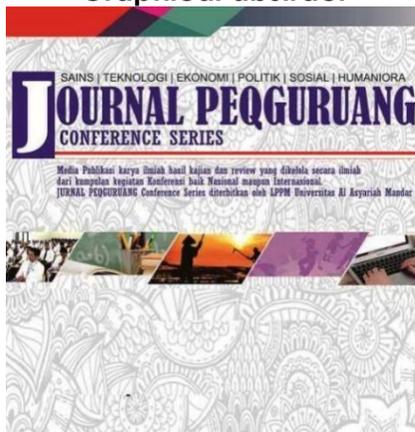


Graphical abstract



ANALISIS TREN PENELITIAN *NEURO LINGUISTIC PROGRAMMING* MENGGUNAKAN PENDEKATAN *AUTOMATIC TEXT ANNOTATION*

^{1*} Supriadi Sahibu, ²Muslihan, ³Imran Taufik, dst.
^{1,3}Magister Sistem Kompuer, ^{1,3}Universitas Handayani Makassar, ²Fakultas Ilmu Komputer, ²Universitas Al Asyariah Mandar

*Corresponding author

supriadi@handayani.ac.id, ianmuslihan@gmail.com,
imran_taufik@handayani.ac.id

Abstract

Research trend analysis is a type of natural language processing to extract keywords from student research on a particular topic. Research trend analysis involves building a system to collect and examine student research topics created in library repositories or journals at an educational institution.

The aim of this research is to determine research trends in the research journals of an educational institution. By applying the Automatic Text Annotation approach you can filter sentences you want to find in a journal quickly and efficiently.

Results of research from this research. Through the use of the LSTM algorithm, various publications with the theme Sentiment Analysis were collected, namely national journals and international journals for 2020-2022 and processed automatically to identify trends in research such as Focus, domain and Technique used in research. The research results were obtained, namely, by using a split dataset scenario of 90% training data and 10% testing data with epoch 200, the accuracy level of LSTM modeling was obtained, namely 93.73%. and obtained validation accuracy of 94.94% and obtained a loss value of 0.189% and validation loss of 0.195%. So it can be concluded that the LSTM model can make predictions or Automatic Text Annotation because it has 100% accuracy from the algorithm testing results.

Keywords: *Analysis, Research Trends, Neuro Language Processing, Long Short Time Memory, Automatic Text Annotation.*

Abstrak

Analisis tren penelitian merupakan jenis pengolahan bahasa alami untuk menarik suatu kata kunci dari penelitian mahasiswa tentang topik tertentu. Analisis tren penelitian melibatkan dalam membangun sebuah sistem untuk mengumpulkan dan memeriksa topik penelitian mahasiswa yang dibuat dalam repository perpustakaan atau jurnal pada suatu lembaga Pendidikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan tren penelitian pada jurnal penelitian suatu lembaga pendidikan, dengan menerapkan pendekatan Automatic Text Anotation dapat menfilter kalimat yang ingin ditemukan dalam suatu jurnal dengan cepat dan efisien.

Hasil dari penelitian dari Penelitian ini Melalui penggunaan algoritma LSTM ini, berbagai publikasi dengan tema Sentimen Analisis berhasil dikumpulkan yaitu jurnal nasional dan jurnal internasional tahun tahun 2020-2022 dan diolah secara otomatis untuk mengidentifikasi tren dari penelitian seperti Focus, domain dan Technique yang digunakan dalam penelitian tersebut memperoleh hasil penelitian yakni, dengan menggunakan Skenario split dataset sebesar 90% data latih dan 10% data testing dengan epoch 200 maka didapatkan tingkat akurasi dari permodelan LSTM yaitu sebesar 93.73%. dan diperoleh validasi akurasi 94.94% dan diperoleh nilai Loss sebesar 0.189% dan validasi Loss sebesar 0.195%. maka dapat disimpulkan bahwa model LSTM dapat melakukan prediksi atau Automatic Text Annotation dikarenakan memiliki akurasi sebesar 100% dari hasil pengujian algoritma.

Kata kunci: *Analisis, Tren Penelitian, Neuro Language Processing, Long Short Time Memory, Automatic Text Annotation.*

Article history

DOI: [10.35329/jp.v5i2.4857](https://doi.org/10.35329/jp.v5i2.4857)

Received : 05/11/2023 | Received in revised form : 05/11/2023 | Accepted : 23/05/2024

1. PENDAHULUAN

Neuro Linguistic Programming atau Pemrosesan bahasa alami (NLP) merupakan sebuah teknologi machine learning yang memberi komputer kemampuan untuk menginterpretasikan, memanipulasi, dan memahami bahasa manusia. Banyak organisasi dewasa ini memiliki begitu banyak data suara dan teks dari berbagai saluran komunikasi seperti email, pesan teks, umpan berita media sosial, video, audio, dan banyak lagi. Organisasi tersebut menggunakan perangkat lunak NLP untuk memproses data ini secara otomatis, menganalisis maksud atau sentimen dalam pesan, dan merespons komunikasi manusia dalam waktu nyata (Indragiri et al., 2021).

Sejumlah besar data saat ini dikumpulkan dan disimpan oleh organisasi, dengan harapan dapat digunakan di masa depan, hal ini menimbulkan tantangan dalam mengelola banyak data dan mengekstraksi dari pengetahuan yang tepat untuk mendukung keputusan. Salah satu cara untuk mengolah data dengan beragam jenis diperlukan sebuah teknik yang dikenal sebagai data mining. Data mining merupakan proses penambangan informasi agar dapat melakukan klasifikasi dan prediksi dalam bentuk analisis data yang dapat digunakan untuk mengekstrak model yang menggambarkan kelas data penting atau untuk memprediksi tren data masa depan (Sharma et al., 2018).

Analisis tren penelitian juga merupakan proses untuk mengekstrak suatu kata kunci atau kalimat dari dokumen untuk topik tertentu. Analisis tren penelitian adalah jenis pengolahan bahasa alami untuk menarik suatu kata kunci dari penelitian mahasiswa tentang topik tertentu. Analisis tren penelitian melibatkan dalam membangun sebuah sistem untuk mengumpulkan dan memeriksa topik penelitian mahasiswa yang dibuat dalam repository perpustakaan atau jurnal pada suatu lembaga pendidikan (Sharma et al., 2018).

Indikasi dari Membaca beberapa jurnal penelitian secara keseluruhan untuk mengevaluasi metode, tujuan, lokasi, dan ruang lingkup penelitian membutuhkan waktu yang lama hal tersebut menjadi masalah ketika seseorang ingin melakukan review riset dari suatu penelitian guna mengetahui penelitian tersebut menggunakan metode yang digunakan, tujuan, lokasi dari penelitian tersebut, serta sejauh mana ruang lingkup yang diteliti dalam jurnal riset tersebut, maka peneliti terlebih dahulu perlu membaca jurnal penelitian secara keseluruhan dari beberapa jurnal yang terkait penelitian tersebut guna mengetahui tren penelitian yang dibahas pada jurnal penelitian tersebut berdasarkan uraian diatas hal tersebut memakan waktu yang lama (Ridho, 2018).

Machine learning (pembelajaran mesin) dapat memainkan peran penting dalam melakukan review tren penelitian pada jurnal secara otomatis dengan menggunakan algoritma dan model statistik yang dapat memproses dan menganalisis data dalam jumlah besar dengan cepat dan efisien. machine learning dapat digunakan untuk melakukan tren jurnal berdasarkan

keyword yang tertentu dengan memanfaatkan teknik pengolahan bahasa alami (natural language processing) untuk mengidentifikasi kata kunci dan frase yang terkait dengan topik tertentu. Model statistik yang dibangun dengan menggunakan machine learning dapat memprediksi jumlah kutipan yang akan diterima oleh jurnal baru berdasarkan faktor-faktor seperti topik, metode penelitian, atau lokasi penelitian (Wiyarsih, 2021).

Algoritma LSTM (Long Short-Term Memory) adalah salah satu jenis algoritma dalam pembelajaran mesin (machine learning) yang digunakan untuk memproses data berurutan atau data yang memuat informasi tentang sekuensial (urutan). LSTM umumnya digunakan dalam pengenalan suara, analisis teks, dan klasifikasi gambar. Dalam konteks mereview jurnal penelitian, algoritma LSTM dapat digunakan untuk melakukan analisis teks pada berbagai dokumen terkait penelitian, seperti abstrak atau full text dari jurnal penelitian. Algoritma LSTM dapat digunakan untuk memproses informasi urutan kata-kata dan mengenali pola atau tren yang terdapat dalam jurnal penelitian tersebut (Rumaisa et al., 2021).

Memahami penelitian skala besar dan kegunaan text mining dan analisis tren untuk mengolah data atau menyelidiki tema penelitian. Sehingga tren penelitian dalam kerangka mendapatkan waktu yang efisien. Pada penelitian tentang memproses teks berlabel dan klasifikasi teks tak berlabel (Suhud Aryana & Nas Haryati, 2022). Dalam kasus klasifikasi teks berlabel, peneliti menggunakan algoritma pembelajaran mesin yang diawasi untuk melatih pengklasifikasi penelitian. Sementara dalam kasus klasifikasi teks tanpa label. Ini juga dikenal sebagai klasifikasi teks. Klasifikasi teks memastikan bahwa anotator membaca teks atau sekelompok teks. Klasifikasi teks menganotasi seluruh isi atau baris teks dengan satu label (Adi et al., 2018).

Maka dari itu LSTM dapat digunakan untuk memprediksi kalimat pada jurnal penelitian atau dokumen lain dengan menganalisis teks dan mempelajari pola dalam data masukan. Dalam konteks ini, LSTM dapat melatih model untuk memprediksi kalimat berikutnya dalam jurnal dengan menggunakan informasi dari kalimat sebelumnya. Model ini dapat meningkatkan efisiensi dalam penulisan jurnal dengan membantu penulis membuat ramalan tentang apa yang mungkin selanjutnya dalam jurnal dan mempercepat proses penulisan. Namun, perlu diingat bahwa hasil prediksi LSTM masih perlu diperiksa dan disesuaikan oleh penulis untuk memastikan akurasi dan konsistensi Informasi (Suhud Aryana & Nas Haryati, 2022).

Sepanjang pengetahuan penulis, belum ada penelitian yang meneliti tentang tren penelitian mahasiswa menggunakan pendekatan Automatic Text Annotation. Walaupun sama-sama tentang tren topik penelitian tetapi berbeda dalam berbagai hal seperti objek Penelitian, metode, dan Sumber data yang digunakan (Bahruni & Fathurrahmad, 2020).

Sehingga Penulis Mengangkat Judul **Analisis Tren Penelitian NLP Menggunakan Pendekatan Automatic Text Anotation.**

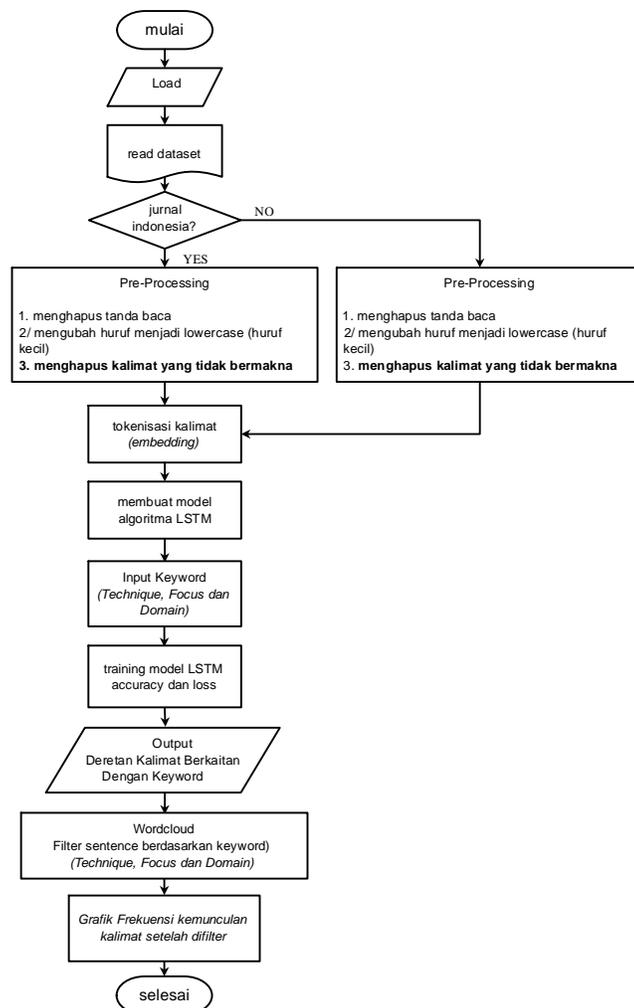
2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dimana ruang lingkup masalah dilakukan dengan metode studi pustaka (*library research*) (Rostikawati et al., 2018) Penelitian kepustakaan adalah salah satu metode penelitian kualitatif yang tempat penelitiannya dilakukan di pustaka, dengan dokumen, arsip dan jenis dokumen lainnya sebagai bahan penelitiannya, metode pengumpulan data (*field research*). serta mendeskripsikan hal-hal yang berkaitan dengan obyek penelitian. Kajian utama yang akan diteliti yakni menganalisis tren penelitian mahasiswa berupa abstrak dan katakunci dari jurnal penelitian yang bertemakan *Neuro Linguistic Programmin* lalu menguji algoritma kedalam pemrograman python menggunakan *library Natural Language Toolkit (NLTK)* (Suprawoto, 2019). Hal in memungkinkan dapat melihat grafik trends topik penelitian dan menganalisis trends topik penelitian dan membagi inti abstraksi yang akan digunakan sebagai basis pengelompokan menjadi 3 bagian, yaitu:

- Domain (Sentiment):** *Domain* adalah ranah atau permasalahan yang dibahas di dalam jurnal.
- Focus (Komentar, Opini, Respon, Media):** *Focus* adalah kontribusi utama dari sebuah jurnal. Atau bisa dikatakan sumberdata yang digunakan dalam penelitian.
- Technique (Metode dan Algoritma):** *Technique* adalah metode yang digunakan atau solusi yang diusulkan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian dari Penelitian ini yang berjudul Analisis Tren Penelitian Neuro Linguistic Programming Menggunakan Pendekatan Automatic Text Annotation berupa suatu model yang berhasil di bangun menggunakan Bahasa pemrograman python yang bertujuan untuk menganalisis tren penelitian terkini terkait *Neuro Linguistic Programming (NLP)* dengan menggunakan pendekatan *Automatic Text Annotation* (Suhud Aryana & Nas Haryati, 2022). Melalui penggunaan algoritma *Long Sort Time Memory* ini, berbagai publikasi dengan tema Sentimen Analisis berhasil dikumpulkan yaitu jurnal nasional berbahasa indoensia dari tahun 2020-2022 dan jurnal internasional tahun 2020-2022 dan olah secara otomatis untuk mengidentifikasi tren dari penelitian berdasarkan keyword untuk mengekstrak tren penelitian dalam sebuah jurnal seperti Yakni *Domain (sentiment)*, *Focus (comment, Opinion, dan Media)* dan *Technique (Method dan Algorithm)*.



Gambar 1 Flowchart Model LSTM

a. Pelatihan Model

Pada tahap implementasi ini proses untuk merealisasikan sistem yang telah dibuat dengan algoritma Recurrent Neural Network / Long Sort Time Memori yang memfokuskan pada algoritma yang digunakan telah berhasil diterapkan (Sharma et al., 2018). Pelatihan model pada penelitian ini digunakan proses pembagian data menjadi data latih dan data uji, dalam proses ini dilakukan pembagian data dengan library sklearn sebagai berikut:

Tabel 1 Pembagian Data Training, Data Testing

Skenario	Split data		Epoch
	Training	Testing	
	90%	10%	100
			150
			200

sering muncul dalam tren penelitian berdasarkan keyword yang dimasukkan secara visual menarik. Kata-kata dengan ukuran yang lebih besar menunjukkan frekuensi yang lebih tinggi dalam tren penelitian (Suprawoto, 2019).

1. Analisis Tren Penelitian

Analisis tren penelitian mengacu pada proses memeriksa dan memahami arah dan perubahan dalam bidang penelitian tertentu seiring berjalannya waktu. Ini melibatkan identifikasi Technique, Domain dan Focus penelitian yang sedang berkembang dalam suatu disiplin ilmu atau area penelitian sentiment analisis.

a) Jurnal Sentimen Analisis Bahasa Indonesia (Nasional)

Pada tahapan ini peneliti menggunakan Jurnal Penelitian tahun 2020-2022 yang bertemakan *Neuro Linguistic Processing* yang berorientasi pada penelitian sentiment analisis.

1) Keyword Technique

Pada Tahapan ini Keyword trend penelitian yang digunakan dalam menganalisis penelitian ini yakni *Technique* (Metode dan Algoritma) dan menghasilkan tren *technique* penelitian guna mengekstrak kalimat sehingga dapat diketahui trend penelitian dalam suatu jurnal dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 3 Keyword *Technique*

No	Keyword	Descriptive Terms	Hasil	
1	<i>Technique</i> (Metode)	Latent Dirichlet Allocation	1	
		LDA	1	
		NB	2	
		SVM	7	
		KNN	4	
		Naïve Bayes	16	
		Support Vector Machine	7	
		Long Short Term Memory	2	
		LSTM	5	
		Knearest neighbors	2	
		Decision tree	3	
		SNA	1	
		Total		51
		2	<i>Technique</i> (Algoritma)	Naïve Bayes
NB	3			
Support Vector Machine	5			
SVM	7			
Knearest neighbors	1			
KNN	1			
Particle Swarm	1			
PSO	2			
Artificial Neural Network	2			
ANN	2			
Chi Square	1			
SNA	1			
Total				40

Berdasarkan table diatas dapat disimpulkan bahwa tren penelitian pada tahun 2020-2022 bertemakan Neuro

Linguistic Programming dengan keyword *Technique* (metode dan algoritma) yang paling sering digunakan dalam penelitian NLP tahun 2020-2022 yakni Naïve Bayes dengan dibuktikan melihat tren yang diperoleh yakni 16 tren, dan SVM 7 tren dari penelitian yang digunakan sebagai dataset jurnal yang diolah pada permodelan tersebut.

2) Keyword Domain

Pada Tahapan ini Keyword trend penelitian yang digunakan dalam menganalisis penelitian ini yakni *Domain* (Sentimen) terhadap topik yang diteliti dalam jurnal dan menghasilkan tren domain penelitian guna mengekstrak kalimat sehingga dapat diketahui trend penelitian dalam suatu jurnal dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4 Keyword *Domain*

No	Keyword	Descriptive Terms	Hasil
1	<i>Domain</i> (Sentimen)	Eleraning	2
		Pembelajaran Elektornik	2
		Aplikasi Ruang Guru	5
		Transportasi Ojek Online	3
		Review Film	3
		Program Kampus Merdeka	6
		MBKM	1
		Kinerja DPR	3
		Plaform Pembelajaran	1
		Vaksin	2
		Covid19	3
		Kebijakan New Normal	1
		BPJS	2
		Calon Gubernur	1
		Costumer Shopee	1
		Pemilu	1
Total		37	

Berdasarkan table diatas dapat disimpulkan bahwa tren penelitian pada tahun 2020-2022 bertemakan Neuro Linguistic Programming dengan keyword *Domain* (sentimen) yang paling banyak dibahas dalam penelitian NLP yakni sentiment terhadap program kampus mengajar dengan tren 6, serta aplikasi Ruang Guru dan Kampus Merdeka dengan tren pembahasan sebanyak 5 tren, di ikuti dengan Ojek Online, Kinerja DPR dan Review Film dengan jumlah tren yang sama yakni 3 tren dan sentiment terhadap vaksin sebanyak 2 tren dan pembahasan mengenai tren covid-19 sebanyak 1 tren dari 2020-2022 jurnal yang diolah pada permodelan tersebut.

3) Keyword Focus

Pada Tahapan ini Keyword trend penelitian yang digunakan dalam menganalisis penelitian ini yakni *Focus* (Respon, Opini, Komentar dan media) dimana focus yang dimaksud disini ialah sumber data yang digunakan dalam penelitian yakni terhadap topik yang diteliti dalam jurnal dan menghasilkan tren focus penelitian guna mengekstrak kalimat sehingga dapat diketahui trend penelitian dalam suatu jurnal dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 5 Keyword Focus

No	Keyword	Descriptive Terms	Hasil
1	Focus (Respon)	Masyarakat	5
		Wacana	3
		Bersentimen	2
		Program merdeka belajar	2
		Media social	2
		Twitter	1
Total			15
2	Focus (Opini)	Masyarakat	6
		Media Sosial	5
		Twitter	9
		Komentar	2
		Publik	3
		Aplikasi Program merdeka belajar	1
		Aplikasi Pedulilindungi	1
Total			27
3	Focus (Komentar)	Twitter	6
		Media Sosial	4
		Aplikasi Ruang guru	2
		Peduli Lindungi	1
		MBKM	1
		Kampus Merdeka	1
		Website	1
Total			16
7	Focus (Media)	Media Sosial	28
		Twiter	20
		Komentar Ruang Guru	6
		Masyarakat	12
		Program MBKM	1
		Artikel	1
		Program Pedulilindungi	1
		Laman Kompas.com	1
Total			70

Berdasarkan table diatas dapat disimpulkan bahwa tren peneltian pada jurnal tahun 2020-2022 bertemankan Neuro Linguistic Programming dengan keyword *Focus* (Respon, Opini, Komentar dan Media) atau sumber data yang paling banyak digunakan dalam penelitian NLP tahun 2020-2022 yakni ditemukan keyword focus yang paling tepat untuk menampilkan sumber data yakni keyword focus komentar dan media dengan tren pemberian komentar paling banyak data yang digunakan yakni media social twitter dengan nilai 9 tren, aplikasi ruang guru 2 tren dan peduli lindungi dan kampus merdeka mendapatkan nilai tren 1.

Sedangkan, pada keyword focus (media) menampilkan tren sumber data yang paling banyak digunakan pada penelitian yakni media social 28 nilai tren penelitian dan twiter dengan nilai 20 tren, komentar ruang guru dengan nilai 5 tren dan MBKM, artikel dan program peduli lindungi dengan nilai 1 tren dari jurnal 2020-2022 yang diolah pada permodelan tersebut.

4. SIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil penelitian dari Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren penelitian terkini terkait *Neuro Linguistic Programming* (NLP) dengan menggunakan pendekatan *Automatic Text Annotation*. Melalui penggunaan algoritma *Long Sort Time Memory* ini, berbagai publikasi dengan tema Sentimen Analisis berhasil dikumpulkan yaitu jurnal nasional dan internasional dari tahun 2020-2022 dan olah secara otomatis untuk mengidentifikasi tren dari penelitian seperti *Focus, domain dan Technique* yang digunakan dalam penelitian tersebut memperoleh hasil penelitian.

Penggunaan keyword *technique* antar jurnal penelitian nasional dan internasional memiliki kesamaan dalam penggunaan metode yang dibuktikan dengan hasil tren algoritma yang paling sering diterapkan pada penelitian analisis sentiment yakni algoritma *Naïve bayes* dengan tren jurnal indonesia 16 dan jurnal internasional dengan tren 15, dan juga algoritma *Support Vector Manchine* dengan tren jurnal penelitian indonesia 7 dan jurnal internasional dengan tren 10 dari jurnal 3 tahun trakhir (2020-2022), untuk keyword *Domain* yakni dengan penggunaan keyword sentimen untuk jurnal nasional didapatkan tren penelitian pembahasan mengenai sentiment terhadap program kampus merdeka dengan jumlah tren pembahasan sebanyak 6 tren. Sedangkan untuk jurnal internasional didapatkan tren penelitian pembahasan mengenai sentiment terhadap transportation dengan jumlah tren pembahasan sebanyak 7 tren. Sedangkan untuk keyword *Focus* (Respon, Opini, Komentar dan Media) memiliki kesamaan tren mengenai sumber data yang digunakan dalam penelitian 2020-2023 yakni untuk jurnal nasional dan internasional dengan jumlah tren sumber data dari twitter sebesar 20 tren.

Telah dilakukan pengujian dengan menggunakan Skenario split dataset sebesar 90% data latih dan 10% data testing dengan epoch 200 maka didapatkan tingkat akurasi dari permodelan LSTM yaitu sebesar 93.73%. dan diperoleh nilai Loss sebesar 0.189% dan validasi Loss sebesar 0.949%. maka dapat disimpulkan bahwa model *LSTM* dapat melakukan prediksi tren atau *Automatic Text Annotation* dapat mengekstrak suatu Informasi berdasar keyword yang digunakan serta memiliki akurasi sebesar 93.73% dari hasil pengujian algoritma. Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat ditarik kesimpulan bawah Algoritma LSTM dapat digunakan untuk permodelan melakukan tren penelitian NLP.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, S., Wulandari, M., Mardiana, A. K., & Muzakki, A. (2018). Survei: Topik Dan Tren Analisis Sentimen Pada Media Online. *Seminar Nasional Teknologi Dan Multimedia*, 55–60.
- Bahrani, B., & Fathurrahmad, F. (2020). Analisis Trend Topik Penelitian pada Web Of Science dan SINTA untuk Penentuan Tema Tugas Akhir Mahasiswa AMIK Indonesia Banda Aceh. *Jurnal SAINTEKOM*, 10(1), 13.

<https://doi.org/10.33020/saintekom.v10i1.91>

- Basuki, Setio, et al. "Penelitian Berbahasa Indonesia Berbasis Fitur." *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA)*, 2018, pp. 15–20.
- Indragiri, G. S., Saat, A., Alamiah, P. B., Kunci, K., Buatan, K., Operasional, P., Penelitian, S., Pengembangan, B., Bahasa, P., Bahasa, B., Kepala, P., Ilmu, L., Indonesia, P., Pemilihan, P., & Kepakaran, B. (2021). *Prospek Pengembangan Komputasional Linguistik Menggunakan Pemrosesan Bahasa Alamiah (Natural Language Processing / Nlp)*. 2(2), 151–158.
- Junior, A. R., Handayani, H. H., Fitri, A., & Masruriyah, N. (2022). *Analisis Sentimen Menggunakan Algoritma K-Means untuk Mengetahui Kalimat Positif maupun Negatif pada Buletin APTIKOM*. III(1), 113.
- Ridho, M. (2018). *Analisis tren penelitian dalam bidang pendidikan/pembelajaran biologi di indonesia*. <https://repo.iainbatuangsangkar.ac.id/xmlui/handle/123456789/12832>
- Rostikawati, Y., Ahmadi, Y. F., Siti Zenab, A., & Siliwangi Bandung, I. (2018). *Menulis Karya Ilmiah Dengan Pendekatan Neuro-Linguistics Programming (Nlp) Pada Mahasiswa*. 2(2), 2549–5119.
- Rumaisa, F., Puspitarani, Y., Rosita, A., & Zakiah, A. (2021). Penerapan Natural Language Processing (NLP) Di Bidang Pendidikan. *Inovasi Masyarakat*, 01(03), 232–235. <http://journal.widyatama.ac.id/index.php/JIM/articledetail/view/799/630>
- Sharma, D., Kumar, B., & Chand, S. (2018). Trend Analysis in Machine Learning Research Using Text Mining. *Proceedings - IEEE 2018 International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking, ICACCCN 2018*, 136–141. <https://doi.org/10.1109/ICACCCN.2018.8748686>
- Suhud Aryana, A. Y. W., & Nas Haryati. (2022). Analisis Trend Topik Penelitian Pendidikan dan Pengajaran pada Jurnal Internasional Bereputasi Q1 Periode 2020-2021. *Jurnal Ilmiah P2M STKIP Siliwangi P2M STKIP Siliwangi*, 9(1), 15–24.
- Suprawoto, T. (2019). *Analisis Tren Penelitian Tugas Akhir Mahasiswa Jenjang S1 Stmik Akakom.pdf* (pp. 229–586).
- Vebrianto, R. (2018). Trend Tema Penelitian Tugas Akhir Mahasiswa Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA Riau (2006-2017): Sebuah Kajian Kasus. *Journal of Natural Science and Integration*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v1i1.5182>
- Wiyarsih, W. (2021). Analisis Trends Topik Penelitian Mahasiswa Fakultas MIPA UGM Periode 2016-2018. *UNILIB: Jurnal Perpustakaan*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.20885/unilib.vol12.iss1.art1>