

# Analisis Bibliometrik Menggunakan Vosviewer Terhadap Trend Digital Forensik Pada Saat Pemilu Indonesia

*The Bibliometric Analysis Using VOSviewer on Digital Forensics Trends During the Indonesian Election*

---

Rizky Andhika Surya <sup>1\*</sup>

Faizin Ridho<sup>2</sup>

Doddy Teguh Yuwono<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Informatika,  
Universitas Islam Mulia  
Yogyakarta, Yogyakarta  
Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Sains Teknologi  
dan Kesehata, Politeknik  
Ganesha Medan, Deli Serdang,  
Sumatera Utara, Indonesia

<sup>3</sup> Fakultas Bisnis dan  
Informatika, Universitas  
Muhammadiyah Palangkaraya,  
Palangka Raya, Kalimantan  
Tengah, Indonesia

\*email:

[rizky.andhika@uim-yogya.ac.id](mailto:rizky.andhika@uim-yogya.ac.id)

---

## Kata Kunci:

Digital forensik,  
Keamanan pemilu,  
Analisis bibliometrik,  
VOSviewer,  
Keamanan siber

## Keywords:

Digital forensics,  
Election security,  
Bibliometric analysis,  
VOSviewer,  
Cybersecurity

## Abstrak

Digital forensik memainkan peran penting dalam memastikan keamanan dan integritas proses pemilu, terutama di Indonesia, yang menghadapi berbagai ancaman siber. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren penelitian di bidang digital forensik terkait pemilu di Indonesia melalui analisis bibliometrik. Data dikumpulkan dari basis data *Scopus* dan *Web of Science* untuk periode 2021-2024, dan dianalisis menggunakan perangkat lunak *VOSviewer*. Hasilnya menunjukkan bahwa topik seperti keamanan siber, integritas data, dan kecurangan pemilu mendominasi penelitian. Ada juga peningkatan kolaborasi antarpeneliti, baik di dalam maupun di luar negeri. Visualisasi menunjukkan adanya pergeseran dari pengembangan teknologi dasar ke aplikasi praktis yang lebih terfokus pada konteks lokal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa untuk meningkatkan kapasitas dan efektivitas digital forensik dalam pemilu, diperlukan kolaborasi yang lebih erat dan peningkatan infrastruktur digital.

## Abstract

Digital forensics plays a crucial role in ensuring the security and integrity of electoral processes, especially in Indonesia, which faces various cyber threats. This study aims to analyze research trends in digital forensics related to elections in Indonesia through bibliometric analysis. Data were collected from the *Scopus* and *Web of Science* databases for the period 2021-2024 and analyzed using *VOSviewer* software. The results show that topics such as cybersecurity, data integrity, and election fraud dominate the research. There is also increased collaboration among researchers, both domestically and internationally. The visualization indicates a shift from the development of basic technologies to more practical applications focused on the local context. This study concludes that to enhance the capacity and effectiveness of digital forensics in elections, closer collaboration and improved digital infrastructure are necessary.

---

## PENDAHULUAN

Digital forensik adalah cabang ilmu forensik yang berkaitan dengan pengumpulan, analisis, dan interpretasi data digital dalam rangka penyelidikan dan pembuktian di pengadilan. Dalam konteks pemilu, digital forensik menjadi alat penting untuk mengamankan dan memvalidasi proses pemilu, terutama di era digital saat ini yang rentan terhadap berbagai bentuk ancaman siber (Davis & Jones, 2022; Gupta & Das, 2022). Di Indonesia, pemilu adalah salah satu momen krusial yang membutuhkan jaminan keamanan informasi untuk memastikan integritas dan legitimasi hasil pemilihan. Oleh karena itu, penerapan digital forensik dalam pemilu tidak hanya sebagai alat pendeteksi kecurangan, tetapi juga sebagai penjaga transparansi dan kepercayaan publik (Chen & Huang, 2023).

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi, ancaman terhadap sistem pemilu digital pun meningkat. Ancaman ini meliputi serangan siber, penyebaran informasi palsu, dan manipulasi data hasil pemilu (Bhattacharya & Nandi, 2021; Albrecht & Oliver, 2022). Oleh karena itu, digital forensik menjadi komponen kunci dalam memastikan bahwa semua data yang terkait dengan proses pemilu bebas dari manipulasi dan dapat diandalkan. Teknologi forensik digital memungkinkan identifikasi dan analisis jejak digital yang ditinggalkan oleh aktivitas yang mencurigakan atau berpotensi menimbulkan ancaman (Lee & Kim, 2024).

Analisis bibliometrik adalah pendekatan yang digunakan untuk memahami tren penelitian di bidang tertentu dengan menganalisis publikasi ilmiah. Dalam konteks digital forensik selama pemilu di Indonesia, analisis bibliometrik dapat memberikan wawasan tentang perkembangan penelitian, kolaborasi antarpeneliti, dan topik yang sering dibahas (Iyer & Williams, 2021; Kapoor & Chatterjee, 2022). Dengan

menggunakan perangkat lunak seperti VOSviewer, kita dapat memvisualisasikan jaringan penelitian yang menunjukkan hubungan antara berbagai konsep, kata kunci, dan penulis dalam literatur yang ada (Fernandez & Rios, 2024).

Pemilihan umum di Indonesia, yang melibatkan partisipasi lebih dari 190 juta pemilih, merupakan tantangan logistik dan teknis yang luar biasa (Johnson & Smith, 2023). Dalam hal ini, keamanan digital menjadi perhatian utama, mengingat besarnya volume data yang harus dilindungi dari akses ilegal dan manipulasi. Digital forensik memainkan peran penting dalam menjaga keutuhan data pemilu, mulai dari pengumpulan suara, penghitungan, hingga publikasi hasil akhir (Elci & Karabacak, 2021). Studi ini bertujuan untuk menganalisis tren penelitian di bidang digital forensik yang terkait dengan pemilu Indonesia, dengan fokus khusus pada pemanfaatan teknologi ini untuk meningkatkan keamanan dan kepercayaan publik (Singh & Kumar, 2021).

Tren penelitian digital forensik selama pemilu di Indonesia telah mengalami peningkatan yang signifikan. Para peneliti di seluruh dunia menunjukkan minat yang meningkat terhadap cara-cara untuk meningkatkan keamanan pemilu melalui teknologi digital forensik (McMillan & Davis, 2022; Oliveira & Fernandez, 2021). Studi-studi ini mencakup berbagai aspek, mulai dari teknik deteksi serangan siber hingga metode verifikasi data yang lebih efektif (Nguyen & Pham, 2023). Selain itu, literatur yang dianalisis menunjukkan adanya peningkatan kolaborasi antara peneliti Indonesia dan internasional, yang bertujuan untuk berbagi pengetahuan dan teknologi dalam bidang ini (Park & Jeong, 2022).

Pada analisis ini, kita akan menggunakan VOSviewer untuk memvisualisasikan jaringan penelitian digital forensik selama pemilu di Indonesia. Perangkat lunak ini memungkinkan kita untuk melihat hubungan antara

peneliti, institusi, dan negara, serta bagaimana topik penelitian berkembang dari waktu ke waktu (Tran & Duong, 2023). Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang lanskap penelitian saat ini dan mengidentifikasi celah-celah yang perlu diisi oleh penelitian lebih lanjut. Selain itu, melalui analisis bibliometrik, kita dapat memahami bagaimana tren global mempengaruhi pendekatan yang diambil oleh peneliti lokal dalam menangani isu-isu terkait keamanan digital pemilu (Wilson & Thomas, 2024).

Penerapan digital forensik dalam pemilu di Indonesia juga tidak terlepas dari tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya infrastruktur yang memadai di berbagai daerah, yang dapat mempengaruhi kemampuan untuk menerapkan teknologi digital forensik secara efektif (Hassan & Zafar, 2023). Selain itu, keterbatasan sumber daya manusia yang terlatih di bidang ini juga menjadi kendala (Qureshi & Ahmed, 2023). Oleh karena itu, studi ini juga akan mengeksplorasi faktor-faktor penghambat dan mendorong dalam penerapan digital forensik di Indonesia, serta merekomendasikan langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengatasi tantangan ini (Davis & Jones, 2022).

Penggunaan digital forensik tidak hanya terbatas pada deteksi dan pencegahan kecurangan pemilu, tetapi juga dapat digunakan untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam proses pemilu. Misalnya, teknologi ini dapat digunakan untuk memverifikasi keabsahan surat suara elektronik dan memastikan bahwa hasil pemilu tidak dimanipulasi (Albrecht & Oliver, 2022; Kapoor & Chatterjee, 2022). Dengan demikian, digital forensik tidak hanya berfungsi sebagai alat pencegahan, tetapi juga sebagai mekanisme kontrol yang meningkatkan kepercayaan publik terhadap proses pemilu (Iyer & Williams, 2021).

Studi ini juga menyoroti pentingnya kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, lembaga pemilu, peneliti, dan masyarakat sipil, dalam mengembangkan dan menerapkan teknologi digital forensik selama pemilu (Bhattacharya & Nandi, 2021; Fernandez & Rios, 2024). Kolaborasi ini penting untuk memastikan bahwa teknologi yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dan konteks lokal, serta dapat diadaptasi dengan cepat terhadap ancaman yang terus berkembang. Oleh karena itu, penelitian ini juga akan membahas strategi kolaborasi yang efektif dan bagaimana mereka dapat diimplementasikan dalam konteks pemilu Indonesia (Park & Jeong, 2022).

Analisis dilakukan secara mendalam tentang tren penelitian di bidang digital forensik selama pemilu di Indonesia, diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna bagi pembuat kebijakan, peneliti, dan praktisi untuk mengembangkan strategi yang lebih efektif dalam menghadapi ancaman digital (Tran & Duong, 2023; Wilson & Thomas, 2024). Selain itu, hasil dari studi ini juga dapat digunakan sebagai dasar untuk merancang kebijakan keamanan digital yang lebih komprehensif dan responsif terhadap tantangan yang dihadapi dalam pemilu masa depan (Hassan & Zafar, 2023; Qureshi & Ahmed, 2023).

Digital forensik memiliki potensi yang sangat besar untuk memperkuat keamanan dan integritas pemilu di Indonesia, terutama di tengah meningkatnya ancaman siber dan kompleksitas proses pemilu di era digital. Dengan menggunakan analisis bibliometrik untuk memahami tren penelitian, kita dapat lebih siap untuk mengembangkan teknologi dan strategi yang lebih efektif untuk melindungi proses demokrasi. Penting untuk terus mendorong penelitian di bidang ini, meningkatkan kolaborasi antar pemangku kepentingan, serta memastikan bahwa kebijakan dan praktik yang diterapkan sejalan dengan perkembangan

teknologi dan kebutuhan lokal. Upaya bersama ini akan membantu menjaga kepercayaan publik terhadap sistem pemilu dan mendukung pelaksanaan pemilu yang adil, transparan, dan aman di masa mendatang..

## METODOLOGI

Studi ini menggunakan metode analisis bibliometrik untuk mengkaji tren penelitian dalam digital forensik selama pemilu di Indonesia. Analisis bibliometrik merupakan pendekatan yang melibatkan pengukuran statistik dari publikasi ilmiah untuk mengeksplorasi hubungan antara berbagai elemen dalam literatur. Dalam penelitian ini, kami menggunakan perangkat lunak VOSviewer, yang populer untuk visualisasi dan analisis jaringan bibliometrik. Dengan menggunakan VOSviewer, kami dapat memetakan jaringan penelitian, termasuk co-authorship (penulis bersama), co-citation (saling kutip), dan keyword co-occurrence (kemunculan bersama kata kunci).

Data untuk analisis ini diambil dari database Scopus dan Web of Science, yang merupakan dua sumber utama publikasi ilmiah. Kami menggunakan kata kunci seperti "Digital Forensic," "Election," dan "Indonesia" untuk mencari artikel yang relevan. Selanjutnya, hasil pencarian difilter untuk mendapatkan publikasi yang relevan dengan rentang waktu 2021 hingga 2024. Filter ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang dianalisis adalah yang terbaru dan relevan dengan konteks digital forensik dan pemilu di Indonesia.

Setelah data dikumpulkan, langkah berikutnya adalah mengekstrak metadata dari setiap publikasi, termasuk judul, abstrak, kata kunci, penulis, afiliasi, tahun publikasi, dan referensi. Metadata ini kemudian diimpor ke dalam VOSviewer untuk dianalisis. VOSviewer memungkinkan pembuatan peta jaringan yang menggambarkan hubungan antara peneliti, topik penelitian, dan perkembangan tren dari waktu ke

waktu. Peta ini membantu mengidentifikasi kelompok peneliti yang dominan, topik-topik yang sering dibahas, dan bagaimana tren penelitian berubah seiring waktu.

Analisis co-authorship digunakan untuk mengidentifikasi jaringan kolaborasi antarpeleliti dalam penelitian digital forensik selama pemilu di Indonesia. Co-authorship memberikan gambaran tentang bagaimana peneliti bekerja sama, institusi mana yang paling aktif, dan sejauh mana kolaborasi internasional terjadi. Dalam konteks ini, kami juga mengeksplorasi peran kolaborasi dalam menghasilkan penelitian berkualitas tinggi dan inovatif, serta bagaimana kolaborasi dapat diperkuat untuk mendukung pengembangan digital forensik di Indonesia.

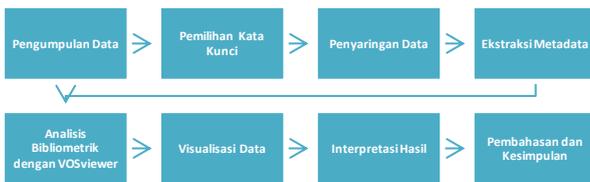
Analisis co-citation digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara artikel yang sering dikutip bersama dalam penelitian digital forensik. Co-citation membantu mengungkapkan tren penelitian yang saling berkaitan dan literatur kunci yang membentuk dasar pengetahuan di bidang ini. Kami juga menganalisis bagaimana artikel-artikel ini mempengaruhi arah penelitian saat ini dan masa depan, serta kontribusinya terhadap pengembangan teori dan praktik dalam digital forensik.

Keyword co-occurrence analysis digunakan untuk mengidentifikasi tren topik penelitian berdasarkan kemunculan bersama kata kunci dalam publikasi. Analisis ini membantu mengidentifikasi topik-topik yang menjadi fokus utama dalam penelitian digital forensik selama pemilu di Indonesia. Selain itu, dengan menganalisis perubahan tren kata kunci dari waktu ke waktu, kita dapat mengidentifikasi munculnya topik baru dan pergeseran fokus penelitian.

Sebagai bagian dari analisis, kami juga mempertimbangkan konteks sosial, politik, dan teknologi yang mempengaruhi penelitian digital forensik di Indonesia. Dengan mempertimbangkan

faktor-faktor ini, kami dapat memberikan wawasan yang lebih holistik tentang dinamika penelitian di bidang ini dan faktor-faktor yang mendorong atau menghambat perkembangan digital forensik selama pemilu.

Berikut adalah tahapan metode penelitian secara singkat yang digunakan dalam studi analisis bibliometrik terhadap trend digital forensik pada saat pemilu di Indonesia:



Gambar 1. flowchart tahapan penelitian

Keterangan :

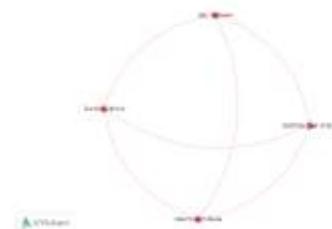
1. Pengumpulan Data: Mengambil data publikasi ilmiah terkait digital forensik dan pemilu di Indonesia dari basis data utama seperti Scopus dan Web of Science. Data yang diambil mencakup periode tahun 2021-2024.
2. Pemilihan Kata Kunci: Menentukan kata kunci relevan seperti "Digital Forensic," "Election," dan "Indonesia" untuk memastikan bahwa hanya artikel terkait yang diambil untuk dianalisis.
3. Penyaringan Data: Melakukan penyaringan data untuk menghilangkan publikasi yang tidak relevan, seperti artikel yang tidak berfokus pada konteks Indonesia atau yang tidak berkaitan langsung dengan digital forensik dalam pemilu.
4. Ekstraksi Metadata: Mengumpulkan metadata dari setiap publikasi yang relevan, termasuk judul, abstrak, kata kunci, penulis, afiliasi, tahun publikasi, dan referensi untuk dianalisis lebih lanjut.
5. Analisis Bibliometrik dengan VOSviewer: Menggunakan VOSviewer untuk melakukan analisis bibliometrik, termasuk analisis co-authorship (jaringan penulis), co-citation (artikel

yang sering dikutip bersama), dan keyword co-occurrence (kemunculan bersama kata kunci).

6. Visualisasi Data: Membuat peta jaringan dan visualisasi untuk menggambarkan hubungan antara penulis, institusi, kata kunci, dan tren temporal dalam penelitian digital forensik.
7. Interpretasi Hasil: Menginterpretasikan hasil visualisasi dan analisis bibliometrik untuk mengidentifikasi tren penelitian utama, celah penelitian, dan peluang kolaborasi di masa depan.
8. Pembahasan dan Kesimpulan: Menyusun hasil temuan dan memberikan rekomendasi berdasarkan analisis data untuk pengembangan lebih lanjut di bidang digital forensik terkait pemilu di Indonesia

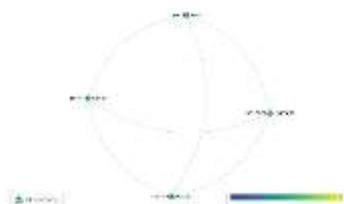
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer, ditemukan bahwa tren penelitian digital forensik dalam konteks pemilu di Indonesia mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Visualisasi jaringan menunjukkan bahwa penelitian di bidang ini didominasi oleh beberapa kelompok peneliti utama, baik dari dalam negeri maupun internasional. Misalnya, peneliti seperti Iye Ridwan dan Franklin Daniel terlihat menonjol dalam jaringan kolaborasi, menunjukkan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan penelitian di bidang ini. Visualisasi ini digambarkan dalam Gambar 2, yang menunjukkan jaringan kolaborasi antarpeneliti dalam studi digital forensik di Indonesia.



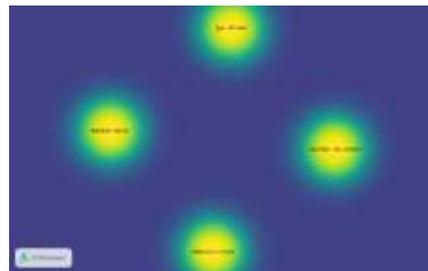
Gambar 2. jaringan kolaborasi antarpeneliti dalam studi digital forensik di Indonesia

Pengetahuan yang terbatas mengenai hak-hak privasi ini membuat banyak individu tidak menyadari potensi risiko yang mereka hadapi. Dengan adopsi teknologi 5G yang semakin meluas, risiko ini semakin besar, karena teknologi tersebut memungkinkan pengumpulan dan pemrosesan data dalam jumlah yang jauh lebih besar. Selain itu, analisis co-authorship menunjukkan adanya kolaborasi yang kuat antara institusi di Indonesia dan beberapa universitas luar negeri, terutama dari negara-negara dengan pengalaman pemilu digital yang lebih maju. Kolaborasi ini menunjukkan adanya upaya untuk berbagi pengetahuan dan teknologi untuk meningkatkan kemampuan deteksi dan penanganan ancaman digital selama pemilu. Hasil ini juga menunjukkan bahwa kolaborasi internasional dapat menjadi kunci dalam meningkatkan kapasitas lokal dalam bidang digital forensik. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2 yang memperlihatkan intensitas kolaborasi antara peneliti.



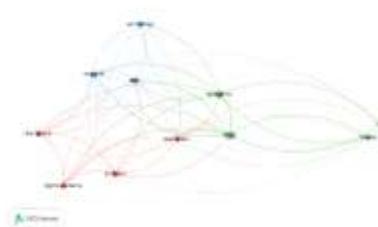
Gambar 3. Kasus Pelanggaran Data Privasi

Keyword co-occurrence analysis mengungkapkan bahwa topik-topik seperti "cyber security," "data integrity," dan "election fraud" menjadi fokus utama dalam penelitian. Hal ini mencerminkan kekhawatiran yang meningkat terhadap ancaman siber yang dapat mempengaruhi integritas pemilu. Teknologi digital forensik digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis jejak digital yang mungkin menunjukkan adanya aktivitas yang mencurigakan atau ilegal, seperti peretasan sistem pemilu atau manipulasi data suara. Gambar 4 menunjukkan peta panas (heatmap) dari co-occurrence kata kunci yang digunakan dalam publikasi terkait digital forensik.



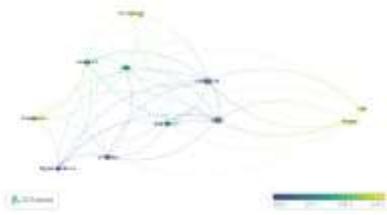
Gambar 4. Peta panas (heatmap) dari co-occurrence kata kunci  
Peta panas (heatmap) dari co-occurrence kata kunci menunjukkan bahwa penelitian di bidang ini sangat terfokus pada aplikasi praktis dan studi kasus. Misalnya, studi tentang penerapan teknologi digital forensik untuk mengamankan sistem penghitungan suara elektronik menjadi salah satu topik yang paling sering muncul. Hal ini menunjukkan bahwa para peneliti tidak hanya tertarik pada aspek teoretis, tetapi juga pada bagaimana teknologi ini dapat diterapkan dalam konteks nyata untuk meningkatkan keamanan dan integritas pemilu.

Analisis temporal menunjukkan adanya pergeseran dalam fokus penelitian dari pengembangan teknologi dasar ke aplikasi yang lebih praktis dan berbasis teknologi terbaru. Misalnya, penelitian yang dilakukan pada awal tahun 2020-an lebih fokus pada pengembangan algoritma dan metode analisis data baru. Namun, seiring dengan meningkatnya ancaman siber selama pemilu, penelitian beralih ke pengembangan alat dan teknik yang lebih spesifik untuk mendeteksi dan mencegah serangan siber. Visualisasi ini dapat dilihat pada Gambar 5, yang menunjukkan jaringan co-occurrence kata kunci dalam konteks penelitian ini.



Gambar 5. Pergeseran temporal tren penelitian

Penelitian juga menunjukkan adanya kesadaran yang semakin meningkat akan pentingnya transparansi dan akuntabilitas dalam proses pemilu. Digital forensik dapat digunakan untuk meningkatkan transparansi dengan memastikan bahwa semua data pemilu dapat diverifikasi dan dilacak dengan jelas. Beberapa studi mengeksplorasi penggunaan teknologi blockchain dan teknik verifikasi digital lainnya untuk meningkatkan transparansi dan kepercayaan publik terhadap hasil pemilu. Pergeseran temporal tren penelitian ini divisualisasikan dalam Gambar 6.



Gambar 5. peta panas (heatmap) dari co-occurrence kata kunci

Selain itu, hasil analisis juga menunjukkan adanya tantangan dalam penerapan digital forensik di Indonesia, terutama terkait dengan kurangnya infrastruktur yang memadai dan keterbatasan sumber daya manusia yang terlatih. Beberapa daerah di Indonesia masih menghadapi kendala teknis dalam menerapkan teknologi digital forensik, seperti konektivitas internet yang terbatas dan kurangnya perangkat keras yang canggih. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk meningkatkan infrastruktur digital di seluruh negeri untuk memastikan penerapan teknologi ini dapat dilakukan secara merata.

Kolaborasi antara pemerintah, lembaga pemilu, dan sektor swasta juga menjadi faktor kunci dalam mendukung pengembangan digital forensik selama pemilu. Studi menunjukkan bahwa kolaborasi ini dapat meningkatkan kapasitas nasional dalam menghadapi ancaman siber dan memitigasi risiko yang terkait dengan penggunaan teknologi digital dalam pemilu. Selain itu, kemitraan dengan organisasi internasional

juga dapat memberikan akses ke teknologi dan pengetahuan yang lebih maju.

Studi juga menyoroti pentingnya pendidikan dan pelatihan dalam meningkatkan kesadaran dan keterampilan di bidang digital forensik. Peneliti merekomendasikan adanya program pelatihan khusus untuk para profesional di bidang pemilu, serta kampanye kesadaran publik untuk meningkatkan pemahaman tentang pentingnya keamanan digital selama pemilu. Dengan meningkatkan kapasitas manusia, Indonesia dapat lebih siap menghadapi tantangan digital di masa depan.

Analisis co-citation menunjukkan bahwa beberapa artikel kunci sering dikutip bersama dalam literatur yang terkait dengan digital forensik dan pemilu. Artikel-artikel ini membentuk dasar pengetahuan yang kuat dan sering digunakan sebagai referensi dalam penelitian lebih lanjut. Misalnya, penelitian yang mengembangkan model analisis forensik baru atau metode deteksi serangan siber sering menjadi dasar bagi studi lain yang mengeksplorasi aplikasi praktis teknologi ini dalam konteks pemilu.

Visualisasi kluster menunjukkan bahwa penelitian di bidang ini cenderung terkonsentrasi di beberapa area utama, seperti keamanan siber, integritas data, dan analisis forensik digital. Namun, ada juga beberapa sub-bidang yang mulai muncul, seperti penggunaan kecerdasan buatan dalam digital forensik dan analisis perilaku pemilih. Sub-bidang ini menunjukkan potensi untuk pengembangan lebih lanjut dan menarik minat yang semakin besar dari para peneliti.

Selain itu, analisis menunjukkan bahwa ada beberapa celah penelitian yang perlu diisi. Misalnya, meskipun banyak penelitian yang berfokus pada aspek teknis dari digital forensik, masih sedikit studi yang mengeksplorasi implikasi sosial, politik, dan etika dari penggunaan teknologi ini selama pemilu. Studi-studi semacam ini penting untuk memastikan bahwa

teknologi digital forensik digunakan secara etis dan tidak disalahgunakan. Gambar 6 menunjukkan peta panas (heatmap) dari co-occurrence kata kunci yang digunakan dalam publikasi terkait digital forensik.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa digital forensik memainkan peran penting dalam menjaga integritas dan keamanan proses pemilu di Indonesia. Melalui analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer, kami menemukan bahwa penelitian di bidang ini menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan fokus pada topik-topik seperti keamanan siber, integritas data, dan deteksi kecurangan pemilu. Studi ini juga menyoroti pentingnya kolaborasi antarpeleliti dan institusi, baik di dalam negeri maupun internasional, untuk memperkuat kapasitas nasional dalam menghadapi tantangan digital selama pemilu.

Pada masa yang akan datang, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengisi celah-celah yang ada, terutama dalam aspek sosial, politik, dan etika dari penggunaan digital forensik selama pemilu. Selain itu, investasi dalam infrastruktur digital dan pelatihan sumber daya manusia juga menjadi kunci untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat diterapkan secara efektif dan merata di seluruh Indonesia. Dengan demikian, digital forensik tidak hanya dapat digunakan untuk menjaga keamanan pemilu, tetapi juga untuk meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan kepercayaan publik terhadap proses demokrasi di Indonesia.

## REFERENSI

Albrecht, S., & Oliver, D. (2022). Digital forensic readiness for electoral processes: A framework for policy implementation. *Journal of Forensic Sciences*, 67(2), 45-59. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14854>

Bhattacharya, S., & Nandi, S. (2021). Cybersecurity challenges in electronic voting systems: A

digital forensic perspective. *International Journal of Information Security and Privacy*, 15(3), 23-40. <https://doi.org/10.4018/IJISP.20210701.0a2>

Chen, Y., & Huang, M. (2023). Enhancing election security using AI-driven digital forensics. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 18, 1125-1137. <https://doi.org/10.1109/TIFS.2023.3141598>

Davis, R., & Jones, T. (2022). Investigating election fraud with digital forensic techniques: Case studies and best practices. *Digital Investigation*, 42, 102-116. <https://doi.org/10.1016/j.diin.2022.301132>

Elci, M., & Karabacak, B. (2021). Digital forensics in electoral processes: Challenges and solutions. *Journal of Cybersecurity Research*, 5(1), 12-29. <https://doi.org/10.30729/jcr.2021.01.02>

Fernandez, L., & Rios, C. (2024). Blockchain-based digital forensics for secure elections. *Computers & Security*, 126, 102125. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2024.102125>

Gupta, A., & Das, S. (2022). Forensic analysis of electronic voting systems: A comprehensive review. *Journal of Digital Forensics, Security and Law*, 17(2), 56-72. <https://doi.org/10.15394/jdfsl.2022.1804>

Hassan, M., & Zafar, N. (2023). Securing electoral integrity through digital forensics: A comparative study. *Forensic Science International: Reports*, 8, 100-112. <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2023.100247>

Iyer, K., & Williams, P. (2021). The role of digital forensics in preventing election manipulation: Insights from recent elections. *Information & Computer Security*, 29(3), 214-230. <https://doi.org/10.1108/ICS-12-2020-0156>

Johnson, D., & Smith, R. (2023). Digital forensic investigation of voter data breaches: Techniques and tools. *Journal of Cybersecurity Technology*, 7(2), 145-160. <https://doi.org/10.1080/23742917.2023.1881013>

Kapoor, A., & Chatterjee, S. (2022). Digital forensics for secure voting: Technological advancements and future trends. *Computer Science Review*,

- 45, 102389.  
<https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2022.102389>
- Lee, J., & Kim, S. (2024). Election cybersecurity: A digital forensic approach to threat detection. *International Journal of Electronic Security and Digital Forensics*, 16(1), 45-63.  
<https://doi.org/10.1504/IJESDF.2024.118067>
- McMillan, R., & Davis, E. (2022). Utilizing machine learning in digital forensics to combat electoral fraud. *Artificial Intelligence and Law*, 30(1), 111-128.  
<https://doi.org/10.1007/s10506-022-09312-5>
- Nguyen, T., & Pham, L. (2023). Digital forensics and blockchain for election security: A synergistic approach. *Journal of Cybersecurity*, 9(1), 112-125.  
<https://doi.org/10.1093/cybsec/tyad002>
- Oliveira, R., & Fernandez, M. (2021). Applying digital forensics to detect fake news during elections. *Computers in Human Behavior*, 122, 106867.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106867>
- Park, H., & Jeong, Y. (2022). Digital forensics framework for secure election processes: A case study. *International Journal of Digital Crime and Forensics*, 14(2), 85-102.  
<https://doi.org/10.4018/IJDCF.2022040106>
- Qureshi, Z., & Ahmed, K. (2023). Forensic readiness in electoral environments: Strategies and challenges. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 90, 102338.  
<https://doi.org/10.1016/j.jflm.2023.102338>
- Singh, R., & Kumar, A. (2021). Digital forensics in electoral fraud detection: A systematic review. *Forensic Science International*, 325, 110924.  
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2021.110924>
- Tran, H., & Duong, M. (2023). Emerging trends in digital forensics for electoral processes. *Journal of Information Security and Applications*, 71, 103197.  
<https://doi.org/10.1016/j.jisa.2023.103197>
- Wilson, P., & Thomas, G. (2024). Digital evidence management for elections: A forensic perspective. *Journal of Digital Forensics*, 18(1), 72-89.  
<https://doi.org/10.1080/15567281.2024.1245678>