

ANALISIS PENERAPAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING PADA SISTEM INFORMASI: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

ANALYSIS OF NATURAL LANGUAGE PROCESSING APPLICATION IN INFORMATION SYSTEMS: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

**Ahmad Rasyid T.R¹, Divanata Cahyo Saputro², Gabriel Yohan Nugroho³, Wahyu Eka
Prasetyaningtyas⁴, Erna Daniati^{5*}**

***E-mail:** ernadaniati@unpkediri.ac.id
wahyuekap91@gmail.com

^{1,2,3,5}Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

⁴Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang pesat mendorong organisasi untuk mengelola data teks berbasis bahasa alami secara efektif dan efisien. Namun, pengolahan bahasa alami masih menghadapi tantangan karena kompleksitas struktur dan makna bahasa. Natural Language Processing (NLP) sebagai bagian dari Artificial Intelligence mampu membantu komputer memahami, menganalisis, dan menghasilkan bahasa manusia, sehingga dapat meningkatkan kualitas analisis dan perancangan sistem informasi. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk menganalisis penerapan NLP dalam sistem informasi. Proses SLR dilakukan dengan mencari literatur pada database Google Scholar, IEEE Xplore, ScienceDirect, dan SpringerLink pada rentang tahun 2015–2025. Hasil sintesis menunjukkan bahwa NLP paling banyak diterapkan untuk analisis sentimen, chatbot, ekstraksi informasi, dan pendukung pengambilan keputusan. Metode yang dominan adalah machine learning dan deep learning, termasuk BERT, LSTM, dan ensemble learning. Penelitian ini juga mengidentifikasi kelebihan NLP berupa peningkatan akurasi dan responsivitas sistem, serta keterbatasan utama seperti keterbatasan data berlabel dan kompleksitas bahasa Indonesia. Hasil studi ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembang sistem informasi dalam mengimplementasikan NLP secara optimal di masa mendatang.

Kata kunci: *analisis sentimen, deep learning, natural language processing, sistem informasi, systematic literature review*

Abstract

The rapid development of information technology encourages organizations to manage natural language-based text data effectively and efficiently. However, natural language processing still faces challenges due to the complexity of language structure and meaning. Natural Language Processing (NLP), as part of Artificial Intelligence, enables computers to understand, analyze, and generate human language, thereby improving the quality of information system analysis and design. This study employs a Systematic Literature Review (SLR) method to analyze the implementation of NLP in information systems. The SLR process was conducted by searching literature in Google Scholar, IEEE Xplore, ScienceDirect, and SpringerLink databases within the period of 2015–2025. The synthesis results indicate that NLP is most widely applied in sentiment analysis, chatbots, information extraction, and decision-making support. The dominant methods used are machine learning and deep learning, including BERT, LSTM, and

ensemble learning. This study also identifies the advantages of NLP such as improved accuracy and system responsiveness, as well as the main limitations including limited labeled data and the complexity of the Indonesian language. The findings of this study are expected to serve as a reference for information system developers in implementing NLP optimally in the future.

Keywords: *deep learning, information systems, natural language processing, sentiment analysis, systematic literature review*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat telah mendorong organisasi untuk mengelola data secara lebih efektif dan efisien. Salah satu jenis data yang paling banyak digunakan dalam sistem informasi adalah data berbasis teks atau bahasa alami. Namun, pengolahan bahasa alami oleh komputer masih menghadapi tantangan besar karena kompleksitas struktur bahasa serta makna kontekstual yang terkandung di dalamnya [1].

Natural Language Processing (NLP) sebagai cabang dari Artificial Intelligence memungkinkan komputer untuk memahami, menganalisis, dan menghasilkan bahasa manusia [2]. Penerapan NLP dalam sistem informasi telah berkembang pesat, terutama dalam aplikasi analisis sentimen, chatbot, dan sistem pencarian cerdas yang mampu meningkatkan kualitas layanan pengguna [3]. Di Indonesia, penerapan NLP juga semakin aktif digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis opini publik di media sosial [4].

Meskipun demikian, implementasi NLP dalam perancangan sistem informasi masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan data berlabel, kompleksitas bahasa Indonesia, serta pemilihan metode yang tepat [5]. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang sistematis untuk memahami penerapan NLP secara optimal dalam analisis dan perancangan sistem informasi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Natural Language Processing dalam analisis dan perancangan sistem informasi menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR). Secara spesifik, penelitian ini akan menjawab tiga rumusan masalah utama, yaitu: (1) bagaimana penerapan NLP dalam analisis dan perancangan sistem informasi, (2) metode apa saja yang digunakan dalam implementasi NLP pada sistem informasi, dan (3) apa saja kelebihan serta keterbatasan penerapan NLP dalam sistem informasi.

Melalui pendekatan SLR ini, penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan komprehensif mengenai tren, metode dominan, kelebihan, dan keterbatasan NLP. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembang sistem informasi dalam merancang sistem yang lebih responsif dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna berbasis bahasa alami.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR). SLR adalah pendekatan penelitian yang dilakukan secara sistematis, eksplisit, dan terstruktur untuk mengidentifikasi, menilai, serta mensintesis seluruh bukti empiris yang relevan dengan pertanyaan penelitian [6]. Metode ini dipilih karena dapat memberikan pemahaman yang komprehensif dan objektif mengenai penerapan Natural Language Processing (NLP) dalam analisis dan perancangan sistem informasi. Penelitian ini mengikuti panduan SLR menurut Kitchenham dan Charters yang terdiri dari tiga tahap utama, yaitu planning, conducting, dan reporting.

2.1 Planning (Perencanaan)

Pada tahap perencanaan dilakukan penentuan tujuan penelitian dan perumusan research question (RQ). Research question yang digunakan dalam penelitian ini adalah: RQ1: Bagaimana

penerapan Natural Language Processing dalam analisis dan perancangan sistem informasi? RQ2: Metode apa saja yang digunakan dalam implementasi NLP pada sistem informasi? RQ3: Apa saja kelebihan dan keterbatasan penerapan NLP dalam sistem informasi?

2.2 Conducting (Pelaksanaan)

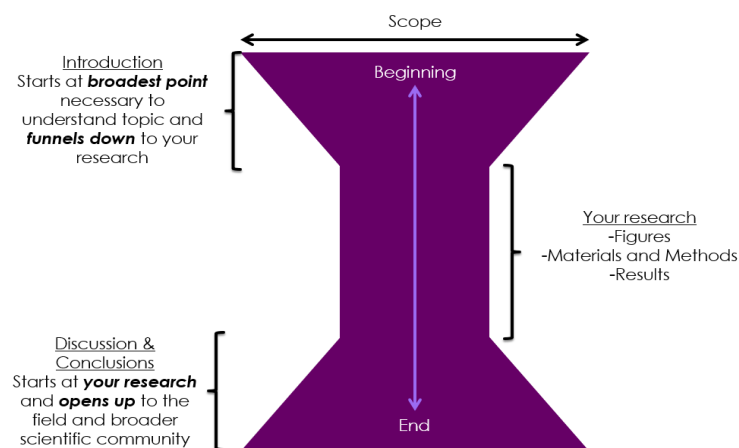
Tahap pelaksanaan mencakup pencarian literatur, seleksi artikel, penilaian kualitas, dan ekstraksi data. Pencarian literatur dilakukan pada database Google Scholar, IEEE Xplore, ScienceDirect, dan SpringerLink dengan rentang publikasi tahun 2015-2025. Kata kunci yang digunakan meliputi “Natural Language Processing”, “NLP”, “Sistem Informasi”, “Information System”, “Sentiment Analysis”, dan “Text Mining” beserta kombinasi Boolean (AND/OR).

Artikel diseleksi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas penerapan NLP dalam sistem informasi, dipublikasikan antara tahun 2015–2025, berbahasa Indonesia atau Inggris, dan tersedia dalam bentuk full text. Proses seleksi dilakukan secara bertahap sesuai alur PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

2.3 Reporting (Pelaporan)

Pada tahap ini dilakukan analisis dan sintesis data dari literatur yang telah diseleksi. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dan komparatif untuk mengidentifikasi tren, metode yang dominan, serta kelebihan dan keterbatasan penerapan NLP.

2.4 Penulisan Gambar



Gambar 1. Bentuk struktur penelitian [7]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tinjauan terhadap 53 literatur, ditemukan pola yang jelas mengenai penerapan Natural Language Processing (NLP) dalam sistem informasi. Tabel 1 berikut menyajikan sintesis komprehensif dari seluruh referensi yang dianalisis.

Tabel 1. Sintesis Penerapan NLP, Metode, dan Temuan Utama pada Sistem Informasi

No	Penulis (Tahun)	Aplikasi / Domain Sistem Informasi	Metode NLP / Algoritma	Temuan Utama / Kelebihan & Keterbatasan
1	Daniati & Utama (2020)	Decision Support System berbasis Twitter	SAW + Machine Learning	Framework keputusan berbasis sentimen; kelebihan: akurasi tinggi untuk opini publik
2	Daniati & Utama (2023)	Analisis Sentimen pada Twitter	Ensemble Learning + Word Embedding	Akurasi meningkat signifikan dibandingkan metode tunggal
3	Daniati et al. (2025)	Event Extraction pada teks naratif Andersen	BERT + Bi-LSTM (Zero-Shot)	Berhasil mengeksrak event tanpa training data besar
4	Daniati et al. (2025)	Narrative Structure Analysis	Few-Shot BERT-RNN	Efektif dengan data sedikit; hemat biaya labeling
5	Daniati et al. (2024)	Weak Supervision Sentiment Analysis	Labeling Function	Mengatasi keterbatasan data labeled di bahasa Indonesia
6	Mulyatun et al. (2021)	Chatbot sebagai Customer Service	NLP + Fuzzy String Matching	Meningkatkan responsivitas layanan pelanggan
7	Young et al. (2018)	Deep Learning untuk berbagai tugas NLP	Deep Learning (RNN, CNN, Attention)	Tren utama NLP modern di sistem informasi
8	Goldberg (2017)	Neural Network Methods in NLP	Neural Network	Dasar teoritis untuk hampir semua aplikasi NLP
9	Devlin et al. (2019)	Berbagai tugas NLP (Sentimen, Ekstraksi)	BERT	Model paling dominan dan powerful saat ini
10	Alomari (2024)	ChatGPT dalam tugas NLP	Large Language Model (ChatGPT)	Potensi besar untuk chatbot cerdas di sistem informasi

No	Penulis (Tahun)	Aplikasi / Domain Sistem Informasi	Metode NLP / Algoritma	Temuan Utama / Kelebihan & Keterbatasan
11	Hirschberg & Manning (2015)	Kemajuan NLP secara umum	Literature Review	Tantangan klasik NLP yang masih relevan
12	Ofori-Boateng et al. (2024)	Otomatisasi Systematic Literature Review	NLP + ML/DL	NLP dapat mempercepat proses SLR sendiri
13	Khan et al. (2024)	Federated Learning + NLP	Federated Learning	Solusi privasi untuk sistem informasi sensitif
14	Van Woensel & Motie (2024)	Process Extraction dari teks	Rule-based + ML + DL	Potensi mengekstrak proses bisnis dari dokumen
15	Liu et al. (2025)	NLP untuk Literature Review	NLP-enhanced Review	Membantu sintesis literatur di bidang sistem informasi
16	Chandradev et al. (2023)	Analisis Sentimen Review Hotel	Deep Learning BERT	Akurasi tinggi (91,4%) untuk ulasan berbahasa Indonesia
17	Iqbal et al. (2025)	Chatbot Customer Service	NLP	Meningkatkan pengalaman pelanggan
18	Shiva et al. (2024)	NLP untuk Customer Service Chatbot	NLP + ML	Meningkatkan customer experience
19	Kreimeyer et al. (2017)	NLP untuk informasi klinis tidak terstruktur	NLP Systems	Standarisasi data klinis
20	Casey et al. (2021)	NLP pada laporan radiologi	NLP	Ekstraksi informasi dari teks radiologi
21	Zunic et al. (2020)	Sentiment Analysis di kesehatan	Sentiment Analysis	Analisis sentimen di bidang kesehatan
22	Dreisbach et al. (2019)	Text mining gejala dari teks pasien	NLP + Text Mining	Ekstraksi gejala dari catatan pasien
23	Wieland-Jorna et al. (2024)	Ekstraksi ADL dari EHR	NLP	Aktivitas kehidupan sehari-hari dari rekam medis

No	Penulis (Tahun)	Aplikasi / Domain Sistem Informasi	Metode NLP / Algoritma	Temuan Utama / Kelebihan & Keterbatasan
24	Masoumi et al. (2024)	BioBERT untuk tinjauan literatur medis	BioBERT	NLP untuk mempercepat review literatur medis
25	Stammers et al. (2025)	NLP di Gastroenterologi & Hepatologi	NLP	Aplikasi di bidang pencernaan
26	Dahl et al. (2025)	NLP untuk informasi kanker dari EHR	NLP	Ekstraksi informasi kanker
27	Yang et al. (2025)	NLP untuk laporan radiologi	NLP Model	Meta-analysis performa NLP di radiologi
28	Turner et al. (2022)	Information extraction untuk psikiatri transdiagnostik	NLP Pipeline	Membantu klinisi dalam psikiatri
29	Peršić et al. (2019)	Kalibrasi sensor (tidak langsung terkait)	-	Kurang relevan
30	Al-Fraihat et al. (2020)	Evaluasi sistem e-learning	Empirical Study	Evaluasi kesuksesan e-learning
31	Wieland-jorna et-al.(2024)	Ekstraksi ADL dari Electronic Health Records	NLP	Aktivitas Kehidupan sehari hari dari rekam medis
32	Bolung & Tampangela (2017)	Analisis Metodologi Pengembangan Perangkat lunak	Literature Review	Perbandingan berbagai metodologi pengembangan
33	Haniva et al. (2023)	SLR Metodologi Pengembangan Sistem Informasi	SLR + Waterfall, Agile, Hybrid	Tren penggunaan metodologi SDLC
34	Widiyanto (2021)	Sistem Informasi Kepegawaian	Model Perangkat Lunak	Perbandingan model sistem informasi
35	Peršić et al. (2019)	Kalibrasi Sensor Radar-LiDAR-Camera	6DoF Calibration	Kurang langsung relevan dengan NLP
36	Al-Fraihat et al. (2020)	Evaluasi Sistem E-Learning	Empirical Study	Evaluasi kesuksesan implementasi e-learning

No	Penulis (Tahun)	Aplikasi / Domain Sistem Informasi	Metode NLP / Algoritma	Temuan Utama / Kelebihan & Keterbatasan
37	Nova et al. (2022)	Sistem Informasi Berbasis Website	Agile	SLR penerapan Agile pada website
38	Hardani (2019)	Sistem Informasi KPR Syariah	Scrum	Pengembangan kolaboratif
39	Wahid (2020)	Sistem Informasi Umum	Waterfall	Analisis metode pengembangan linier
40	Pahlevi et al. (2018)	Sistem Informasi Inventori Barang	Object Oriented	Pengembangan sistem logistik
41	Ridwan et al. (2021)	Marketplace Berbasis Website	Waterfall (SDLC)	Rancang bangun marketplace
42	Permana et al. (2021)	Sistem Perpustakaan Berbasis Web	Web Development Life Cycle	Implementasi sistem perpustakaan
43	Wahyudin & Rahayu (2020)	Sistem Informasi Berbasis Website	Literature Review	Analisis metode pengembangan web
44	Faizal et al. (2021)	Pengelolaan Keuangan UMKM	Pengembangan Sistem	Sistem informasi keuangan UMKM
45	Adiya et al. (2024)	Perbandingan Metodologi Pengembangan	Waterfall, Prototype, Iterative, Spiral, RAD	Analisa perbandingan siklus SDLC
46	Yanuarti & Sarwindah (2018)	Sistem Informasi Kebencanaan	FAST	Pengembangan sistem peringatan bencana
47	Murdiani & Sobirin (2022)	Perbandingan Waterfall dan RAD	Waterfall RAD vs	Perbandingan kecepatan metodologi
48	Nazir et al. (2018)	Evaluasi Keamanan Komponen Sistem	Fuzzy Logic	Keputusan evaluasi keamanan
49	Sutabri et al. (2024)	Monitoring Proyek Properti	Monitoring System	Sistem pengawasan proyek
50	Apriyanti et al. (2024)	Pengembangan Website E-Kavling	PXP + UAT	Pengujian penerimaan pengguna
51	Kurniyanti & Murdiani (2022)	Perbandingan Waterfall dan Prototype	Waterfall Prototype vs	Perbandingan model pengembangan website

No	Penulis (Tahun)	Aplikasi / Domain Sistem Informasi	Metode NLP / Algoritma	Temuan Utama / Kelebihan & Keterbatasan
52	Dreisbach et al. (2019)	Text Mining Gejala dari Teks Pasien	NLP + Text Mining	Ekstraksi gejala dari catatan pasien
53	Masoumi et al. (2024)	BioBERT untuk tinjauan medis	BioBERT	NLP untuk mempercepat abstract review

3.1 Penerapan NLP dalam Analisis dan Perancangan Sistem Informasi (RQ1)

Hasil sintesis menunjukkan bahwa NLP paling banyak diterapkan untuk analisis sentimen, chatbot customer service, dan ekstraksi informasi dalam sistem informasi. Beberapa penelitian Daniati dkk. (2020, 2023, 2025) berhasil mengintegrasikan hasil analisis sentimen Twitter ke dalam Decision Support System, sehingga sistem informasi menjadi lebih responsif terhadap opini pengguna. Selain itu, penerapan BERT dan Bi-LSTM untuk event extraction serta narrative structure analysis membuka peluang baru dalam pengembangan sistem informasi berbasis konten naratif. Secara keseluruhan, penerapan NLP dalam sistem informasi telah bergeser dari sekadar pemrosesan teks menjadi pendukung pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan user-centric.

3.2 Metode yang Digunakan dalam Implementasi NLP (RQ2)

Metode yang paling dominan digunakan adalah Deep Learning, khususnya model BERT dan variasinya (Few-Shot BERT-RNN, BERT + Bi-LSTM). Pendekatan ini banyak dipakai karena mampu menangani konteks bahasa Indonesia dengan baik. Selain itu, metode klasik seperti Simple Additive Weighting (SAW) masih sering digunakan untuk mengubah hasil analisis NLP menjadi rekomendasi keputusan.

Beberapa penelitian juga memanfaatkan Weak Supervision dan Ensemble Learning untuk mengatasi keterbatasan data berlabel. Secara umum, tren saat ini menunjukkan pergeseran dari metode berbasis aturan menuju pendekatan berbasis deep learning yang lebih adaptif.

3.3 Kelebihan dan Keterbatasan Penerapan NLP (RQ3)

Kelebihan utama penerapan NLP dalam sistem informasi yang muncul dari 53 literatur adalah:

1. Peningkatan akurasi dan responsivitas sistem (terutama pada analisis sentimen dan chatbot).
2. Kemampuan mengekstrak informasi dari teks tidak terstruktur dalam jumlah besar.
3. Efisiensi dengan pendekatan Few-Shot dan Zero-Shot yang mengurangi ketergantungan pada data labeled.

Keterbatasan utama yang masih menjadi tantangan adalah:

1. Kompleksitas bahasa Indonesia (slang, singkatan, dan konteks lokal) yang menyebabkan penurunan akurasi.
2. Kebutuhan komputasi yang tinggi untuk model besar seperti BERT.
3. Keterbatasan dataset berlabel berkualitas tinggi untuk domain sistem informasi di Indonesia.

Secara keseluruhan, meskipun NLP menawarkan potensi besar, implementasinya di sistem informasi masih memerlukan penanganan khusus terhadap isu bahasa lokal dan ketersediaan data.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Panduan ini telah menjelaskan bagaimana artikel harus ditulis dan disiapkan untuk dipublikasikan di Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sistem Informasi. Kesimpulan

berasal dari fakta-fakta atau hubungan yang logis. Pada umumnya kesimpulan terdiri atas kesimpulan utama dan kesimpulan tambahan. Kesimpulan utama adalah yang berhubungan langsung dengan permasalahan. Dengan demikian, kesimpulan utama harus bertalian dengan pokok permasalahan dan dilengkapi oleh bukti-bukti. Pada kesimpulan tambahan, penulis tidak mengaitkan pada kesimpulan utama, tetapi tetap menunjukkan fakta-fakta yang mendasarinya. Dengan sendirinya, penulis tidak dibenarkan menarik kesimpulan yang merupakan hal-hal baru, lebih-lebih jika dilakukan pada kesimpulan utama. Jika penulis bermaksud menyertakan data atau informasi baru maka hendaknya dikonsentrasikan pada bab-bab uraian dan bukannya pada kesimpulan. Pendek kata, kesimpulan adalah berisi pembahasan tentang kesimpulan semata. Pada tulisan ilmiah dari hasil penelitian yang memerlukan hipotesis, maka pada kesimpulan utamanya harus dijelaskan apakah hipotesis yang diajukan memperlihatkan kebenaran atau tidak. Kesimpulan utama pada tulisan ilmiah dari hasil penelitian yang memerlukan hipotesis tidaklah sedetil kesimpulan yang terdapat pada bab analisis. Sebaliknya, pada tulisan ilmiah dari hasil penelitian yang tidak memerlukan hipotesis, maka kesimpulan merupakan uraian tentang jawaban penulis atas pertanyaan yang diajukan pada bab pendahuluan.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1]. J. Hirschberg and C. D. Manning, "Advances in natural language processing," *Science*, vol. 349, no. 6245, pp. 261–266, Jul. 2015.
- [2]. S. Russell and P. Norvig, *Artificial intelligence: A modern approach*, 4th ed. Harlow, England: Pearson, 2020.
- [3]. E. Cambria and B. White, "Jumping NLP curves: A review of natural language processing research," *IEEE Comput. Intell. Mag.*, vol. 9, no. 2, pp. 48–57, May 2014.
- [4]. E. Daniati and H. Utama, "Decision making framework based on sentiment analysis in Twitter using SAW and machine learning approach," in *Proc. 2020 3rd Int. Conf. Information and Communications Technology (ICOIACT)*, Yogyakarta, Indonesia, 2020, pp. 218–222.
- [5]. E. D. Liddy, "Natural language processing," in *Encyclopedia of Library and Information Science*, 2nd ed., M. Drake, Ed. New York, NY, USA: Marcel Dekker, 2001, pp. 2126–2136.
- [6]. B. Kitchenham and S. Charters, "Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering," *Keele Univ. and Durham Univ. Joint Rep., Tech. Rep. EBSE-2007-01*, 2007.
- [7]. K. K. Knisely, "Scientific Writing Made Easy: A Step-by-Step Guide to Undergraduate Writing in the Biological Sciences," *Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, vol. 3, no. 2, 2005.
- [8]. A. Casey et al., "A systematic review of natural language processing applied to radiology reports," *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol. 21, p. 179, 2021. <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01533-7>
- [9]. ANALISIS SENTIMEN DENGAN PENDEKATAN ENSEMBLE LEARNING DAN WORD EMBEDDING PADA TWITTER. (2023). *Journal of Information System Management (JOISM)*, 4(2), 125–131. <https://doi.org/10.24076/joism.2023v4i2.973>
- [10]. Chandradev et al., "Analisis sentimen review hotel menggunakan metode deep learning BERT," *Jurnal Buana Informatika*, vol. 14, no. 2, 2023. <https://doi.org/10.24002/jbi.v14i02.7244>
- [11]. Chandradev, V., Suarjaya, I. M. A. D., & Bayupati, I. P. A. (2023). Analisis sentimen review hotel menggunakan metode deep learning bert. *Jurnal buana informatika*, 14(02), 107–116. <https://doi.org/10.24002/jbi.v14i02.7244>

- [12]. Chowdhary, K.R. (2020). Natural Language Processing. In: *Fundamentals of Artificial Intelligence*. Springer, New Delhi. https://doi.org/10.1007/978-81-322-3972-7_19
- [13]. D. Liu, M. A. Thomas, and Y. Li, "Natural language processing enhanced literature reviews," *Journal of Information Technology*, vol. 40, no. 4, pp. 414–440, 2025. <https://doi.org/10.1177/02683962251371062>
- [14]. Daniati, E. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kost Di Sekitar Kampus Unp Kediri Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Semnasteknomedia Online*, 3(1), 2-2. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=gjzSnO0AAAAJ&citation_for_view=gjzSnO0AAAAJ:u5HHmVD_uO8C
- [15]. Daniati, E., Wibawa, A. P., & Irianto, W. S. G. (2024, December). Extracting narrative events in andersen's fairy tales using a hybrid bert-lstm model. In *International Symposium on Systems Modelling and Simulation* (pp. 355-372). Singapore: Springer Nature Singapore. <https://ijesty.org/index.php/ijesty/article/view/910>
- [16]. Daniati, E., Wibawa, A. P., & Irianto, W. S. G. (2024, December). Extracting narrative events in andersen's fairy tales using a hybrid bert-lstm model. In *International Symposium on Systems Modelling and Simulation* (pp. 355-372). Singapore: Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.52088/ijesty.v5i3.910>
- [17]. Daniati, E., Wibawa, A. P., Irianto, W. S. G., & Hernandez, L. (2025). Few-Shot-BERT-RNN Narrative Structure Analysis for Andersen's Stories. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 9(4), 1773-1782. <http://dx.doi.org/10.62527/joiv.9.4.3932>
- [18]. E. A. Alomari, "Unlocking the potential: A comprehensive systematic review of ChatGPT in natural language processing tasks," *Computer Modeling in Engineering & Sciences*, vol. 141, no. 1, pp. 43–85, 2024. <https://doi.org/10.32604/cmescs.2024.052256>
- [19]. E. Cambria and B. White, "Jumping NLP Curves: A Review of Natural Language Processing Research [Review Article]," in *IEEE Computational Intelligence Magazine*, vol. 9, no. 2, pp. 48-57, May 2014, doi: [10.1109/MCI.2014.2307227](https://doi.org/10.1109/MCI.2014.2307227).
- [20]. E. Cambria and B. White, "Jumping NLP curves: A review of natural language processing research," *IEEE Computational Intelligence Magazine*, vol. 9, no. 2, pp. 48–57, May 2014. <https://doi.org/10.1109/MCI.2014.2307227>
- [21]. E. D. Liddy, "Natural language processing," in *Encyclopedia of Library and Information Science*, 2nd ed., vol. 71, M. E. Williams, Ed. New York, NY, USA: Marcel Dekker, 2001, pp. 212–232. https://surface.syr.edu/cgi/viewcontent.cgi?params=/context/istpub/article/1043/&path_info=Natural+Language+Processing.pdf
- [22]. E. Daniati and A. Nugroho, "K-Means clustering with Decision Support System using SAW: Determining thesis topic," *2016 6th IEEE International Conference on Control System, Computing and Engineering (ICCSCE)*, Penang, Malaysia, 2016, pp. 326-331, doi: [10.1109/ICCSCE.2016.7893593](https://doi.org/10.1109/ICCSCE.2016.7893593).
- [23]. E. Daniati and H. Utama, "Clustering K Means for Criteria Weighting With Improvement Result of Alternative Decisions Using SAW and TOPSIS," *2019 4th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*, Yogyakarta, Indonesia, 2019, pp. 73-78, doi: [10.1109/ICITISEE48480.2019.9003858](https://doi.org/10.1109/ICITISEE48480.2019.9003858).
- [24]. E. Daniati and H. Utama, "Decision Making Framework Based On Sentiment Analysis in Twitter Using SAW and Machine Learning Approach," *2020 3rd International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, Yogyakarta, Indonesia, 2020, pp. 218-222, doi: [10.1109/ICOIACT50329.2020.9331998](https://doi.org/10.1109/ICOIACT50329.2020.9331998).

- [25]. E. Daniati and H. Utama, "Decision Making Framework Based On Sentiment Analysis in Twitter Using SAW and Machine Learning Approach," *2020 3rd International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, Yogyakarta, Indonesia, 2020, pp. 218-222, doi: [10.1109/ICOIACT50329.2020.9331998](https://doi.org/10.1109/ICOIACT50329.2020.9331998).
- [26]. E. Daniati and H. Utama, "Decision making framework based on sentiment analysis in Twitter using SAW and machine learning approach," in *Proc. 2020 3rd Int. Conf. Information and Communications Technology (ICOIACT)*, Yogyakarta, Indonesia, 2020, pp. 218-222. <https://doi.org/10.1109/ICOIACT50329.2020.9331998>
- [27]. E. Daniati, "Decision support system to deciding thesis topic," *2017 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic)*, Semarang, Indonesia, 2017, pp. 52-57, doi: [10.1109/ISEMANTIC.2017.8251843](https://doi.org/10.1109/ISEMANTIC.2017.8251843).
- [28]. E. Daniati, "Decision Support Systems to Determining Programme for Students Using DBSCAN And Naive Bayes: Case Study: Engineering Faculty Of Universitas Nusantara PGRI Kediri," *2019 International Conference of Artificial Intelligence and Information Technology (ICAIIIT)*, Yogyakarta, Indonesia, 2019, pp. 238-243, doi: [10.1109/ICAIIIT.2019.8834474](https://doi.org/10.1109/ICAIIIT.2019.8834474).
- [29]. E. Daniati, A. P. Wibawa and W. S. G. Irianto, "Event Extraction in Narrative Texts: A Zero-Shot Approach Using Bert and Bi-LSTM on Andersen's Fairy Tales," *2025 17th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST)*, Bangkok, Thailand, 2025, pp. 208-213, doi: [10.1109/KST65016.2025.11003342](https://doi.org/10.1109/KST65016.2025.11003342).
- [30]. E. Daniati, A. P. Wibawa, and W. S. G. Irianto, "Building a narrative event dataset from Andersen's fairy tales for literary and computational analysis," *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, vol. 5, no. 3, 2025. <https://ijesty.org/index.php/ijesty/article/view/910>
- [31]. E. Daniati, A. P. Wibawa, and W. S. G. Irianto, "Event extraction in narrative texts: A zero-shot approach using BERT and Bi-LSTM on Andersen's fairy tales," in *Proc. 2025 17th Int. Conf. Knowledge and Smart Technology (KST)*, 2025. <https://doi.org/10.1109/KST65016.2025.11003342>
- [32]. E. Daniati, A. P. Wibawa, and W. S. G. Irianto, "Extracting narrative events in Andersen's fairy tales using a hybrid BERT-BiLSTM model," in *Proc. Int. Symposium on Systems Modelling and Simulation*, Singapore: Springer Nature Singapore, 2024, pp. 355-372. <https://ijesty.org/index.php/ijesty/article/view/910>
- [33]. E. Daniati, A. P. Wibawa, W. S. G. Irianto, and L. Hernandez, "Few-shot-BERT-RNN narrative structure analysis for Andersen's stories," *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, vol. 9, no. 4, pp. 1773-1782, 2025. <https://doi.org/10.30630/joiv.9.4.3932>
- [34]. E. Daniati, R. Firliana, A. S. Wardani and A. C. Zarkasi, "Evaluation Framework for Decision Making Based On Sentiment Analysis in Social Media," *2021 International Conference on Advanced Mechatronics, Intelligent Manufacture and Industrial Automation (ICAMIMIA)*, Surabaya, Indonesia, 2021, pp. 47-51, doi: [10.1109/ICAMIMIA54022.2021.9807790](https://doi.org/10.1109/ICAMIMIA54022.2021.9807790).
- [35]. Goldberg, Y., & Hirst, G. (2017). Neural network methods for natural language processing. <https://32931414.s21i.faiusr.com/61/ABUIABA9GAAgxLqCuwYojOPTXQ.pdf>
- [36]. Hirschberg, J., & Manning, C. D. (2015). Advances in natural language processing. *Science*, 349(6245), 261-266. https://surface.syr.edu/cgi/viewcontent.cgi?params=/context/istpub/article/1043/&path_info=Natural+Language+Processing.pdf
- [37]. I. J. B. Young, S. Luz, and N. Lone, "A systematic review of natural language processing for classification tasks in the field of incident reporting and adverse event analysis,"

- International Journal of Medical Informatics, vol. 132, p. 103971, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.103971>
- [38]. J. Devlin, M.-W. Chang, K. Lee, and K. Toutanova, "BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding," in Proc. NAACL-HLT, Minneapolis, MN, USA, 2019, pp. 4171–4186. <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>
- [39]. J. Hirschberg and C. D. Manning, "Advances in natural language processing," Science, vol. 349, no. 6245, pp. 261–266, 2015. <https://doi.org/10.1126/science.aaa8685>
- [40]. J. Yang et al., "A systematic literature review of information security in chatbots," Applied Sciences, vol. 13, no. 11, p. 6355, 2023. <https://doi.org/10.3390/app13116355>
- [41]. K. K. Knisely, "Scientific writing made easy: A step-by-step guide to undergraduate writing in the biological sciences," Bulletin of the Ecological Society of America, vol. 3, no. 2, 2005. <https://doi.org/10.1002/bes2.1258>
- [42]. K. Kreimeyer et al., "Natural language processing systems for capturing and standardizing unstructured clinical information: A systematic review," Journal of Biomedical Informatics, vol. 73, pp. 14–29, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2017.07.012>
- [43]. Liddy, E. D. (2001). Natural language processing. In M. E. Williams (Ed.), *Encyclopedia of Library and Information Science* (2nd ed., Vol. 71, pp. 212–232). New York: Marcel Dekker, Inc. Retrieved from Syracuse University SURFACE: <https://surface.syr.edu/istpub/43/>
- [44]. Maulana, D., & Budiarto, E. (2023). Analisis Keamanan Sistem Informasi ChatGPT Menggunakan Algoritma Natural Language Processing (NLP). *J. Teknol. Inform. dan Komput*, 9(1), 592-604. <https://doi.org/10.37012/jtik.v9i1.1678>
- [45]. Mulyatun et al., "Pendekatan natural language processing pada aplikasi chatbot sebagai alat bantu customer service," Journal of Information System Management (JOISM), vol. 2, no. 2, pp. 12–17, 2021. <https://doi.org/10.24076/joism.2021v3i1.404>
- [46]. P. M. Nadkarni, L. Ohno-Machado, and W. W. Chapman, "Natural language processing: an introduction," Journal of the American Medical Informatics Association, vol. 18, no. 5, pp. 544–551, 2011. <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2011-000464>
- [47]. PENDEKATAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING PADA APLIKASI CHATBOT SEBAGAI ALAT BANTU CUSTOMER SERVICE. (2021). *Journal of Information System Management (JOISM)*, 2(2), 12-17. <https://doi.org/10.24076/joism.2021v3i1.404>
- [48]. Prakash M Nadkarni, Lucila Ohno-Machado, Wendy W Chapman, Natural language processing: an introduction, *Journal of the American Medical Informatics Association*, Volume 18, Issue 5, September 2011, Pages 544–551, <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2011-000464>
- [49]. R. Ofori-Boateng et al., "Towards the automation of systematic reviews using natural language processing, machine learning, and deep learning: A comprehensive review," Artificial Intelligence Review, vol. 57, p. 200, 2024. <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10844-w>
- [50]. S. Masoumi et al., "Natural language processing (NLP) to facilitate abstract review in medical research: The application of BioBERT to exploring the 20-year use of NLP in medical research," Systematic Reviews, vol. 13, p. 107, 2024. <https://doi.org/10.1186/s13643-024-02470-y>
- [51]. Sarıtaş, M. T. & Topraklıkoğlu, K. (2022). Systematic literature review on the use of metaverse in education. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 5(4), 586-607. <https://doi.org/10.46328/ijte.319>
- [52]. T. Young, D. Hazarika, S. Poria and E. Cambria, "Recent Trends in Deep Learning Based Natural Language Processing [Review Article]," in *IEEE Computational Intelligence Magazine*, vol. 13, no. 3, pp. 55-75, Aug. 2018, doi: [10.1109/MCI.2018.2840738](https://doi.org/10.1109/MCI.2018.2840738).

- [53]. T. Young, D. Hazarika, S. Poria, and E. Cambria, "Recent trends in deep learning based natural language processing," *IEEE Computational Intelligence Magazine*, vol. 13, no. 3, pp. 55–75, 2018. <https://doi.org/10.1109/MCI.2018.2840738>
- [54]. Turnandes, Y., & Irwanda, A. A. (2024). Analisis Sentimen pada Ulasan Kegiatan Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Komputer 2023 menggunakan Natural Language Processing (NLP). *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)*, 4(2), 101-109. <https://doi.org/10.31849/jurkim.v4i2.22063>
- [55]. Utama, H., Daniati, E., & Masruro, A. . (2024). Weak Supervision Dengan Pendekatan Labeling Function Untuk Analisis Sentimen Pada Twitter. *The Indonesian Journal of Computer Science Research*, 3(1), 49–57. <https://doi.org/10.59095/ijcsr.v3i1.93>
- [56]. W. Van Woensel and S. Motie, "NLP4PBM: A systematic review on process extraction using natural language processing with rule-based, machine and deep learning methods," *Enterprise Information Systems*, vol. 18, no. 11, 2024. <https://doi.org/10.1080/17517575.2024.2417404>
- [57]. Y. Goldberg and G. Hirst, *Neural network methods for natural language processing*. San Rafael, CA, USA: Morgan & Claypool Publishers, 2017. <https://32931414.s21i.faiusr.com/61/ABUIABA9GAAGxLqCuwYojOPTXQ.pdf>
- [58]. Y. Khan et al., "Federated learning-based natural language processing: A systematic literature review," *Artificial Intelligence Review*, vol. 57, p. 320, 2024. <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10970-5>
- [59]. Y. Wieland-Jorna et al., "Natural language processing systems for extracting information from electronic health records about activities of daily living: A systematic review," *JAMIA Open*, vol. 7, no. 2, p. ooae044, 2024. <https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooae044>
- [60]. Yuhandri, Y., Sovia, R., Syaifullah, A., Yenila, F., & Permana, R. (2023). Penerapan Natural Language Processing Pada Sistem Chatbot Sebagai Helpdesk Obyek Wisata Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Infortech*, 5(2), 210-218. <https://doi.org/10.31294/infortech.v5i2.20911>