
Tinjauan Bibliometrik Komprehensif tentang *Crowdsourcing* dalam Penelitian Ilmiah dan Dunia Akademik

Loso Judijanto

IPOSS Jakarta, losojudijantobumn@gmail.com

Info Artikel

Article history:

Received Mar, 2025

Revised Mar, 2025

Accepted Mar, 2025

Kata Kunci:

Bibliometrik, *Crowdsourcing*,
Kecerdasan Buatan, Pembelajaran
Mesin, *Vosviewer*

Keywords:

Artificial Intelligence,
Bibliometrics, *Crowdsourcing*,
Machine Learning, *VOSviewer*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan tinjauan bibliometrik komprehensif mengenai *crowdsourcing* dalam penelitian ilmiah dan dunia akademik. Dengan menggunakan data dari basis data Scopus dan dianalisis menggunakan perangkat lunak *VOSviewer*, penelitian ini mengidentifikasi tren utama dalam pemanfaatan *crowdsourcing*, pola kolaborasi antar peneliti, serta tantangan dan peluang yang muncul dalam penerapannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa *crowdsourcing* semakin berkembang dalam berbagai disiplin ilmu, terutama dalam kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, dan ilmu sosial. Kolaborasi akademik dalam penelitian ini didominasi oleh negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Kanada, dan Hong Kong, yang memiliki jaringan penelitian yang luas. Meskipun *crowdsourcing* menawarkan berbagai manfaat, tantangan seperti validitas data, masalah etika, dan eksploitasi tenaga kerja digital masih menjadi perhatian utama. Dengan semakin berkembangnya teknologi seperti blockchain dan kecerdasan buatan, *crowdsourcing* memiliki potensi besar untuk terus berkontribusi dalam inovasi penelitian akademik serta meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam ilmu pengetahuan.

ABSTRACT

This study aims to conduct a comprehensive bibliometric review of crowdsourcing in scientific research and academia. Using data from the Scopus database and analyzed with VOSviewer software, this research identifies key trends in crowdsourcing utilization, collaboration patterns among researchers, as well as emerging challenges and opportunities in its implementation. The analysis results indicate that crowdsourcing is increasingly being adopted across various disciplines, particularly in artificial intelligence, machine learning, and social sciences. Academic collaboration in this field is predominantly led by developed countries such as the United States, Canada, and Hong Kong, which have extensive research networks. Although crowdsourcing offers numerous benefits, challenges such as data validity, ethical concerns, and the exploitation of digital labor remain key issues. With the advancement of technologies such as blockchain and artificial intelligence, crowdsourcing has significant potential to continue contributing to academic research innovation and enhancing public engagement in science.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Name: Loso Judijanto

Institution: IPOSS Jakarta

Email: losojudijantobumn@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam penelitian ilmiah dan dunia akademik. Salah satu fenomena yang semakin mendapat perhatian adalah *crowdsourcing*, sebuah konsep yang memanfaatkan kontribusi kolektif dari masyarakat luas untuk menyelesaikan berbagai tugas atau permasalahan (Hossain & Kauranen, 2015). Dalam konteks penelitian, *crowdsourcing* memungkinkan para ilmuwan untuk mengakses sumber daya manusia dan intelektual dalam jumlah besar, yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan dengan metode konvensional. Hal ini menciptakan peluang baru dalam pengumpulan data, analisis, serta pengembangan solusi yang lebih inovatif dan efisien.

Crowdsourcing telah diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, mulai dari ilmu sosial, kedokteran, hingga ilmu komputer. Misalnya, dalam penelitian biomedis, proyek seperti Foldit memungkinkan para peserta dari seluruh dunia untuk membantu dalam pemodelan struktur protein, yang dapat membantu penemuan obat baru (Ghezzi et al., 2018). Sementara itu, dalam ilmu sosial, *crowdsourcing* digunakan untuk mengumpulkan data dari partisipan dalam skala besar melalui survei daring atau eksperimen sosial berbasis platform digital (Hammon & Hippner, 2012). Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya mempercepat proses penelitian tetapi juga memperluas keterlibatan masyarakat dalam dunia akademik. Selain itu, konsep *crowdsourcing* juga telah diadopsi dalam dunia akademik untuk meningkatkan akses terhadap pengetahuan dan sumber daya pendidikan. Platform berbasis *crowdsourcing* seperti Wikipedia telah menjadi sumber informasi yang luas bagi mahasiswa dan peneliti, sementara inisiatif *open science* mendorong berbagi data dan hasil penelitian secara terbuka (Estellés-Arolas & González-Ladrón-de-Guevara, 2012). Pendekatan ini mendukung demokratisasi ilmu pengetahuan dengan memberikan akses yang lebih luas kepada masyarakat dan mengurangi ketergantungan pada lembaga akademik tradisional.

Meskipun *crowdsourcing* menawarkan banyak manfaat, terdapat tantangan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah validitas dan reliabilitas data yang dikumpulkan dari sumber yang beragam. Dalam beberapa kasus, informasi yang diperoleh dari partisipan dapat bervariasi dalam hal kualitas dan keakuratan, sehingga diperlukan metode validasi yang ketat (Wazny, 2017). Selain itu, terdapat perdebatan etis terkait dengan eksploitasi tenaga kerja digital, terutama dalam platform *crowdsourcing* berbasis upah rendah seperti Amazon Mechanical Turk (Howe, 2006). Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana *crowdsourcing* dapat diterapkan secara efektif dan bertanggung jawab dalam penelitian akademik. Dalam rangka mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai peran *crowdsourcing* dalam penelitian ilmiah dan dunia akademik, diperlukan tinjauan bibliometrik yang komprehensif. Dengan menganalisis literatur yang telah dipublikasikan, penelitian ini dapat mengidentifikasi tren, pola kolaborasi, serta tantangan dan peluang dalam penerapan *crowdsourcing*. Kajian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih luas bagi para peneliti dan praktisi akademik yang ingin memanfaatkan *crowdsourcing* dalam penelitian mereka.

Meskipun *crowdsourcing* telah menjadi alat yang semakin populer dalam penelitian ilmiah dan dunia akademik, belum ada pemetaan sistematis yang komprehensif mengenai bagaimana konsep ini berkembang dalam literatur akademik. Banyak penelitian yang membahas aplikasi *crowdsourcing* dalam konteks tertentu, namun kajian yang mengidentifikasi tren penelitian, metodologi yang digunakan, serta dampaknya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan bibliometrik untuk menggali lebih dalam bagaimana *crowdsourcing* telah digunakan dalam penelitian ilmiah, disiplin ilmu mana yang paling banyak memanfaatkannya, serta bagaimana kontribusinya terhadap inovasi akademik. Penelitian

ini bertujuan untuk melakukan tinjauan bibliometrik komprehensif tentang *crowdsourcing* dalam penelitian ilmiah dan dunia akademik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep dan Definisi *Crowdsourcing* dalam Penelitian Ilmiah

Crowdsourcing adalah suatu pendekatan yang memanfaatkan kontribusi kolektif dari individu atau komunitas dalam menyelesaikan tugas tertentu, sering kali dengan menggunakan platform daring (Vukovic, 2009). Dalam konteks penelitian ilmiah, *crowdsourcing* memungkinkan peneliti untuk memperoleh data dalam jumlah besar, melakukan analisis yang lebih luas, serta meningkatkan efisiensi dan keterlibatan masyarakat dalam proses akademik (Yuen et al., 2011). *Crowdsourcing* dalam penelitian ilmiah sering kali dikategorikan berdasarkan jenis kontribusi yang diberikan, seperti *crowdsourcing* berbasis ide (idea crowdsourcing), *crowdsourcing* berbasis mikro-tugas (micro-tasking), dan *crowdsourcing* berbasis kompetisi (competition-based crowdsourcing) (Schenk & Guittard, 2011). Model ini memungkinkan peneliti untuk memilih metode yang paling sesuai dengan tujuan penelitian mereka.

2.2 Aplikasi *Crowdsourcing* dalam Berbagai Bidang Ilmu

Dalam bidang ilmu sosial, *crowdsourcing* telah digunakan untuk mengumpulkan data skala besar melalui survei daring dan analisis media sosial. Misalnya, proyek "Mechanical Turk" dari Amazon telah digunakan dalam berbagai eksperimen perilaku untuk memahami pola pengambilan keputusan individu (Zhao & Zhu, 2014). Selain itu, *crowdsourcing* juga digunakan dalam studi linguistik dan analisis sentimen untuk memahami persepsi masyarakat terhadap isu-isu sosial (Brabham, 2008). Di bidang kedokteran, *crowdsourcing* telah digunakan untuk mengumpulkan data pasien, menganalisis citra medis, serta menemukan solusi bagi tantangan kesehatan global. Proyek seperti "Foldit" memungkinkan partisipasi dari berbagai latar belakang untuk membantu dalam pemodelan struktur protein, yang berpotensi membantu penemuan obat baru (Brabham, 2015). Selain itu, platform seperti "PatientsLikeMe" memungkinkan pasien berbagi pengalaman mereka dengan kondisi medis tertentu, sehingga memberikan wawasan baru bagi para peneliti Kesehatan (Brabham et al., 2014). *Crowdsourcing* juga memainkan peran penting dalam pengembangan kecerdasan buatan (AI). Proyek seperti ImageNet mengandalkan kontribusi *crowdsourcing* untuk mengumpulkan dan mengklasifikasikan jutaan gambar yang digunakan dalam pelatihan model pembelajaran mesin (Kittur et al., 2011). Selain itu, dalam pengembangan sistem pengenalan suara, *crowdsourcing* digunakan untuk melatih model dengan berbagai aksen dan dialek, meningkatkan akurasi sistem pengenalan ucapan (Papanastasiou et al., 2018).

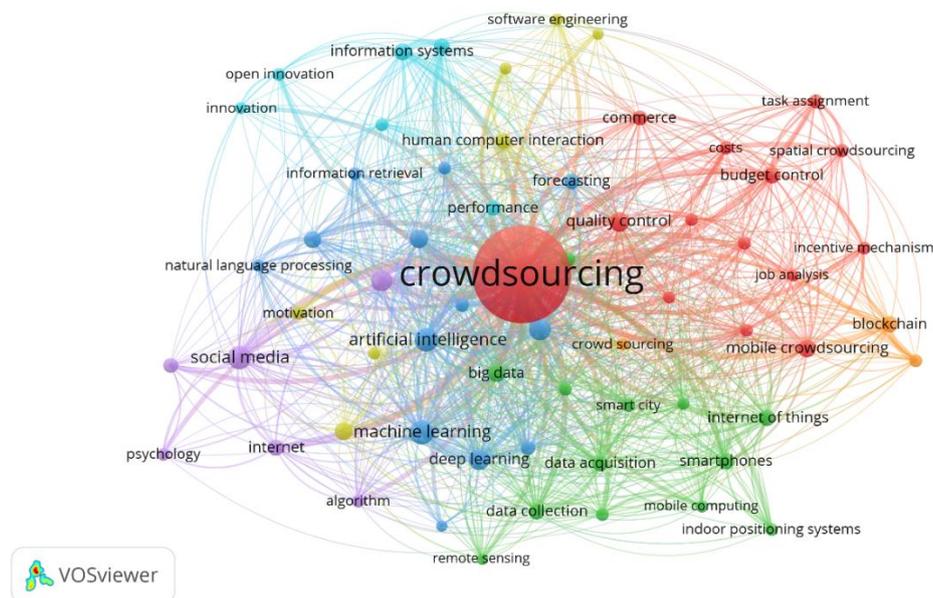
3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik untuk menganalisis perkembangan *crowdsourcing* dalam penelitian ilmiah dan dunia akademik. Data yang digunakan dalam studi ini diperoleh dari basis data akademik Scopus, dengan kata kunci utama "*crowdsourcing* in scientific research" dan "*academic crowdsourcing*." Analisis bibliometrik dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk mengidentifikasi tren publikasi, kolaborasi antar penulis, serta pola sitasi dari literatur yang relevan. Pendekatan ini memungkinkan visualisasi dan pemetaan hubungan antarpenelitian terkait, sehingga dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai kontribusi dan tantangan yang ada dalam penerapannya di dunia akademik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

a. Visualisasi Jaringan Kata Kunci



Gambar 1. Visualisasi Jaringan

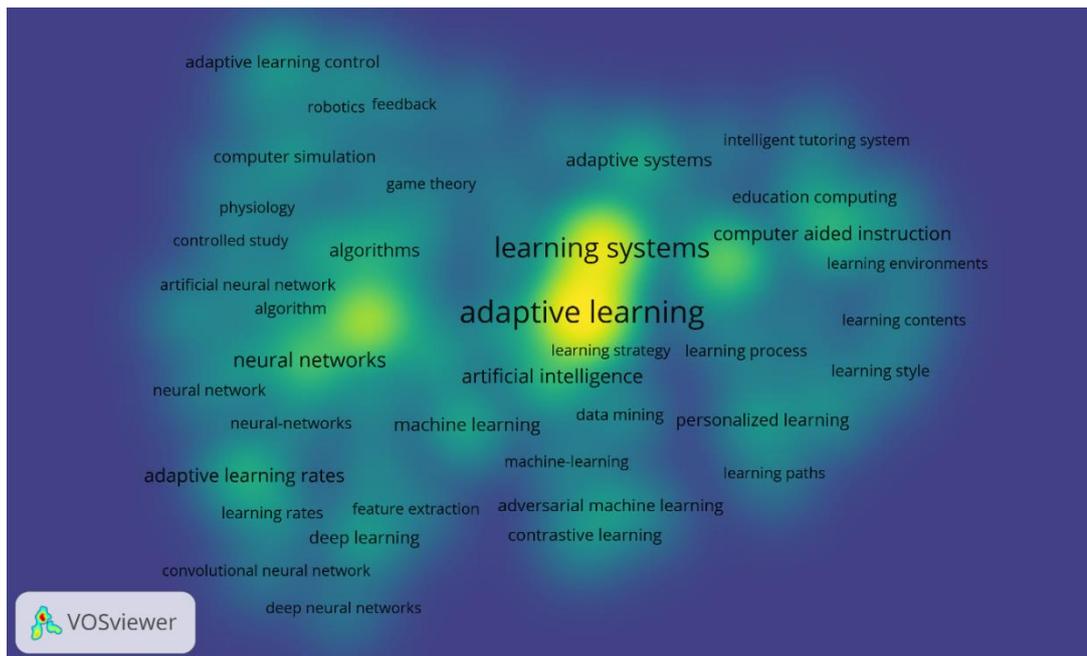
Sumber: Data Diolah, 2025

Visualisasi ini adalah analisis jaringan bibliometrik yang dihasilkan menggunakan VOSviewer, yang menggambarkan hubungan antara istilah "*crowdsourcing*" dengan berbagai topik penelitian terkait. Ukuran node menunjukkan frekuensi kemunculan setiap kata kunci dalam literatur yang dianalisis, sementara ketebalan dan kepadatan garis penghubung menunjukkan seberapa sering istilah-istilah tersebut muncul bersamaan dalam penelitian. Warna yang berbeda mewakili kluster topik yang saling terkait, menggambarkan berbagai bidang di mana *crowdsourcing* telah diterapkan. Posisi "*crowdsourcing*" yang berada di tengah dengan ukuran node yang besar menunjukkan bahwa topik ini merupakan pusat perhatian dalam penelitian akademik. Di sekitarnya, terdapat tema penelitian utama seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), pembelajaran mesin (*machine learning*), dan media sosial (*social media*), yang menunjukkan bahwa *crowdsourcing* banyak dimanfaatkan dalam aplikasi berbasis AI, termasuk analisis *big data*, *deep learning*, dan pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*). Hubungan yang kuat di antara *node-node* ini menunjukkan bahwa *crowdsourcing* sering digunakan sebagai pendekatan dalam berbagai penelitian berbasis teknologi.

Setiap kluster warna mewakili kelompok topik penelitian yang memiliki keterkaitan erat. Kluster biru berhubungan dengan sistem informasi, interaksi manusia-komputer, dan inovasi, yang menunjukkan bahwa *crowdsourcing* memainkan peran penting dalam pengembangan platform digital dan lingkungan berbagi pengetahuan. Kluster merah berfokus pada penugasan tugas (*task assignment*), kontrol anggaran (*budget control*), dan kontrol kualitas (*quality control*), yang mengindikasikan bahwa penelitian tentang *crowdsourcing* juga menyoroti aspek optimasi efisiensi, biaya, dan kinerja. Sementara itu, kluster hijau berkaitan dengan kota pintar (*smart city*), komputasi seluler (*mobile computing*), dan Internet of Things (IoT), yang menunjukkan peran *crowdsourcing* dalam inovasi teknologi untuk aplikasi perkotaan dan perangkat bergerak.

penelitian terbaru lebih banyak berfokus pada aspek manajerial dan optimasi *crowdsourcing* dalam skala besar.

Sementara itu, topik seperti sistem informasi, interaksi manusia-komputer, dan inovasi lebih banyak muncul pada tahun-tahun sebelumnya (ditandai dengan warna ungu dan biru). Hal ini menunjukkan bahwa penelitian tentang dasar-dasar *crowdsourcing* dalam konteks digital telah lebih dahulu berkembang sebelum masuk ke tahap aplikasi yang lebih spesifik dalam bidang ekonomi digital, *blockchain*, dan otomatisasi berbasis AI. Keseluruhan visualisasi ini menunjukkan bagaimana *crowdsourcing* berkembang menjadi bidang penelitian multidisipliner yang semakin terintegrasi dengan teknologi digital canggih dan strategi ekonomi berbasis platform dalam beberapa tahun terakhir.



Gambar 3. Visualisasi Densitas

Sumber: Data Diolah, 2025

Visualisasi ini adalah *heatmap* analisis bibliometrik yang dihasilkan menggunakan VOSviewer, menunjukkan hubungan antara istilah "adaptive learning", "learning systems", dan berbagai konsep terkait dalam penelitian. Warna yang lebih terang (kuning) menunjukkan fokus penelitian yang lebih intens, sementara warna lebih gelap atau hijau kebiruan menunjukkan topik yang kurang sering muncul dalam literatur. Dari visualisasi ini, terlihat bahwa "adaptive learning" dan "learning systems" merupakan dua konsep utama yang sangat sering dibahas, dengan keterkaitan erat terhadap *artificial intelligence*, *machine learning*, dan *neural networks*, yang menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran adaptif semakin berkembang dengan integrasi teknologi kecerdasan buatan.

Selain itu, terdapat sejumlah topik pendukung seperti "computer-aided instruction," "personalized learning," "deep learning," dan "adaptive learning rates," yang menandakan bahwa penelitian dalam bidang ini tidak hanya berfokus pada pengembangan sistem pembelajaran adaptif, tetapi juga pada personalisasi pengalaman belajar, penggunaan algoritma canggih, serta eksplorasi model pembelajaran yang lebih fleksibel dan otomatis. Keberadaan topik seperti "intelligent tutoring system" dan "education computing" menunjukkan bahwa sistem pembelajaran berbasis AI semakin diterapkan dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan efektivitas pengajaran. Secara keseluruhan, visualisasi ini

mengindikasikan bahwa *adaptive learning* menjadi tren utama dalam penelitian yang terus berkembang dengan pendekatan berbasis kecerdasan buatan dan komputasi pendidikan.

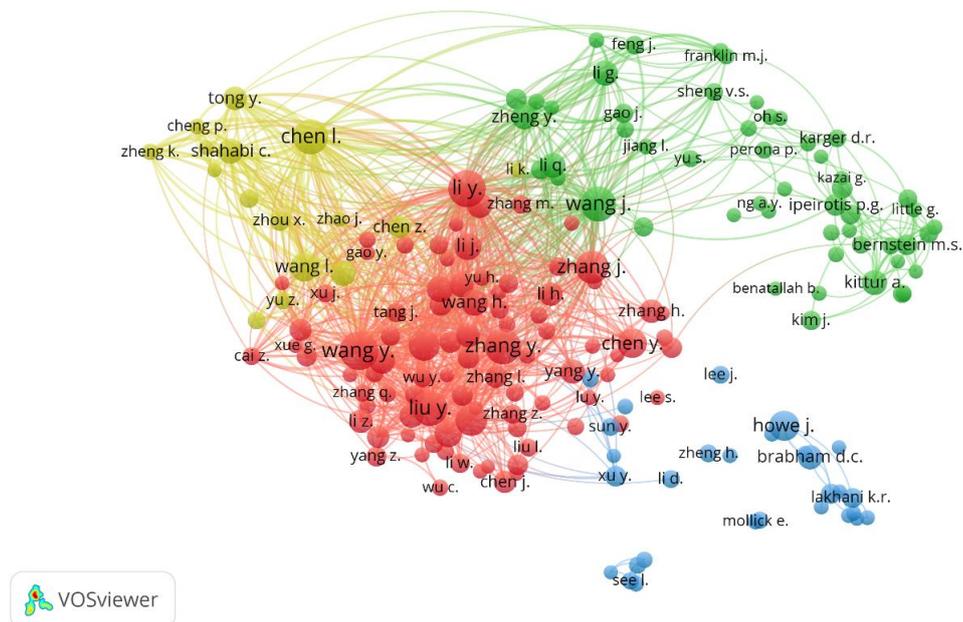
b. Analisis Kutipan

Tabel 1. Artikel yang Paling Banyak Dikutip

Sitasi	Penulis dan Tahun	Judul
6136	(Kuleshov et al., 2016)	<i>Enrichr: a comprehensive gene set enrichment analysis web server 2016 update</i>
3695	(Krishna et al., 2017)	<i>Visual Genome: Connecting Language and Vision Using Crowdsourced Dense Image Annotations</i>
2010	(Peer et al., 2017)	<i>Beyond the Turk: Alternative platforms for crowdsourcing behavioral research</i>
1980	(Kraemer et al., 2020)	<i>The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China</i>
1644	(Litman et al., 2017)	<i>TurkPrime.com: A versatile crowdsourcing data acquisition platform for the behavioral sciences</i>
1446	(Oran & Topol, 2020)	<i>Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 infection. A narrative review</i>
1378	(Ferrara et al., 2016)	<i>The rise of social bots</i>
1140	(Koivisto & Hamari, 2019)	<i>The rise of motivational information systems: A review of gamification research</i>
1063	(Pion-Tonachini et al., 2019)	<i>ICLabel: An automated electroencephalographic independent component classifier, dataset, and website</i>
922	(Consortium et al., 2017)	<i>EV-TRACK: Transparent reporting and centralizing knowledge in extracellular vesicle research</i>

Sumber: Scopus, 2025

c. Analisis Kepenulisan

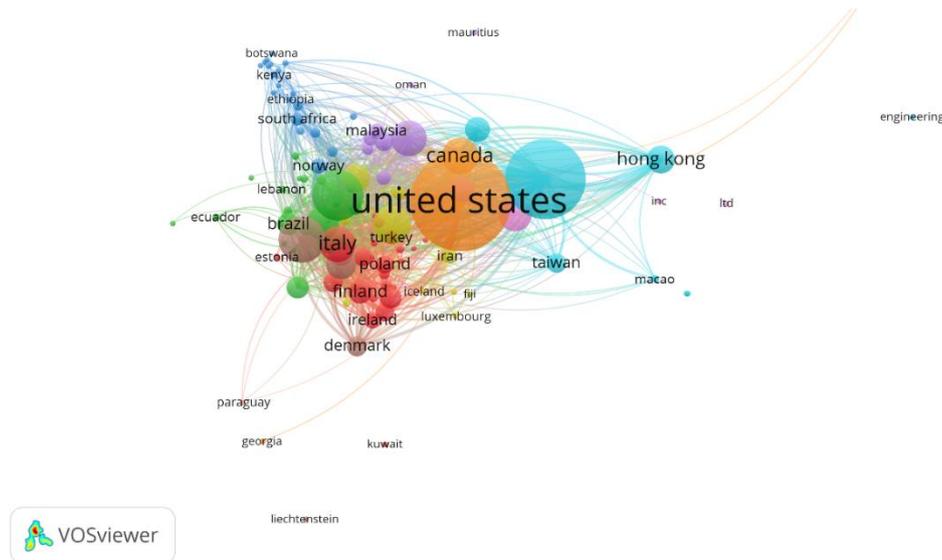


Gambar 4. Visualisasi Kepenulisan

Sumber: Data Diolah, 2025

Visualisasi ini adalah analisis jaringan kolaborasi akademik yang dibuat menggunakan VOSviewer, menampilkan hubungan antar penulis dalam penelitian terkait. Ukuran *node* menunjukkan jumlah publikasi atau tingkat keterlibatan seorang penulis

dalam bidang tertentu, sementara garis penghubung menunjukkan hubungan atau kolaborasi antara penulis dalam penelitian yang sama. Warna yang berbeda mengindikasikan kelompok atau kluster kolaborasi yang berbeda dalam komunitas akademik. Dari visualisasi ini, terlihat bahwa terdapat beberapa kluster utama, di mana kluster merah mendominasi dengan penulis seperti Zhang Y., Wang Y., dan Liu J., yang menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki jaringan kerja sama yang kuat dalam topik penelitian tertentu. Kluster hijau memiliki tokoh-tokoh penting seperti Wang J., Gao J., dan Li Q., yang berkontribusi dalam bidang yang saling berhubungan tetapi sedikit berbeda dari kluster merah. Sementara itu, kluster biru mencakup nama-nama seperti Howe J., Brabham D.C., dan Lakhani K.R., yang cenderung lebih berfokus pada bidang yang berbeda atau memiliki hubungan akademik yang lebih eksklusif.



Gambar 5. Visualisasi Kenegaraan

Sumber: Data Diolah, 2025

Visualisasi ini adalah analisis jaringan kolaborasi antarnegara dalam penelitian akademik menggunakan VOSviewer. Ukuran *node* menunjukkan seberapa besar kontribusi suatu negara dalam bidang penelitian tertentu, sementara garis penghubung mencerminkan tingkat kolaborasi antara negara-negara dalam publikasi ilmiah. Warna yang berbeda mengelompokkan negara-negara berdasarkan kedekatan kolaboratif dalam jaringan penelitian global. Dari visualisasi ini, terlihat bahwa Amerika Serikat (United States) memiliki peran dominan dalam penelitian, dengan hubungan kuat dengan negara-negara seperti Kanada, Italia, Polandia, dan Taiwan. Hong Kong juga muncul sebagai entitas penting yang memiliki koneksi internasional, menunjukkan keterlibatan lembaga penelitian dan industri dalam kolaborasi ilmiah. Negara-negara Eropa seperti Finlandia, Denmark, dan Irlandia juga menunjukkan keterlibatan yang cukup aktif dalam jaringan ini.

4.2 Pembahasan

a. Perkembangan Penelitian *Crowdsourcing* dalam Ilmu Pengetahuan dan Akademik

Hasil analisis bibliometrik menunjukkan bahwa *crowdsourcing* telah menjadi topik yang semakin mendapat perhatian dalam dunia akademik dan penelitian ilmiah. Dari visualisasi yang diperoleh menggunakan VOSviewer, terlihat bahwa *crowdsourcing* memiliki keterkaitan erat dengan berbagai bidang ilmu, terutama yang berhubungan dengan kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, serta big data. Hal ini menunjukkan bahwa *crowdsourcing* telah berkembang menjadi alat yang digunakan secara luas untuk

mendukung berbagai aspek penelitian, termasuk pengumpulan data, validasi informasi, serta analisis berbasis kecerdasan buatan. Penelitian tentang *crowdsourcing* mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir, terutama sejak berkembangnya platform digital yang memungkinkan kolaborasi skala besar. Tren ini juga mencerminkan semakin besarnya peran *crowdsourcing* dalam penelitian berbasis teknologi digital, di mana individu dari berbagai latar belakang dapat berkontribusi dalam menyelesaikan masalah kompleks secara kolektif. Selain itu, adopsi *crowdsourcing* dalam berbagai disiplin ilmu juga menunjukkan fleksibilitas pendekatan ini dalam mendukung penelitian berbasis data besar dan analisis komputasional.

b. Tren Kolaborasi dalam Penelitian *Crowdsourcing*

Jaringan kolaborasi antar peneliti menunjukkan bahwa penelitian tentang *crowdsourcing* didominasi oleh beberapa kelompok besar dengan hubungan kerja sama yang erat. Dari analisis visualisasi, terlihat bahwa komunitas akademik dalam bidang ini memiliki struktur yang cukup terfragmentasi, dengan beberapa klaster utama yang masing-masing memiliki fokus penelitian yang berbeda. Klaster merah dalam visualisasi menunjukkan kelompok peneliti yang aktif berkontribusi dalam aspek teknis *crowdsourcing*, seperti pengembangan algoritma dan model kecerdasan buatan. Sementara itu, klaster hijau dan biru cenderung lebih fokus pada aplikasi *crowdsourcing* dalam manajemen kerja serta inovasi berbasis data. Selain itu, hubungan antarnegara dalam penelitian *crowdsourcing* juga menunjukkan adanya dominasi dari negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Kanada, Hong Kong, serta beberapa negara Eropa seperti Italia dan Finlandia. Negara-negara ini memiliki jaringan kerja sama yang luas dalam penelitian *crowdsourcing*, yang mencerminkan kuatnya dukungan akademik dan industri dalam pengembangan model *crowdsourcing* yang lebih efisien. Di sisi lain, beberapa negara berkembang masih memiliki keterlibatan yang lebih terbatas dalam penelitian ini, yang dapat disebabkan oleh keterbatasan infrastruktur digital serta akses terhadap sumber daya penelitian yang lebih luas.

c. Peran *Crowdsourcing* dalam Berbagai Bidang Ilmu

Berdasarkan hasil analisis, *crowdsourcing* telah banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu, dengan beberapa bidang utama yang memiliki kontribusi signifikan. Beberapa bidang tersebut antara lain:

1. Kecerdasan Buatan dan Pembelajaran Mesin: *Crowdsourcing* digunakan dalam pelabelan data untuk melatih model pembelajaran mesin, seperti dalam proyek ImageNet yang menggunakan *crowdsourcing* untuk mengumpulkan dan mengklasifikasikan jutaan gambar.
2. Ilmu Sosial dan Humaniora: Banyak penelitian yang menggunakan *crowdsourcing* untuk mengumpulkan data dari partisipan dalam skala besar, terutama dalam survei daring dan eksperimen perilaku.
3. Ilmu Kedokteran dan Biologi: *Crowdsourcing* telah digunakan dalam penelitian biomedis untuk menganalisis citra medis serta membantu pemetaan genetik dan pengembangan obat.
4. Teknologi dan Inovasi: Dalam pengembangan perangkat lunak dan produk digital, *crowdsourcing* digunakan untuk melakukan uji coba pengguna serta mengumpulkan umpan balik dari komunitas luas.

Hasil ini menunjukkan bahwa *crowdsourcing* telah berkembang menjadi metode yang esensial dalam berbagai disiplin ilmu, dengan berbagai aplikasi yang semakin luas dan kompleks. Dengan semakin meningkatnya keterlibatan masyarakat dalam proses penelitian, *crowdsourcing* juga berpotensi untuk terus berkembang dan memberikan dampak yang lebih besar dalam inovasi ilmiah.

d. Tantangan dalam Implementasi *Crowdsourcing* dalam Penelitian

Meskipun *crowdsourcing* menawarkan berbagai manfaat dalam penelitian, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan dalam penerapannya. Salah satu tantangan utama adalah validitas dan reliabilitas data, di mana data yang dikumpulkan dari berbagai sumber sering kali memiliki kualitas yang beragam. Hal ini memerlukan strategi validasi yang lebih ketat untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam penelitian memiliki tingkat keakuratan yang tinggi. Selain itu, masalah etika dan privasi juga menjadi perhatian utama dalam penelitian berbasis *crowdsourcing*. Beberapa proyek *crowdsourcing* melibatkan pengumpulan data pribadi yang sensitif, yang dapat menimbulkan risiko terhadap privasi individu. Oleh karena itu, diperlukan regulasi yang lebih ketat untuk melindungi data partisipan dan memastikan bahwa prinsip etika penelitian tetap terjaga. Tantangan lainnya adalah eksploitasi tenaga kerja digital, terutama dalam platform *crowdsourcing* berbasis tugas mikro (*microtasking*). Beberapa pekerja digital yang berpartisipasi dalam platform *crowdsourcing* sering kali menerima kompensasi yang sangat rendah, yang menimbulkan perdebatan etis terkait kesejahteraan pekerja dalam ekosistem *crowdsourcing*. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan model insentif yang lebih adil dan transparan bagi para partisipan dalam sistem *crowdsourcing*.

e. Masa Depan dan Peluang *Crowdsourcing* dalam Penelitian Akademik

Dengan terus berkembangnya teknologi digital, masa depan *crowdsourcing* dalam penelitian akademik tampak semakin menjanjikan. Salah satu peluang terbesar adalah integrasi *crowdsourcing* dengan teknologi *blockchain*, yang dapat meningkatkan transparansi dan keamanan dalam pengelolaan data *crowdsourced*. Selain itu, perkembangan kecerdasan buatan juga membuka peluang baru dalam mengotomatiskan proses validasi data dan meningkatkan efisiensi dalam analisis *crowdsourcing*. Hasil analisis menunjukkan bahwa *crowdsourcing* memiliki peran yang semakin penting dalam penelitian ilmiah dan dunia akademik. Dengan mengatasi berbagai tantangan yang ada serta memanfaatkan peluang baru yang muncul, *crowdsourcing* dapat terus berkembang sebagai pendekatan yang inovatif dalam mendukung penelitian di berbagai bidang ilmu.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa *crowdsourcing* telah berkembang menjadi metode yang semakin penting dalam penelitian ilmiah dan dunia akademik, terutama dalam bidang kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, dan ilmu sosial. Melalui analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer, terlihat bahwa *crowdsourcing* memiliki jaringan kolaborasi yang luas dengan tren penelitian yang terus meningkat, didominasi oleh negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Kanada, dan Hong Kong. Meskipun memiliki banyak manfaat, penerapan *crowdsourcing* juga menghadapi berbagai tantangan, termasuk validitas data, masalah etika, dan eksploitasi tenaga kerja digital. Namun, dengan perkembangan teknologi seperti *blockchain* dan kecerdasan buatan, *crowdsourcing* memiliki potensi besar untuk semakin berkembang sebagai pendekatan inovatif dalam penelitian akademik di masa depan, mendukung keterlibatan masyarakat yang lebih luas serta mempercepat inovasi berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Brabham, D. C. (2008). *Crowdsourcing as a model for problem solving: An introduction and cases*. *Convergence*, 14(1), 75–90.
- Brabham, D. C. (2015). *Crowdsourcing in the public sector*. Georgetown University Press.
- Brabham, D. C., Ribisl, K. M., Kirchner, T. R., & Bernhardt, J. M. (2014). *Crowdsourcing applications for public health*. *American Journal of Preventive Medicine*, 46(2), 179–187.
- Consortium, E.-T., Van Deun, J., Mestdagh, P., Agostinis, P., Akay, Ö., Anand, S., Anckaert, J., Martinez, Z. A., Baetens, T., & Beghein, E. (2017). EV-TRACK: transparent reporting and centralizing knowledge in extracellular vesicle research. *Nature Methods*, 14(3), 228–232.

- Estellés-Arolas, E., & González-Ladrón-de-Guevara, F. (2012). Towards an integrated *crowdsourcing* definition. *Journal of Information Science*, 38(2), 189–200.
- Ferrara, E., Varol, O., Davis, C., Menczer, F., & Flammini, A. (2016). The rise of social bots. *Communications of the ACM*, 59(7), 96–104.
- Ghezzi, A., Gabelloni, D., Martini, A., & Natalicchio, A. (2018). *Crowdsourcing*: a review and suggestions for future research. *International Journal of Management Reviews*, 20(2), 343–363.
- Hammon, L., & Hippner, H. (2012). *Crowdsourcing*. *Business & Information Systems Engineering*, 4, 163–166.
- Hossain, M., & Kauranen, I. (2015). *Crowdsourcing*: a comprehensive literature review. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 8(1), 2–22.
- Howe, J. (2006). The rise of *crowdsourcing*. *Wired Magazine*, 14(6), 176–183.
- Kittur, A., Smus, B., Khamkar, S., & Kraut, R. E. (2011). Crowdforge: *Crowdsourcing* complex work. *Proceedings of the 24th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, 43–52.
- Koivisto, J., & Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *International Journal of Information Management*, 45, 191–210.
- Kraemer, M. U. G., Yang, C.-H., Gutierrez, B., Wu, C.-H., Klein, B., Pigott, D. M., Group†, O. C.-19 D. W., Du Plessis, L., Faria, N. R., & Li, R. (2020). The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *Science*, 368(6490), 493–497.
- Krishna, R., Zhu, Y., Groth, O., Johnson, J., Hata, K., Kravitz, J., Chen, S., Kalantidis, Y., Li, L.-J., & Shamma, D. A. (2017). Visual genome: Connecting language and vision using crowdsourced dense image annotations. *International Journal of Computer Vision*, 123, 32–73.
- Kuleshov, M. V., Jones, M. R., Rouillard, A. D., Fernandez, N. F., Duan, Q., Wang, Z., Koplev, S., Jenkins, S. L., Jagodnik, K. M., & Lachmann, A. (2016). Enrichr: a comprehensive gene set enrichment analysis web server 2016 update. *Nucleic Acids Research*, 44(W1), W90–W97.
- Litman, L., Robinson, J., & Abberbock, T. (2017). TurkPrime. com: A versatile *crowdsourcing* data acquisition platform for the behavioral sciences. *Behavior Research Methods*, 49(2), 433–442.
- Oran, D. P., & Topol, E. J. (2020). Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 infection: a narrative review. *Annals of Internal Medicine*, 173(5), 362–367.
- Papanastasiou, Y., Bimpikis, K., & Savva, N. (2018). *Crowdsourcing* exploration. *Management Science*, 64(4), 1727–1746.
- Peer, E., Brandimarte, L., Samat, S., & Acquisti, A. (2017). Beyond the Turk: Alternative platforms for *crowdsourcing* behavioral research. *Journal of Experimental Social Psychology*, 70, 153–163.
- Pion-Tonachini, L., Kreutz-Delgado, K., & Makeig, S. (2019). ICLabel: An automated electroencephalographic independent component classifier, dataset, and website. *NeuroImage*, 198, 181–197.
- Schenk, E., & Guittard, C. (2011). Towards a characterization of *crowdsourcing* practices. *Journal of Innovation Economics & Management*, 7(1), 93–107.
- Vukovic, M. (2009). *Crowdsourcing* for enterprises. *2009 Congress on Services-I*, 686–692.
- Wazny, K. (2017). “*Crowdsourcing*” ten years in: A review. *Journal of Global Health*, 7(2), 20602.
- Yuen, M.-C., King, I., & Leung, K.-S. (2011). A survey of *crowdsourcing* systems. *2011 IEEE Third International Conference on Privacy, Security, Risk and Trust and 2011 IEEE Third International Conference on Social Computing*, 766–773.
- Zhao, Y., & Zhu, Q. (2014). Evaluation on *crowdsourcing* research: Current status and future direction. *Information Systems Frontiers*, 16, 417–434.