

KAJIAN SISTEMATIS SISTEM MONITORING MEDIA SOSIAL BERBASIS WEB UNTUK PENGAWASAN ORANG ASING: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Netania Kepri Sinaga, Priati Assiroj, Wilonotomo

Manajemen Teknologi Keimigrasian, Politeknik Imigrasi dan Pemasyarakatan Indonesia
Jl. Satria – Sudirman, Tanah Tinggi, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15119
netaniak.s10@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan media sosial di Indonesia yang mencapai 210 juta pengguna aktif dan kehadiran lebih dari 350.000 warga negara asing (WNA) menciptakan tantangan baru bagi pengawasan imigrasi. Belum tersedianya sistem berbasis web yang mampu memantau aktivitas digital WNA secara otomatis dan real-time menjadi permasalahan utama. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis arsitektur, teknologi, metode analisis, metode pengembangan, serta *user testing* sistem monitoring media sosial berbasis web yang relevan untuk pengawasan WNA. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan protokol PRISMA 2020, mencakup pencarian pada Google Scholar, IEEE Xplore, Scopus, dan Crossref; dari 2.114 studi teridentifikasi, 20 artikel dipilih melalui penilaian kualitas untuk analisis mendalam. Hasil menunjukkan dominasi arsitektur *microservices* dengan Apache Kafka, kombinasi database MongoDB dan PostgreSQL, serta Python dan JavaScript sebagai bahasa pemrograman utama; metode *Agile* paling banyak diterapkan; akurasi analisis sentimen mencapai 88–97% dan *geoparsing* berbasis NER mencapai 85–92%; skor SUS rata-rata 78–82. Kesenjangan utama meliputi minimnya sistem khusus pengawasan WNA, keterbatasan dukungan bahasa Indonesia, dan belum adanya kepatuhan terhadap UU PDP No. 27/2022.

Kata kunci : *social media monitoring, web-based system, real-time monitoring, social media intelligence.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan penetrasi media sosial tertinggi di dunia, dengan lebih dari 210 juta pengguna aktif [1]. Sejalan dengan itu, lebih dari 350.000 WNA tercatat tinggal di Indonesia dengan kunjungan wisatawan asing rata-rata 15 juta orang per tahun [2]. Kehadiran WNA memberikan kontribusi positif pada perekonomian dan pertukaran budaya, namun di sisi lain menimbulkan tantangan keamanan yang perlu diantisipasi secara sistematis. Pesatnya pertumbuhan penggunaan media sosial di kalangan WNA menciptakan jejak digital yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan intelijen dan pengawasan keimigrasian [4], [5].

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah metode pengawasan konvensional yang mengandalkan patroli fisik dan laporan manual tidak mampu menangkap dinamika digital yang berlangsung cepat, masif, dan lintas platform. Belum tersedianya sistem berbasis web yang dapat memantau aktivitas media sosial WNA secara otomatis, real-time, dan terintegrasi dengan basis data keimigrasian menjadi kesenjangan kritis yang perlu segera diatasi [6], [7]. Di sisi lain, perkembangan NLP dan *machine learning* telah membuka peluang bagi pengembangan sistem *Social Media Intelligence* (SOCMINT) yang mampu mendukung penegakan hukum dan pengawasan orang asing secara efektif [5], [8].

Penelitian ini bertujuan menganalisis arsitektur, teknologi, metode analisis, metode pengembangan, dan efektivitas sistem monitoring media sosial berbasis web yang relevan untuk pengawasan WNA, sebagai fondasi pengembangan sistem yang adaptif, berbasis bukti, dan sesuai konteks hukum Indonesia.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan protokol PRISMA 2020 guna mensintesis bukti-bukti ilmiah yang tersebar dalam literatur global. Hasil sintesis akan digunakan untuk merancang rekomendasi arsitektur sistem monitoring media sosial berbasis web yang mampu mengintegrasikan *geoparsing*, analisis sentimen multibahasa, dan kepatuhan regulasi privasi (UU PDP No. 27/2022 [3]) sebagai panduan pengembangan sistem di lingkungan imigrasi Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Monitoring Media Sosial

Sistem monitoring media sosial adalah platform yang dirancang untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memvisualisasikan data dari berbagai platform secara otomatis dan berkelanjutan [6]. Sistem ini memanfaatkan kecerdasan buatan (AI) dan pemrosesan bahasa alami (NLP) untuk mengekstrak informasi seperti sentimen publik, lokasi geografis, dan pola aktivitas pengguna [9]. Perakakis et al. [7] menunjukkan bahwa sistem monitoring berbasis AI mampu memberikan wawasan yang jauh lebih mendalam dibandingkan metode konvensional dalam mendeteksi anomali perilaku pengguna.

2.2. Arsitektur *Microservices* dan *Real-Time Processing*

Arsitektur *microservices* membangun aplikasi sebagai kumpulan layanan kecil yang independen, dapat dikembangkan dan di-*scale* secara mandiri [10]. Pendekatan ini sangat cocok untuk sistem monitoring media sosial karena setiap komponen fungsional dapat

dikembangkan secara paralel [11], [12]. Apache Kafka digunakan sebagai *message broker* yang mampu memproses jutaan pesan per detik dengan latensi rendah [13], [14]. Bozzon et al. [15] menunjukkan bahwa arsitektur berbasis *cloud* yang dikombinasikan dengan layanan sensor sosial meningkatkan skalabilitas sistem secara signifikan. Di Martino et al. [16] membuktikan bahwa kombinasi Docker, Apache Kafka, dan Flask dalam arsitektur *microservices* mampu memproses tweet secara *streaming* dengan throughput yang adaptif terhadap volume data yang masuk.

2.3. Geoparsing dan Analisis Sentimen

Geoparsing adalah proses mengekstrak informasi lokasi dari teks tidak terstruktur menggunakan Named Entity Recognition (NER) berbasis *machine learning* [17]. Lieberman et al. [17] membuktikan bahwa kombinasi NER dengan *gazetteer* meningkatkan akurasi identifikasi lokasi secara signifikan. Hernandez-Suarez et al. [8] mengintegrasikan NLP, NER, *geoparsing*, dan *Kernel Density Estimation* untuk memetakan lokasi kejadian secara akurat dari teks Twitter meskipun geotag dinonaktifkan. Analisis sentimen mengklasifikasikan opini dalam teks menggunakan model *transformer* seperti BERT dan RoBERTa [9]. Untuk bahasa Indonesia, Koto et al. [18] mengembangkan IndoBERT yang terbukti mengungguli model multilingual umum hingga 8% dalam tugas NLP berbahasa Indonesia.

2.4. Metode Pengembangan Agile dan User Testing

Metode *Agile* menekankan fleksibilitas dan iterasi cepat melalui kerangka kerja seperti Scrum [28]. Pendekatan ini sangat relevan karena kebutuhan pengguna dan API platform media sosial terus berubah [2]. *User testing* dengan System Usability Scale (SUS) mengukur *usability* secara kuantitatif, dengan skor di atas 70 dianggap *acceptable* [7]. Namun, efektivitas *user testing* sangat bergantung pada keterwakilan partisipan sebagai pengguna akhir yang sesungguhnya [18].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Systematic Literature Review (SLR) dengan protokol PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses). Proses penelitian diklasifikasikan menjadi lima tahap berikut.

a. Tahap 1: Kriteria Kelayakan

- IC1: Artikel penelitian asli berbahasa Inggris atau Indonesia.
- IC2: Diterbitkan antara tahun 2013–2026.
- IC3: Membahas sistem monitoring media sosial berbasis web, dengan fokus pada arsitektur, teknologi, metode analisis, metode pengembangan, atau *user testing*.

b. Tahap 2: Sumber Literatur

Pencarian dilakukan pada *Google Scholar*, *IEEE Xplore*, *Scopus*, dan *Crossref*. Metode *snowballing* diterapkan pada daftar referensi artikel yang memenuhi kriteria.

c. Tahap 3: Pemilihan Literatur

Kata kunci: "social media monitoring", "web-based system", "real-time monitoring", "social media intelligence". Operator Boolean: ("social media monitoring" OR "social media intelligence") AND ("web-based system" OR "web based") AND ("real-time monitoring" OR "real time"). Penyaringan dilakukan bertahap: judul, abstrak, dan teks penuh.

d. Tahap 4: Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan formulir ekstraksi data terstruktur. Dari 2.114 artikel yang teridentifikasi, 112 artikel lolos penyaringan judul dan abstrak. Setelah penilaian kualitas, 44 artikel diinklusi dan 20 artikel dengan skor tertinggi (≥ 4) dipilih untuk analisis mendalam. Tabel 1 menunjukkan data yang telah dikumpulkan.

Tabel 1. Hasil Seleksi Jurnal Penelitian

Sumber	Studi Ditemukan	Kandidat	Dipilih
<i>Google Scholar</i>	999	35	5
<i>IEEE Xplore</i>	82	20	8
<i>Scopus</i>	18	12	5
<i>Crossref</i>	1.015	45	2
Total	2.114	112	20

e. Tahap 5: Pemilihan Item Data

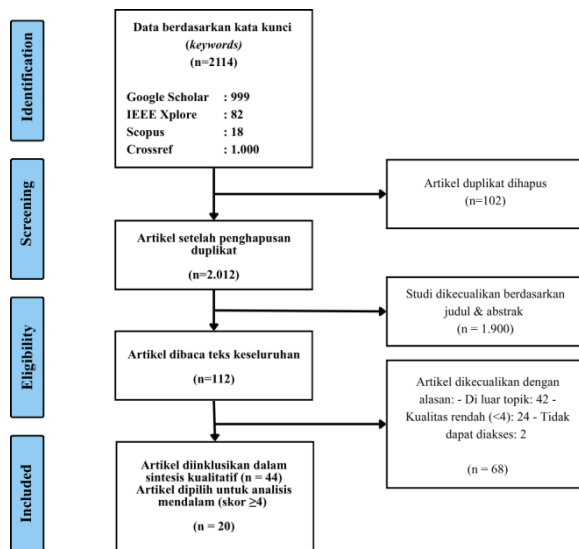
Data yang diekstraksi meliputi arsitektur sistem, bahasa pemrograman, database, message broker, metode analisis (*geoparsing* dan sentimen beserta akurasi), metode pengembangan, instrumen dan hasil user testing, serta kesimpulan implementasi.

Tabel 2. Pertanyaan Penelitian

	Pertanyaan Penelitian
RQ1	Apa saja arsitektur dan teknologi (bahasa pemrograman, database, message broker) yang digunakan dalam sistem monitoring media sosial berbasis web?
RQ2	Metode apa yang paling efektif untuk <i>geoparsing</i> dan analisis sentimen, serta bagaimana performa yang dilaporkan?
RQ3	Bagaimana metode pengembangan dan user testing diterapkan, dan bagaimana hasil keberhasilan yang dilaporkan?
RQ4	Apa saja research gap dalam sistem monitoring media sosial untuk pengawasan orang asing?

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 44 artikel yang diinklusi, 20 artikel dengan skor kualitas tertinggi (≥ 4) dipilih untuk sintesis mendalam. Diagram alur seleksi PRISMA 2020 disajikan pada Gambar 1, sedangkan ringkasan 20 artikel terpilih disajikan pada Tabel 4.



Gambar 1. Diagram Alur Seleksi Literatur PRISMA 2020

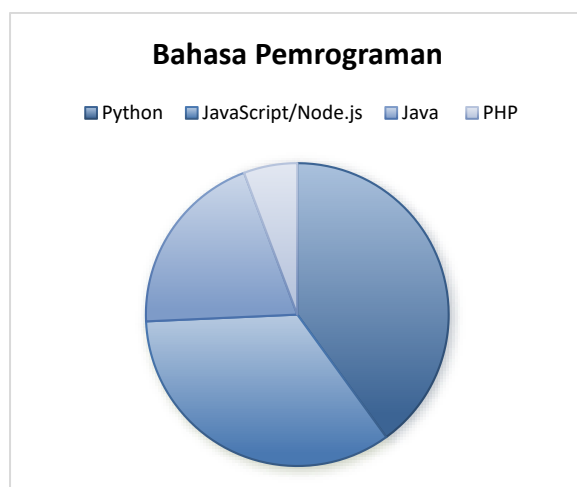
Tabel 3. Hasil Tinjauan Literatur Artikel Terpilih

No	Judul	Penulis	Bahasa Pemrograman	Metode Pengembangan	Database	User Testing	Kesimpulan
1	<i>An Automated Tool for Parsing of Social Media Feeds</i>	M. Rekha et al.	Python	Agile/Scrum	SQLite	Akurasi 94%	Ekstraksi data WhatsApp, Twitter, Telegram, Instagram dengan NLP.
2	<i>Twitter Vigilance: Multi-user Platform for Twitter Analytics</i>	D. Cenni et al.	Java, JS, Node.js	Agile	MongoDB, Elasticsearch	SUS 82	Platform analisis <i>real-time multi-user</i> .
3	<i>AIDR: Artificial Intelligence for Disaster Response</i>	M. Imran et al.	Python, Java	Prototyping	MongoDB	Akurasi 90%	Klasifikasi pesan media sosial <i>real-time</i> .
4	<i>inTIME: ML Framework for Cyber-Threat Intelligence</i>	P. Koloveas et al.	Python, Java	Prototyping	PostgreSQL, Elasticsearch	Dataset ancaman nyata	<i>Framework</i> intelijen ancaman siber.
5	<i>CrisMap: Big Data Crisis Mapping</i>	M. Avvenuti et al.	Python, Java	Agile (Scrum)	MongoDB, PostgreSQL	Akurasi 92%	<i>Dashboard</i> <i>geoparsing real-time</i> .
6	<i>SMART: Social Media Analytics Testbed</i>	J.A. Yang et al.	PHP, JavaScript	Waterfall	MySQL	Akurasi 85%	Integrasi data geografis.
7	<i>CityEye: Real-time Visual Dashboard for Urban Services</i>	D. Lee et al.	JS, Node.js	Agile	PostgreSQL, Redis	SUS 78	Dashboard integrasi sensor dan media sosial.
8	<i>Media REVEALr: Social Multimedia Monitoring</i>	K. Andreadou et al.	Java, Python	Prototyping	MySQL, Hadoop	Akurasi 87%	Pengumpulan dan pencarian multimedia <i>real-time</i> .
9	<i>A Scalable Platform for Big Data Real-Time Analysis</i>	C.H. Mendhe et al.	Python, JS	Agile	Cassandra, Kafka	50K events/dtk	Dashboard analisis <i>real-time</i> skalabilitas tinggi.
10	<i>Real-time Crisis Mapping of Natural Disasters</i>	S.E. Middleton et al.	Java, JS	Waterfall	PostgreSQL, PostGIS	Akurasi 89%	Penyajian data bencana secara live.
11	<i>Automated Disaster Monitoring with AI</i>	F.K. Sufi & I. Khalil	Python	Eksperimental	MongoDB, Redis	Akurasi 97%, F1 0.90	Ekstraksi entitas lokasi dalam 110 bahasa.
12	<i>RAPID: Real-time Analytics for Interactive Data-mining</i>	S. Karunasekera et al.	Java, Node.js	Prototyping	Cassandra, Kafka	Diuji DSTG & US Army	Identifikasi node kunci, akurasi 94.47%.

No	Judul	Penulis	Bahasa Pemrograman	Metode Pengembangan	Database	User Testing	Kesimpulan
13	<i>Sentiment Analysis of Social Media for Public Opinion Monitoring</i>	H. Nguyen et al.	Python, TensorFlow	Agile	PostgreSQL, Redis	Akurasi 93.2%	Framework sentimen real-time microservices.
14	<i>Intelligent System for Monitoring Information Space</i>	V. Riabtsev & Y. Marchuk	Python	Waterfall	PostgreSQL	Akurasi 91%	Hybrid classification untuk monitoring Telegram.
15	<i>Parallel Deep Learning for Bot Detection</i>	M.S. Hossen et al.	Python	Eksperimental	MongoDB, Hadoop	94.47% (Twitter) 91.29% (TikTok)	Deteksi bot multi-platform.
16	<i>Comprehensive Social Media Management Platform</i>	K. Vayadande et al.	JS, Python	Agile	MySQL, MongoDB	Akurasi 92% (RF)	Prediksi engagement dengan machine learning.
17	<i>Real-time Traffic Monitoring & Vehicle Tracking System</i>	M.A. Azer & A. Elshafee	PHP, JS	Waterfall	MySQL, PostGIS	Akurasi 86%	Monitoring lalu lintas berbasis media sosial.
18	<i>Building Social Media Observatories</i>	T. Willaert et al.	Python, JS	Agile	PostgreSQL, Redis	Partisipan: akademisi & jurnalis	Infrastruktur web services analisis opini.
19	<i>Social Media Monitoring: An Intelligent Approach</i>	E. Perakakis et al.	Python, JS	Agile	MongoDB, Elasticsearch	Partisipan: digital marketers	Platform AI manajemen reputasi.
20	<i>Real-time Landslide Detection on Social Media</i>	F. Ofli et al.	Python, Java	Prototyping	PostgreSQL, Redis	Akurasi 88%	Deteksi laporan longsor dengan data geospasial.

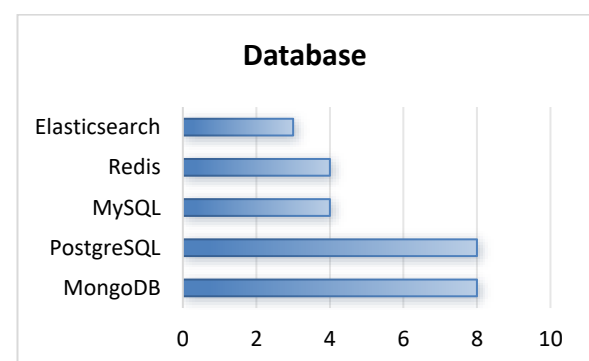
4.1. Analisis Arsitektur dan Komponen Teknologi

Arsitektur *microservices* merupakan pola paling dominan (45% artikel), memungkinkan komponen *data ingestion*, *geoparsing*, dan analisis sentimen dikembangkan secara independen [10], [11], [12]. Apache Kafka menjadi tulang punggung *streaming* data dengan *throughput* tinggi dan latensi rendah [13], [14], [23]. Khatua et al. [24] mengonfirmasi bahwa arsitektur berbasis *event-streaming* sangat efektif menangani heterogenitas data dari berbagai platform secara simultan.



Gambar 2. Grafik Jumlah Pengimplementasian Bahasa Pemrograman

Python mendominasi sisi *backend* (75% artikel) berkat ekosistem NLP yang matang (spaCy, Transformers, Pandas) [13], [12], [25], [24]. JavaScript/Node.js digunakan pada 60% artikel untuk *frontend* interaktif, terutama dengan React.js atau Next.js. Kombinasi MongoDB (data mentah JSON) dan PostgreSQL dengan ekstensi PostGIS mencerminkan pendekatan *polyglot persistence* yang optimal: MongoDB unggul dalam kecepatan *ingestion*, sementara PostgreSQL diperlukan untuk analisis spasial [12], [26], [21], [15]. Hasil analisa diuraikan dalam grafik pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 3. Grafik Jumlah Pengimplementasian Database

4.2. Efektivitas Geoparsing dan Analisis Sentimen

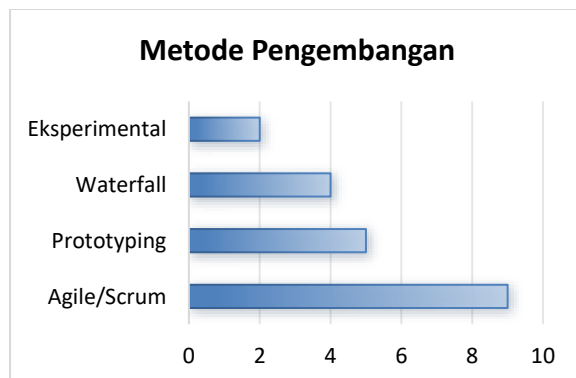
Geoparsing berbasis NER yang dikombinasikan dengan *gazetteer* mencapai akurasi 85–92% [12], [26],

[25], [17]. Pendekatan *hybrid* yang menggabungkan NER dan *rule-based* [27] memberikan akurasi tertinggi karena mampu menangani variasi penulisan nama tempat yang tidak baku, sejalan dengan temuan Lieberman et al. [17] dan Hernandez-Suarez et al. [8].

Model *transformer* (RoBERTa, BERT) menunjukkan performa terbaik untuk analisis sentimen dengan akurasi 88–97%, berkat kemampuannya memahami konteks, sarkasme, dan bahasa informal [9]. Penelitian Sufi & Khalil [25] yang mencakup 110 bahasa membuktikan potensi pendekatan ini untuk sistem multibahasa. Sandagiri dkk. [22] membuktikan model BERT mencapai akurasi 92,8% dalam klasifikasi konten kriminal di Twitter, yang dapat diadaptasi untuk deteksi pelanggaran keimigrasian. Untuk bahasa Indonesia, Koto et al. [18] menunjukkan peningkatan akurasi hingga 8% menggunakan IndoBERT dibandingkan model multilingual umum.

4.3. Metode Pengembangan dan User Testing

Metode *Agile* dipilih oleh 50% artikel karena sistem monitoring media sosial harus adaptif terhadap perubahan API platform [10], [12], [14]. Waterfall hanya digunakan pada proyek dengan spesifikasi tetap seperti sistem berbasis GIS [28], [26], sejalan dengan prinsip Pressman & Maxim [19]. *User testing* dengan SUS melaporkan skor rata-rata 78–82 (kategori *acceptable*) [11], [20]. Namun, sebagian besar pengujian dilakukan di laboratorium dengan partisipan akademisi, bukan petugas imigrasi [13], [20], [19]. Hasil analisa diuraikan dalam grafik pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Jumlah Metode Pengembangan Pengimplmentasian Sistem

4.4. Kesenjangan Penelitian untuk Pengawasan WNA (RQ4)

Berdasarkan sintesis literatur terhadap 20 artikel dan studi penelitian terdahulu, teridentifikasi lima kesenjangan utama:

Pertama, keterbatasan multibahasa. Hanya dua dari 20 artikel menangani lebih dari dua bahasa [25], [29], dan tidak ada yang mengembangkan model khusus bahasa Indonesia, meskipun konten WNA sering bercampur [30].

Kedua, aspek privasi dan hukum. Tidak ada artikel yang membahas kepatuhan terhadap UU PDP No. 27/2022 [3]. Stegen [5] juga menekankan bahwa tanpa kerangka privasi yang jelas, SOCMINT berisiko melanggar hak warga negara.

Ketiga, keterbatasan platform. Sebanyak 80% artikel hanya menggunakan Twitter sebagai sumber data [11], [31], [12], [28], [20], [26], padahal Instagram, Telegram, dan TikTok sangat populer di kalangan WNA [27], [32], [30].

Keempat, konteks pengawasan WNA. Belum ada sistem yang dirancang spesifik untuk mendeteksi pelanggaran imigrasi atau terintegrasi dengan basis data keimigrasian (paspor, visa, riwayat masuk) [31], [23], [7]. Karakikes dan Kotis [4] mengonfirmasi kesenjangan ini pada tinjauan SOCMINT global.

Kelima, evaluasi pengguna akhir. Evaluasi dengan petugas imigrasi sebagai pengguna akhir belum pernah dilakukan; mayoritas partisipan adalah akademisi [13], [20], [21], [19].

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem monitoring media sosial berbasis web terbukti efektif dalam pemantauan dan analisis data *real-time*. Arsitektur *microservices* dengan Apache Kafka, *database polyglot* MongoDB dan PostgreSQL, serta model *transformer* merupakan konfigurasi yang paling banyak divalidasi [10], [11], [12], [14]. Metode *Agile* mendominasi pengembangan dengan skor SUS rata-rata 78–82 [11], [20], akurasi sentimen 88–97% [25], [9], dan *geoparsing* berbasis NER mencapai 85–92% [12], [26], [17]. Namun, belum ada sistem yang dirancang khusus untuk pengawasan WNA, dukungan bahasa Indonesia masih minim [18], dan kepatuhan terhadap UU PDP No. 27/2022 belum dipertimbangkan [3].

Penelitian lanjutan disarankan untuk: (1) mengembangkan model NER dan sentimen berbahasa Indonesia melalui *fine-tuning* IndoBERT [18]; (2) memperluas cakupan platform ke Telegram, Instagram, dan TikTok [30]; (3) merancang arsitektur yang mematuhi UU PDP No. 27/2022 dengan mekanisme *audit trail* dan enkripsi data [3]; serta (4) melakukan uji coba lapangan bersama petugas imigrasi dengan pendekatan *user-centered design* [19].

DAFTAR PUSTAKA

- [1] We Are Social, “Digital 2025: Indonesia,” We Are Social & Meltwater, Jan. 2025. [Online]. Available: <https://wearesocial.com/id/blog/2025/01/digital-2025/>
- [2] Kementerian Hukum dan HAM RI, “Data Keimigrasian 2025: Statistik Warga Negara Asing,” Ditjen Imigrasi, Jakarta, 2025.
- [3] Republik Indonesia, “Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi,” Sekretariat Negara, Jakarta, 2022.
- [4] A. Karakikes and K. Kotis, “AI-Assisted OSINT/SOCMINT for Safeguarding Borders: A

- Systematic Review,” *Information*, vol. 16, no. 12, Art. no. 1095, Dec. 2025. doi: 10.3390/info16121095.
- [5] J. I. Stegen, “Leveraging Social Media Intelligence (SOCMINT) in the African Intelligence Context,” *Journal of Policing, Intelligence and Counter Terrorism*, vol. 20, no. 2, pp. 243–257, 2025. doi: 10.1080/18335330.2025.2465529.
 - [6] C. D. Manning, H. Schütze, and P. Raghavan, *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
 - [7] E. Perakakis, G. Mastorakis, and I. Kopanakis, “Social media monitoring: An innovative intelligent approach,” *Designs*, vol. 3, no. 2, p. 24, 2019. doi: 10.3390/designs3020024.
 - [8] A. Hernandez-Suarez et al., “Using Twitter Data to Monitor Natural Disaster Social Dynamics: A Recurrent Neural Network Approach with Word Embeddings and Kernel Density Estimation,” *Sensors*, vol. 19, no. 7, Art. no. 1746, Apr. 2019. doi: 10.3390/s19071746.
 - [9] M. Birjali, M. Kasri, and A. Beni-Hssane, “A comprehensive survey on sentiment analysis: Approaches, challenges and trends,” *Knowledge-Based Systems*, vol. 226, p. 107134, 2021. doi: 10.1016/j.knosys.2021.107134.
 - [10] S. Newman, *Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems*. Sebastopol: O’Reilly Media, 2015.
 - [11] D. Cenni, P. Nesi, G. Pantaleo, and I. Zaza, “Twitter vigilance: A multi-user platform for cross-domain Twitter data analytics, NLP and sentiment analysis,” in *2017 IEEE Int. Conf. Smart Computing (SMARTCOMP)*, 2017. doi: 10.1109/SMARTCOMP.2017.8397589.
 - [12] M. Avvenuti, S. Cresci, F. Del Vigna, T. Fagni, and M. Tesconi, “CrisMap: a big data crisis mapping system based on damage detection and geoparsing,” *Information Systems Frontiers*, vol. 20, no. 5, pp. 993–1005, 2018. doi: 10.1007/s10796-018-9833-z.
 - [13] J. Kreps, N. Narkhede, and J. Rao, “Kafka: A Distributed Messaging System for Log Processing,” in *Proc. NetDB Workshop*, 2011, pp. 1–7.
 - [14] C. H. Mendhe, N. Henderson, and V. Mago, “A scalable platform to collect, store, visualize, and analyze big data in real time,” in *2020 IEEE Int. Conf. Big Data*, 2020. doi: 10.1109/BigData50022.2020.9378074.
 - [15] A. Bozzon, M. Brambilla, S. Ceri, A. Mauri, and R. Volonterio, “Social-sensor cloud services for social media monitoring,” in *Proc. Int. Workshop on Cloud Intelligence*, 2013, pp. 1–6. doi: 10.1145/2501440.2501444.
 - [16] B. Di Martino, V. Bombace, S. D’Angelo, and A. Esposito, “A Microservices Based Architecture for the Sentiment Analysis of Tweets,” in *Advanced Information Networking and Applications: Proc. 16th Int. Conf. AINA-2022, Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 451, Cham: Springer, 2022, pp. 121–130. doi: 10.1007/978-3-030-99619-2_12.
 - [17] M. D. Lieberman, H. Samet, and J. Sankaranarayanan, “Geotagging with local lexicons to build indexes for textually-specified spatial data,” in *Proc. 26th IEEE Int. Conf. Data Engineering (ICDE)*, 2010, pp. 201–212. doi: 10.1109/ICDE.2010.5447903.
 - [18] F. Koto, A. Rahimi, J. H. Lau, and T. Baldwin, “IndoLEM and IndoBERT: A benchmark dataset and pre-trained language model for Indonesian NLP,” in *Proc. 28th Int. Conf. Computational Linguistics (COLING)*, 2020, pp. 757–770. doi: 10.18653/v1/2020.coling-main.66.
 - [19] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner’s Approach*, 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2014.
 - [20] D. Lee, J. R. A. Felix, S. He, D. Offenhuber, and C. Ratti, “CityEye: Real-time visual dashboard for managing urban services and citizen feedback loops,” in *Proc. 14th Int. Conf. Computers in Urban Planning and Urban Management (CUPUM)*, 2015.
 - [21] T. Willaert, P. Van Eecke, K. Beuls, and L. Steels, “Building social media observatories for monitoring online opinion dynamics,” *Social Media + Society*, vol. 6, no. 2, 2020. doi: 10.1177/2056305119898778.
 - [22] S. P. C. W. Sandagiri, B. T. G. S. Kumara, and B. Kuhaneswaran, “Deep Neural Network-Based Approach to Identify the Crime Related Twitter Posts,” in *Proc. 2020 Int. Conf. Decision Aid Sciences and Application (DASA)*, 2020, pp. 1000–1004. doi: 10.1109/DASA51403.2020.9317098.
 - [23] S. Karunasekera et al., “RAPID: Real-time analytics platform for interactive data-mining,” in *2017 IEEE Int. Conf. Big Data*, 2017, pp. 2175–2184. doi: 10.1109/BigData.2017.8258192.
 - [24] A. Khatua, A. Khatua, and E. Cambria, “A tale of two communities: Characterizing Reddit and Twitter discussions,” in *2018 IEEE/ACM Int. Conf. ASONAM*, 2018, pp. 425–428. doi: 10.1109/ASONAM.2018.8508687.
 - [25] F. K. Sufi and I. Khalil, “Automated disaster monitoring from social media posts using AI based location intelligence and sentiment analysis,” *IEEE Trans. Comput. Social Syst.*, vol. 11, no. 4, pp. 4614–4624, 2022. doi: 10.1109/TCSS.2022.3157142.
 - [26] S. E. Middleton, L. Middleton, and S. Modafferi, “Real-time crisis mapping of natural disasters using social media,” *IEEE Intelligent Systems*, vol. 29, no. 2, pp. 9–17, 2014. doi: 10.1109/MIS.2013.4.
 - [27] V. Riabtsev and Y. Marchuk, “Intelligent system for monitoring the information space of news about artificial intelligence,” *Information*

- Technology and Security, vol. 13, no. 2, pp. 85–98, 2025. doi: 10.20535/2411-1031.2025.13.2.344713.
- [28] J. A. Yang, M. H. Tsou, C. T. Jung, C. Allen, and B. H. Spitzberg, “Social media analytics and research testbed (SMART),” *Big Data & Society*, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2016. doi: 10.1177/2053951716652914.
- [29] H. Nguyen, T. Tran, M. Le, and P. Vo, “Sentiment analysis of social media for public opinion monitoring: A microservices approach,” *Journal of Information Science*, vol. 49, no. 3, pp. 712–728, 2023. doi: 10.1177/01655515211031937.
- [30] A. S. Imran, S. M. Daudpota, Z. Kastrati, and R. Batra, “Cross-lingual sentiment analysis of multilingual tweets on global warming,” in 2020 IEEE/ACM Int. Conf. ASONAM, 2020, pp. 81–88. doi: 10.1109/ASONAM49781.2020.9381457.
- [31] P. Koloveas, T. Chantzios, S. Alevizopoulou, S. Skiadopoulos, and C. Tryfonopoulos, “inTIME: A machine learning-based framework for gathering and leveraging web data to cyber-threat intelligence,” *Electronics*, vol. 10, no. 7, p. 818, 2021. doi: 10.3390/electronics10070818.
- [32] M. S. Hossen et al., “Parallel deep learning for cybersecurity-oriented multi-platform social media bot detection,” *Journal of Cybersecurity and Threat Science*, vol. 5, no. 2, pp. 123–140, 2026. doi: 10.32996/jcsts.2026.5.2.3.
- [33] K. Vayadande et al., “Navigating tomorrow’s engagement: A comprehensive social media management platform,” in 2024 IEEE Int. Conf. Intelligent Computing and Innovation (ICICI), 2024. doi: 10.1109/ICICI62254.2024.00021.
- [34] M. A. Azer and A. Elshafee, “A real-time social network-based traffic monitoring & vehicle tracking system,” in 2018 13th Int. Conf. ICCES, 2018. doi: 10.1109/ICCES.2018.8639287.
- [35] K. Andreadou et al., “Media REVEALr: A social multimedia monitoring and intelligence system for web multimedia verification,” *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 8963, 2015. doi: 10.1007/978-3-319-18455-5_1.
- [36] M. Imran, C. Castillo, J. Lucas, P. Meier, and S. Vieweg, “AIDR: Artificial intelligence for disaster response,” in Proc. 23rd Int. World Wide Web Conf. (WWW), 2014, pp. 159–162. doi: 10.1145/2567948.2577034.
- [37] F. Ofli et al., “A real-time system for detecting landslide reports on social media using artificial intelligence,” *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 13347, 2022, pp. 49–65. doi: 10.1007/978-3-031-09