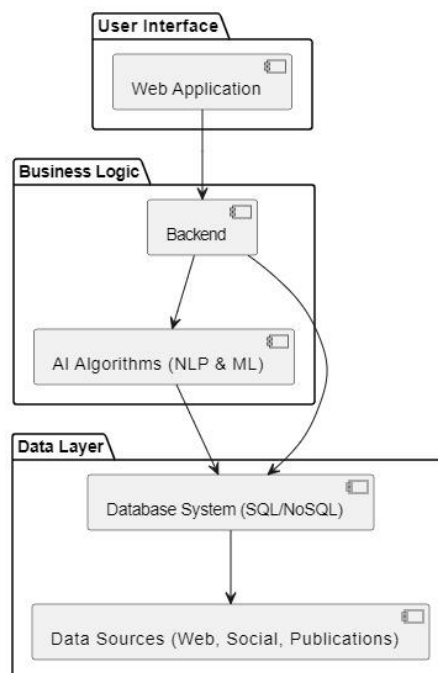
| Nama Kebutuhan | Deskripsi | Sistem |
|-----------------------|--|---|
| | ilmuwan. | yang relevan. |
| Integrasi Sumber Data | Sistem terintegrasi dengan berbagai sumber data eksternal seperti jejaring sosial, situs web organisasi studi, dan publikasi ilmiah. | Sistem memperbarui data dari sumber eksternal secara berkala. |

Desain Sistem

Setiap iterasi desain melibatkan pembuatan dan penyempurnaan komponen-komponen sistem berdasarkan umpan balik atau *feedback* dari pengguna dan pemangku kepentingan lainnya.

1. Desain Arsitektur

Arsitektur sistem dirancang untuk mendukung integrasi komponen AI dan memastikan skalabilitas serta performa yang optimal. Gambar 2 merupakan komponen utama dari arsitektur sistem:

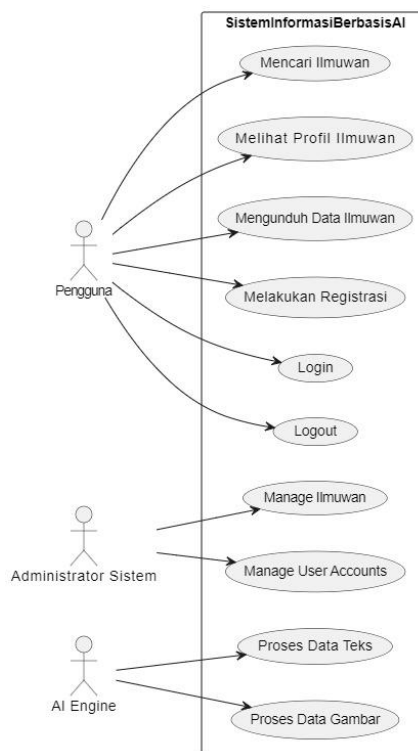


Gambar 2. Desain Arsitektur Sistem

Keterangan gambar diatas: *Frontend*: Antarmuka pengguna yang dibangun menggunakan teknologi web untuk memastikan pengalaman pengguna yang responsif dan interaktif. *Backend*: Server aplikasi yang mengelola logika bisnis dan komunikasi dengan database. *Database*: Penyimpanan data yang terstruktur untuk menyimpan informasi ilmuwan dan metadata terkait. *AI Engine*: Komponen AI yang melakukan pemrosesan NLP dan ML untuk mendukung fungsi pencarian dan *profiling*.

2. Use Case Diagram

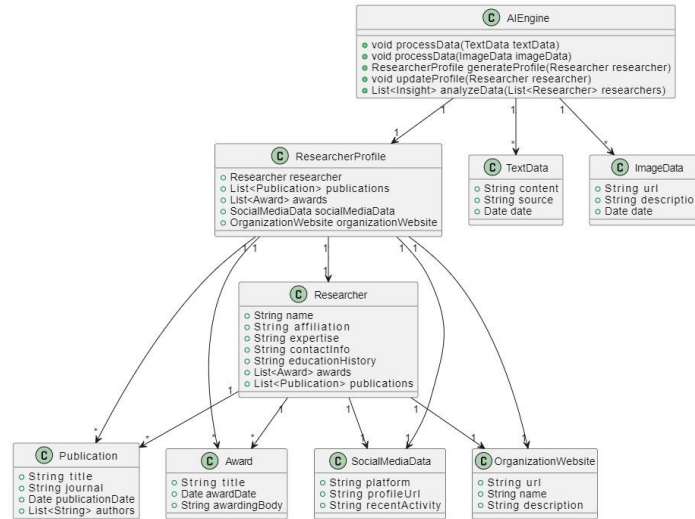
Setelah menyelesaikan analisis kebutuhan, langkah selanjutnya adalah melakukan pemodelan kebutuhan. Proses pemodelan ini dilakukan dengan menggunakan diagram UML (*Unified Modelling Language*) dimana dimodelkan ke dalam *use case diagram*, dan *activity diagram*. *Unified Modeling Language* (UML) adalah standar industri untuk merepresentasikan desain sistem perangkat lunak menggunakan diagram (Bergström *et al.*, 2022). Menurut (Arifin & Siahaan, 2020) *use case diagram* merupakan diagram UML yang digunakan untuk mendefinisikan fungsionalitas dan grafik suatu sistem dalam kaitannya dengan aktor, use case, dan relasi. Diagram UML secara umum menangkap pandangan abstrak dari sistem (sub) perangkat lunak (Bergström *et al.*, 2022).



Gambar 3. Use Case Diagram

3. Class Diagram

Class Diagram adalah representasi perangkat lunak yang menunjukkan atribut dan metode setiap kelas. Selain itu, diagram kelas juga menunjukkan hubungan antar masing-masing kelas (Paradis *et al.*, 2022).

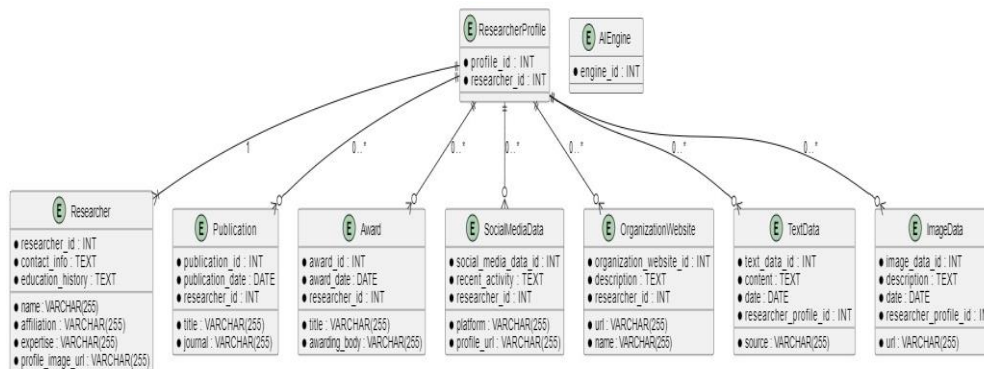


Gambar 4. Class Diagram Sistem Informasi Berbasis AI

Penjelasan Class Diagram: *User*: Mewakili pengguna sistem yang dapat mencari ilmuwan, melihat profil ilmuwan, dan memperbarui profil mereka. *ScientistProfile*: Mewakili profil ilmuwan yang mencakup informasi seperti nama, kontak, riwayat pendidikan, afiliasi, bidang keahlian, publikasi, dan penghargaan. *Administrator*: Mewakili administrator sistem yang mengelola data, mengonfigurasi sistem, dan mengelola akses. *AIEngine*: Mewakili modul AI yang memproses pencarian, menganalisis data, dan memperbarui profil ilmuwan.

4. Desain Basis Data

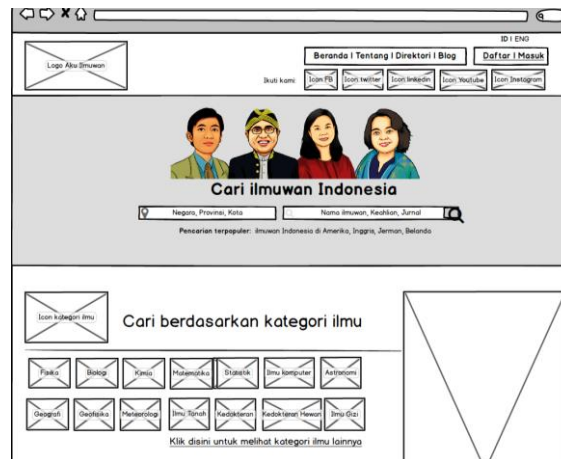
Desain basis data (*database*) melibatkan pembuatan skema basis data yang mencakup tabel-tabel utama dan hubungan antar tabel sesuai dengan *class diagram* yang telah dibuat. Basis data merupakan kumpulan informasi yang dirancang untuk menyimpan informasi yang terkait secara logis untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi (Riyan Dirgantara *et al.*, 2023). Gambar 5 merupakan skema basis data yang digunakan pada studi ini:



Gambar 5. Desain Basis Data

5. Perancangan Antarmuka

Digunakan sebagai acuan sebelum sistem diimplementasikan. Perancangan antarmuka divisualisasikan dengan menggunakan *wireframe*. *Wireframe* adalah kerangka kerja yang digunakan untuk membuat tata letak suatu aplikasi sesuai keinginan klien sebelum memulai proses desain dan pengkodean (Nurbaiti Oktaviani *et al.*, 2022). Gambar 6 ini merupakan *wireframe* dari halaman depan, di mana pengguna akan melihat sebelum melakukan *login*.



Gambar 6. *Wireframe* Halaman depan

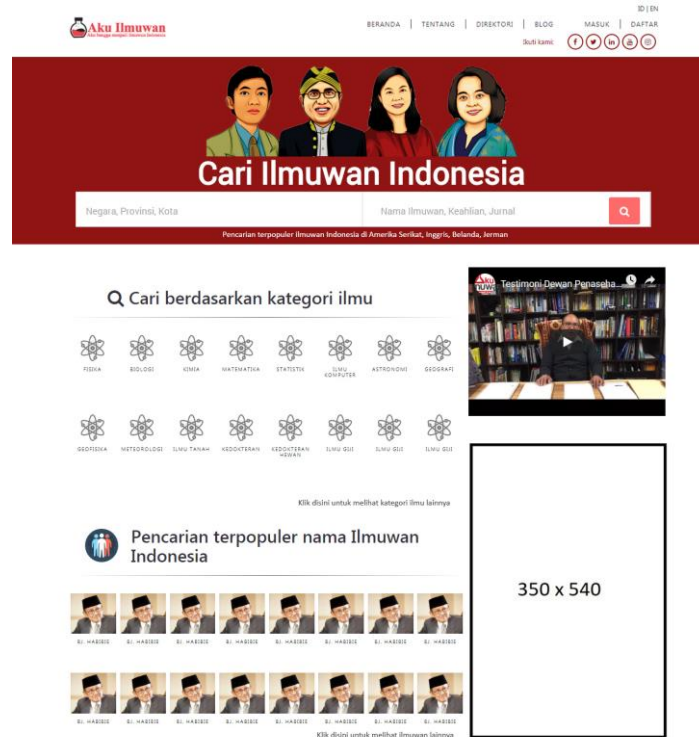
Pengembangan

Pada tahap ini, fokus utama adalah implementasi fungsionalitas kunci sistem sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Aktivitas utama meliputi:

1. Pengembangan Modul Pencarian Ilmuwan: Implementasi fitur pencarian ilmuwan berdasarkan nama, afiliasi institusi, bidang keahlian, dan publikasi menggunakan algoritma NLP.
2. Pengembangan Modul Profil Ilmuwan: Pembuatan dan pembaruan profil ilmuwan yang mencakup informasi kontak, riwayat pendidikan, afiliasi institusi, publikasi, dan penghargaan.
3. Pengembangan Modul Administrasi: Fitur untuk pengelolaan data ilmuwan oleh administrator, termasuk menambah, mengubah, dan menghapus data.
4. Integrasi AI Engine: Implementasi algoritma AI untuk memproses data teks dan gambar dari berbagai sumber, serta integrasi AI Engine dengan sistem utama.

Pengembangan Sistem

Perancangan antarmuka yang telah dibuat pada tahap sebelumnya diimplementasikan pada sistem. Penerapan antarmuka dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Antarmuka halaman depan

KESIMPULAN

Studi telah berhasil mencapai tujuannya untuk mengembangkan sistem informasi berbasis AI untuk pencarian dan profiling ilmuwan Indonesia di luar negeri. Sistem yang dikembangkan dapat memanfaatkan *Machine Learning* (ML) dan *Natural Language Processing* (NLP) untuk menciptakan pencarian dan profil ilmuwan yang akurat. Dampak studi akan mendorong kolaborasi dan evaluasi ilmuwan Indonesia di luar negeri dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data oleh para pembuat kebijakan. Studi ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, termasuk penyempurnaan algoritma AI untuk meningkatkan akurasi pencarian, integrasi dengan database ilmiah global, dan penyempurnaan untuk mendukung analisis yang lebih mendalam. Rekomendasi studi ini lebih lanjut fokus pada peningkatan skalabilitas sistem, keamanan data, dan pengalaman pengguna untuk memastikan penyebaran yang luas dan manfaat maksimal bagi komunitas ilmiah dan masyarakat luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan oleh penulis kepada Universitas Ma Chung sebagai tempat saya melaksanakan studi. Saya ucapkan terima kasih juga kepada organisasi Aku Ilmuwan Indonesia yang datanya bisa digunakan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. N., & Siahaan, D. (2020). Structural and semantic similarity measurement of UML use case diagram. *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 11(2), 88. <https://doi.org/10.24843/lkjiti.2020.v11.i02.p03>
- Bergström, G., Hujainah, F., Ho-Quang, T., Jolak, R., Rukmono, S. A., Nurwidyantoro, A., & Chaudron, M. R. V. (2022). Evaluating the layout quality of UML class diagrams using machine learning. *Journal of Systems and Software*, 192, 111413. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111413>
- Lauriola, I., Lavelli, A., & Aioli, F. (2022). An introduction to deep learning in natural language processing: Models, techniques, and tools. *Neurocomputing*, 470, 443–456. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2021.05.103>
- Maftukhin, M. (2015). Ilmuwan, etika dan strategi pengembangan ilmu pengetahuan di Indonesia. *Epistemé: Jurnal Pengembangan Ilmu Keislaman*, 10(1), 199–226. <https://doi.org/10.21274/epis.2015.10.1.199-226>
- Nova, S. H., Widodo, A. P., & Warsito, B. (2022). Analisis metode agile pada pengembangan sistem informasi berbasis website: Systematic literature review. *Techno.Com*, 21(1), 139–148. <https://doi.org/10.33633/tc.v21i1.5659>
- Nurbaiti Oktaviani, S., Fikri Aziz, C., & Maula Sulthon, B. (2022). Analisa UI/UX sistem informasi penjualan berbasis mobile menggunakan metode prototype. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 2(6), 225–233. <https://doi.org/10.30865/klik.v2i6.401>
- Paradis, C. N., Robert Yusuf, M., Farhanudin, M., & Ainul Yaqin, M. (2022). Analisis dan perancangan software pengukuran metrik skala dan kompleksitas diagram class. *Journal Automation Computer Information System*, 2(1), 58–65. <https://doi.org/10.47134/jacis.v2i1.40>
- Riyan Dirgantara, M., Syahputri, S., & Hasibuan, A. (2023). Pengenalan database management system (DBMS). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(6), 300–301. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8123019>
- Sahria, Y. (2020). Implementasi teknik web scraping pada jurnal SINTA untuk analisis topik studi kesehatan Indonesia. *URECOL (University Research Colloquium)*, 297–306. <http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/1079>
- Samine, S., Zemzami, M., Hmina, N., Lagache, M., & Belhouideg, S. (2022). Towards the use of artificial intelligence and machine learning in material scientist field. In *Proceedings of the 8th International Conference on Optimization and Applications (ICOA 2022)* (pp. 1–5). <https://doi.org/10.1109/ICOA55659.2022.9934559>
- Yao, L., Tang, J., & Li, J. (2007). A unified approach to researcher profiling. In *Proceedings of the IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI 2007)* (pp. 184–190). <https://doi.org/10.1109/WI.2007.60>



© 2024 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).