

Systematic Literature Review: Analisa Sentimen Penerimaan Masyarakat Terhadap Jenis Vaksin Covid-19 di Dunia

Sri Hardani¹, Dinar Ajeng Kristiyanti²
Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika¹
Sistem Informasi, Universitas Multimedia Nusantara²
E-mail: sri.sin@bsi.ac.id¹, dinar.kristiyanti@umn.ac.id²

ABSTRAK

Covid-19 menjadi hal yang banyak menyita perhatian dunia tiga tahun terakhir. Wabah yang dengan cepat menyebar ke berbagai negara ini telah memakan jutaan korban dan memberikan dampak buruk di berbagai sektor. Berbagai upaya dilakukan guna menanggulangi wabah virus Covid-19, salah satunya dengan pemberian vaksin pada masyarakat. Namun ternyata solusi ini tidak langsung mendapat respon positif dari masyarakat. Adanya efek samping dan berbagai kejadian yang mengiringi pelaksanaan program vaksin Covid-19, memicu warga masyarakat memberikan opini yang beragam terkait penggunaan vaksin Covid-19. Penelitian ini menyampaikan hasil tinjauan literatur sistematis terkait opini masyarakat terhadap penggunaan vaksin Covid-19. Penelitian ini merupakan studi literatur yang menggunakan literasi yang terbit tahun 2019–2022 dimana Covid-19 melanda dunia. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan gambaran umum mengenai teknologi yang banyak digunakan dalam analisa sentimen masyarakat terhadap penggunaan vaksin Covid-19 baik metode, algoritma ataupun jenis *machine learning*, negara mana yang banyak dijadikan objek penelitian, serta jenis vaksin apa yang banyak mendapat perhatian masyarakat. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain perencanaan *review*, implementasi protokol *review*, dan penyampaian hasil *review*. Penelitian ini diharapkan mampu membantu penelitian yang akan datang untuk mengembangkan metode dan teknik baru sehingga memberikan hasil yang lebih akurat.

Kata kunci : Covid-19, vaksin Covid-19, analisa sentiment, tinjauan literatur sistematis

ABSTRACT

Covid-19 has become a topic of great concern in the world in the last three years. This epidemic, which quickly spread to various countries, has claimed millions of victims and has had a devastating impact on various sectors. Various efforts have been made to contain the Covid-19 virus outbreak, one of which is the provision of vaccines to the community. However, this solution did not immediately get a positive response from the community. The existence of side effects and various events that accompany the implementation of the Covid-19 vaccine program, triggering community members to give various opinions regarding the use of the Covid-19 vaccine. This study conveys the results of a systematic literature review related to public opinion on the use of the Covid-19 vaccine. This research is a literature study that uses literacy published in 2019–2022 where Covid-19 hit the world. The purpose of this study is to provide an overview of the technology that is widely used in analyzing public sentiment towards the use of the Covid-19 vaccine, either by methods, algorithms or types of machine learning, which countries are the most widely used research objects, and what types of vaccines are getting a lot of public attention. The stages carried out in this study include planning a review, implementing a review protocol, and submitting the results of the review. This research is expected to be able to help future research to develop new methods and techniques so as to provide more accurate results.

Keyword : Covid-19, Covid-19 vaccine, sentiment analysis, systematic literature review

1. PENDAHULUAN

Sejak ditemukan pada awal tahun 2019, *Corona Virus Disease* atau yang lebih dikenal dengan Covid-19 menjadi topik utama di setiap pemberitaan. Penyakit yang disebabkan oleh *SARS-CoV-2* ini menyebabkan bencana di seluruh dunia. Penyakit yang merenggut jutaan jiwa dalam kurun waktu 3 tahun memberikan dampak yang luar biasa di berbagai sektor seperti kesehatan, pendidikan, pariwisata, transportasi, hingga berimbas pada perekonomian. Pada awal tahun 2020, ekonomi dunia mengalami penurunan sebesar 2.5% (Nuraeni & Ismiyatun, 2021). Perekonomian Indonesia tak luput dari dampak pandemi Covid-2019. Indonesia mengalami resesi yang luar biasa tahun 2020 dimana pertumbuhan ekonomi Indonesia di kuarta II 2020 mencapai -5,32% (Baharudin Vanani, Alvin; Suselo, 2021).

Melihat dampak yang luar biasa, pemerintah di seluruh dunia berupaya melakukan berbagai hal untuk menangani pandemi Covid-19. Tidak hanya memikirkan cara pengobatan, tetapi juga cara untuk memutus rantai penularan serta pencegahan infeksi virus. Guna mencegah dan mengurangi risiko infeksi virus, maka dicanangkanlah program vaksinasi. Sejak wabah ini mulai meluas, para peneliti di seluruh dunia terus berupaya menemukan vaksin yang dapat mengurangi risiko bahkan mencegah infeksi virus Covid-19, diantaranya menghasilkan berbagai varian vaksin Covid-19 seperti vaksin Covid-19 yang banyak digunakan antara lain, Sinovac, Bio Farma, AstraZeneca, Sinopharm, dan Moderna (Dinkes Jogja, 2022). Masing-masing vaksin memiliki efektifitas dan efek samping yang berbeda-beda.

Keberadaan berbagai varian vaksin Covid-19 dengan efektifitas dan efek sampingnya, memicu berbagai komentar

dari masyarakat. Banyaknya komentar masyarakat mengenai vaksin Covid-19 menjadi daya tarik tersendiri bagi para peneliti untuk melakukan analisa sentimen masyarakat terhadap vaksin Covid-19. Beragam penelitian terkait *sentiment analysis* telah banyak dilakukan (D.A. Kristiyanti et al., 2019)(Dinar Ajeng Kristiyanti et al., 2019)(Hansun et al., 2022)(Kelly Isyanta, 2020)(Wahyudi & Kristiyanti, 2016)(Dinar Ajeng Kristiyanti et al., 2020). Penelitian terkait *sentiment analysis* khususnya studi kasus vaksinasi Covid-19 juga telah banyak dilakukan oleh para peneliti terutama di masa pandemi Covid-19. Penelitian yang dilakukan juga menggunakan metode dan algoritma yang berbeda-beda. Tinjauan literatur sistematis dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis tren penelitian, seperti tahun, jurnal, kata kunci, dan negara yang paling banyak menghasilkan penelitian serupa, metode yang digunakan, kumpulan data, dan jenis vaksin apa yang paling banyak diperbincangkan sebagai penerimaan masyarakat terhadap jenis vaksin Covid-19 di Dunia.

2. LANDASAN TEORI

2.1 *Systematic Literature Review*

Tinjauan literatur sistematis merupakan kegiatan mengidentifikasi, mengevaluasi, serta menafsirkan artikel penelitian yang telah diterbitkan yang relevan dengan pertanyaan penelitian yang dilakukan (Kitchenham, 2004).

2.2 *Analisa Sentimen*

Analisa sentimen adalah bagian dari *text mining* yang menganalisa data set berupa pendapat masyarakat mengenai suatu hal, yang disampaikan melalui berbagai media seperti kolom komentar ataupun media sosial (Bahrawi, 2019). Proses yang dilakukan dalam Analisa sentimen antara lain pemrosesan fitur *text*, ekstraksi opini pengguna, serta analisa opini sentimen (Li et al., 2020).

2.3 Covid-19

Corona virus 2 atau *SARS-CoV-2* merupakan sindrom pernafasan akut yang pertama kali muncul di Wuhan, Cina pada Desember 2019. Penyakit ini diberinama *Coronavirus disease* atau Covid-19 oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada bulan Februari 2020 (Pathak et al., 2021). Virus ini dengan cepat menyebab ke seluruh penjuru dunia dan menyebabkan masalah kesehatan masyarakat yang serius sehingga mengakibatkan darurat kesehatan global (Zhu et al., 2021).

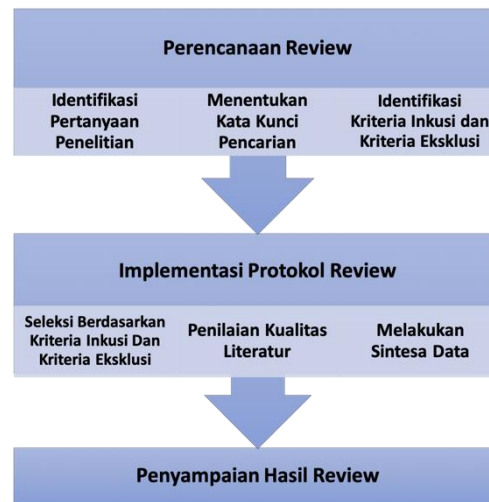
2.4 Vaksin Covid-19

Vaksin merupakan bahan antigenetik yang berisi protein virus yang telah dilemahkan atau dimatikan. Vaksin tersebut akan membatu tubuh membentuk antibody yang mempersiapkan tubuh melawan infeksi virus sehingga dapat mencegah atau mengurangi pengaruh infeksi virus tersebut (Simanjuntak et al., 2021). Seperti halnya vaksinasi lain, vaksin Covid-19 berfungsi untuk mengatasi virus Covid-19. Menurut (Kemenkes RI, 2021) vaksin Covid-19 memiliki 4 manfaat yaitu merangsang sistem kekekebalan tubuh, mengurangi risiko penularan, mengurangi dampak berat virus, dan mencapai *herd immunity*.

3. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dalam rangka memperoleh informasi dari artikel penelitian yang membahas mengenai penggunaan vaksin Covid-19 di seluruh dunia. Artikel yang digunakan adalah artikel yang diterbitkan sejak tahun 2019–2022 dimana pandemi Covid-19 mulai diumumkan dan *issue* mengenai vaksi Covid-19 mulai dibahas. Dalam penelitian ini dilakukan analisa mengenai perbedaan dari literatur yang sudah ada yang membahas topik vaksin Covid-19 serta mengetahui teknologi yang digunakan dalam penelitian yang sudah ada. Penelitian ini dilaksanakan dengan

menerapkan tahapan yang ada pada pedoman pedoman tinjauan literatur sistematis yang diusulkan oleh Kitchenham dan Charters (B.A Kitchenham & Charters, 2007). Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar1. Tahapan Penelitian Tinjauan Literatur Sistematis

3.1 Perencanaan Review

3.1.1 Identifikasi Pertanyaan Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan dalam indentifikasi masalah penelitian adalah mendefinisikan pertanyaan penelitian. Tinjauan Literatur Sistematis mengidentifikasi masalah penelitian yang merupakan bagian yang sangat penting (Jailani et al., 2022). Hal ini dilakukan guna memberikan batasan dalam pembahasan, sehingga penelitian bisa lebih fokus. Untuk mempermudah dan memfokuskan penelitian, maka disusun pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- Pertanyaan Penelitian 1: Tahun berapa penelitian terkait analisa sentimen penerimaan vaksin Covid-19 dilakukan
- Pertanyaan Penelitian 2 : Negara mana saja yang menjadi objek penelitian
- Pertanyaan Penelitian 3 : Jurnal apa saja yang menerbitkan artikel yang

- membahas analisa sentimen penerimaan vaksin Covid-19
- d. Pertanyaan Penelitian 4: Jenis vaksin apa yang digunakan dalam mencegah penularan Covid-19
- e. Pertanyaan Penelitian 5: Kata kunci apa saja yang ada pada penelitian analisa sentimen penerimaan vaksin Covid-19
- f. Pertanyaan Penelitian 6: Algoritma apa yang diterapkan dalam penelitian analisa sentimen penerimaan vaksin Covid-19
- g. Pertanyaan Penelitian 7: Tipe *Machine Learning* yang digunakan dalam penelitian analisa sentimen penerimaan vaksin Covid-19

Berdasarkan daftar pertanyaan penelitian di atas, maka selanjutnya digunakan untuk menentukan kata kunci pencarian sebagai tahapan selanjutnya.

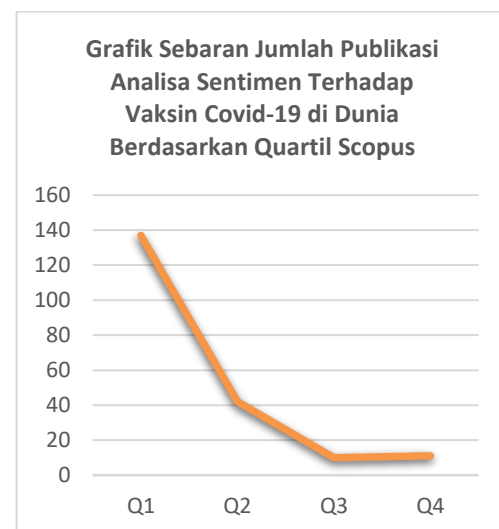
3.1.2 Menentukan Kata Kunci Pencarian

Kata kunci memegang peranan penting dalam pencarian penelitian. Penggunaan kata kunci yang tepat, sangat dibutuhkan, agar diperoleh artikel yang sesuai dengan topik penelitian yang dibahas. Guna memperoleh string pencarian yang komprehensif, maka dalam penelitian ini kata kunci diperoleh dengan mengidentifikasi istilah-istilah yang ada pada pertanyaan penelitian, penggunaan kata dasar dan kata berimbuhan yang sesuai dengan tema penelitian, penggunaan operator *AND* dan *OR* yang disesuaikan dengan kebutuhan.

Penelitian ini meninjau artikel-artikel yang terindeks scopus, dimana semua artiketnya ditulis dalam Bahasa Inggris, sehingga kata kunci yang digunakan juga dalam Bahasa Inggris. Berdasarkan hasil pengembangan kata kunci, maka diperoleh string pencarian sebagai berikut:

((“vaccine” OR “vaccination” OR “vaccinated”) AND (“Covid” OR “19”)) AND (“information technology” OR “information system”) AND (“text mining” OR “sentiment analysis” OR “machine learning” OR “artificial intelligence” OR “public opinion” OR “big data analytics” OR “data mining” OR “decision support system”) AND (“social media”) AND (“random forest” OR “time series” OR “neural network” OR “support vector machines” OR “convolutional neural network” OR “regression models” OR “logistic regression” OR “naïve bayes”)

String pencarian di atas digunakan sebagai kata kunci pencarian artikel yang akan digunakan dalam penelitian ini. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Harzing’s Publish or Perish* dan difilter hanya artikel yang terindeks scopus. Hasil pencarian dengan menggunakan beberapa kombinasi *string*, diperoleh 200 artikel yang paling sesuai dengan topik penelitian yang berada pada rentang Quartil 1 sampai dengan Quartil 4. Berdasarkan 200 artikel tersebut 137 artikel berada di Quartil 1, 42 artikel di Quartil 2, 10 artikel di Quartil 3, dan 11 artikel di Quartil 4. Grafik sebaran jumlah artikel berdasarkan Peringkat Quartil Scopus ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Sebaran Jumlah Publikasi Analisa Sentimen Terhadap Vaksin Covid-19

3.1.3 Identifikasi Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi

Untuk mendapatkan artikel yang paling relevan dengan topik penelitian, perlu adanya penyeleksian kriteria yang terdiri dari kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Dimana kriteria inklusi adalah kriteria yang digunakan sebagai kriteria dalam pemilihan literatur, sedangkan kriteria eksklusi tidak digunakan dalam pemilihan literatur.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi

No	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
1	Jurnal penelitian yang diterbitkan antara tahun 2019 – 2022	Jurnal penelitian yang diterbitkan sebelum tahun 2019
2.	Jurnal penelitian berbahasa Inggris	Jurnal penelitian tidak berbahasa Inggris
3.	Jurnal penelitian terindeks Scopus	Jurnal penelitian tidak terindeks Scopus
4.	Jurnal penelitian yang membahas analisa sentimen terhadap penggunaan vaksin Covid-19	Jurnal penelitian yang membahas analisa sentimen selain vaksin Covid-19
5.	Jurnal penelitian yang memiliki informasi yang lengkap	Jurnal ganda (terduplikasi)

3.2 Implementasi Protokol Review

3.2.1 Seleksi Berdasarkan Kriteria Inklusi Dan Kriteria Eksklusi

Pada tahap perencanaan *review*, telah dilakukan identifikasi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi dimana diperoleh 5 kriteria inklusi dan 5 kriteria eksklusi.

Selanjutnya kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang sudah diidentifikasi

digunakan untuk menyeleksi artikel. Berdasarkan hasil seleksi menggunakan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi pada 200 artikel yang digunakan, maka diperoleh 166 artikel yang paling sesuai.

3.2.2 Penilaian Kualitas Literatur

Guna menjaga kualitas dalam proses tinjauan literatur sistematis dan memperoleh hasil review yang lebih baik, maka dilakukan penilaian terhadap kualitas artikel penelitian yang digunakan berdasarkan parameter tertentu. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Artikel merupakan artikel bereputasi yang terindeks scopus
- Artikel yang digunakan, hanya artikel yang berupa jurnal
- Setiap proses dalam penelitian tinjauan literatur sistematis ini dilakukan sesuai tahapan yang telah ditentukan.

3.2.3 Melakukan Sintesa Data

Sintesa data dilakukan untuk mengumpulkan bukti dari literasi yang dipilih. Dalam proses sistesa data, makalah dianalisa, disintesa, dibandingkan, dan dirangkum sehingga mendapatkan informasi yang paling relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Hasil sintesa data dibuat dalam format tabulasi. Data divisualisasikan dalam bentuk diagram garis, diagram pie, dan diagram batang sehinga membantu dalam menyajikan informasi distribusi artikel terkait penerimaan vaksi Covid-19 di dunia.

3.3 Penyampaian Hasil Review

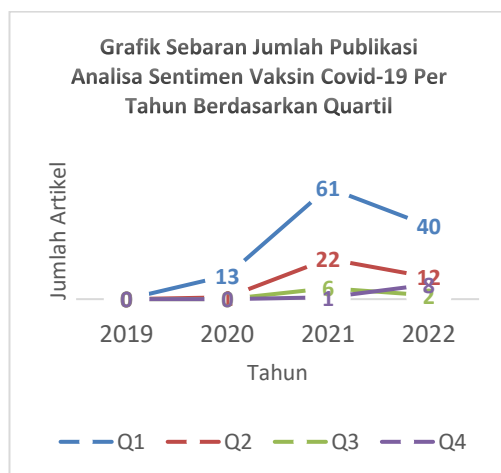
Penyampaian hasil *review* merupakan bagian akhir dari tahapan penelitian tinjauan literatur sistematis ini. Hasil *review* dibahas lebih lanjut di bab hasil dan pembahasan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Tinjauan Literasi

Selama periode pandemi Covid-19, telah banyak peneliti yang melakukan penelitian mengenai opini masyarakat terkait penggunaan vaksin Covid-19 di seluruh dunia.

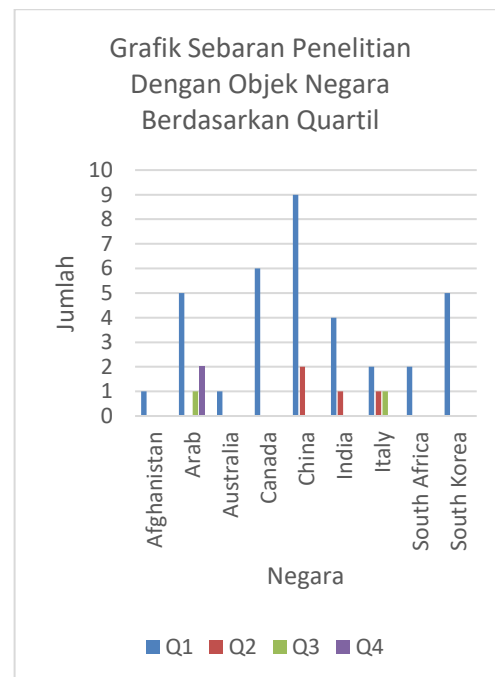
Di awal pengumuman Covid-19 pada tahun 2019, belum ada penelitian yang dilakukan. Baru pada tahun 2020 mulai banyak penelitian terkait opini masyarakat dilakukan dan mencapai puncak di tahun 2021.



Gambar 3. Grafik Sebaran Jumlah Publikasi Analisa Sentimen Vaksin Covid-19 per Tahun Berdasarkan Quartil

4.2 Artikel Penelitian Berdasarkan Negara

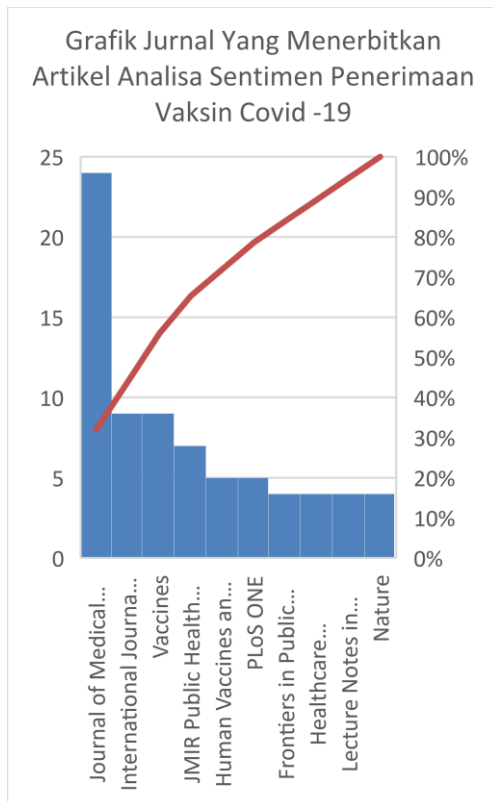
Pandemi Covid-19 yang terjadi sejak 2019 telah menyebar ke berbagai negara. Berbagai upaya dilakukan pemerintah di setiap negara tersebut untuk mencegah dan mengatasi Covid-19, salah satunya dengan vaksinasi. Beberapa negara yang muncul sebagai objek penelitian dalam penelitian ini antara lain Afghanistan, Arab, Australia, Canada, China, India, Italia, Korea, Afrika Selatan, Korea Selatan. Dimana China menjadi negara yang paling banyak dijadikan objek penelitian. Grafik sebaran penelitian terkait di negara-negara tersebut.



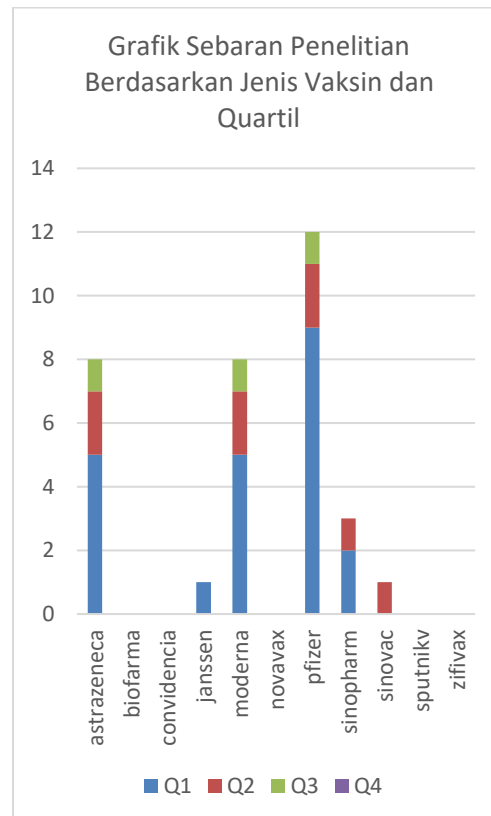
Gambar 4. Grafik Sebaran Jumlah Publikasi Analisa Sentimen Vaksin Covid-19 Berdasarkan Objek Negara

4.3 Artikel Penelitian Berdasarkan Publisher

Dengan maraknya penelitian terkait analisa sentimen penerimaan masyarakat terhadap penggunaan vaksin Covid-19 di dunia, banyak jurnal yang menerbitkan artikel-artikel tersebut. Penelitian ini meninjau jurnal yang diterbitkan oleh penerbit yang berbeda-beda. Secara keseluruhan penelitian ini menggunakan jurnal yang diterbitkan oleh 91 penerbit. Journal of Medical Internet Research menjadi publisher yang paling banyak menerbitkan artikel mengenai vaksin covid. Berdasarkan 91 penerbit tersebut, 10 penerbit yang paling banyak menerbitkan artikel yang membahas analisa sentimen penerimaan masyarakat terhadap vaksin Covid-19 ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Sebaran Penelitian Berdasarkan Jenis Vaksin dan Quartil



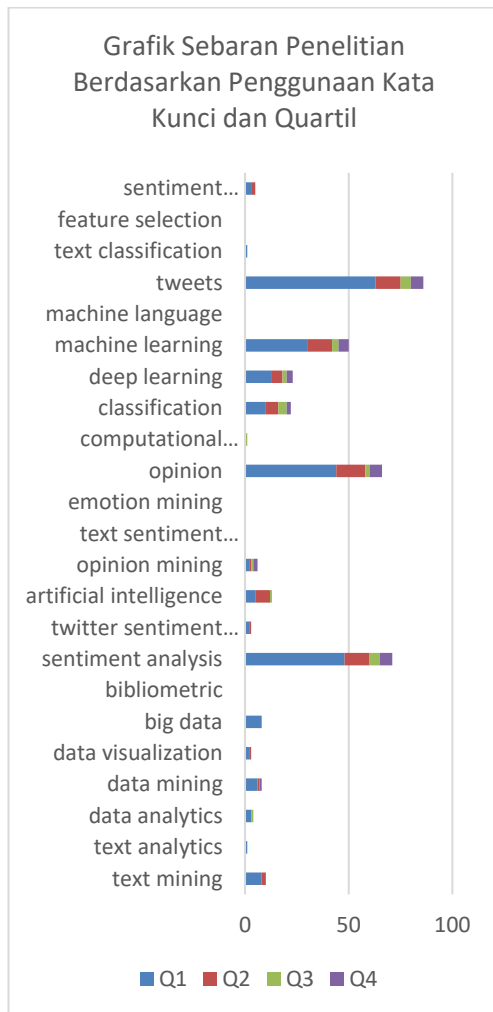
Gambar 6. Grafik Sebaran Penelitian Berdasarkan Jenis Vaksin dan Quartil

4.4 Artikel Penelitian Berdasarkan Jenis Vaksin

Setiap negara menggunakan jenis vaksin Covid-19 yang berbeda-beda sesuai kebijakan yang diterapkan pemerintah di negara tersebut. Beberapa nama vaksin Covid-19 yang banyak digunakan antara lain astrazeneca, moderna, pfizer, sinopharm, dan sinovac. Gambar 6 menggambarkan beberapa jenis vaksin yang disebutkan dalam penelitian dengan Pfizer menjadi vaksin yang banyak digunakan.

4.5 Kata Kunci

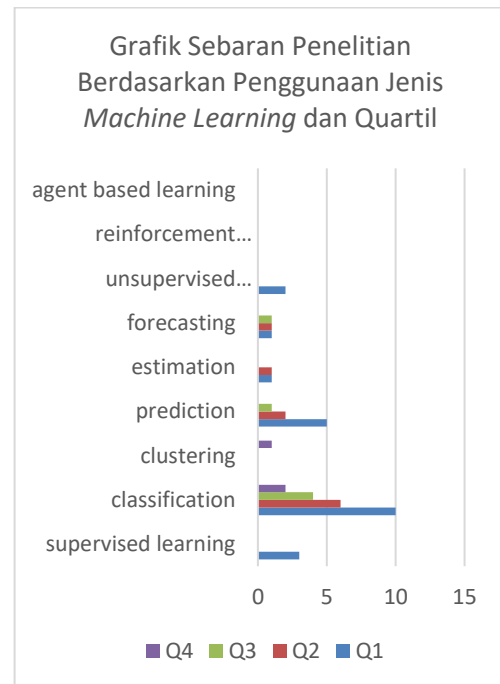
Analisa sentimen merupakan kajian yang banyak diteliti. Dengan menerapkan berbagai kata kunci untuk memudahkan pencarian. Berdasarkan literasi yang digunakan dalam penelitian ini, kata kunci yang paling banyak digunakan dalam analisa sentimen adalah tweets, *sentiment analysis*, opinion, dan machine learning.



Gambar 7. Grafik Sebaran Penelitian Berdasarkan Penggunaan Kata Kunci dan Quartil

4.6 Jenis Machine Learning

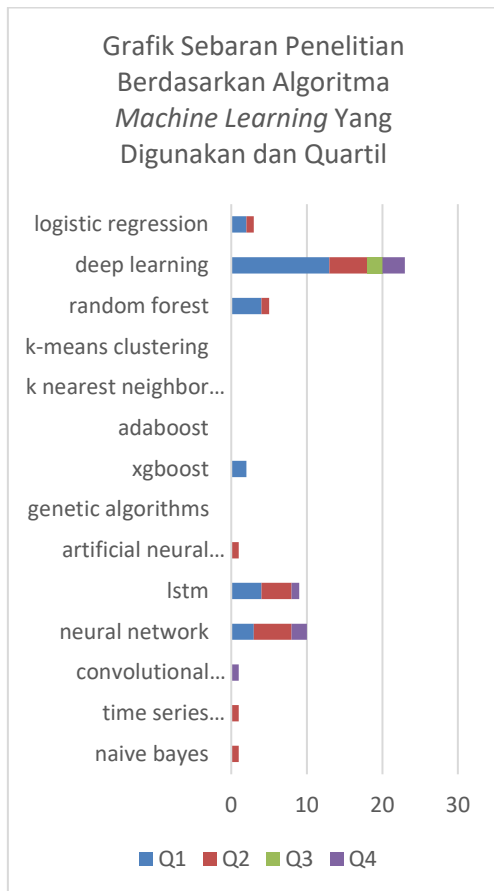
Pada gambar 8 terlihat bahwa *classification* merupakan jenis *machine learning* yang paling banyak digunakan dalam penelitian analisa sentimen vaksin Covid-19.



Gambar 8. Grafik Sebaran Penelitian Berdasarkan Penggunaan Jenis Machine Learning dan Quartil

4.7 Algoritma Machine Learning

Selain jenis *machine learning*, algoritma juga menjadi bagian yang sangat penting dalam penelitian analisa sentimen. Dengan mengetahui algoritma yang tepat, maka akan dihasilkan model dengan akurasi yang tinggi. Gambar 8 menunjukkan algoritma-algoritma machine learning yang banyak digunakan pada penelitian analisa sentimen terkait vaksin Covid-19. Dari gambar 8 dapat dilihat bahwa *deep learning* merupakan algoritma yang paling banyak dipilih.



Gambar 9. Grafik Sebaran Penelitian Berdasarkan Algoritma Machine Learning Yang Digunakan dan Quartil

Berdasarkan 166 literasi yang digunakan dalam penelitian ini, kemudian setelah melakukan penilaian kualitas dan sintesa data, penulis memilih 10 paper yang dapat mewakili literasi secara keseluruhan ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2. State of The Art Analisa Sentimen Penerimaan Masyarakat Terhadap Penggunaan Vaksin Covid-19 di Dunia

No	Penulis	Dataset	Algoritma	Hasil/Accuracy
1	(Nuser et al., 2022)	Twitter	CNN-LSTM	83%

2.	(Shahzad et al., 2022)	Twitter	<ul style="list-style-type: none"> - Random Forest - Naive Bayes - Decision Tree - Logistic Regression - SVM 	<ul style="list-style-type: none"> - 81.94% - 75.67% - 93.99% - 82.50% - 84.78%
3.	(Hayawi et al., 2022)	Twitter	<ul style="list-style-type: none"> - XGBoost - LSTM - BERT 	<ul style="list-style-type: none"> - 95.60% - 96.00% - 98.00%
4.	(Jalil et al., 2022)	Twitter	<ul style="list-style-type: none"> - KNN - LR - esemble - XGBoost 	<ul style="list-style-type: none"> - 79.21 - 90.03% - 88.75% - 89.81%
5.	(Gerts et al., 2021)	Twitter	<ul style="list-style-type: none"> - Random forest - Random forest with active learning 	<ul style="list-style-type: none"> - 77.90% - 78.30%
6.	(Jayasurya et al., 2022)	Twitter	Logistic Regression	92%
7	(Reshi et al., 2022)	Twitter	LSTM-GRNN	95%
8	(Alam et al., 2021)	Twitter	<ul style="list-style-type: none"> - LSTM - Bi-LSTM 	<ul style="list-style-type: none"> - 90.59% - 90.83%
9	(Amanatidis et al., 2021)	Twitter	SVM	68.6%
10	(Ibrahim et al., 2022)	Twitter	KNN	78%

Berdasarkan Tabel 2 di atas, dapat diketahui bahwa banyak peneliti yang telah melakukan penelitian mengenai analisa sentimen penerimaan masyarakat terhadap penggunaan vaksin Covid-19 di dunia. Berbagai algoritma diterapkan untuk mendapat hasil terbaik. Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa akurasi tertinggi diraih oleh metode *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) pada penelitian yang dilakukan oleh (Hayawi et al., 2022) dengan akurasi mencapai 98%.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini meninjau jurnal-jurnal penelitian yang membahas mengenai analisa sentimen penerimaan masyarakat terhadap vaksin Covid-19 di dunia dengan tujuan untuk mengetahui negara yang menjadi objek penelitian, jenis vaksin yang digunakan, kata kunci pencarian, serta algoritma dan jenis machine learning yang menjadi tren dan banyak digunakan dalam penelitian terkait analisa sentimen penerimaan masyarakat terhadap vaksin Covid-19 pada jurnal yang diterbitkan antara tahun 2019 - 2022.

Berdasarkan hasil *review* yang dilakukan dengan metode tinjauan literatur sistematis ini diketahui bahwa *classification* merupakan jenis *machine learning* yang banyak digunakan, disusul *prediction*, *supervised learning*, dan *unsupervised learning*. Algoritma *machine learning* yang banyak dipilih oleh peneliti adalah *deep learning* seperti algoritma BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*). Selain itu *random forest*, *Long Short-Term Memory (LSTM)*, dan *neural network* juga banyak digunakan dalam penelitian analisa sentimen. Sedangkan untuk kata kunci, *tweets*, *opinion*, dan *sentiment analysis* masih menjadi pilihan banyak peneliti dalam melakukan analisa sentimen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas pendanaan Hibah skema Penelitian Dosen Pemula serta kepada Universitas Multimedia Nusantara yang telah mendukung suksesnya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Johnson, L., Lewis, K., Peters, M., Harris, Y., Moreton, G., Morgan, B., et al. (2005). *How far is far?* London: McMillan.

Shearer, P.M. (1999). *Introduction to seismology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Trewartha, G.T., & Horn, L.H. (1980). *An introduction to climate*. New York: McGraw-Hill.

Alam, K. N., Khan, M. S., Dhruva, A. R., Khan, M. M., Al-Amri, J. F., Masud, M., & Rawashdeh, M. (2021). Deep Learning-Based Sentiment Analysis of COVID-19 Vaccination Responses from Twitter Data. *Computational and Mathematical Methods in Medicine, 2021*.
<https://doi.org/10.1155/2021/4321131>

Amanatidis, D., Mylona, I., Kamenidou, I. E., Mamalis, S., & Stavrianea, A. (2021). Mining textual and imagery instagram data during the COVID-19 pandemic. *Applied Sciences (Switzerland), 11(9)*.
<https://doi.org/10.3390/app11094281>

B.A Kitchenham & Charters. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. *Technical Report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report. EBSE, 1*, 1–54.

Baharudin Vanani, Alvin; Suselo, D. (2021). DETERMINASI RESESI EKONOMI INDONESIA DIMASA PANDEMI COVID-19. *Menara Ekonomi, VII(2)*, 1–12.
<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2017.07.003>

Bahrawi, N. (2019). Sentiment Analysis Using Random Forest Algorithm-Online Social Media Based. *Journal of Information Technology and Its Utilization, 2(2)*, 29–33.

Dinkes Jogja. (2022). *Jenis Vaksin Covid-19 Yang Digunakan Di*

- Indonesia. Dinas Kesehatan.
- Gerts, D., Shelley, C. D., Parikh, N., Pitts, T., Ross, C. W., Fairchild, G., Chavez, N. Y. V., & Daughton, A. R. (2021). "Thought I'd share first" and other conspiracy theory tweets from the COVID-19 infodemic: Exploratory study. *JMIR Public Health and Surveillance*, 7(4). <https://doi.org/10.2196/26527>
- Hansun, S., Suryadibrata, A., Nurhasanah, R., & Fitra, J. (2022). Tweets Sentiment on Ppkm Policy As a Covid-19 Response in Indonesia. *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, 13(1), 51–58. <https://doi.org/10.21817/indjcse/2022/v13i1/221301302>
- Hayawi, K., Shahriar, S., Serhani, M. A., Taleb, I., & Mathew, S. S. (2022). ANTi-Vax: a novel Twitter dataset for COVID-19 vaccine misinformation detection. *Public Health*, 203, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.11.022>
- Ibrahim, I., Imanuel, Y., Hasugian, A., & Aryyaguna, W. (2022). Implementation of Data Mining Using k-Nearest Neighbor Algorithm for Covid-19 Vaccine Sentiment Analysis on Twitter. In *Lecture Notes in Networks and Systems: Vol. 503 LNNS* (pp. 128–135). https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_12
- Jailani, N. I. S. I., Mubarak Ali, A. F., & Ngah, S. (2022). Final Year Project Allocation System Techniques: A Systematic Literature Review. *2022 12th IEEE Symposium on Computer Applications and Industrial Electronics, ISCAIE 2022*, 99–104. <https://doi.org/10.1109/ISCAIE54458.2022.9794501>
- Jalil, Z., Abbasi, A., Javed, A. R., Badruddin Khan, M., Abul Hasanat, M. H., Malik, K. M., & Saudagar, A. K. J. (2022). COVID-19 Related Sentiment Analysis Using State-of-the-Art Machine Learning and Deep Learning Techniques. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.812735>
- Jayasurya, G. G., Kumar, S., Singh, B. K., & Kumar, V. (2022). Analysis of Public Sentiment on COVID-19 Vaccination Using Twitter. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 9(4), 1101–1111. <https://doi.org/10.1109/TCSS.2021.3122439>
- Kelly Isyanta, K. (2020). Application of Multilayer Perceptron for Digital Society Sentiment Analysis towards Indonesia Biggest E-commerce Platforms. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(4), 5364–5369. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/171942020>
- Kemenkes RI, K. K. R. I. (2021). *4 Manfaat Vaksin Covid-19 yang Wajib Diketahui*.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews, Version 1.0. *Empirical Software Engineering*, 33(2004), 1–26.
- Kristiyanti, D.A., Umam, A. H., Wahyudi, M., Amin, R., & Marlinda, L. (2019). Comparison of SVM Naïve Bayes Algorithm for Sentiment Analysis Toward West Java Governor Candidate Period 2018-2023 Based on Public Opinion on Twitter. *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2018*. <https://doi.org/10.1109/CITSM.2018.8674352>
- Kristiyanti, Dinar Ajeng, Normah, & Umam, A. H. (2019). Prediction of Indonesia presidential election results for the 2019-2024 period using twitter sentiment analysis. *Proceedings of 2019 5th*

- International Conference on New Media Studies, CONMEDIA 2019*, 36–42.
<https://doi.org/10.1109/CONMEDI A46929.2019.8981823>
- Kristiyanti, Dinar Ajeng, Putri, D. A., Indrayuni, E., Nurhadi, A., & Umam, A. H. (2020). E-Wallet Sentiment Analysis Using Naïve Bayes and Support Vector Machine Algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1641(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1641/1/012079>
- Li, G., Zheng, Q. S., Zhang, L., Guo, S. Z., & Niu, L. Y. (2020). Sentiment Infomation based Model for Chinese text Sentiment Analysis. *2020 IEEE 3rd International Conference on Automation, Electronics and Electrical Engineering, AUTEEE 2020*, 366–371.
<https://doi.org/10.1109/AUTEEE50969.2020.9315668>
- Nuraeni, E., & Ismiyatun. (2021). Krisis Ekonomi Global Era Pandemi COVID-19 (Studi Kasus: Menurunnya Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dolar Amerika Serikat Periode Februari - Maret 2020). *Spektrum*, 18(2), 50–68.
- Nuser, M., Alsukhni, E., Saifan, A., Khasawneh, R., & Ukkaz, D. (2022). Sentiment Analysis of Covid-19 Vaccine With Deep Learning. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 100(12), 4513–4521.
- Pathak, Y., Shukla, P. K., & Arya, K. V. (2021). Deep Bidirectional Classification Model for COVID-19 Disease Infected Patients. *IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics*, 18(4), 1234–1241.
<https://doi.org/10.1109/TCBB.2020.3009859>
- Reshi, A. A., Rustam, F., Aljedaani, W., Shafi, S., Alhossan, A., Alrabiah, Z., Ahmad, A., Alsuwailem, H., Almangour, T. A., Alshammari, M. A., Lee, E., & Ashraf, I. (2022). COVID-19 Vaccination-Related Sentiments Analysis: A Case Study Using Worldwide Twitter Dataset. *Healthcare (Switzerland)*, 10(3).
<https://doi.org/10.3390/healthcare10030411>
- Shahzad, A., Zafar, B., Ali, N., Jamil, U., Alghadhbani, A. J., Assam, M., Ghamry, N. A., & Eldin, E. T. (2022). COVID-19 Vaccines Related User's Response Categorization Using Machine Learning Techniques. *Computation*, 10(8).
<https://doi.org/10.3390/computation10080141>
- Simanjuntak, V. W., Angga, L. O., & Tahamata, L. C. O. (2021). Perlindungan Hukum Konsumen Bagi Penerima Vaksin Covid-19. *SANISA: Jurnal Kreativitas Mahasiswa Hukum*, 1(2), 42–53.
- Wahyudi, M., & Kristiyanti, D. A. (2016). Sentiment Analysis of Smartphone Product Review Using Support Vector Machine Algorithm-Based Particle Swarm Optimization. *Journal of Theoretical & Applied Information Technology*, 91(1), 189.
- Zhu, Y., Wang, S., Wang, S., Wu, Q., Wang, L., Li, H., Wang, M., Niu, M., Zha, Y., & Tian, J. (2021). Mix Contrast for COVID-19 Mild-to-Critical Prediction. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 68(12), 3725–3736.
<https://doi.org/10.1109/TBME.2021.3085576>