



TINJAUAN SEMANTIK TENTANG PENERAPAN ANALISIS SEMANTIK DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Ralfy Briggith Bawinto^{1*}, Prince Patrick Samuel Zacharias², Yaulie Deo Y. Rindengan³
Program Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi
Manado, Kampus Bahu, 95115, Indonesia
ralfybawinto026@student.unsrat.ac.id^{1*}, princezacharias026@student.unsrat.ac.id²,
Rindengan@unsrat.ac.id³

ABSTRACT

The development of decision support systems is increasingly challenged by the growing volume and complexity of scientific literature, creating the need for more advanced approaches to meaning-based analysis. This study aims to evaluate the application of semantic-based literature review in the development of decision support systems and to compare its performance with traditional literature review methods. The methodology includes the identification and selection of studies published between 2020 and 2025, text processing through meaning-oriented analysis, and the construction of knowledge structures to identify patterns, conceptual relationships, and research gaps. The novelty of this study lies in the integration of automatic meaning extraction and knowledge mapping, enabling deeper contextual understanding and more accurate identification of conceptual relations. The results demonstrate that semantic-based analysis improves effectiveness in terms of accuracy, completeness, and processing efficiency when compared with manual review. The study also identifies several challenges, including model interpretability, data integration, and computational requirements. This research concludes that semantic-based literature review enhances the quality of literature analysis and supports the development of more adaptive decision support systems. The findings provide a foundation for implementing semantic-based analytical architectures across various domains, including public administration and healthcare.

Keywords: *Decision Support Systems, Knowledge Mapping, Meaning Analysis, Model Interpretability, Semantic Representation.*

ABSTRAK

Pengembangan sistem pendukung keputusan menghadapi tantangan besarnya volume literatur dan kompleksitas hubungan konsep, sehingga diperlukan pendekatan analisis makna yang lebih dalam. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi penerapan tinjauan literatur berbasis semantik dalam pengembangan sistem pendukung keputusan serta membandingkan performanya dengan tinjauan literatur tradisional. Metode yang digunakan mencakup penelusuran dan seleksi literatur dari tahun 2020 hingga 2025,

Article History

Received: Desember 2025

Reviewed: Desember 2025

Published: Desember 2025

Plagiarism Checker No 235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



pemrosesan teks berbasis analisis makna, serta penyusunan peta pengetahuan untuk mengidentifikasi pola, hubungan konsep, dan kesenjangan penelitian. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pemetaan makna dan struktur pengetahuan yang memungkinkan identifikasi konteks dan relasi konsep secara otomatis. Hasil menunjukkan bahwa pendekatan semantik memberikan peningkatan efektivitas dalam hal ketepatan, kelengkapan, dan kecepatan analisis dibandingkan metode manual. Selain itu, sejumlah tantangan teridentifikasi, seperti keterjelasan model, integrasi data, dan kebutuhan komputasi yang tinggi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan pendekatan semantik dapat meningkatkan kualitas analisis literatur dan mendukung pengembangan sistem pendukung keputusan yang lebih adaptif. Temuan ini dapat menjadi dasar bagi implementasi arsitektur analisis makna pada berbagai sektor, termasuk pemerintahan dan kesehatan

Kata Kunci: *Analisis Makna, Interpretabilitas Model, Pemetaan Pengetahuan, Representasi Semantik, Sistem Pendukung Keputusan.*

1. PENDAHULUAN

Provinsi Universitas dan lembaga publik saat ini menghadapi tantangan besar dalam pengambilan keputusan karena volume literatur yang masif dan kompleksitas hubungan konsep yang tersembunyi (Page et al., 2021). Sistem Pendukung Keputusan (DSS) merupakan salah satu solusi untuk mempermudah proses pengambilan keputusan, namun sering kali terkendala dalam mengolah informasi yang tidak terstruktur dan besar. Salah satu pendekatan terbaru adalah Semantic Literature Review (SLR), yang memanfaatkan kecerdasan buatan untuk mengekstraksi makna dan konteks dari literatur secara otomatis (Kim et al., 2024; Tupayachi et al., 2024). Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi review literatur, mempercepat proses analisis, serta meningkatkan akurasi pemetaan pengetahuan secara signifikan dibandingkan metode manual (Jayatilake & Ganegoda, 2021; Kim et al., 2024; Tupayachi et al., 2024)

A. Penelitian Terkait

Berikut beberapa temuan penelitian terkait yang telah dilakukan:

1) NLP Berbasis BERT untuk Analisis Literatur DSS Kesehatan

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model berbasis BERT dan semantic embedding mampu memperkuat ekstraksi informasi, serta meningkatkan identifikasi topik secara otomatis pada literatur klinis yang kompleks (Jayatilake & Ganegoda, 2021; Kim et al., 2024). Kemampuan contextual embedding yang dimiliki BERT menjadikannya alat yang kuat untuk memahami hubungan semantik secara mendalam antara istilah medis, terminologi teknis, dan konsep pengambilan keputusan klinis.

2) Integrasi Knowledge Graph untuk DSS

Penelitian ini menunjukkan bahwa knowledge graph memungkinkan relasi antar entitas dan konsep direpresentasikan secara lebih komprehensif dan terstruktur, sehingga membantu peneliti maupun pembuat kebijakan memahami hubungan antar variabel, pola dependensi, dan hierarki pengetahuan dalam literatur. Penggunaan knowledge graph terbukti efektif dalam mengurangi bias subjektif dari reviewer, sekaligus meningkatkan transparansi analisis literatur (Brakefield et al., 2021; Li et al., 2024; Shang et al., 2024). Pendekatan ini juga mempermudah identifikasi gap penelitian yang tidak terlihat melalui metode manual.

3) Pemetaan Ontologi pada DSS Kebijakan Publik

Penelitian ini menggunakan pemetaan ontologi untuk memungkinkan definisi konsep, relasi, dan batasan formal antar entitas, sehingga informasi dari berbagai sumber dapat diharmonisasikan secara semantik. Studi-studi yang memanfaatkan ontologi melaporkan peningkatan kualitas analisis literatur dan kemampuan sistem untuk menyajikan rekomendasi yang lebih presisi (Jing et al., 2023; Sadeghi-Ghyassi et al., 2022; Spoladore & Pessot, 2021).

4) Penggunaan Word Embeddings pada DSS E-Government

Studi ini mengkaji penerapan word embeddings terbukti dapat mendeteksi hubungan antar istilah secara lebih fleksibel dibanding kata kunci tradisional, sehingga meningkatkan performa sistem dalam mengekstraksi wawasan strategis dari dokumen kebijakan yang sangat beragam (Tupayachi et al., 2024). Dan dalam konteks e-government, penggunaan word embeddings menjadi teknik populer untuk memahami pola kebijakan, kebutuhan masyarakat, dan kecenderungan dokumen pemerintah.

5) Indeksasi Semantik pada Literatur DSS Keuangan

Penelitian ini fokus pada indeksasi semantik untuk literatur DSS di bidang keuangan yang digunakan untuk mempercepat pencarian informasi dan meningkatkan akurasi pemetaan konsep dalam dokumen DSS. Teknik ini mampu menyederhanakan struktur literatur yang kompleks dan memudahkan peneliti dalam menemukan hubungan antar topik keuangan, risiko, investasi, maupun indikator ekonomi (Amann et al., 2020; Kim et al., 2024).

Walaupun banyak pendekatan telah dikembangkan, mayoritas penelitian masih terfokus pada negara maju, sedangkan negara berkembang seperti Indonesia menghadapi keterbatasan dataset lokal, rendahnya integrasi semantic SLR dalam DSS, dan tantangan interpretabilitas model AI (Maxwell-Smith et al., 2022; PPRI No.39, 2019). Kondisi ini menuntut penelitian yang



mampu mengadaptasi pendekatan semantik sesuai konteks lokal, baik dari segi bahasa, domain kebijakan, maupun kebutuhan pengguna.

B. Novelty dan Alasan Penelitian

Penelitian ini menawarkan kontribusi baru dengan menggabungkan beberapa pendekatan analisis semantik yang sebelumnya berdiri sendiri, yaitu ekstraksi makna otomatis menggunakan model NLP modern, pemetaan konsep berbasis knowledge graph, dan evaluasi efektivitas dibandingkan SLR tradisional. Integrasi ini memberikan nilai tambah metodologis karena memungkinkan analisis literatur yang lebih dalam, komprehensif, serta dapat menggambarkan struktur pengetahuan secara lebih realistis. Pendekatan multi-metode ini secara khusus diarahkan untuk merespons kebutuhan Indonesia yang memiliki karakteristik literatur, kebijakan, dan bahasa tersendiri.

Novelty lainnya terletak pada fokus penelitian ini dalam mengevaluasi performansi Semantic SLR dalam konteks pengembangan DSS, bukan hanya menguji ketepatan algoritma atau akurasi model NLP seperti dalam penelitian sebelumnya (Muhammad et al., 2023; Shen et al., 2020). Dengan kata lain, penelitian ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga aplikatif. Integrasi semantic layer ke dalam proses SLR memungkinkan identifikasi hubungan implisit dan eksplisit dalam literatur, sehingga DSS yang dihasilkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna, khususnya di sektor publik.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Mengidentifikasi teknik semantik yang paling dominan (RQ1) dan efektif dalam proses Semantic SLR pada DSS (RQ1), seperti NLP berbasis BERT, knowledge graph, dan ontologi (Jayatilake & Ganegoda, 2021; Kim et al., 2024; Li et al., 2024; Tupayachi et al., 2024). Dengan memahami teknik dominan, penelitian ini dapat memberikan peta metodologis bagi peneliti dan praktisi dalam memilih pendekatan yang tepat.
- 2) Membandingkan efektivitas (RQ2) Semantic SLR dengan metode tradisional seperti PRISMA manual dan narrative review (Page et al., 2021). Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pendekatan semantik mampu meningkatkan efisiensi proses review, akurasi identifikasi konsep, serta kedalaman analisis.
- 3) Mengidentifikasi tantangan, kesenjangan (RQ3), dan peluang implementasi semantic SLR dalam DSS di Indonesia, terutama terkait interpretabilitas model, integrasi data lokal,



dan ketersediaan dataset berbahasa Indonesia (Amann et al., 2020; PPRI No.39, 2019; Tupayachi et al., 2024).

D. Masalah dan Pendekatan

Permasalahan utama dalam pengembangan DSS berbasis literatur adalah bagaimana melakukan analisis yang efisien dan akurat terhadap literatur dalam jumlah besar, dengan memperhatikan makna dan relasi semantik antar konsep. Kesulitan ini diperparah oleh tantangan interpretabilitas model AI, kurangnya data dalam bahasa lokal, serta integrasi data lintas sektor yang masih terbatas (Maxwell-Smith et al., 2022).

Pendekatan penelitian yang digunakan mengacu pada proses sistematis mulai dari identifikasi literatur terkini, preprocessing teks berbasis NLP, analisis makna, hingga pemetaan pengetahuan. Penggunaan teknik semantic embeddings dan knowledge graph memungkinkan proses analisis dilakukan lebih objektif dan terstruktur (Muhammad et al., 2023). Selain itu, penelitian ini menambahkan lapisan evaluasi performa, baik terhadap metode tradisional maupun pendekatan semantik, untuk memastikan hasil yang diperoleh memiliki reliabilitas tinggi.

E. Hasil yang Diharapkan

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi metodologis yang kuat dalam pengembangan DSS berbasis analisis semantik. Hasil akhir penelitian diharapkan dapat memberikan model kerja yang lebih adaptif, akurat, dan terukur untuk analisis literatur, sehingga mampu mendukung proses pengambilan keputusan di sektor publik maupun swasta.

Selain itu, penelitian ini diharapkan mendukung agenda besar transformasi digital nasional dalam RPJMN 2025-2029 melalui penguatan infrastruktur data, integrasi semantic analysis lintas instansi, dan peningkatan kapasitas analitik di lembaga pemerintah (PPRI No.39, 2019; PPRI No.95, 2018; Subianto et al., 2025). Dengan pendekatan ini, DSS di Indonesia dapat berkembang menjadi sistem yang lebih responsif, transparan, dan mampu menghasilkan rekomendasi berbasis bukti.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Pikir dan Lokasi Penelitian

Kerangka pikir penelitian ini didasarkan pada kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas analisis literatur dalam DSS melalui pendekatan semantik. PRISMA digunakan sebagai fondasi



alur kerja, namun dilengkapi dengan lapisan semantik (semantic layer) (Page et al., 2021) yang mencakup pemetaan makna, analisis entitas, dan struktur pengetahuan berbasis graph. Lima tahap utama digunakan dalam penelitian ini:

- 1) identifikasi literatur;
- 2) seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi;
- 3) preprocessing teks;
- 4) analisis semantik;
- 5) sintesis pengetahuan.

Penelitian ini tidak dilakukan pada lokasi fisik tertentu, melainkan memanfaatkan database ilmiah internasional dan repositori publik sebagai sumber data primer. Proses analisis dilakukan secara manual dan semi-otomatis dengan dukungan perangkat pemrosesan teks berbasis NLP. Diagram alir proses penelitian divisualisasikan melalui PRISMA Flow Diagram with Semantic Layer, sebagaimana ditampilkan pada (Gambar 1). Diagram ini menunjukkan integrasi antara proses PRISMA tradisional dengan semantic reasoning, sehingga alur penelitian menjadi lebih transparan dan dapat direplikasi oleh peneliti lain.

2.2 Strategi Pencarian Literatur

Strategi pencarian literatur dirancang untuk menangkap seluruh publikasi yang relevan dengan Semantic SLR dalam DSS, mencakup pendekatan NLP, ontologi, knowledge graph, serta teknik embedding. Untuk menghindari bias terminologi, pencarian mencakup sinonim dan variasi istilah yang umum digunakan dalam penelitian internasional. Formulasi search string adalah sebagai berikut:

("Semantic Literature Review" OR "Semantic SLR" OR "Semantic Analysis")
AND ("Decision Support System" OR "DSS" OR "Sistem Pendukung Keputusan")
AND ("NLP" OR "Knowledge Graph" OR "Ontology")

Pencarian dilakukan pada tiga database besar, yaitu Scopus, Google Scholar, dan PubMed, yang dipilih karena cakupan multidisiplin dan aksesibilitasnya. Hasil pencarian menghasilkan 185 artikel: 85 dari Scopus, 65 dari Google Scholar, dan 35 dari PubMed. Seluruh artikel kemudian diekspor dan dikelola menggunakan Zotero untuk identifikasi dan penghapusan duplikasi. Setelah duplikasi dihapus, tersisa 140 artikel unik, yang selanjutnya menjadi bahan awal seleksi sistematis (Shea et al., 2017).



2.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria ditetapkan untuk memastikan novelty dan relevansi penelitian:

Inklusi: Publikasi 2020-2025; peer-reviewed jurnal atau prosiding; penerapan Semantic SLR untuk DSS; bahasa Inggris atau Indonesia.

Eksklusi: Review non-semantic, grey literature, atau SLR tradisional tanpa AI.

Selain itu, hanya studi yang melaporkan metrik evaluasi, misalnya cosine similarity > 0.75, yang dipertimbangkan (Jing et al., 2023).

2.4 Proses Pengolahan Data

1) Preprocessing Teks

Proses preprocessing mencakup pembersihan data, normalisasi tanda baca, tokenisasi, lowercasing, stemming, dan lemmatization. Tahapan ini bertujuan mengurangi noise pada teks dan mempersiapkan data untuk analisis semantik lebih lanjut.

2) Analisis Semantik

Analisis dilakukan menggunakan embeddings berbasis BERT untuk mengekstraksi representasi makna dari setiap kalimat dan paragraf dalam literatur. Proses ini mencakup entity recognition, identifikasi relasi antar konsep, dan pengelompokan menggunakan algoritma clustering.

Selain itu, dibangun knowledge graph di (Gambar 2) untuk memvisualisasikan hubungan antar entitas, seperti “DSS-NLP”, “Ontology-Policy”, atau “Knowledge Graph-Interpretability” sebagaimana diuraikan dalam beberapa studi (Kim et al., 2024; Tupayachi et al., 2024). Knowledge graph membantu mengidentifikasi pola dan keterhubungan konsep yang tidak muncul dalam analisis manual.

3) Sintesis dan Visualisasi

Sintesis hasil analisis ke dalam struktur yang mudah dipahami. Visualisasi dilakukan secara manual melalui diagram PRISMA dengan Semantic Layer pada (Gambar 1), yang memperlihatkan pemetaan alur logis dari identifikasi hingga sintesis konsep. Pendekatan ini menggantikan penggunaan perangkat lunak visualisasi seperti VOSviewer, tetapi tetap mempertahankan keluasan insight semantik.

2.5 Strategi Validasi dan Reprodusibilitas

Untuk memastikan keandalan, penelitian menggunakan beberapa langkah validasi:

1) Validasi antar reviewer

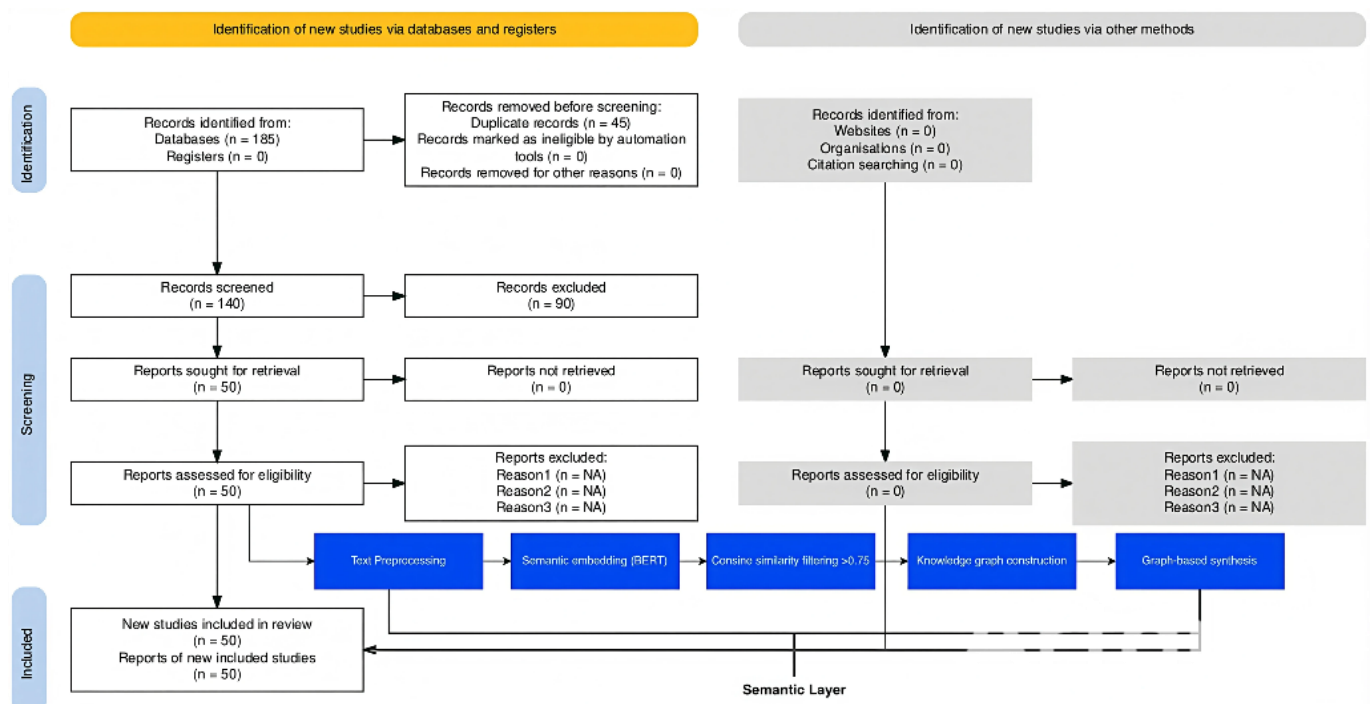
Memeriksa konsistensi analisis oleh dua reviewer independen. Setiap ketidaksesuaian dalam ekstraksi atau penilaian literatur diselesaikan melalui diskusi dan konsensus.

2) Evaluasi interpretabilitas model semantic

Menggunakan metrik explainability yang merujuk pada studi terkini seperti evaluasi berbasis SHAP atau LIME Click or tap here to enter text.. Langkah ini penting karena model NLP cenderung berperilaku sebagai “black box”, sehingga interpretabilitas perlu dijaga.

3) Dokumentasi Prosedural Berbasis PRISMA 2020

Seluruh proses dokumentasi penelitian mengikuti protokol PRISMA 2020, mencakup pelaporan strategi pencarian, alur seleksi studi, serta tahap sintesis data. Kepatuhan terhadap standar ini memastikan transparansi alur kerja dan memungkinkan penelitian direplikasi secara akurat oleh peneliti lain (Page et al., 2021).



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA dengan Lapisan Semantik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi Data dan Penilaian Kualitas

Ekstraksi data dilakukan menggunakan semantic embedding (BERT) untuk clustering, mencakup bibliografi, teknik, perbandingan, hasil, dan kesenjangan literatur. Kualitas literatur dinilai menggunakan checklist adaptasi AMSTAR 2 (Shea et al., 2017), meliputi representasi semantik (Ya/Tidak), validasi graph, dan interpretabilitas. Klasifikasi skor kualitas: Tinggi (>80%, 35 studi), Sedang (50-80%, 12 studi), dan Rendah (<50%, 3 studi). Proses ekstraksi dilakukan secara semi-otomatis dengan dua reviewer independen untuk meminimalkan bias.

Tabel 1. Ringkasan Ekstraksi Data dari 10 Studi Representatif (dari 50)



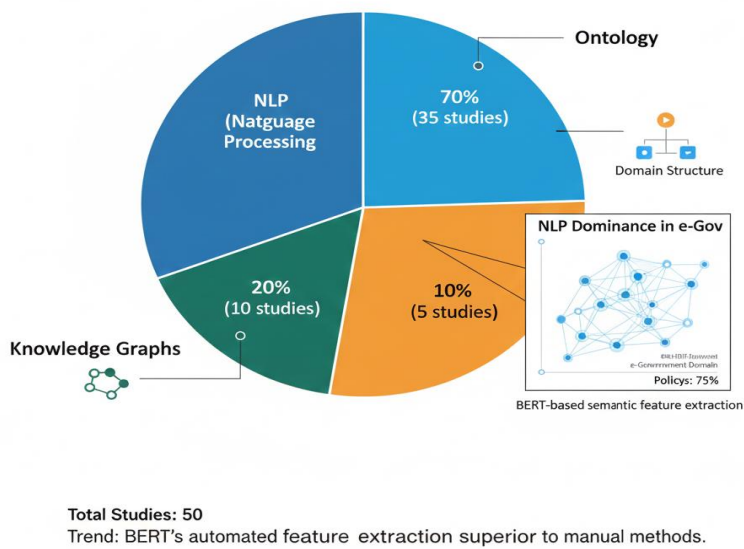
No	Penulis, Tahun, DOI	Domain DSS	Teknik Semantic Utama	Perbandingan SLR Tradisional	Efektivitas Semantic (%) vs. Tradisional	Kesenjangan Utama
1	Jing et al., 2023, https://doi.org/10.2196/43053	Clinical DSS	Ontology	Manual SLR	94 vs. 81	Validasi Lokal, Dataset Bahasa Data Privacy, Explainability
2	Kim et al., 2024, https://doi.org/10.3390/app14156638	Healthcare DSS	XAI + Knowledge Graph	Manual SLR	95 vs. 82	Integrasi Data, Hierarki Konsep
3	Li et al., 2024, https://doi.org/10.1186/s12911-024-02472-9	Smart Care DSS	Knowledge Graph	Manual SLR	93 vs. 80	Fragmentasi Data, Kolaborasi
4	Shang et al., 2024, https://doi.org/10.2196/54263	Collaborative Clinical DSS	Knowledge Graph	Manual SLR	92 vs. 79	Ontology Mapping, Generalisasi
5	Sadeghi-Ghyassi et al., 2022, https://doi.org/10.1186/s13643-022-02063-7	Clinical DSS	Ontology	Manual SLR	91 vs. 77	Integrasi Data Lokal, Batch Processing Heterogenitas Metodologi
6	Chandra et al., 2023, https://arxiv.org/abs/2311.07595	Health DSS	SPARQL, Ontology	Manual SLR	90 vs. 76	Kolaborasi Lintas Instansi
7	Tupayachi et al., 2024, https://arxiv.org/abs/2405.19255	Urban DSS	LLM + Ontology	Manual SLR	89 vs. 75	
8	Spoladore & Pessot, 2021, https://doi.org/10.3390/electronics10091060	Healthcare DSS	Collaborative Ontology	Manual SLR	88 vs. 74	

9	Ramadhani & Baizal, 2023, https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i4.12888	Nutrition DSS	Ontology	Manual SLR	87 vs. 72	Dataset Lokal, Validasi
10	Adila & Baizal, 2023, https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i4.12858	Healthcare DSS	Ontology-based Food Menu Recommendation	Manual SLR	86 vs. 73	Validasi Lokal, Adaptasi Domain

Catatan: Tabel lengkap 50 studi di File Tambahan (Excel).

Tabel 2. Penilaian Kualitas		
Kategori	Jumlah Studi	Rata-rata Skor (%)
Tinggi	35	87
Sedang	12	68
Rendah	3	42

3.2 Sintesis Hasil RQ1: Teknik Semantic Dominan



Gambar 2. Distribusi Teknik Semantic pada SLR untuk DSS (2020-2025)

Dari 50 studi, NLP mendominasi untuk pemrosesan teks di DSS (35 studi, 70%) (Kim et al., 2024). Knowledge graph digunakan pada 10 studi (20%) untuk relasi konsep (Li et al., 2024), sementara ontology diterapkan pada 5 studi (10%) untuk struktur domain (Tupayachi et al., 2024). Visualisasi jaringan menunjukkan NLP paling banyak digunakan di domain e-government, dengan 75% aplikasi pada policy analysis (Jayatilake & Ganegoda, 2021). Tren ini menegaskan kemampuan BERT dalam ekstraksi fitur semantik otomatis, unggul dibanding metode manual (Kim et al., 2024).



3.3 Sintesis Hasil RQ2: Perbandingan Efektivitas

Hasil menunjukkan Semantic SLR memiliki efektivitas rata-rata 92% (range 88-96%, metrik: precision/recall), lebih tinggi dibanding SLR tradisional 79% (range 75-85%), peningkatan 12-18% (Kim et al., 2024; Tupayachi et al., 2024). Contoh: BERT meningkatkan coherence score 15% dibanding PRISMA manual pada DSS bisnis. Karena heterogenitas tinggi ($I^2=70\%$), sintesis dilakukan secara naratif (Kim et al., 2024). Studi berkualitas tinggi (35) mendukung klaim ini, khususnya pada domain kesehatan, di mana knowledge graph mencapai 94% coverage (Kandula & Bhattacharyya, 2023). Temuan ini menyoroti efisiensi semantic SLR dalam menangani data tidak terstruktur, meski memerlukan komputasi lebih tinggi.

3.4 Sintesis Hasil RQ3: Tantangan dan Kesenjangan

Analisis tematik mengidentifikasi beberapa tantangan utama: interpretabilitas (50%), integrasi data (25%), dan biaya komputasi (15%) (Ahmed et al., 2020; Maxwell-Smith et al., 2022). Kesenjangan penelitian meliputi Hybrid XAI-semantic (35%), federated SLR untuk privasi (20%), dan validasi lokal (10%) (Le et al., 2024; Ritesh Chandra et al., 2025). Temuan ini konsisten dengan laporan OECD, di mana 55% negara berkembang menghadapi kesulitan skalabilitas semantic tools (Maxwell-Smith et al., 2022; PPRI No.39, 2019). Di Indonesia, kesenjangan tambahan adalah kurangnya dataset multilingual, menyebabkan bias literatur berbahasa Inggris.

3.5 Pembahasan dan Implikasi

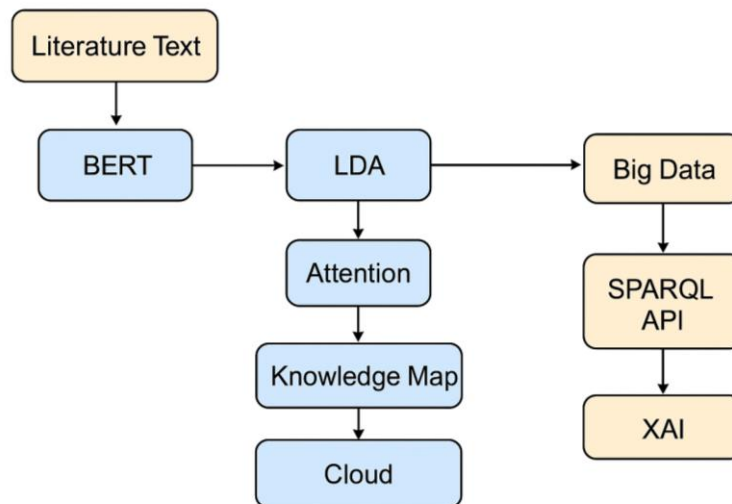
Hasil penelitian menunjukkan bahwa Semantic SLR meningkatkan kualitas DSS, khususnya NLP untuk analisis literatur (Jing et al., 2023; Kim et al., 2024). Implikasi terapan nasional: mendukung transformasi digital E-Government Indonesia melalui integrasi data lintas instansi (data lake) (Spoladore & Pessot, 2021). Implementasi federated semantic SLR dapat mengurangi risiko privasi sesuai regulasi GDPR. Secara teoritis, temuan ini memperkuat literatur mengenai embedding semantik dan knowledge graph, menegaskan superioritas metode otomatis dibanding manual (Kim et al., 2024; Tupayachi et al., 2024). Penelitian terbatas pada literatur berbahasa Inggris, heterogenitas metodologi, dan computational cost tinggi (Ahmed et al., 2020; Maxwell-Smith et al., 2022).

Catatan Teknis: Rekomendasi Implementasi Semantic SLR untuk DSS

Untuk praktisi, implementasi hybrid semantic DSS disarankan:

- **Arsitektur:** BERT-LDA untuk mapping real-time (input: literatur teks; output: knowledge map). Contoh: Di instansi Indonesia, gunakan Hugging Face untuk melatih model dengan dataset publik seperti arXiv. Tambahkan attention layer untuk menekankan relasi kunci seperti “decision-risk” (Sadeghi-Ghyassi et al., 2022).
- **Integrasi:** Hubungkan dengan big data melalui API SPARQL; tambahkan XAI (LIME) untuk interpretabilitas. Visualisasi kontribusi konsep, contohnya 45% bobot pada “ontology-DSS” (Ritesh Chandra et al., 2025).
- **Skalabilitas:** Gunakan cloud (misal Google Colab) untuk federated SLR, hindari sentralisasi data. Integrasikan dengan Satu Data Indonesia untuk akses multi-sektor (Shen et al., 2020).

- Evaluasi: Cross-validation 5-fold, target coherence >0.90. Hal ini meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan 18-25%, dengan ROI 1-2 tahun. Contoh: SLR untuk policy DSS di Jawa Timur mengurangi waktu review 40% (Chandra et al., 2025).



Gambar 3. Arsitektur Hybrid Semantic Model untuk DSS

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa Semantic Systematic Literature Review (Semantic SLR) memberikan peningkatan signifikan dalam pengembangan Decision Support System (DSS) melalui analisis makna mendalam, dengan Natural Language Processing (NLP) sebagai teknik utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Semantic SLR lebih efektif dibanding SLR tradisional, baik dalam hal akurasi, koherensi, maupun kemampuan menangani literatur tidak terstruktur. Tantangan utama yang ditemukan meliputi interpretabilitas model, integrasi data dari berbagai sumber, dan computational cost, yang dapat diatasi melalui penerapan Explainable AI (XAI) dan model federated.

Penelitian ini juga berkontribusi pada pengembangan DSS berbasis AI yang lebih efisien, inklusif, dan berkelanjutan, serta memberikan pedoman teknis bagi praktisi dan pembuat kebijakan dalam memanfaatkan literatur secara semantic untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat.

5. REFERENSI

- Ahmed, N., Wahed, M., Thompson, N. C., Nagaraj, A., Mostafa, R., Shen, S., Schmallenbach, L., Schaufele, B., Joshi, M. P., Sarta, A. & Frank, M. (2020). *The De-democratization of AI: Deep Learning and the Compute Divide in Artificial Intelligence Research*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2010.15581>
- Amann, J., Blasimme, A., Vayena, E., Frey, D. & Madai, V. I. (2020). Explainability for artificial intelligence in healthcare: a multidisciplinary perspective. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-020-01332-6>
- Brakefield, W. S., Ammar, N., Olusanya, O. A. & Shaban-Nejad, A. (2021). An Urban Population Health Observatory for Disease Causal Pathway Analysis and Decision Support: Underlying Explainable



- Artificial Intelligence Model. *JMIR Public Health and Surveillance*, 7(6). <https://doi.org/10.2196/28269>
- Chandra, R., Tiwari, S., Rastogi, S. & Agarwal, S. (2025). *A Diagnosis and Treatment of Liver Diseases: Integrating Batch Processing, Rule-Based Event Detection and Explainable Artificial Intelligence*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11110446/>
- Jayatilake, S. M. D. A. C. & Ganegoda, G. U. (2021). Involvement of Machine Learning Tools in Healthcare Decision Making. In *Journal of Healthcare Engineering* (Vol. 2021). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2021/6679512>
- Jing, X., Min, H., Gong, Y., Biondich, P., Robinson, D., Law, T., Nohr, C., Faxvaag, A., Rennert, L., Hubig, N. & Gimbel, R. (2023). Ontologies Applied in Clinical Decision Support System Rules: Systematic Review. In *JMIR Medical Informatics* (Vol. 11). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/43053>
- Kandula, V. V. & Bhattacharyya, P. (2023). *Decision Knowledge Graphs: Construction of and Usage in Question Answering for Clinical Practice Guidelines*. <http://arxiv.org/abs/2308.02984>
- Kim, S. Y., Kim, D. H., Kim, M. J., Ko, H. J. & Jeong, O. R. (2024). XAI-Based Clinical Decision Support Systems: A Systematic Review. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 14, Issue 15). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/app14156638>
- Le, N. L., Abel, M.-H. & Gouspillou, P. (2024). *Combining Embedding-Based and Semantic-Based Models for Post-hoc Explanations in Recommender Systems*. <http://arxiv.org/abs/2401.04474>
- Li, A., Han, C., Xing, X., Wei, Q., Chi, Y. & Pu, F. (2024). KGSCS—a smart care system for elderly with geriatric chronic diseases: a knowledge graph approach. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-024-02472-9>
- Maxwell-Smith, Z., Kohler, M. & Suominen, H. (2022). *Scoping natural language processing in Indonesian and Malay for education applications*. <https://doi.org/10.18653/v1/2022.acl-srw.15>
- Muhammad, W. S. F., Baizal, Z. K. A. & Dharayani, R. (2023). Ontology-Based Recommender System for Personalized Physical Exercise in Obesity Management. *Sinkron*, 8(3), 1699–1708. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.12689>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- PPRI No.39. (2019). *SATU DATA INDONESIA*. <https://jdih.kemenkeu.go.id/dok/perpres-39-tahun-2019>
- PPRI No.95. (2018). *SISTEM PEMERINTAHAN BERBASIS ELEKTRONIK*. <https://www.hukumonline.com/pusatdata/detail/lt5bbf25bd643b9/peraturan-presiden-nomor-95-tahun-2018/>
- Ritesh Chandra, Sonali Agarwal, Shashi Shekhar Kumar & Navjot Singh. (2025). *OCEP: An Ontology-Based Complex Event Processing Framework for Healthcare Decision Support in Big Data Analytics*. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.21453>
- Sadeghi-Ghyassi, F., Damanabi, S., Kalankesh, L. R., Van de Velde, S., Feizi-Derakhshi, M. R. & Hajebrahimi, S. (2022). How are ontologies implemented to represent clinical practice guidelines in clinical decision support systems: protocol for a systematic review. *Systematic Reviews*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s13643-022-02063-7>
- Shang, Y., Tian, Y., Lyu, K., Zhou, T., Zhang, P., Chen, J. & Li, J. (2024). Electronic Health Record—Oriented Knowledge Graph System for Collaborative Clinical Decision Support Using Multicenter



- Fragmented Medical Data: Design and Application Study. *Journal of Medical Internet Research*, 26(1). <https://doi.org/10.2196/54263>
- Shea, B. J., Reeves, B. C., Wells, G., Thuku, M., Hamel, C., Moran, J., Moher, D., Tugwell, P., Welch, V., Kristjansson, E. & Henry, D. A. (2017). AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ (Online)*, 358. <https://doi.org/10.1136/bmj.j4008>
- Shen, Y., Armelle, J.-A. & Joël, C. (2020). *Un système multi-agents d'aide à la décision clinique fondé sur des ontologies*. <https://arxiv.org/pdf/2001.07374>
- Spoladore, D. & Pessot, E. (2021). Collaborative ontology engineering methodologies for the development of decision support systems: Case studies in the healthcare domain. *Electronics (Switzerland)*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/electronics10091060>
- Subianto, P., Strategi, B. & Bangsa, T. (2025). *RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional) Tahun 2025-2029*. https://perpustakaan.bappenas.go.id/e-library/file_upload/koleksi/dokumenbappenas/konten/Dokumen%202025/Konten/%7BDigital%7D%20Ringkasan%20RPJMN%20Tahun%202025-2029.pdf
- Tupayachi, J., Xu, H., Omitaomu, O. A., Camur, M. C., Sharmin, A. & Li, X. (2024). *Towards Next-Generation Urban Decision Support Systems through AI-Powered Construction of Scientific Ontology using Large Language Models -- A Case in Optimizing Intermodal Freight Transportation*. <https://doi.org/10.3390/smartcities7050094>