

**PENGEMBANGAN *KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM*
MENGUNAKAN METODE KMSLC DAN ELASTICSEARCH PADA
LABORATORIUM KOMPUTER FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

SKRIPSI

Program Studi Sistem Informasi

Jenjang Sarjana



Oleh :

M. GUSTI ARYA PRIANDANA

09031282126041

**JURUSAN SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGEMBANGAN *KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM*
MENGGUNAKAN METODE KMSLC DAN ELASTICSEARCH PADA
LABORATORIUM KOMPUTER FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi S1 Sistem Informasi

Oleh :
M. GUSTI ARYA PRIANDANA
09031282126041

Pembimbing 1 : Mgs. Afriyan Firdaus, S.Si., M.IT
NIP. 198202122006041003

Mengetahui
Ketua Jurusan Sistem Informasi



Ahmad Rifai, S.T., M.T.
1979102010121003

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Gusti Arya Priandana
NIM : 09031282126041
Program Studi : Sistem Informasi Reguler
Judul Skripsi : Pengembangan *Knowledge Management System*
Menggunakan Metode KMSLC Dan Elasticsearch Pada
Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas
Sriwijaya

Hasil Pengecekan iThenticate/Turnitin: 4%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil saya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Indralaya, 03 Juli 2025

Penulis,



M. Gusti Arya Priandana

NIM. 09031282126041

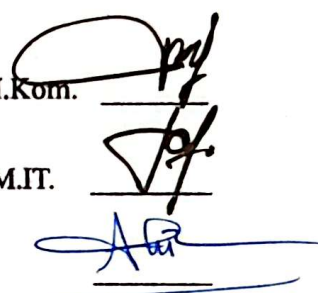
HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 26 Juni 2025
Nama : M. Gusti Arya Priandana
Nim : 09031282126041
Judul : Pengembangan *Knowledge Management System*
Menggunakan Metode KMSLC Dan Elasticsearch Pada
Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya

Komisi Penguji :

1. Ketua Penguji : Apriansyah Putra, S.Kom., M.Kom.
2. Pembimbing : Mgs. Afriyan Firdaus, S.Si., M.IT.
3. Penguji : Dr. Fathoni, S.T., MMSI.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Informasi



HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Allah tidak akan membebani seseorang, melebihi batas kesanggupannya

[Qur'an, 02:286]

*Apa yang menjadi takdirmu tidak akan melewatkanmu, dan apa yang
melewatkanmu tidak akan menjadi takdirmu*

Umar Bin Khattab r.a

*Kalau ada kesulitan, banyak-banyak berdo'a, mintalah petunjuk dan kemudahan
kepada Allah Subhaanahu Wa Taa'la*

Ibunda penulis

Berhati-hatilah dimanapun kamu berada dan terhadap apa yang kamu lakukan

Ayahanda penulis

Skripsi ini dipersembahkan untuk :

- **Allah Subhaanahu Wa' Taala**
- **Diriku sendiri**
- **Ayah, Ibu, Ayuk, dan Keluarga Tercinta**
- **Dosen Pembimbing Akademik**
- **Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji Tugas Akhir**
- **Bapak/Ibu Dosen, Pegawai, dan Karyawan Fasilkom Unsri**
- **Sahabat dan Rekan-Rekan Seperjuangan Angkatan 2021**
- **Almamaterku, Universitas Sriwijaya**

PENGEMBANGAN *KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM*
MENGGUNAKAN METODE KMSLC DAN ELASTICSEARCH PADA
LABORATORIUM KOMPUTER FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Oleh

M. Gusti Arya Priandana
09031282126041

ABSTRAK

Pengetahuan yang dimiliki oleh Laboratorium Komputer Fasilkom Unsri masih tersebar di antara individu dan belum terdokumentasi dengan baik, sehingga sulit untuk dibagikan dan hanya sedikit yang mengetahuinya. Selain itu, pengetahuan berbentuk fisik yang tersedia juga belum lengkap dan hanya dimiliki oleh beberapa laboratorium, sehingga menyulitkan pengelola dalam merencanakan kebutuhan laboratorium. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah *Knowledge Management System* menggunakan metode KMSLC dan menerapkan Elasticsearch untuk mengoptimalkan pencarian pengetahuan yang luas dan relevan. Elasticsearch memungkinkan pencarian ke dalam isi dokumen (*string matching*), mendukung pencarian dengan toleransi kesalahan (*typo* dan *autocomplete*), dan menampilkan jumlah kata kunci pencarian di setiap dokumen. Hasil pengujian dengan *precision and recall testing* menghasilkan nilai *precision* 1 dan nilai *recall* 0,943, menunjukkan sistem memiliki ketepatan dalam menemukan dokumen yang relevan. Pengujian *load testing* dengan Apache JMeter dalam skenario perbandingan *threads* dan *ramp-up time* 100/10 memberikan hasil yang paling baik dari semua skenario lain, menunjukkan Elasticsearch memiliki performa yang baik dan optimal untuk menangani banyak permintaan yang masuk. Pengujian persepsi pengguna dengan metode UEQ-S mendapatkan hasil **excellent**, menunjukkan sistem dinilai sangat baik dari segi fungsionalitas maupun pengalaman pengguna.

Kata Kunci : Pengembangan Sistem, *Knowledge Management System*, Elasticsearch, Laboratorium Komputer

***DEVELOPMENT OF A KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM USING
KMSLC METHOD AND ELASTICSEARCH AT THE COMPUTER
LABORATORY, FACULTY OF COMPUTER SCIENCE, SRIWIJAYA
UNIVERSITY***

By

M. Gusti Arya Priandana

09031282126041

ABSTRACT

*Knowledge within the Computer Laboratory of the Faculty of Computer Science, Sriwijaya University, remains dispersed among individuals and have not yet well-documented, making it difficult to share and known only to a few. Moreover, the available physical documentation is still incomplete and limited to certain laboratories, which hinders laboratory managers in planning resource needs. This study aims to develop a Knowledge Management System using the KMSLC method and implement Elasticsearch to optimize the retrieval of broad and relevant knowledge. Elasticsearch enables document content search (string matching), supports error-tolerant queries (such as typos and autocomplete), and displays keyword frequency in each document. System testing using precision and recall yielded a precision score of 1 and a recall score of 0.943, indicating high accuracy in retrieving relevant documents. Load testing using Apache JMeter with a 100/10 thread and ramp-up time scenario showed the best performance among all tested scenarios, demonstrating that Elasticsearch performs efficiently and optimally under high request loads. User perception testing with the UEQ-S method resulted in an **excellent** benchmark rating, indicating that the system is perceived as highly effective both functionally and in terms of user experience.*

Keywords : System Development, Knowledge Management System, Elasticsearch, Computer Laboratory

KATA PENGANTAR

Segenap puji beserta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhaanahu Wa Ta'aala, Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala sesuatu, berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Pengembangan *Knowledge Management System* Menggunakan Metode KMSLC Dan Elasticsearch Pada Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya”**.

Tugas akhir ini merupakan syarat akademik yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya. Penulis sangat menyadari bahwa proses yang dilalui dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penuh dengan tantangan yang harus dilalui dengan kesabaran dan perjuangan yang kuat. Setiap koreksi yang diberikan, setiap revisi yang dilakukan, dan setiap kesalahan yang diperbaiki, menjadi pelajaran berharga bagi penulis dalam membangun karakter, mental, dan kemampuan. Keberhasilan ini tentunya bukan atas dasar kemampuan penulis semata, melainkan karena ridho, petunjuk, dukungan dan bantuan oleh banyak pihak yang dengan tulus dan ikhlas mendo'akan, memberi semangat, dan mendukung penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan yang hangat ini, penulis ingin menyampaikan ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah Subhaanahu Wa Ta'aala yang menjadi tempat utama bagi penulis untuk berkeluh kesah, meminta pertolongan dan bergantung sepenuhnya dari awal hingga saat ini. Dengan rahmat, ridho, rezeki, dan kasih sayangnya, penulis senantiasa mendapatkan petunjuk dikala kesulitan.

2. Ayah dan Ibu tercinta, yang selalu menjadi alasan penulis terus bertahan, berusaha sebaik dan sekuat mungkin untuk melihat mereka bangga dan tersenyum. Terima kasih untuk semua do'a, cinta, dukungan, nasihat, dan pertolongan yang tak ternilai dan luar biasa banyaknya.
3. Kakak perempuan penulis, saudari Putri Wulandari, yang senantiasa memberikan masukan dan arahan selama penulis berkuliah, sering memberikan suntikan dana, dan menjadi teman cerita penulis. Terima kasih untuk semua kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan.
4. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, atas perhatian, dukungan, dan bimbingannya selama penulis menjalani perkuliahan.
5. Bapak Ahmad Rifai, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi, atas arahan dan dukungan yang telah membantu penulis selama masa studi.
6. Bapak Ali Bardadi, S.Si., M.Kom dan Ibu Naretha Kawadha Pasemah Gumay, M.Kom selaku dosen pembimbing akademik, atas segala bimbingan, nasihat, masukan dan dorongan yang diberikan selama masa perkuliahan.
7. Bapak Mgs. Afriyan Firdaus, S.Si., M.IT dan Ibu Dwi Rosa Indah, S.T., M.T selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang senantiasa memberikan ilmu, arahan, masukan, dan bimbingan yang sangat berharga selama pengerjaan tugas akhir ini.
8. Bapak/Ibu Kepala Laboratorium Komputer Fasilkom Unsri yang sudah bersedia penulis wawancarai guna mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan pengelolaan pengetahuan di laboratorium komputer.

9. Bapak/Ibu PLP Laboratorium Komputer Fasilkom Unsri, Bapak Wisnu Adiputra, S.Kom, Bapak Hepiyeni, S.T, dan Ibu Utari Hasanah, S.Kom. Terima kasih atas kesediannya untuk penulis hubungi ketika membutuhkan data dan informasi, telah bersedia menjadi responden pengujian sistem, dan telah mengapresiasi kinerja penelitian penulis.
10. Rekan-rekan asisten laboratorium, saudari Saci, Adzkia, dan Eva yang telah bersedia menjadi responden pengujian sistem,
11. Seluruh teman-teman perkuliahan penulis yang telah mendukung, membersamai, dan menjadi *support system* penulis, khususnya teman-teman tercinta di kelas SI Reguler B. Terima kasih untuk semua kehangatan dan kebersamaan selama perkuliahan, terima kasih telah menambahkan cerita ke dalam hidup penulis. Sukses selalu untuk kita bersama.
12. Teman-teman dekat penulis, Ghany, Egi, Alan, Feroz, Raffi, Davina, Opad, Hiliah, Hesti, Fanny, dan masih banyak lagi. Terima kasih untuk semua nasihat yang diberikan, dan tak henti-hentinya memberikan semangat disaat penulis merasa lelah.
13. Teman-teman organisasi dari LDF WIFI, FASCO, Himsi, GDSC yang sudah memberikan kesempatan serta pengalaman berharga di organisasi. Terima kasih untuk semua kebersamaan, dukungan, ilmu, dan manfaat yang diberikan kepada penulis selama masa studi penulis.
14. Teman-teman seperjuangan MTQMN Malang 2023. Bersyukur bisa menjadi bagian dari orang-orang pecinta Al-Qur'an, terima kasih untuk semua kebersamaan, pelajaran, dan pengalaman berharga yang diberikan. Semoga selalu istiqomah dan diberikan kesempatan berkumpul Kembali.

15. Diri sendiri, yang sudah dengan sepenuh hati, pikiran, dan tenaga berusaha sebaik mungkin dalam menyelesaikan apa yang sudah dimulai, tidak berhenti ketika salah, dan sabar dengan keadaan. Terima kasih karena telah bertahan dan terus berjuang melewati setiap fase yang harus dijalani.

Maka dari itu, penulis dengan tulus membuka diri untuk menerima masukan, kritik, dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Penulis berharap agar Tugas Akhir ini membawa manfaat dan menjadi sumber wawasan serta referensi untuk penelitian dengan topik yang serupa ke depannya.

Palembang, 25 Mei 2025

Penulis

M. Gusti Arya Priandana

09031282126041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Profil Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya	7
2.2 Visi dan Misi.....	8
2.2.1 Visi	8
2.2.2 Misi	8

2.3 Struktur Organisasi	9
2.4 Tujuan dan Sasaran Fakultas Ilmu Komputer	9
2.4.1 Tujuan	9
2.4.2 Sasaran	10
2.5 Landasan Teori	11
2.5.1 Knowledge Management	11
2.5.2 Knowledge Management System	12
2.5.3 Knowledge Mangement System Life Cycle (KMSLC).....	13
2.5.4 SECI Model	14
2.5.5 Elasticsearch	16
2.5.6 Unified Modelling Language (UML)	21
2.5.7 Entity Relationship Diagram (ERD).....	28
2.5.8 RESTFul API	28
2.5.9 Framework Laravel.....	29
2.5.10 Metode Short User Experience Questionnaire (UEQ-S)	30
2.5.11 Purposive Sampling	31
2.5.12 Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	43
3.1 Tahapan Penelitian.....	43
3.2 Studi Literatur.....	44
3.3 Penentuan Objek Penelitian.....	45
3.4 Pengumpulan Data	45
3.4.1 Jenis Data.....	45
3.4.2 Sumber Data	45
3.4.3 Metode Pengumpulan Data.....	45
3.4.4 Deskripsi Data	47

3.5 Pengembangan Knowledge Management System (KMS)	48
3.5.1 Evaluasi Infrastruktur	49
3.5.2 Membentuk KM Team.....	49
3.5.3 Menangkap Pengetahuan (Knowledge Capture)	50
3.5.4 Merancang KM Blueprint.....	50
3.5.5 Verifikasi dan Validasi KMS.....	51
3.5.6 Implementasi Knowledge Management System.....	54
3.6 Penerapan Elasticsearch	55
3.6.1 Algoritma Okapi BM 25	55
3.6.2 Pencarian Full-Text.....	59
3.6.3 Mapping Index.....	63
3.6.4 Pemrosesan Dokumen Dengan Ingest Pipeline Attachment Processor	63
3.6.5 Query Domain-Specific Language (DSL) Elasticsearch	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	66
4.1 Evaluasi Infrastruktur	66
4.2 Membentuk KM Team.....	68
4.3 Menangkap Pengetahuan (Knowledge Capture)	69
4.4 Merancang KM Blueprint.....	77
4.4.1 Tahap Perancangan Unified Modelling Language (UML)	77
4.4.2 Tahap Pengembangan Sistem	115
4.4.3 Tahap Penerapan Elasticsearch	131
4.5 Verifikasi dan Validasi KMS	142
4.5.1 Pengujian Verifikasi.....	142
4.5.2 Pengujian Validasi.....	149
4.6 Implementasi Knowledge Management System	154
BAB V KESIMPULAN.....	155

5.1 Kesimpulan.....	155
5.2 Saran.....	156
DAFTAR PUSTAKA.....	157

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Struktur Organisasi Laboratorium Komputer Fasilkom Unsri	9
Gambar 2. 2. Metode Knowledge Management System Life Cycle (KMSLC) (Awad & Ghaziri, 2007).....	14
Gambar 2. 3. SECI Model oleh Ikujiro Nonaka dan Hirotaka Takeuchi.....	15
Gambar 2. 4. Elasticsearch Components (AltexSoft, 2023).....	19
Gambar 2. 5. Elasticsearch Cluster (Yasser M, 2023).....	20
Gambar 3. 1. Diagram Alur Penelitian	43
Gambar 3. 2. Komponen-Komponen Pencarian Full-Text.....	59
Gambar 4. 1. Knowledge Map KMS Laboratorium Komputer Fasilkom Unsri...	73
Gambar 4. 2. Usecase Diagram User.....	77
Gambar 4. 3. Usecase Diagram Admin	77
Gambar 4. 4. Activity Diagram Registrasi User	78
Gambar 4. 5. Activity Diagram Login User	79
Gambar 4. 6. Activity Diagram Mencari Pengetahuan.....	80
Gambar 4. 7. Activity Diagram Melihat Keseluruhan Pengetahuan	81
Gambar 4. 8. Activity Diagram Melihat Detail Pengetahuan.....	81
Gambar 4. 9. Activity Diagram Memberikan Komentar	82
Gambar 4. 10. Activity Diagram Menanggapi Komentar	83
Gambar 4. 11. Activity Diagram Memberikan Like	84
Gambar 4. 12. Activity Diagram Membagikan Pengetahuan.....	85
Gambar 4. 13. Activity Diagram Registrasi Admin.....	85
Gambar 4. 14. Activity Diagram Login Admin	86
Gambar 4. 15. Activity Diagram Admin Melihat Daftar Pengetahuan	87
Gambar 4. 16. Activity Diagram Admin Melihat Detail Pengetahuan.....	87
Gambar 4. 17. Activity Diagram Menambah Data Pengetahuan	88

Gambar 4. 18.	Activity Diagram Mengubah Data Pengetahuan	89
Gambar 4. 19.	Activity Diagram Menghapus Data Pengetahuan.....	90
Gambar 4. 20.	Activity Diagram Membagikan Pengetahuan Kepada User	90
Gambar 4. 21.	Activity Diagram Expert Memvalidasi Pengetahuan	91
Gambar 4. 22.	Activity Diagram Mengatur Role Kepada Admin	92
Gambar 4. 23.	Activity Diagram Mengatur Permission Kepada Admin	93
Gambar 4. 24.	Activity Diagram Menambah Data Kategori.....	94
Gambar 4. 25.	Activity Diagram Mengubah Data Kategori.....	95
Gambar 4. 26.	Activity Diagram Menghapus Data Kategori	95
Gambar 4. 27.	Activity Diagram Melihat Daftar Kategori.....	96
Gambar 4. 28.	Activity Diagram Melihat Detail Kategori	97
Gambar 4. 29.	Sequence Diagram Registrasi User	97
Gambar 4. 30.	Sequence Diagram Login User	98
Gambar 4. 31.	Sequence Diagram Mencari Pengetahuan	99
Gambar 4. 32.	Sequence Diagram Melihat Keseluruhan Pengetahuan.....	99
Gambar 4. 33.	Sequence Diagram Melihat Detail Pengetahuan	99
Gambar 4. 34.	Sequence Diagram Memberikan Komentar.....	100
Gambar 4. 35.	Sequence Diagram Menanggapi Komentar	100
Gambar 4. 36.	Sequence Diagram Memberikan Like	101
Gambar 4. 37.	Sequence Diagram Membagikan Pengetahuan	102
Gambar 4. 38.	Sequence Diagram Registrasi Admin	103
Gambar 4. 39.	Sequence Diagram Login Admin.....	103
Gambar 4. 40.	Sequence Diagram Admin Melihat Daftar Pengetahuan	104
Gambar 4. 41.	Sequence Diagram Admin Melihat Detail Pengetahuan	104
Gambar 4. 42.	Sequence Diagram Menambah Data Pengetahuan	105
Gambar 4. 43.	Sequence Diagram Mengubah Data Pengetahuan.....	106

Gambar 4. 44.	Sequence Diagram Menghapus Data Pengetahuan	106
Gambar 4. 45.	Sequence Diagram Membagikan Pengetahuan Kepada User....	107
Gambar 4. 46.	Sequence Diagram Expert Memvalidasi Pengetahuan	108
Gambar 4. 47.	Sequence Diagram Mengatur Role Kepada Admin.....	109
Gambar 4. 48.	Sequence Diagram Mengatur Permission Kepada Admin.....	110
Gambar 4. 49.	Sequence Diagram Menambah Data Kategori	110
Gambar 4. 50.	Sequence Diagram Mengubah Data Kategori	111
Gambar 4. 51.	Sequence Diagram Menghapus Data Kategori.....	112
Gambar 4. 52.	Sequence Diagram Melihat Daftar Kategori	112
Gambar 4. 53.	Sequence Diagram Melihat Detail Kategori.....	113
Gambar 4. 54.	Class Diagram KMS Laboratorium Komputer	113
Gambar 4. 55.	ER Diagram KMS Laboratorium.....	114
Gambar 4. 56.	Halaman Beranda / Landing Page KMS – Banner Image	115
Gambar 4. 57.	Halaman Beranda / Landing Page KMS – Deskripsi dan Profil	115
Gambar 4. 58.	Halaman Beranda / Landing Page KMS – Total Pengetahuan dan Footer	116
Gambar 4. 59.	Halaman Keseluruhan Pengetahuan	116
Gambar 4. 60.	Halaman Keseluruhan Pengetahuan – Pencarian Aktif	117
Gambar 4. 61.	Halaman Keseluruhan Pengetahuan – Filter Aktif	117
Gambar 4. 62.	Halaman Detail Pengetahuan Tacit.....	118
Gambar 4. 63.	Halaman Detail Pengetahuan Explicit	118
Gambar 4. 64.	Halaman Detail Pengetahuan – Komentar dan Like.....	119
Gambar 4. 65.	Halaman Detail Pengetahuan – Bagikan Pengetahuan	119
Gambar 4. 66.	Halaman Registrasi User	120
Gambar 4. 67.	Halaman Login User	120
Gambar 4. 68.	Halaman Dashboard User – Pengetahuan Saya.....	121

Gambar 4. 69. Halaman Dashboard User – Profil User	121
Gambar 4. 70. Halaman Registrasi Admin	122
Gambar 4. 71. Halaman Login Admin	122
Gambar 4. 72. Halaman Dashbord Daftar Pengetahuan.....	123
Gambar 4. 73. Halaman Dashboard Detail Pengetahuan	123
Gambar 4. 74. Halaman Dashboard Tambah Pengetahuan	124
Gambar 4. 75. Halaman Dashboard Ubah Pengetahuan	124
Gambar 4. 76. Halaman Dashboard Validasi Pengetahuan Oleh Expert.....	125
Gambar 4. 77. Halaman Dashboard Validasi Pengetahuan – Atur Tanggal Terbit	125
Gambar 4. 78. Halaman Dashboard Membagikan Pengetahuan Kepada User .	126
Gambar 4. 79. Halaman Dashboard Daftar Kategori Pengetahuan.....	127
Gambar 4. 80. Halaman Dashboard Detail Kategori.....	127
Gambar 4. 81. Halaman Dashboard Tambah Kategori.....	128
Gambar 4. 82. Halaman Dashboard Daftar Admin KMS.....	128
Gambar 4. 83. Halaman Dashboard Detail Data Admin	129
Gambar 4. 84. Halaman Dashboard Atur Role Kepada Admin.....	129
Gambar 4. 85. Halaman Dashboard Atur Permission Kepada Admin.....	130
Gambar 4. 86. Halaman Dashboard Profil Admin.....	130
Gambar 4. 87. Kode Struktur Custom Analyzer Elasticsearch.....	131
Gambar 4. 88. Kode Struktur Pemetaan Indeks Elasticsearch	136
Gambar 4. 89. Kode Konfigurasi Ingest Attachment Processor.....	138
Gambar 4. 90. Kode Pencarian Dengan Leaf Query DSL.....	140
Gambar 4. 91. Kode Pencarian Dengan Compound Query DSL	141
Gambar 4. 92. Histogram Hasil Pengujian Response Time	146
Gambar 4. 93. Histogram Hasil Pengujian Throughput (req/sec)	147

Gambar 4. 94. Histogram Hasil Pengujian Receiver (Kb/sec).....	147
Gambar 4. 95. Diagram Rata-Rata Penilaian Setiap Item Kuesioner.....	151
Gambar 4. 96. Diagram Rata-Rata Penilaian Aspek Pragmatis dan Hedonis ...	151
Gambar 4. 97. Diagram Benchmark Aspek Pragmatis dan Hedonis.....	152

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tabel Notasi-Notasi Usecase Diagram	21
Tabel 2. 2. Tabel Notasi-Notasi Activity Diagram	24
Tabel 2. 3. Tabel Notasi-Notasi Sequence Diagram	26
Tabel 2. 4. Tabel Notasi-Notasi Class Diagram.....	27
Tabel 2. 5. Item Kuesioner Metode UEQ-S.....	31
Tabel 2. 6. Tabel Transformasi Nilai Skala UEQ-S.....	31
Tabel 4. 1. Tabel Hasil Evaluasi Infrastruktur	66
Tabel 4. 2. Tabel Pembentukan Tim KM.....	69
Tabel 4. 3. Tabel Hasil Knowledge Capture	70
Tabel 4. 4. Tabel Fields Pada Indeks Knowledges	136
Tabel 4. 5. Tabel Komponen Attachment Processor Elasticsearch.....	138
Tabel 4. 6. Tabel Hasil Pengujian Precision and Recall	143
Tabel 4. 7. Tabel Hasil Pengujian Load Testing Dengan Apache JMeter.....	145
Tabel 4. 8. Tabel Data Jawaban Responden Dari Pengujian UEQ-S.....	149
Tabel 4. 9. Tabel Transformasi Data Jawaban Responden	150
Tabel 4. 10. Hasil Perbandingan Terhadap Benchmark UEQ-S.....	153

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Surat Keputusan Tugas Akhir	A-1
Lampiran B. Surat Kesiapan Membimbing.....	B-1
Lampiran C. Pengajuan Topik Skripsi	C-1
Lampiran D. Lembar Wawancara Dengan Pengelola Laboratorium	D-1
Lampiran E. Dokumentasi Wawancara Dengan Pengelola Laboratorium.....	E-1
Lampiran F. Kuesioner Pengujian Sistem Dengan Metode UEQ-S.....	F-1
Lampiran G. Dokumentasi Pengujian Sistem Dengan Metode UEQ-S.....	G-1
Lampiran H. Kartu Konsultasi	H-1
Lampiran I. Logbook Dosen	I-1
Lampiran J. Pengajuan Server On-Premise	J-1
Lampiran K. Bukti Deployment Sistem Pada VPS.....	K-1
Lampiran L. Similarity Check	L-1
Lampiran M. Surat Keterangan Pengecekan Similarity.....	M-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perguruan tinggi memiliki fungsi untuk mewujudkan upaya pengembangan pengetahuan melalui proses pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat. Pengetahuan yang dimiliki oleh perguruan tinggi mesti dikelola dengan baik, dan didokumentasikan untuk mendukung proses berbagi informasi (Haryanto, 2018). Ada banyak pengetahuan yang harus dikelola oleh perguruan tinggi agar tetap terjaga dan dapat dibagikan terus menerus, seperti pengetahuan tentang tenaga pendidik (Anardani et al., 2021), pengetahuan tentang repositori digital (Nugroho et al., 2021), dan pengetahuan tentang laboratorium komputer dan keselamatan di dalamnya (Huang, 2022).

Laboratorium komputer merupakan sebuah laboratorium yang digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran dan praktikum komputer, penelitian, workshop, dan kegiatan lainnya untuk menunjang kebutuhan mahasiswa ilmu komputer. Laboratorium komputer sering menjadi sarana untuk melakukan riset dan berbagai penelitian serta pembelajaran yang berkaitan dengan teknologi informasi, karena di dalamnya terdapat banyak pengetahuan dan informasi. Laboratorium perlu dikelola dengan baik dan benar agar dapat memenuhi kebutuhan penggunanya. Pengelolaan laboratorium perlu memperhatikan beberapa aspek seperti sumber daya manusia yang terpenuhi, ketersediaan informasi yang memadai, kualitas pelayanan yang baik, serta dukungan teknologi informasi yang dapat membantu dalam proses pelayanan (Girsang & Saragih, 2019).

Manajemen laboratorium adalah prosedur sistematis yang mencakup pengelolaan, pemeliharaan, serta pendokumentasian dan pengarsipan informasi guna meningkatkan mutu laboratorium, melalui pengumpulan, penyimpanan, pengelolaan, dan validasi data yang digunakan dalam membantu pengambilan keputusan manajerial (Resmiaty & Reno, 2017). Aspek pengelolaan informasi dan pengetahuan pada manajemen laboratorium perlu dioptimalkan melalui penerapan sistem yang mampu meningkatkan efisiensi kerja serta menciptakan tata kelola laboratorium yang lebih baik. Melalui sistem tersebut, pertukaran informasi dan sumber daya dapat dilakukan secara efektif, sehingga mendukung reformasi dan kemajuan di perguruan tinggi (Huang, 2022). Adapun langkah-langkah manajemen laboratorium komputer meliputi kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan yang harus dilaksanakan dengan baik agar tercapai stabilitas dan kemajuan pengelolaan laboratorium (Ananto & Mardiyah, 2017).

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya saat ini memiliki 16 laboratorium yang aktif digunakan untuk kegiatan pembelajaran, penelitian, pelatihan, dan praktikum. Dalam pengelolaannya, laboratorium-laboratorium tersebut sudah memiliki panduan formal, aturan atau SOP sebagai pengetahuan dan pedoman dalam pelaksanaan kegiatan laboratorium. Akan tetapi pengetahuan-pengetahuan tersebut masih belum rapi tersimpan, masih terpisah dan tersebar di beberapa orang saja dan belum tersimpan dalam bentuk yang sama, karena ada yang masih berbentuk fisik dan ada yang sudah menjadi berkas file. Hal tersebut menyebabkan pengetahuan yang dimiliki belum bisa dibagikan secara luas dan hanya sedikit yang mengetahuinya.

Selain itu, aturan-aturan, SOP dan modul-modul praktikum yang dibutuhkan masih belum lengkap dan belum terdokumentasi dengan baik karena hanya beberapa laboratorium saja yang memilikinya dan belum sepenuhnya diketahui oleh pengguna maupun pengelola laboratorium. Hal tersebut membuat pengelola laboratorium masih kebingungan dalam mengelola laboratorium komputer tersebut, tidak bisa merencanakan kebutuhan laboratorium dan menimbulkan ketidakpastian hal-hal apa saja yang harus disiapkan oleh PLP untuk menunjang kegiatan di laboratorium.

Penerapan Elasticsearch sebagai salah satu teknologi pencarian berbasis *database* dilakukan untuk mengoptimalkan fitur pencarian pengetahuan. Dokumen-dokumen yang sebelumnya tersebar dan terpisah-pisah dapat dikumpulkan dan disimpan dalam basis data sistem manajemen pengetahuan agar dapat dicari dengan lebih mudah, cepat dan efisien. Elasticsearch merupakan sebuah *search engine* yang digunakan untuk menyimpan data berbagai jenis tipe data sekaligus menjadi mesin pencari data yang cepat dan memberikan respon yang hampir *real time* (Kathare et al., 2020). Elasticsearch yang dapat dijalankan menggunakan API (*Application Programming Interface*) membuatnya memiliki skalabilitas tinggi dan kecepatan pengindeksan dalam menangani data tidak terstruktur, ditambah dengan struktur data indeks terbalik dan kemampuan membagi partisi (*sharding*) memungkinkannya menangani data besar dengan mudah dibandingkan dengan *database* relasional (Fitrianah et al., 2018; Reddy & Nalla, 2022).

Oleh karena itu, penerapan fitur pencarian dengan implementasi teknologi Elasticsearch dapat menjadi solusi untuk memudahkan dan mengoptimasi pencarian dokumen, aturan, SOP, dan modul-modul praktikum yang dibutuhkan

oleh pengguna laboratorium komputer. Implementasi sebuah sistem manajemen pengetahuan dapat menjadi ruang virtual bagi Laboratorium Komputer Fasilkom Unsri untuk menyimpan dan mengelola pengetahuan yang dimiliki.

Berdasarkan pemahaman teori-teori dan latar belakang permasalahan sebagaimana yang sudah dijelaskan diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *Knowledge Management System* Menggunakan Metode KMSLC dan Elasticsearch Pada Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun dan mengembangkan sebuah *Knowledge Management System* dengan metode KMSLC pada Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya?
2. Bagaimana cara mengoptimasi fitur pencarian pengetahuan pada *Knowledge Management System* Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dengan menggunakan Elasticsearch?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun dan mengembangkan sebuah *Knowledge Management System* dengan metode KMSLC pada Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

2. Melakukan optimasi fitur pencarian pengetahuan pada *Knowledge Management System* Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dengan menggunakan Elasticsearch.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. *Knowledge Management System* yang dikembangkan dapat membantu proses mendokumentasikan pengetahuan serta mendukung proses berbagi pengetahuan di lingkungan Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
2. Dengan penerapan teknologi Elasticsearch, sistem mampu mengoptimasi fitur pencarian pengetahuan sehingga pengguna dapat menemukan pengetahuan yang lebih luas dan relevan dengan cepat,.

1.5 Batasan Masalah

Supaya pembahasan tetap pada tujuan yang ditetapkan dan tidak menyimpang dari permasalahan utama, maka batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini perlu didefinisikan sebagai berikut :

1. *Knowledge Management System* (KMS) yang dikembangkan berbasis aplikasi *website*.
2. Objek penelitian adalah Unit Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Menggunakan metode pengembangan *Knowledge Management System Life Cycle* (KMSLC) sampai tahap implementasi sistem.

4. Menerapkan teknologi mesin pencarian Elasticsearch untuk optimasi fitur pencarian pengetahuan pada *Knowledge Management System* (KMS) tersebut.
5. Implementasi dan penggunaan KMS masih terbatas pada lingkungan Laboratorium Pemrograman Lanjut dan Laboratorium Rekayasa Data & Kecerdasan Bisnis
6. Jumlah *Knowledge base* atau dokumen yang tersimpan pada sistem masih berjumlah kurang lebih 100 pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Kustiawan, E., & Wijayanti, E. S. (2022). Web-based Knowledge Sharing System in Faculty of Engineering Bangka Belitung University. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 9(2), 174–182.
- AltexSoft. (2023, September 21). *Elasticsearch: Overview, Advantages and Disadvantages*. Retrieved June 29, 2025 from <https://www.altexsoft.com/blog/elasticsearch-pros-cons/>.
- Ananto, S. D., & Mardiyah, S. U. K. (2017). Manajemen Laboratorium Komputer Di SMK Muhammadiyah 2 Moyudan. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran-SI*, 6(2), 120–130.
- Anardani, S., Riyanto, S., & Setiawan, D. (2021). Perancangan knowledge management system berbasis web pada tenaga kependidikan fakultas teknik universitas pgri madiun. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 77.
- Andrade, C. (2021). The inconvenient truth about convenience and purposive samples. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 43(1), 86–88.
- Apache Software Foundation. (2025). *Apache Lucene – Welcome to Apache Lucene*. Retrieved June 29, 2025 from <https://lucene.apache.org/>.
- Arianto, O. D., & Susetyo, Y. A. (2022). Penerapan restful web service dengan framework laravel untuk pembangunan sistem informasi manajemen sumber daya manusia. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(2), 522–532.
- Astuti, I. A., Farida, L. D., & Hidayat, T. (2021). Measuring the ux of mobile application attendance lectures feature using short-user experience questions (ueq-s). *2021 3rd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIconCIT)*, 286–291.
- Asyhari, I., & Mauludin, M. S. (2019). Implementasi Full Text Search Pada Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Laravel. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1).
- Awaluddin, M. I., Arifin, R. W., & Setiyadi, D. (2020). Implementasi Framework Laravel Pada Sistem Informasi Pengelolaan Aset Laboratorium Komputer. *Bina Insani Ict Journal*, 7(2), 187–197.
- Banon, S. (n.d.). *Shay Banon - Elastic Blog*. Retrieved June 29, 2025 from <https://www.elastic.co/blog/author/shay-banon>.
- Bayhaqie, A., & Suryayusra, S. (2023). Pengembangan Aplikasi Logbook Operasional Dan Knowledge Management System Air Traffic Controller Pada

- Perum LPPNPI Cabang Palembang. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 8(4), 1132–1141.
- Dermawan, M., Multazam, A., Atmaja, I., & Palimbong, Y. (2022). Pengaruh Manajemen Talenta Dan Manajemen Pengetahuan Terhadap Peningkatan Kinerja Karyawan Di PT. Pas Indonesia Timur. *Empiricism Journal*, 3, 108–113. <https://doi.org/10.36312/ej.v3i1.899>
- Elastic, . (2025a). *Analyzer reference* | *Elastic Docs*. Retrieved April, 2025 from <https://www.elastic.co/docs/reference/text-analysis/analyzer-reference>.
- Elastic, . (2025b). *Anatomy of an analyzer* | *Elastic Docs*. Retrieved April, 2025 from <https://www.elastic.co/docs/manage-data/data-store/text-analysis/anatomy-of-an-analyzer>.
- Elastic, . (2025c). *Elasticsearch ingest pipelines* | *Elastic Docs*. Retrieved April, 2025 from <https://www.elastic.co/docs/manage-data/ingest/transform-enrich/ingest-pipelines>.
- Elastic, . (2025d). *Full-text search* | *Elastic Docs*. Retrieved April, 2025 from <https://www.elastic.co/docs/solutions/search/full-text>.
- Elastic, . (2025e). *How full-text search works* | *Elastic Docs*. Retrieved April, 2025 from <https://www.elastic.co/docs/solutions/search/full-text/how-full-text-works>.
- Elastic, . (2025f). *Text analysis* | *Elastic Docs*. Retrieved April, 2025 from <https://www.elastic.co/docs/manage-data/data-store/text-analysis>.
- Farista, M. A., Pratiwi, N. Y., Hasibuan, D. S., & Yossy, E. H. (2024). REST API Response Time Optimization Using Elasticsearch. *2024 9th International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR)*, 307–312.
- Firdaus, M. A., PARADIBA, R. S., & Indah, D. R. (2022). Implementation of Knowledge Management to Support the Knowledge Sharing for Rural Community Empowerment Programs during the Covid-19 Pandemic. *Malaysian Journal of Computing and Applied Mathematics*, 5(2), 10–16.
- Fitrianah, D., Palito, T., & Salamah, U. (2018). Implementation of Elasticsearch search engine on order management system data. *International Journal of Computer Applications*, 181(8), 25–35.
- Girsang, R. M., & Saragih, L. (2019). Analisa Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Mahasiswa Menggunakan Laboratorium Komputer Universitas Simalungun. *Jesya (Jurnal Ekonomi Dan Ekonomi Syariah)*, 2(1), 136–144.
- Haryanto, H. (2018). Knowledge Management di Perpustakaan Perguruan Tinggi. *Pustakaloka*, 10(1), 39–49.
- Hasanah, F. N., & Untari, R. S. (2020). Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. *Umsida Press*, 1–119.

- Herdiansah, A., Borman, R. I., & Maylinda, S. (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Reporting Quality Control Proses Laminating Berbasis Web Framework Laravel. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 13–24.
- Hossan, D., Mansor, Z., & Jaharuddin, N. (2023). Research Population and Sampling in Quantitative Study. *International Journal of Business and Technopreneurship (IJBT)*, 13, 209–222. <https://doi.org/10.58915/ijbt.v13i3.263>
- Huang, L. (2022). Research and implementation of information management system of university computer laboratory. *2022 11th International Conference on Information Communication and Applications (ICICA)*, 13–17.
- Jambak, M. (2017). PENGARUH ANTESEDEN PERILAKU BERBAGI PENGETAHUAN TERHADAP KEUNGGULAN KOMPETITIF ORGANISASI. *Journal of Management and Business Review*, 14, 285–305. <https://doi.org/10.34149/jmbr.v14i2.106>
- Kathare, N., Reddy, O. V., & Prabhu, V. (2020). A comprehensive study of Elasticsearch. *International Journal of Science and Research (IJSR)*.
- Mamuaya, S., Harisno, H., Mihuandayani, M., & Arundaa, R. (2020). Perencanaan knowledge management system untuk tata kelola perguruan tinggi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 7(1), 6–15.
- Memon, M., T., R., Ting, H., & Cheah, J.-H. (2025). PURPOSIVE SAMPLING: A REVIEW AND GUIDELINES FOR QUANTITATIVE RESEARCH. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 9, 1–23. [https://doi.org/10.47263/JASEM.9\(1\)01](https://doi.org/10.47263/JASEM.9(1)01)
- Mutia, I. (2017). Perancangan Knowledge Management System (KMS) Kurikulum 2013 Menggunakan Model Tiwana dan Zack. *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 3(2), 152–162.
- Novianto, M. A., & Munir, S. (2022). Analisis dan Implementasi Restful API guna Pengembangan Sistem Informasi Akademik pada Perguruan Tinggi. *Jurnal Informatika Terpadu*, 8(1), 47–61.
- Nugroho, I. M. R. A., Sukarata, P. G., & Atmaja, I. M. A. D. S. (2021). DIGITAL KNOWLEDGE REPOSITORY SEBAGAI MEDIA PUSAT PENGELOLAAN ILMU DAN PENGETAHUAN PERGURUAN TINGGI BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 7(4).
- Pane, S. Y. K., Ramadhan, N. G., & Adhinata, F. D. (2022). Perancangan Basis Data Menggunakan Normalisasi Tabel Pada Perusahaan Dagang Barokah Abadi. *Journal of Dinda: Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, 2(2), 90–96.
- Prabawa, I. P. R. I., & Wardhana, A. C. (2023). Pengembangan Knowledge Management System Ukiran Kayu Khas Bali Berbasis Artificial Intelligence. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 10(6), 1379–1388.

- Prasetya, D. D., Fuady, M. J., Irianto, W. S. G., & Pratama, W. S. (2023). Perception Analysis of Web-based Thesis Management System using Short-User Experience Questionnaire (UEQ-S). *2023 9th International Conference on Education and Technology (ICET)*, 137–141.
- Prihandoyo, M. T. (2018). Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(1), 126–129.
- Purnamawati, A., Winarto, M. N., & Mailasari, M. (2023). Analisis Sentimen Aplikasi TikTok menggunakan Metode BM25 dan Improved K-NN Fitur Chi-Square. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 7(1), 97–105.
- Putra, D. W. T., & Andriani, R. (2019). Unified modelling language (uml) dalam perancangan sistem informasi permohonan pembayaran restitusi sppd. *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, 7(1), 32–39.
- Reddy, V. M., & Nalla, L. N. (2022). Enhancing Search Functionality in E-commerce with Elasticsearch and Big Data. *International Journal of Advanced Engineering Technologies and Innovations*, 1(2), 37–53.
- Resmiaty, T., & Reno, S. (2017). *Aplikasi sistem informasi dan manajemen laboratorium*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Sadih, H. T., Karlitasari, L., Maesya, A., Ishlah, M. S. N., Alifa, L. N., & Puspita, E. (2022). KMS (KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM) PENDIDIKAN USIA DINI MENGGUNAKAN METODE KMSLC. *MULTITEK INDONESIA*, 16(1), 71–81.
- Shafitri, D. A., Hidayatullah, M. A. M., Luwinsky, M. A., & Leandros, R. (2024). User Experience Analysis of the Integrated Talent Management System Application to Enhance Employee Career Aspirations Using the UEQ Method. *2024 Ninth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 1–6.
- Shrestha, A. (2022). *Full-Text Search Using Elasticsearch*.
- Vidhya, R., & Vadivu, G. (2016). Research document search using elastic search. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(37).
- Wardhana, A. C., Nurhadryani, Y., & Wahjuni, S. (2020). Knowledge management system berbasis web tentang budidaya hidroponik untuk mendukung smart society. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 7(3), 619–627.
- Yang, S., Liu, Y., & Liang, M. (2018). Teachers' personal knowledge management tools and application strategies exploration based on the SECI model. *2018 International Joint Conference on Information, Media and Engineering (ICIME)*, 341–346.
- Yasser M. (2023, April 8). *Elasticsearch Architecture V: Node Roles*. Retrieved June 29, 2025 from <https://braineaneer.medium.com/elasticsearch-architecture-v-node-roles-81ec3d04257e>.