

IMPLEMENTASI WEB SEMANTIK BERBASIS ONTOLOGI PADA SISTEM REPOSITORI JURNAL FAKULTAS ILMU KOMPUTER UPN "VETERAN" JAWA TIMUR

Denny Setyawan Huda, Afina Lina Nurlaili, Muhammad Muharrom Al Haromainy

Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Indonesia

21081010281@student.upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Sistem repositori adalah sebuah sistem yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan menyediakan data atau informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem repositori jurnal berbasis *web* dengan menggunakan teknologi *Semantic Web* sebagai solusi untuk Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jawa Timur. Fakultas ini menghadapi masalah berupa data jurnal yang tersebar di berbagai platform, sehingga menyulitkan pengguna untuk mengakses informasi secara efisien. Selain itu, pencarian berbasis kata kunci sering kali memberikan hasil yang tidak relevan karena sistem tidak dapat memahami konteks semantik pencarian. Sistem repositori yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama, seperti pencarian artikel dan penulis berbasis semantik, serta pengelolaan data jurnal yang mencakup penambahan, pengeditan, dan penghapusan data. Sistem ini dibangun menggunakan Next.js untuk antarmuka pengguna, Apache Jena Fuseki untuk pengelolaan ontologi, dan MySQL untuk menangani autentikasi pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan, dengan tingkat akurasi yang tinggi berdasarkan metrik *Recall*, *Precision*, dan *F1-Score*. Pengujian *query* SPARQL juga menunjukkan bahwa sistem mampu mendukung berbagai fungsi pencarian dan pengelolaan data dengan baik. Dengan adanya sistem ini, dosen dan mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jawa Timur dapat dengan mudah mengakses dan mengelola data jurnal. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan bagi pengembangan repositori akademik berbasis *Semantic Web* di masa depan.

Kata kunci : Sistem repositori, Ontologi, Semantic Web, Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jawa Timur.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan kontribusi besar terhadap transformasi dalam dunia pendidikan tinggi, khususnya dalam hal pengelolaan pengetahuan. Perguruan tinggi sebagai institusi penghasil ilmu pengetahuan dituntut untuk tidak hanya mampu menghasilkan karya akademik, tetapi juga memiliki sistem yang mampu menyimpan, mengelola, dan menyebarkan hasil-hasil tersebut [1]. Salah satu komponen utama dalam manajemen pengetahuan akademik adalah jurnal penelitian, yang berfungsi sebagai sarana dokumentasi sekaligus komunikasi ilmiah antarpeneliti dan civitas akademika [2]. Namun, dengan meningkatnya volume publikasi setiap tahunnya, muncul tantangan baru dalam mengelola jurnal secara efektif, khususnya dalam hal penyimpanan, pencarian, dan akses informasi yang cepat dan relevan.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, konsep *Research Data Management* (RDM) hadir sebagai pendekatan sistematis yang mengatur praktik terbaik dalam penyimpanan, pengorganisasian, dan pembukaan akses terhadap data penelitian, termasuk publikasi ilmiah [3]. *Research Data Management* (RDM) tidak hanya meningkatkan keteraturan arsip digital, tetapi juga menjadikan data riset sebagai aset kolektif yang dapat dimanfaatkan kembali oleh komunitas akademik. Dalam hal ini, sistem repositori menjadi komponen penting yang mendukung RDM, karena dapat meningkatkan visibilitas, aksesibilitas, dan dampak penelitian di sebuah institusi pendidikan

tinggi. Sayangnya, sistem repositori jurnal konvensional yang berbasis database relasional masih memiliki keterbatasan. Sistem seperti ini hanya menyimpan *metadata* dasar seperti judul, penulis, dan abstrak, tanpa mampu memahami relasi semantik antar data. Hal ini menyebabkan pencarian hanya mengandalkan kata kunci (*keyword-based search*), yang sering kali tidak memenuhi kebutuhan pengguna [4].

Berbagai studi menunjukkan bahwa pendekatan berbasis *Semantic Web* dan ontologi dapat menjadi solusi atas keterbatasan sistem konvensional. Ontologi adalah model pengetahuan formal yang menjelaskan konsep-konsep dalam suatu domain serta hubungan antar konsep tersebut, sehingga memungkinkan sistem untuk memahami makna dari data secara kontekstual [5]. Dengan ontologi, sistem dapat memahami makna data dengan lebih baik, sehingga pencarian menjadi lebih akurat, klasifikasi otomatis berdasarkan topik penelitian bisa dilakukan, serta memungkinkan integrasi antar platform. Selain itu, *Semantic Web* memungkinkan data direpresentasikan dalam format yang bisa dipahami dan diproses oleh mesin. Ini meningkatkan kemampuan sistem untuk bekerja sama (*interoperabilitas*) dan membuka peluang untuk analisis yang lebih mendalam. Penerapan teknologi ini telah terbukti meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data di berbagai bidang, termasuk repositori akademik.

Beberapa penelitian telah mengimplementasikan ontologi dalam sistem repositori yaitu, pada penelitian

sebelumnya mengembangkan model yang memanfaatkan ontologi untuk memetakan hubungan kolaborasi antar penulis dan menyajikan data dalam bentuk yang dapat dibaca mesin, menghasilkan efisiensi tinggi dalam pengelolaan *metadata* [6]. Sementara pada penelitian di Indonesia, penerapan ontologi dalam sistem repositori tugas akhir untuk jurusan Teknik Informatika dan Komputer pada institusi Politeknik Negeri Jakarta mampu meningkatkan pencarian biasa dan pencarian spesifik berdasarkan relasi semantik [7]. Penelitian lain dilakukan pada sistem pencarian judul berbasis ontologi dengan algoritma *Boyer-Moore* menampilkan hasil yang sesuai dengan tingkat keberhasilan mencapai 94% [8]. Sayangnya, meskipun terbukti efektif, sebagian besar institusi di Indonesia masih menggunakan sistem repositori konvensional dan tidak mengadopsi pendekatan semantik.

Pada tingkat yang lebih spesifik, di Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jawa Timur, terdapat banyak publikasi jurnal, terutama di bidang ilmu komputer. Namun, jurnal tersebut tersebar di berbagai platform tanpa adanya repositori terpusat. Akses terhadap jurnal biasanya platform eksternal seperti Google Scholar, SINTA, dan Scopus. Hal ini menyebabkan proses pencarian memakan waktu lebih lama dan pendekatan ini juga tidak mendukung klasifikasi semantik antar dokumen. Sistem pencarian yang digunakan masih berbasis kata kunci, yang rentan menghasilkan hasil yang tidak relevan karena tidak mempertimbangkan konteks atau relasi antar entitas seperti topik riset atau afiliasi penulis. Hal ini tentu menjadi hambatan dalam proses kolaborasi dan pertukaran pengetahuan antarpeneliti di lingkungan fakultas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan dan pembangunan sistem repositori jurnal berbasis *Semantic Web* dengan pendekatan ontologi sebagai solusi pengelolaan publikasi ilmiah di Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jawa Timur. Sistem ini akan dikembangkan untuk mendukung pencarian cerdas, dan pengelolaan data, serta memungkinkan integrasi data antar platform. Dengan implementasi ontologi, diharapkan sistem mampu memahami relasi semantik antar entitas, seperti hubungan antar topik, penulis, atau institusi, sehingga menghasilkan hasil pencarian yang lebih relevan dan mendalam. Pendekatan ini juga mendukung pengembangan fitur lanjutan seperti pencarian dengan bahasa alami (*natural language query*), visualisasi jejaring kolaborasi, serta deteksi pola riset, yang pada akhirnya akan mendukung pencapaian tujuan institusional dalam pengelolaan pengetahuan yang terstruktur dan berkelanjutan. Diharapkan, implementasi teknologi ini dapat menjadi model pengelolaan jurnal penelitian yang efektif dan terintegrasi, tidak hanya bagi Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jawa Timur, tetapi juga bagi institusi lain di Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya oleh Medina Nieto dengan judul "*An Ontology-based Approach to Describe Collaborative Work by Reusing and Enriching Data From an Institutional Repository*" membahas cara menggambarkan kolaborasi antar penulis dengan memanfaatkan data dari repositori institusi. Data yang digunakan berasal dari kumpulan poster, yaitu dokumen yang ditulis oleh mahasiswa untuk melaporkan hasil dari kegiatan penelitian. Dalam penelitian ini, informasi dari poster diperkaya menggunakan ontologi agar hubungan antara penulis dan karya ilmiah dapat dijelaskan secara lebih terstruktur. Ontologi ini juga digunakan untuk menghasilkan pengetahuan baru dari data yang sudah ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ontologi yang dibuat mampu menjawab berbagai pertanyaan, baik dalam bentuk bahasa alami maupun istilah-istilah dalam ontologi, serta menyediakan data yang dapat dibaca dan diproses oleh mesin untuk keperluan analisis lebih lanjut. Namun, penelitian ini tidak membahas secara detail tantangan teknis yang dihadapi dalam pengolahan data tersebut [6].

2.2. Repositori

Repositori adalah suatu sistem atau platform yang dirancang untuk mengelola, menyimpan, dan mengatur data atau informasi dengan cara yang terstruktur dan sistematis. Secara harfiah repositori dapat diartikan sebagai tempat untuk menyimpan (*archiving*) [9]. Repositori umumnya digunakan oleh institusi atau lembaga untuk menyimpan data dalam bentuk digital. Repositori institusi berfungsi untuk mengumpulkan, melestarikan, dan mendistribusikan salinan digital dari hasil karya intelektual suatu institusi. Repositori ini juga dianggap sebagai inovasi dalam pengelolaan dan penyebaran karya ilmiah yang dihasilkan dalam format digital [10]. Dengan adanya repositori membantu pengguna dalam menemukan referensi dalam penulisan artikel ilmiah dan dampak penelitian yang dihasilkan oleh institusi tersebut [11]. Dalam dunia teknologi informasi, repositori tidak hanya berfungsi sebagai lokasi penyimpanan data, tetapi juga sebagai sistem yang memungkinkan pengelolaan data secara efisien. Fungsi ini mencakup proses pencarian, pembaruan, dan penghapusan data. Selain itu, repositori modern sering kali dilengkapi dengan fitur-fitur canggih seperti pencarian berbasis *metadata*, pengindeksan, dan dukungan untuk interoperabilitas data. Repositori juga dapat diimplementasikan dalam berbagai bentuk, mulai dari sistem penyimpanan sederhana seperti basis data tradisional hingga sistem yang lebih kompleks seperti repositori data semantik. Repositori data semantik memanfaatkan teknologi *web semantik* untuk memungkinkan hubungan antar-data yang lebih mendalam, sehingga mendukung analisis dan pencarian yang lebih cerdas. Implementasi repositori semacam ini sering digunakan dalam pengelolaan data

penelitian, data akademik, maupun data institusional lainnya.

2.3. Semantic Web

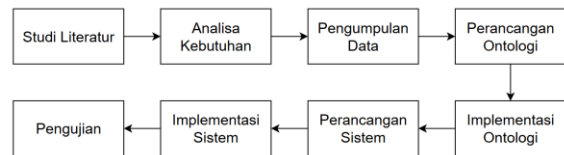
Semantic Web adalah sekumpulan teknologi yang dirancang dengan metode tertentu untuk menghasilkan informasi bermakna bagi pengguna dan mesin, sehingga informasi tersebut dapat diproses dengan mudah oleh komputer dalam skala besar [12]. *Semantic Web* adalah generasi ketiga dari model *web* (*Web 3.0*) yang menekankan pada integrasi data [12]. Jika dibandingkan dengan pendekatan tradisional yang menggunakan sistem basis data relasional, terdapat beberapa aspek dari *Semantic Web* yang menjadikannya sangat sesuai untuk integrasi data dari sumber-sumber yang tersebar secara global [13]. Istilah *Semantic Web* muncul dari ide untuk menyajikan data di internet sedemikian rupa sehingga memungkinkan proses logis dengan mesin. Oleh karena itu, dalam *Semantic Web*, selain informasi itu sendiri, juga terdapat penjelasan mengenai hubungan antar informasi. Agar dapat direalisasikan W3C menetapkan beberapa *open standard*. Peranan penting dalam hal ini ada pada bahasa komputer XML, RDF, OWL, dan SPARQL (*Query Language RDF*). Bahasa-bahasa tersebut memungkinkan penyajian informasi secara *semantic* dalam bentuk ontologi dan taksonomi.

2.4. Ontologi

Ontologi adalah suatu kerangka kerja konseptual yang digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan dalam bentuk entitas, atribut, dan hubungan antar-entitas tersebut [14]. Dalam konteks teknologi informasi, ontologi menjadi dasar untuk mendefinisikan konsep dan hubungan di dalam suatu domain tertentu secara formal dan eksplisit. Ontologi memanfaatkan teknologi *web* semantik untuk menyediakan interoperabilitas dan pemahaman semantik antar-sistem, sehingga mendukung pengelolaan, pencarian, dan analisis data yang lebih efisien. Dalam pengelolaan data berbasis ontologi, data direpresentasikan menggunakan format standar seperti RDF (*Resource Description Framework*) atau OWL (*Web Ontology Language*). Format ini memungkinkan data untuk diintegrasikan dan digunakan kembali di berbagai platform, sekaligus mendukung pengelolaan hubungan semantik yang kompleks. Ontologi juga memiliki peran penting dalam pengembangan *web semantic*.

3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang alur penelitian dalam pengembangan sistem informasi jurnal pada fakultas ilmu komputer UPN “Veteran” Jawa Timur. Adapun alur penelitiannya adalah sebagaimana pada gambar berikut.



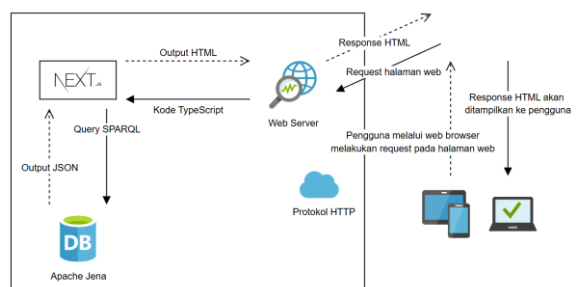
Gambar 1. Alur penelitian

3.1. Studi Literatur

Studi Literatur dalam penelitian ini merupakan sebuah kegiatan yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi untuk dijadikan referensi menyelesaikan penelitian dalam masalah penelitian serta mendapatkan dasar teori. Pada tahap ini mempelajari literatur yang berkaitan dengan pengembangan *web* semantik dan ontologi. Berbagai media, seperti jurnal, artikel, laporan penelitian, buku elektronik, situs *web* di internet dan dan sumber-sumber lain digunakan dalam mengumpulkan literatur untuk penelitian ini. Studi dilakukan untuk memahami konsep metode dan algoritma yang tepat untuk diterapkan di repositori pada Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur. Selain itu studi literatur juga dilakukan untuk memahami lebih mendalam mengenai konsep Ontologi. Melalui pemahaman literatur yang baik, akan memperkuat landasan teori serta bahan acuan dalam melakukan pengembangan sistem.

3.2. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam melakukan pengembangan sistem. Pada tahapan ini mencakup arsitektur sistem, identifikasi aktor dan *use case diagram*. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran lengkap tentang apa yang perlu dilakukan dan bagaimana sistem terlihat, sehingga bisa menentukan kebutuhan sistem.



Gambar 2. Arsitektur sistem

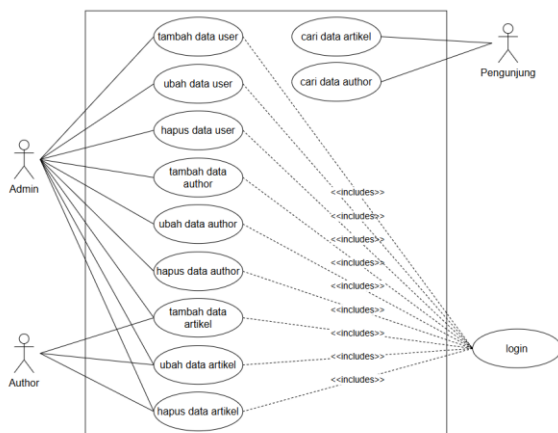
Gambar diatas merupakan gambaran arsitektur sistem repositori jurnal berbasis web yang dikembangkan menggunakan *framework* Next.js, dengan dukungan teknologi Apache Jena sebagai basis penyimpanan dan pengelolaan data semantik. Proses kerja sistem diawali dari sisi pengguna, yang mengakses halaman web melalui browser menggunakan protokol HTTP. *Request* kemudian diteruskan ke *web server*. Untuk menampilkan data, sistem mengirimkan *query* SPARQL ke Apache Jena Fuseki, yang berfungsi sebagai mesin penyimpanan

dan pengambilan data berbasis *Resource Description Framework* (RDF). Apache Jena Fuseki kemudian memberikan output dalam format JSON, yang akan diproses kembali oleh Next.js untuk diubah menjadi output HTML. HTML tersebut kemudian dikirim kembali ke browser melalui *web server* sebagai *Response*, dan akhirnya ditampilkan ke pengguna sebagai antarmuka halaman *web*.

Tabel 1. Identifikasi Aktor

Aktor	Deskripsi
Pengunjung	Pengguna tanpa login yang dapat melakukan pencarian dan melihat informasi dasar jurnal, namun tidak dapat menambah, mengubah, atau menghapus data.
Admin	Pengelola sistem yang memiliki akses penuh untuk menambahkan, memperbarui, dan menghapus data.
Author	Pengguna terdaftar yang dapat mengelola artikel milik sendiri

Tabel diatas menampilkan tiga jenis aktor utama yang terlibat dalam sistem repositori jurnal. Setiap aktor memiliki peran dan hak akses yang berbeda sesuai tanggung jawabnya terhadap sistem. Pembagian ini dirancang untuk mendukung keamanan sistem melalui penerapan *role-based access control*, sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur yang sesuai dengan otoritasnya.



Gambar 3. Use case diagram

Gambar di atas merupakan *use case diagram* yang menggambarkan hubungan antara aktor dan fitur (*use case*) yang tersedia dalam sistem repositori jurnal. Diagram ini digunakan untuk memodelkan kebutuhan fungsional sistem dengan tujuan mengidentifikasi peran serta hak akses masing-masing aktor terhadap fungsionalitas yang ada. *Use case diagram* tersebut mencakup tiga aktor utama, yaitu Admin, Author, dan Pengunjung, yang masing-masing memiliki hak akses berbeda sesuai dengan tanggung jawabnya dalam sistem.

3.3. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari *website* resmi Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur. Data tersebut berupa publikasi jurnal yang dibuat oleh dosen, baik yang tersedia langsung di *website* fakultas maupun yang terhubung dengan *platform* eksternal seperti Google Scholar, Sinta, dan Scopus.

3.4. Perancangan Ontologi

Perancangan ontologi adalah tahapan pertama dalam penelitian ini, yaitu dengan menggunakan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Penerapan dapat dimulai dengan membuat sebuah *class*, *object property*, dan *data property* pada aplikasi Protégé. Perancangan ontologi dalam penelitian ini di simpan dengan nama *faculty.rdf* yang isinya seperti yang ada pada tabel berikut.

Tabel 2. Class, subclassof dan object property

Class	SubclassOf	Object Property
Expertise	Thing	hasExpertise/isExpertiseOf
Author	Person	hasAuthor/isAuthorOf
Publication	Thing	hasArticle/isArticleOf
Major	Organization	hasMajor/isMajorOf

Tabel diatas menampilkan rancangan ontologi yang digunakan, meliputi *class* utama, *superclass*-nya, serta *object property* yang merepresentasikan hubungan antar entitas. Struktur ini menjadi acuan pembuatan hirarki pada aplikasi Protégé.

Tabel 3. Data property, domain dan range

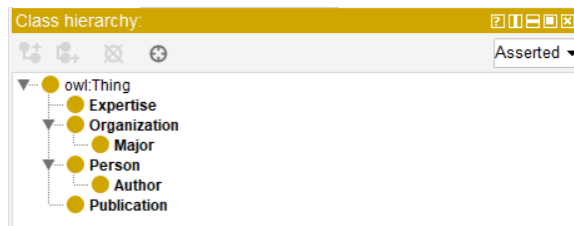
Data Property	Domain	Range
articleTitle	Publication	String
articleId	Publication	String
articleDoi	Publication	String
articleUrl	Publication	String
articleAbstract	Publication	String
articleKeyword	Publication	String
articlePublisher	Publication	String
articleYear	Publication	Integer
authorName	Author	String
authorId	Author	String
authorNip	Author	Integer
authorImage	Author	String
authorEmail	Author	String
expertiseId	Expertise	String
expertiseName	Expertise	String
majorId	Major	String
majorName	Major	String

Tabel diatas menampilkan sampel *object property*, *domain*, dan *range*. Struktur ini menjadi acuan pendefinisian *object property*, *domain*, dan *range* pada aplikasi Protégé.

3.5. Implementasi Ontologi

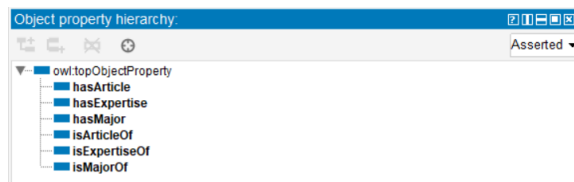
Setelah dilakukan perancangan ontologi, langkah selanjutnya adalah implementasi konsep ontologi yang sudah dirancang sebelumnya menggunakan aplikasi

Protégé. Pada tahapan ini, dibuat *class* dan *subclass* yang merepresentasikan koleksi semua dokumen yang dilengkapi dengan informasi dan disusun berdasar suatu klasifikasi.



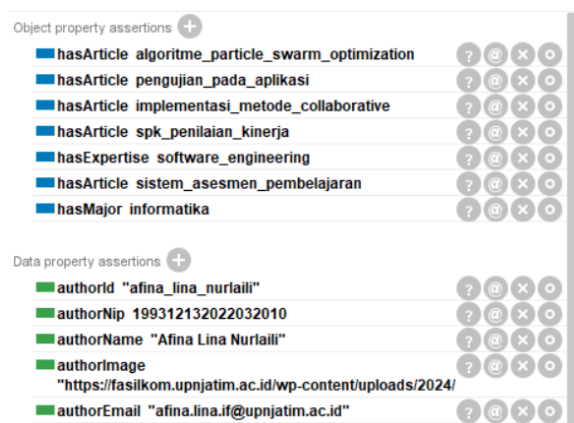
Gambar 4. Class

Gambar diatas merupakan implementasi *class* dari domain repositori jurnal. *Thing* merupakan *root class*, kemudian diikuti *Expertise*, *Organization*, *Person* dan *Publication* sebagai *subclass*. *Class Organization* tedapat *subclass Major* dan *Class Person* terdapat *subclass Author*.



Gambar 5. Object property

Gambar diatas merupakan implementasi dari *object property* yang menghubungkan antara objek-objek (*class*) pada desain ontologi. Sebagai contoh object property *hasArticle* menghubungkan *Class Author* dengan *Class Publication* sedangkan object property *isArticleOf* hubungannya berlaku sebaliknya.



Gambar 6. Individual

Setelah dilakukan implementasi, proses selanjutnya adalah menambahkan *individual/instance*. Instance merupakan individu yang telah dibuat, individu ini bisa instance dari *superclass* atau *subclass*. Contoh individu yang telah dibuat adalah individu *author afina_lina_nurlaili*. Dimana individu tersebut memiliki data property *authorName*, *authorEmail*, *authorNip*, dan *authorImage*. Selain itu, individu

afina_lina_nurlaili juga memiliki *object property* yang menghubungkan kepada objek-objek yang lain seperti *hasMajor* (memilikiProdi), *hasArticle* (memilikiArtikel), *hasExpertise* (memilikiKeahlian).

Tabel 4. Query cari artikel

Query SPARQL
<pre> PREFIX journal: <http://www.if.upnjatim.ac.id/ontologies/2025/faculty#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> SELECT ?title ?id ?abstract ?year ?publisher ?doi ?keywords ?url (GROUP_CONCAT(?articleAuthor; separator=", ") AS ?authors) (GROUP_CONCAT(?articleAuthorId; separator=", ") AS ?authorIds) WHERE { ?journal journal:articleTitle ?title; journal:articleId ?id; journal:articleAbstract ?abstract; journal:articlePublisher ?publisher; journal:articleYear ?year; journal:articleDoi ?doi; journal:articleKeyword ?keywords; journal:articleUrl ?url; journal:isArticleOf ?author. ?author journal:authorName ?articleAuthor; journal:authorId ?articleAuthorId. FILTER (REGEX(STR(?title), """), "i")) } GROUP BY ?title ?id ?abstract ?year ?publisher ?doi ?keywords ?url </pre>

Tabel diatas merupakan contoh Query SPARQL yang digunakan untuk mengambil data artikel dari ontologi berdasarkan informasi seperti judul, ID, abstrak, tahun terbit, penerbit, DOI, kata kunci, dan URL artikel. Selain itu, *query* ini juga menggabungkan data penulis terkait, termasuk nama dan id penulis, ke dalam satu hasil menggunakan fungsi *GROUP_CONCAT*. *Query* ini memanfaatkan *prefix journal:* yang menunjuk pada *namespace* ontologi, serta operator *FILTER* dengan *REGEX* untuk memungkinkan pencarian berdasarkan kata kunci pada judul artikel secara tidak sensitif terhadap huruf besar dan kecil. Struktur *query* ini memungkinkan pencarian data yang lebih kaya dan kontekstual dibandingkan pencarian berbasis teks biasa.

3.6. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan sesuai hasil dari analisa kebutuhan yang sudah dilakukan sebelumnya. Tahap ini akan menjelaskan proses bisnis pada sistem aplikasi yang akan dibuat sebagai gambaran perancangan pada sistem yang dibuat, mulai dari penjelasan fitur hingga integrasi metode ke dalam aplikasi. Pada perancangan sistem ini dilakukan pemodelan *sequence diagram* dan *activity diagram*.

3.7. Implementasi Sistem

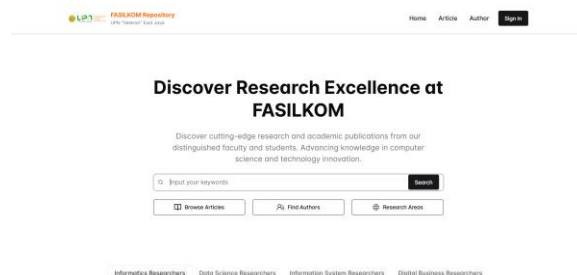
Implementasi sistem dilakukan berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari proses perancangan. Tahap implementasi ini bertujuan untuk merealisasikan sistem repositori jurnal berbasis web dengan memanfaatkan teknologi Web Semantik dan Ontologi. Pada tahap ini, dilakukan pengembangan sistem menggunakan teknologi Next.js, Chakra UI untuk membangun antarmuka pengguna dan Apache Jena Fuseki digunakan sebagai tempat penyimpanan data berbasis ontologi, yang memungkinkan sistem untuk memahami relasi semantik antara artikel, penulis, dan *metadata* lainnya.

3.8. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem repositori jurnal berfungsi sesuai kebutuhan fungsional yang telah dirancang. Pengujian ini mencakup tiga pendekatan utama, yaitu pengujian *query* SPARQL, pengujian metrik *Recall*, *Precision* dan *F1-Score* untuk mengevaluasi fitur pencarian, serta pengujian *Black Box* untuk memvalidasi fungsionalitas sistem secara keseluruhan.

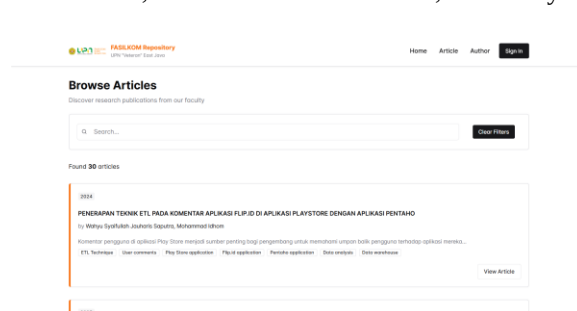
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Antarmuka



Gambar 7. Halaman utama

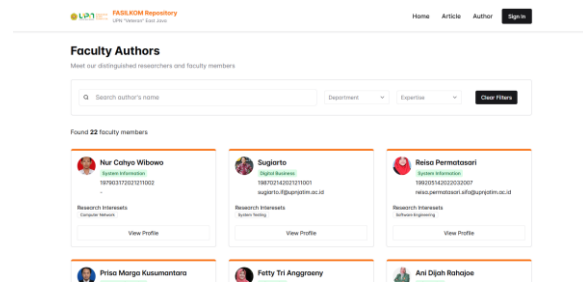
Pada halaman utama website terdapat informasi mengenai website repositori ini dan terdapat fitur pencarian artikel dan eksplorasi terhadap *author* berdasarkan program studi seperti *Informatics Researchers*, *Data Science Researchers*, dan lainnya.



Gambar 8. Halaman pencarian artikel

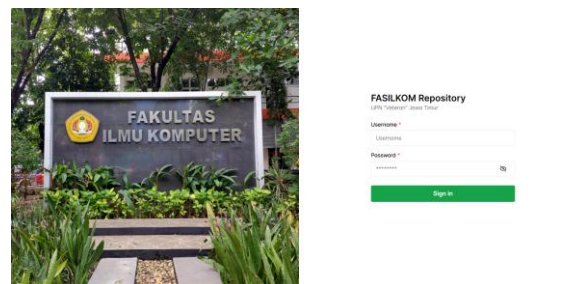
Pada halaman pencarian artikel menampilkan fitur pencarian artikel yang memungkinkan pengguna untuk mencari publikasi dosen berdasarkan kata kunci judul. Hasil pencarian akan menampilkan daftar artikel beserta informasi seperti judul, penulis, dan ringkasan singkat. Tombol *View Article*

memungkinkan pengguna untuk melihat detail artikel secara lengkap.



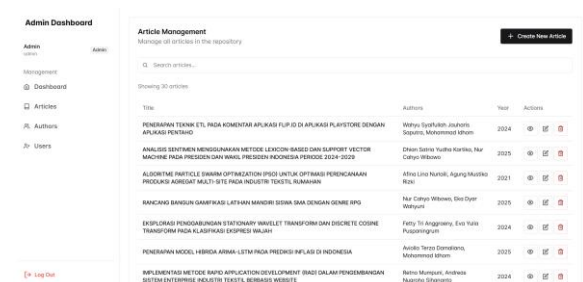
Gambar 9. Halaman pencarian author

Pada halaman pencarian author menampilkan daftar dosen atau penulis yang terdaftar dalam repositori. Pengguna dapat mencari berdasarkan nama atau menyaring berdasarkan departemen. Setiap kartu dosen menampilkan informasi singkat seperti nama, nomor induk pegawai, dan bidang keahlian. Fitur ini memudahkan pengguna untuk menemukan dosen dengan keahlian tertentu.



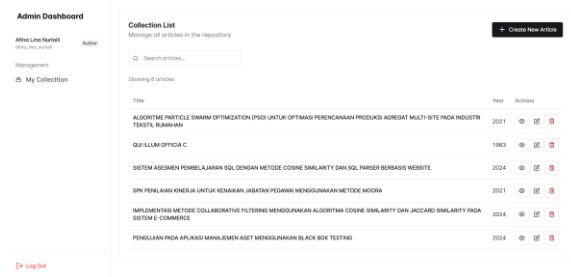
Gambar 10. Halaman login

Pada halaman login, disediakan dua komponen *input* utama, yaitu *username* dan *password*, yang harus diisi oleh pengguna sebelum dapat mengakses sistem. Setelah kredensial berhasil diverifikasi, pengguna akan diarahkan ke *dashboard* sesuai dengan peran (*role*) yang dimilikinya.



Gambar 11. Halaman Dashboard Admin

Pada halaman dashboard admin, ditampilkan sebuah tabel yang memuat daftar artikel yang telah tersimpan dalam sistem. Admin dapat melakukan berbagai aksi seperti menambah, mengubah, dan menghapus data artikel melalui antarmuka ini. Selain itu, pada bagian sidebar sebelah kiri, admin juga dapat mengakses dan menampilkan data author maupun data user.



Gambar 12. Halaman Dashboard Author

Pada halaman dashboard author, ditampilkan sebuah tabel yang memuat daftar artikel yang dimiliki

oleh author tersebut. Author dapat melakukan aksi seperti menambah, mengubah, dan menghapus artikel yang menjadi tanggung jawabnya.

4.2. Pengujian

Pengujian terhadap sistem repositori jurnal dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, baik dari segi fungsionalitas, akurasi pencarian, maupun keandalan pemrosesan *query* berbasis ontologi. Terdapat tiga jenis pengujian utama yang diterapkan dalam evaluasi sistem ini, yaitu:

Tabel 5. Pengujian Query SPARQL

No	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Keterangan
1	Query akan menampilkan daftar data artikel	Query berhasil menampilkan daftar data artikel	Sesuai
2	Query akan menampilkan nama author dan bidang keahlian yang terkait.	Query berhasil menampilkan nama author dan bidang keahlian yang terkait.	Sesuai
3	Query akan Berhasil menambahkan data author	Query berhasil menambahkan data author	Sesuai
4	Query akan Berhasil memperbarui data author	Query berhasil memperbarui judul author tertentu dan data lama tidak lagi tersedia.	Sesuai
5	Query akan Berhasil menghapus data author	Query berhasil menghapus author berdasarkan ID tertentu, termasuk semua relasi terkait di ontologi.	Sesuai
6	Query akan Berhasil menambahkan data artikel	Query berhasil menambahkan data artikel	Sesuai
7	Query akan Berhasil memperbarui data artikel	Query berhasil memperbarui judul artikel tertentu dan data lama tidak lagi tersedia.	Sesuai
8	Query akan Berhasil menghapus data artikel	Query berhasil menghapus artikel berdasarkan ID tertentu, termasuk semua relasi terkait di ontologi.	Sesuai

Tabel diatas menunjukkan hasil pengujian *query* SPARQL. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem mampu mengeksekusi *query* SPARQL dengan benar terhadap basis data ontologi yang telah dibangun. Pengujian dilakukan dengan menjalankan

berbagai macam skenario *query*. Tabel merupakan tabel hasil pengujian *query* SPARQL pada sistem repositori jurnal Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur.

Tabel 6. Pengujian *recall*, *precision* dan *f1-score*

No	Keyword	Artikel Relevan	Artikel Ditampilkan	Artikel Relevan Ditampilkan	R	P	F1
1	Implementasi	2	2	2	1	1	1
2	Pengujian	1	1	1	1	1	1
3	Rancang Bangun	3	3	3	1	1	1
4	Pengembangan Aplikasi	2	2	2	1	1	1
5	Analisis Sentimen	3	4	3	1	0,75	0,857

Evaluasi terhadap sistem repositori dilakukan dengan mengukur kualitas hasil pencarian berdasarkan tiga metrik utama, yaitu *Recall*, *Precision*, dan *F1-Score*. Ketiga metrik ini digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem mampu menampilkan artikel yang relevan terhadap kata kunci yang digunakan dalam pencarian. Pengujian dilakukan terhadap 30 judul artikel yang tersedia dalam repositori, menggunakan 5 keyword yang dipilih sebagai kasus uji, yaitu: Implementasi, Pengujian, Rancang Bangun, Pengembangan Aplikasi, dan Analisis Sentimen. Untuk masing-masing kata kunci, dilakukan pencatatan jumlah artikel yang relevan,

jumlah artikel yang ditampilkan oleh sistem, dan berapa di antaranya yang benar-benar relevan. Langkah perhitungan dilakukan secara manual sebagai berikut.

a. *Recall* (R) dihitung dengan rumus:

$$R = \frac{\text{Artikel Relevan Ditampilkan}}{\text{Artikel Relevan}} \quad (1)$$

Metrik ini menunjukkan seberapa banyak artikel yang relevan berhasil ditemukan oleh sistem dari keseluruhan artikel relevan yang tersedia.

b. *Precision* (P) dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Artikel Relevan Ditampilkan}}{\text{Artikel Ditampilkan}} \quad (2)$$

Metrik ini mengukur proporsi artikel yang ditampilkan sistem dan benar-benar relevan.

c. *F1-Score* (F1) adalah nilai yang menunjukkan keseimbangan antara *Recall* dan *Precision*, yang dihitung dengan rumus:

$$F1 = 2 \times \frac{P \times R}{P + R} \quad (3)$$

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa sistem pencarian menunjukkan performa sangat baik

pada keempat keyword pertama, di mana seluruh artikel yang relevan berhasil ditampilkan dengan tepat oleh sistem. Hal ini dibuktikan dengan nilai *Recall*, *Precision*, dan *F1-Score* sebesar 1.00 pada kata kunci Implementasi, Pengujian, Rancang Bangun, dan Pengembangan Aplikasi. Pada keyword Analisis Sentimen, meskipun sistem mampu menampilkan seluruh artikel yang relevan (*Recall* = 1.00), terdapat satu artikel yang tidak relevan turut ditampilkan, yang menyebabkan nilai *Precision* turun menjadi 0.75. Dengan demikian, nilai *F1-Score* untuk keyword ini sebesar 0.857. Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi dan relevansi yang tinggi dalam menampilkan hasil pencarian artikel jurnal yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tabel 7. Pengujian *black box*

Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Keterangan
Login	Sistem mengarahkan ke halaman dashboard.	Sistem mengarahkan ke halaman dashboard.	Sesuai
Mencari Artikel	Sistem akan menampilkan hasil pencarian artikel.	Sistem menampilkan hasil pencarian artikel.	Sesuai
Mencari Author	Sistem akan menampilkan hasil pencarian author.	Sistem menampilkan hasil pencarian author.	Sesuai
Menambah User	Sistem akan berhasil menambahkan user.	Sistem berhasil menambahkan user.	Sesuai
Mengubah User	Sistem akan berhasil memperbarui user.	Sistem berhasil memperbarui user.	Sesuai
Menghapus User	Sistem akan berhasil menghapus user.	Sistem berhasil menghapus user.	Sesuai
Menambah Author	Sistem akan berhasil menambahkan author.	Sistem berhasil menambahkan author.	Sesuai
Mengubah Author	Sistem akan berhasil memperbarui author.	Sistem berhasil memperbarui author.	Sesuai
Menghapus Author	Sistem akan berhasil menghapus author.	Sistem berhasil menghapus author.	Sesuai
Menambah Artikel	Sistem akan berhasil menambahkan artikel.	Sistem berhasil menambahkan artikel.	Sesuai
Mengubah Artikel	Sistem akan berhasil memperbarui artikel.	Sistem berhasil memperbarui artikel.	Sesuai
Menghapus Artikel	Sistem akan berhasil menghapus artikel.	Sistem berhasil menghapus artikel.	Sesuai

Tabel di atas menyajikan hasil pengujian *black box* yang dilakukan terhadap sistem repositori jurnal Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jawa Timur. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan, tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program. Berdasarkan hasil tersebut, seluruh fungsi utama sistem dinyatakan berjalan dengan baik dan sesuai dengan ekspektasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan sistem repositori jurnal berbasis *Semantic Web* dengan ontologi untuk Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jawa Timur. Sistem ini dirancang untuk menyimpan, mengelola, dan mencari data jurnal secara terstruktur, dengan memanfaatkan *query* SPARQL yang mampu memahami relasi antar entitas seperti artikel, penulis, dan bidang keahlian. Pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik. Query

SPARQL berhasil menampilkan hasil pencarian, menambahkan data baru, mengubah, serta menghapus data, dan telah diuji sesuai dengan kebutuhan sistem. Validasi menggunakan *black box testing* memastikan bahwa fitur-fitur seperti pencarian artikel, pencarian penulis, dan pengelolaan data berfungsi sebagaimana mestinya. Selain itu, evaluasi dengan metode *Recall*, *Precision*, dan *F1-Score* menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan hasil yang akurat. Meski demikian, terdapat beberapa tantangan dalam pengembangan sistem, seperti menjaga konsistensi struktur ontologi dan menangani respon HTTP 204 dari Apache Jena Fuseki yang tidak memberikan umpan balik eksplisit terhadap eksekusi *query*. Ke depan, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambah jumlah data serta mengintegrasikannya dengan *Linked Open Data* agar dapat saling terhubung dengan sumber data terbuka secara global.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sinaga and P. dan Arsip Daerah Provinsi Kalimantan Tengah Palangka Raya, "Manajemen Sistem Informasi Institutional Repository," *Satya Sastraharing: Jurnal Manajemen*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.33363/satya-sastraharing.v5i1.687.
- [2] F. Reza, I. K. D. Indah, and M. Ropianto, "Perancangan Dan Implementasi Institutional Repository Dengan Metadata Dublin Core," *Jurnal KomtekInfo*, pp. 125–132, Dec. 2022, doi: 10.35134/komtekinfo.v9i4.318.
- [3] N. U. Shah, N. Ali, A. Hamid, and M. A. Khan, "Research visualization trends in research data management (RDM): a bibliometric analysis," *Global Knowledge, Memory and Communication*, 2024, doi: 10.1108/GKMC-09-2023-0349.
- [4] A. F. Pulungan *et al.*, "EduSearch : Web Pencarian Cerdas Berbasis Semantik untuk Mencari Data Seluruh Sekolah Formal di Kota Medan," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 2699–2713, Feb. 2025, doi: 10.33395/jmp.v13i2.14597.
- [5] A. Ghose, M. Lissandrini, E. R. Hansen, and B. P. Weidema, "A core ontology for modeling life cycle sustainability assessment on the Semantic Web," *J Ind Ecol*, vol. 26, no. 3, pp. 731–747, Jun. 2022, doi: 10.1111/jiec.13220.
- [6] M. A. Medina Nieto, D. A. Díaz, J. de la Calleja Mora, L. Zacatzontetl Hernández, and M. Zacatelco Pérez, "An Ontology-based Approach to Describe Collaborative Work by Reusing and Enriching Data From an Institutional Repository," *Electron Notes Theor Comput Sci*, vol. 354, pp. 129–139, Dec. 2020, doi: 10.1016/j.entcs.2020.10.010.
- [7] P. Dipati Bangsa and I. Hermawan, "RANCANG BANGUN SISTEM REPOSITORY BERBASIS WEB SEMANTIK MENGGUNAKAN ONTOLOGI," *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 6, pp. 58–65, 2020, doi: <https://doi.org/10.54914/jtt.v6i2.278>.
- [8] Ahmad Mubarak, Muhammad Ikhsan, and Raissa Amanda Putri, "Penerapan Web Semantik Berdasarkan Ontologi Pada Pencarian Judul Skripsi Dengan Algoritma Boyer-Moore," *Jurnal Ilmiah Komputasi*, vol. 23, no. 2, Jun. 2024, doi: 10.32409/jikstik.23.2.3587.
- [9] N. Lukman, O. Taupik Kurahman, S. Respiawati, and A. Sulaeman, "Integration of Repository System in Optimization Data for Graduates' Scientific Paper," *Khazanah al-Hikmah : Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, vol. 10, no. 2, pp. 209–218, Dec. 2022, doi: 10.24252/kah/v10i2cf1.
- [10] C. M. Nneka and C. Kaosisochukwu, "Institutional repository for global knowledge sharing," *Journal of ICT Development, Applications and Research*, vol. 3, no. 1/2, pp. 41–49, 2021, doi: 10.47524/jictdar.v3i1.42.
- [11] I. G. Anugrah, "Penerapan Metode N-Gram dan Cosine Similarity Dalam Pencarian Pada Repositori Artikel Jurnal Publikasi," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 3, pp. 275–284, Dec. 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1058.
- [12] Himawan, Trinugi Wira Harjanti, Ruli Supriati, and Hari Setiyani, "Evolusi Penggunaan Teknologi Web 3.0 : Semantic Web," no. Vol. 2 No. 02 (2020): *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, 2020, doi: <https://doi.org/10.37823/insight.v2i02.107>.
- [13] A. Patel and S. Jain, "Present and future of semantic web technologies: a research statement," *International Journal of Computers and Applications*, vol. 43, no. 5, pp. 413–422, 2021, doi: 10.1080/1206212X.2019.1570666.
- [14] E. Femi Aminu, I. O. Oyefolahan, M. Bashir Abdullahi, and M. T. Salaudeen, "A Review on Ontology Development Methodologies for Developing Ontological Knowledge Representation Systems for various Domains," *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*, vol. 12, no. 2, pp. 28–39, Apr. 2020, doi: 10.5815/ijieeb.2020.02.05