

TINJAUAN TEORITIS DAN APLIKATIF MENGENAI KONSEP GRAFIK MAKSIMUM DALAM TEORI GRAF MODERN

Mohd. Aditya Pratama¹, Zefriyenni²

^{1,2}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah artikel:

Received: 8 Nov 2025

Revised: 20 Des 2026

Accepted: 25 Jan 2026

Published: 21 Feb 2026

Kata kunci:

*Modern Graph Theory,
Properties Of Maximum
Graphs,
Theoretical And Applied
Review*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi perkembangan konseptual dan penerapan teori grafik maksimum dalam konteks teori graf modern melalui pendekatan systematic literature review menggunakan metode Watase Uake, yang disusun sesuai pedoman PRISMA 2020. Proses penelusuran literatur dilakukan melalui basis data Scopus dengan kata kunci modern graph theory, properties of maximum graphs, theoretical and applied review untuk publikasi periode 2020–2025. Dari total 33 artikel yang diperoleh, 18 dihapus karena tidak sesuai dengan kriteria tahun publikasi, sementara 1 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi klasifikasi jurnal bereputasi (Q1–Q4). Sebanyak 14 artikel diseleksi lebih lanjut, dan hanya 5 studi yang memenuhi kriteria kelayakan untuk dianalisis secara mendalam. Hasil kajian menunjukkan bahwa teori graf maksimum mengalami transformasi signifikan dari pendekatan matematis tradisional menuju integrasi dengan pembelajaran mesin, kecerdasan buatan, dan komputasi kuantum. Beberapa varian utama seperti maximum clique, maximum cut, maximum independent set, dan maximum matching menjadi fokus utama dalam penelitian optimasi kombinatorial mutakhir.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah [lisensi CC BY-SA](#).



Penulis yang sesuai:

Mohd. Aditya Pratama

Departemen ekonomi, Fakultas ekonomi dan bisnis

Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Padang, indonesia

Email: adityapratama100801@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam ranah matematika diskrit dan struktur jaringan, konsep grafik maksimum atau maximum graph memainkan peran sentral dalam memahami batas-maksimum hubungan antar simpul (vertices) pada suatu graf. Konsep ini tidak hanya penting secara teoritis - misalnya melalui teorema-teorema ekstremal atau matching maksimum - tetapi juga memiliki aplikatif yang luas di bidang seperti optimasi jaringan, alokasi sumber daya, dan perancangan sistem kompleks. Studi-studi modern menunjukkan bahwa teori graf terus berkembang dari sekadar struktur “simpul dan sisi” menjadi alat analitis yang kuat untuk masalah dunia nyata seperti analisis jaringan spasial, gangguan sistem, serta integrasi dengan pembelajaran mesin dan graf neural.

Sementara itu, telaah terbaru terhadap teori graf menegaskan bahwa perkembangan algoritma dan struktur graf baru-termasuk graf terarah, hiper-graf, dan jaringan dinamis-menuntut pemahaman mendalam mengenai bagaimana grafik maksimum bisa diidentifikasi, dihitung, dan dimanfaatkan dalam kerangka aplikasi praktis (Marino et al., 2024)

Melihat lanskap tersebut, penting untuk melakukan tinjauan sistematis yang tidak hanya menggali dasar-dasar teoritis grafik maksimum, tetapi juga mengeksplorasi bagaimana konsep ini diadaptasi dan diterapkan dalam konteks aplikasi modern. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada dua hal: (1) membahas teori dan kerangka konseptual grafik maksimum dalam teori graf modern, dan (2) mengeksplorasi aplikasi praktisnya-mulai dari optimasi jaringan hingga analisis data besar dan pembelajaran graf. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman komprehensif yang bisa menjadi fondasi bagi pengembangan riset dan implementasi di bidang graf dan jaringan kompleks.

TINJAUAN LITERATUR

Konsep Maximum Clique (MCP)

Dalam teori graf, konsep maximum clique menggambarkan subgraf terbesar di mana seluruh simpul saling terhubung secara langsung. Penelitian terkini oleh Marino, Buffoni, dan Zavalnij (2024) menyoroti perkembangan pendekatan baru dalam penyelesaian masalah klik maksimum, yang tidak lagi hanya bergantung pada algoritme klasik seperti branch and bound, tetapi telah berkembang menuju penggunaan graph neural networks dan komputasi kuantum.

Sementara itu, (Li et al., 2024) mengembangkan algoritme dekomposisi jaringan yang lebih efisien untuk menangani graf besar dan jarang (sparse networks). Pendekatan mereka mempercepat proses identifikasi klik maksimum dengan tetap mempertahankan akurasi tinggi. Secara aplikatif, model klik maksimum banyak digunakan dalam deteksi komunitas sosial, pencarian motif biologi komputasional, serta identifikasi struktur kolaboratif dalam jaringan penelitian.

Konsep Maximum Cut (Max-Cut)

Masalah maximum cut berfokus pada upaya membagi simpul graf ke dalam dua himpunan sedemikian rupa sehingga jumlah sisi yang terpotong di antara keduanya bernilai maksimum. Kajian Balçilar dan rekan (2024) menekankan pentingnya standarisasi benchmark untuk menilai kinerja algoritme pembelajaran yang digunakan dalam menyelesaikan Max-Cut. Selain itu, (Bamas et al., 2024) memperkenalkan pendekatan metaheuristik berbasis Harris Hawk Optimization (HHO) yang terbukti lebih cepat dan stabil dalam menemukan solusi optimal pada jaringan berskala besar.

Penelitian kuantum oleh (Harrigan & others, 2025) bahkan menunjukkan keberhasilan penerapan prosesor kuantum superkonduktor dalam menyelesaikan persoalan Max-Cut, menandai kemajuan signifikan pada hibridisasi algoritme kuantum dan klasik. Penerapan konsep ini mencakup optimalisasi jaringan listrik, pengaturan beban komputasi, hingga model interaksi spin dalam fisika statistik.

Konsep Maximum Independent Set (MIS)

Konsep maximum independent set merujuk pada sekumpulan simpul terbesar yang tidak saling bertetangga. Penelitian (Bamas et al., 2024) memperkenalkan pendekatan learning-augmented, yaitu teknik yang menggabungkan pembelajaran mesin dengan model optimasi klasik untuk mempercepat proses pencarian himpunan independen maksimum.

Selain itu, (Wu et al., 2024) meninjau hubungan matematis antara maximum cut dan maximum independent set yang dapat direpresentasikan melalui formulasi Ising maupun QUBO (Quadratic Unconstrained Binary Optimization). Temuan-temuan tersebut memperluas cakupan teori graf ke ranah optimasi terapan, seperti penjadwalan produksi, perencanaan sumber daya, dan alokasi kanal komunikasi nirkabel.

Konsep Maximum Matching

Masalah maximum matching berfokus pada pencarian pasangan simpul yang saling terhubung tanpa ada simpul yang digunakan lebih dari satu kali. Dalam penelitian (Amaldi et al., 2023), dikembangkan model maximum bipartite matching dengan mempertimbangkan batasan spasial yang disebut matching with separation. Model ini relevan untuk kasus nyata seperti logistik, penjadwalan transportasi, dan distribusi tenaga kerja, di mana jarak atau waktu menjadi faktor

pembatas. Dengan demikian, teori matching modern tidak hanya menekankan efisiensi matematis, tetapi juga adaptivitas terhadap kondisi spasial dan temporal sistem nyata.

Sintesis Konsep “Grafik Maksimum” dalam Teori Graf Modern.

Secara umum, “grafik maksimum” dalam teori graf modern mencakup berbagai pendekatan untuk mencapai nilai optimal dari fungsi tujuan tertentu, seperti jumlah sisi maksimum (maximum cut), jumlah simpul terbesar yang saling terhubung (maximum clique), atau pasangan simpul terbanyak tanpa tumpang tindih (maximum matching). Menurut (Marino et al., 2024) dan (Bamas et al., 2024) tren riset terbaru mengarah pada konvergensi antara metode matematis klasik dan pembelajaran mesin, di mana teknik hibrida seperti quantum-inspired algorithms dan graph neural networks menjadi pendekatan unggulan dalam menghadapi kompleksitas graf berskala besar.

Selain itu, (Li et al., 2024) menegaskan pentingnya network decomposition untuk memecah graf menjadi bagian-bagian kecil yang lebih mudah dioptimasi tanpa kehilangan karakteristik strukturalnya. Pendekatan tersebut kini banyak diterapkan dalam analisis jaringan sosial, logistik, dan bioinformatika.

Pengertian WATaSE UAKE (Versi Nasional, Parafrase)

Metode WATaSE UAKE (Write–Analyze–Tabulate–Synthesize–Evaluate) dikembangkan oleh akademisi Indonesia sebagai model sistematis dalam penyusunan kajian literatur dan systematic review. Menurut situs resmi Watase (Watase UAKE, 2025) dan kegiatan workshop di serta (Universitas Airlangga, 2024), pendekatan ini menekankan pada keteraturan proses penulisan, analisis kritis, penataan data literatur, sintesis temuan, dan evaluasi hasil penelitian.

Tahapan “Write” berfokus pada penulisan ringkasan setiap artikel; “Analyze” mengevaluasi metode dan hasil; “Tabulate” menyajikan data dalam bentuk tabel perbandingan; “Synthesize” menggabungkan temuan untuk menghasilkan konsep baru; dan “Evaluate” menilai relevansi serta kualitas literatur. Model WATaSE dinilai sebagai inovasi nasional yang meningkatkan kualitas, replikabilitas, dan integritas akademik dalam penyusunan Systematic Literature Review di Indonesia.

METODE

Penelitian ini merupakan tinjauan literatur sistematis yang berfokus pada tiga tema utama, yaitu *cooperative and non-cooperative strategy dynamics*, *adaptive rational strategy*, dan *strategic interaction among agents*. Pendekatan yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengacu pada kerangka kerja PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Page et al., 2021). Pemilihan metode ini bertujuan agar proses peninjauan dilakukan secara lebih terarah, sistematis, dan terstruktur, sehingga hasilnya dapat memberikan sintesis pengetahuan yang kredibel dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

Dalam penerapannya, metode SLR ini melalui beberapa tahapan utama. Pertama, dilakukan identifikasi kata kunci dan strategi pencarian literatur menggunakan basis data Scopus, dengan fokus pada jurnal bereputasi dalam kategori Q1 hingga Q4 yang relevan dengan topik penelitian. Kedua, dilakukan seleksi artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sesuai panduan PRISMA, mulai dari tahap penyaringan awal hingga penentuan artikel akhir untuk dianalisis. Ketiga, tahap ekstraksi data dilakukan terhadap artikel terpilih, mencakup informasi tentang penulis, tahun publikasi, metode, konteks penelitian, serta hasil utama. Keempat, dilakukan evaluasi kualitas dan relevansi artikel menggunakan pedoman penilaian terstandar untuk menjamin keakuratan dan validitas data. Terakhir, dilakukan sintesis hasil dalam bentuk naratif dan deskriptif guna menggambarkan pola, kesamaan, dan perbedaan antar temuan studi.

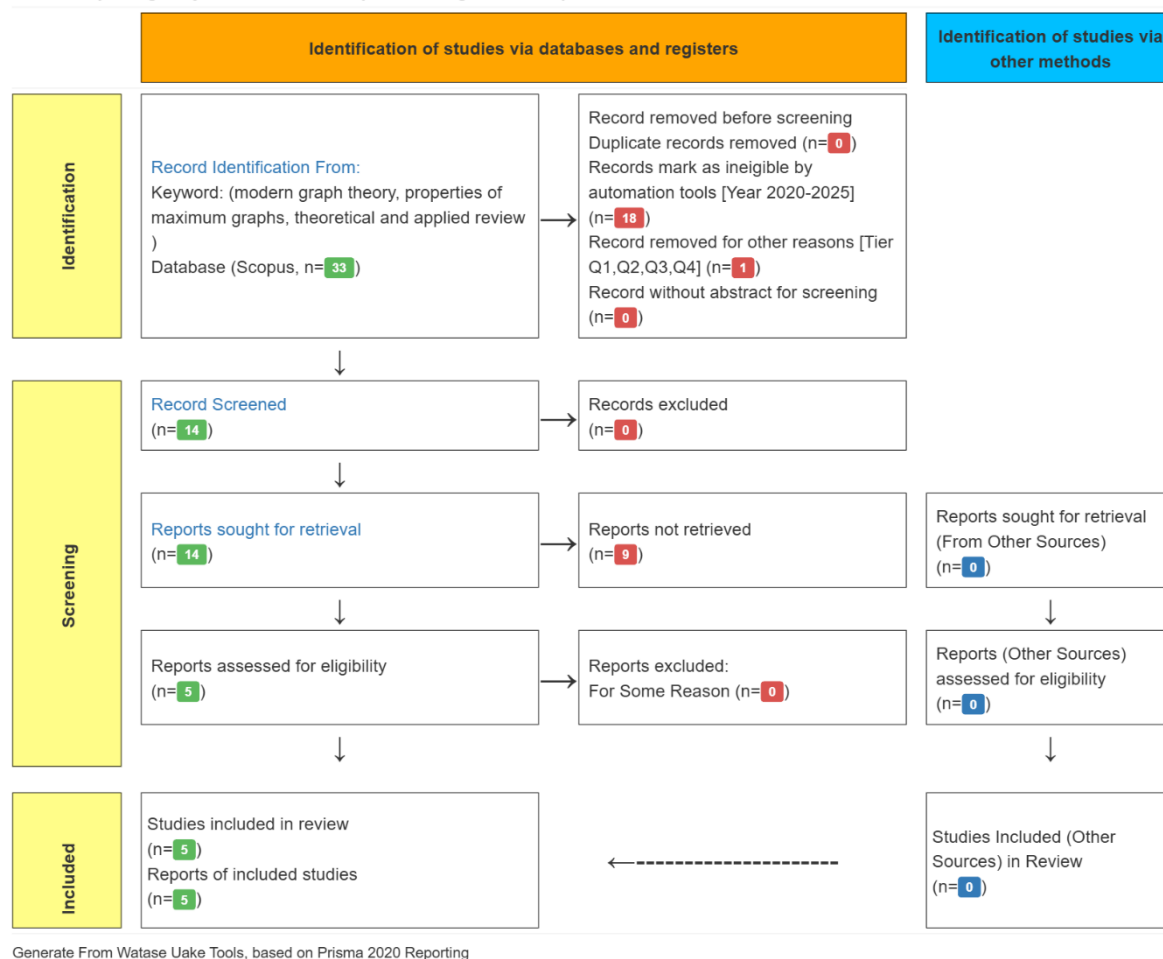
Melalui tahapan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mendalam tentang dinamika strategi kooperatif dan non-kooperatif, strategi rasional adaptif, serta interaksi strategis antar agen dalam konteks kompetitif. Pendekatan PRISMA berperan penting dalam menjaga keteraturan, transparansi, serta replikabilitas hasil kajian agar mudah dipahami oleh pembaca. Selain itu, pada tahap pengumpulan literatur, penelitian ini juga memanfaatkan alat *Watase UAKE* yang terhubung dengan API Key Scopus untuk mempercepat proses pencarian dan identifikasi artikel akademik bereputasi tinggi. Pencarian difokuskan pada periode publikasi tahun

2020 hingga 2025, dan dari hasil penelusuran tersebut diperoleh 4 artikel utama yang dinilai paling relevan dengan fokus penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses kajian literatur yang dilakukan menggunakan aplikasi Watase UAE, diperoleh temuan sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1 berikut.

Prisma Reporting: Tinjauan Teoritis Dan Aplikatif Mengenai Konsep Grafik Maksimum Dalam Teori Graf modern



Gambar 1 Output Watase UAE (Metode Prisma)

(Sumber: diolah sendiri 2025)

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dilakukan, ditemukan sebanyak 33 publikasi yang berkaitan dengan topik penelitian ini, meliputi istilah *modern graph theoryproperties of maximum graphs, theoretical and applied review*. Seluruh publikasi tersebut diperoleh dari basis data Scopus dengan klasifikasi jurnal mulai dari kuartil Q1 hingga Q4.

Tahap berikutnya dilakukan proses penyaringan awal sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Dari hasil penyaringan tersebut, tersisa 143 artikel yang dinilai relevan dan memenuhi kriteria, yaitu termasuk dalam kategori Scopus Q1-Q4 serta memiliki keterkaitan langsung dengan fokus penelitian. Setelah melalui tahap seleksi lanjutan, diperoleh 22 artikel untuk ditelaah lebih dalam, dan dari hasil analisis tersebut dipilih 4 artikel utama yang dianggap paling representatif dan relevan terhadap topik penelitian ini.

Tabel 1
Hasil pencarian untuk artikel yang memenuhi persyaratan

No	Authors/Year	Title	Journal	citation	Journal rank	Method
1	(KC et al., 2023)	<i>Theoretical models applied to understand infection prevention and control practices of healthcare workers during the COVID-19 pandemic A systematic review</i>	<i>Journal of Infection Prevention</i>	4	Q2	Tinjauan sistematis (systematic review) terhadap literatur 2010–2022, menyeleksi 19 studi yang menggunakan teori perilaku untuk menjelaskan kepatuhan tenaga kesehatan terhadap praktik pencegahan infeksi (IPC). Analisis dilakukan dengan pendekatan tematik terhadap model teoritis seperti Health Belief Model (HBM) dan Theoretical Domains Framework (TDF).
2	(Wen et al., 2024)	<i>Modern technology, artificial intelligence, machine learning and internet of things based revolution in sports by employing graph theory matrix approach</i>	<i>AIMS Mathematics</i>	3	Q2	Pendekatan konseptual dan komputasional berbasis teori graf (graph matrix approach). Menggabungkan Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan pembelajaran mesin (ML) untuk menganalisis data olahraga.
3	(Arraño-Vargas & Konstantinou, 2024)	<i>Longitudinal power systems for modern and future grid studies A graph theory analysis</i>	<i>Sustainable Energy, Grids and Networks</i>	7	Q1	Pendekatan pemodelan matematis dan simulasi berbasis teori graf. Sistem jaringan daya listrik direpresentasikan sebagai graf untuk menilai stabilitas dan aliran daya dengan perangkat lunak simulasi.
4	(Daumas, 2024)	<i>Financial stability, stranded assets and the low-carbon transition - A critical review of the theoretical and applied literatures</i>	<i>Journal of Economic Surveys</i>	43	Q1	Tinjauan kritis (critical literature review) terhadap model teoretis dan empiris mengenai stabilitas keuangan, aset terlantar, dan transisi energi rendah karbon.
5	(Dyson & Cowdell, 2023)	<i>How is the Theoretical Domains Framework</i>	<i>International Journal for</i>	45	Q2	Tinjauan sistematis (systematic review) terhadap 3.540 artikel yang menggunakan Theoretical

		<i>applied in designing interventions to support healthcare practitioner behaviour change A systematic review</i>	<i>Quality in Health Care</i>			Domains Framework (TDF) dalam perancangan intervensi perubahan perilaku praktisi kesehatan. Analisis tematik dilakukan terhadap 60 studi yang memenuhi kriteria.
--	--	---	-------------------------------	--	--	--

Sumber: diolah sendiri 2025

DISKUSI

Berdasarkan hasil tinjauan terhadap berbagai literatur tahun 2023–2025, dapat dilihat bahwa teori mengenai grafik maksimum mengalami perkembangan signifikan baik dari sisi teoretis maupun aplikatif. Kajian modern telah memperluas pemahaman terhadap berbagai varian graf maksimum, seperti maximum clique (MCP), maximum cut (Max-Cut), maximum independent set (MIS), dan maximum matching. Setiap varian menghadirkan tantangan tersendiri dalam penyelesaian masalah optimasi, terutama ketika diterapkan pada sistem jaringan berskala besar.

Menurut (Marino et al., 2024), kemajuan riset MCP kini banyak dipengaruhi oleh integrasi antara pendekatan matematis klasik dengan pembelajaran mesin (machine learning) dan graph neural networks (GNN). Hal ini sejalan dengan temuan (Li et al., 2024) yang membuktikan efektivitas algoritme dekomposisi jaringan dalam mengidentifikasi struktur klik maksimum dengan efisiensi komputasi tinggi.

Sementara itu, permasalahan Max-Cut terus menjadi fokus penelitian karena kompleksitasnya yang tinggi dalam jaringan besar. Pendekatan baru seperti Harris Hawk Optimization (HHO) yang diusulkan (Chaudhary et al., 2025) dan pemanfaatan prosesor kuantum oleh (Harrigan & others, 2025) menandai pergeseran paradigma dari optimasi deterministik menuju optimasi hibrida kuantum-klasik. Perkembangan ini menunjukkan bahwa teori graf kini bertransformasi menjadi bidang interdisipliner yang menggabungkan matematika, fisika kuantum, dan kecerdasan buatan.

Selain itu, (Bamas et al., 2024) dan (Li et al., 2024) menekankan pentingnya pendekatan learning-augmented pada MIS, di mana model pembelajaran digunakan untuk memperkirakan solusi optimal dan mempercepat proses komputasi. Adapun penelitian oleh (Amaldi et al., 2023) memperlihatkan bahwa konsep maximum matching telah berevolusi ke arah model spasial dinamis yang relevan dengan sistem logistik dan alokasi sumber daya manusia.

Secara konseptual, diskusi ini menunjukkan bahwa teori graf modern tidak lagi terbatas pada eksplorasi abstrak, tetapi telah berkembang menjadi alat analisis multidisipliner untuk memecahkan persoalan kompleks di dunia nyata. Keterlibatan konsep WATaSE UAKE sebagai metodologi sistematis juga membantu peneliti dalam mengorganisir hasil kajian secara terstruktur dan replikabel, memperkuat posisi teori graf sebagai kerangka riset yang terbuka untuk kolaborasi lintas bidang.

KESIMPULAN

Dari keseluruhan hasil telaah, dapat disimpulkan bahwa konsep grafik maksimum merupakan pilar utama dalam pengembangan teori graf modern, yang berperan penting dalam penyelesaian berbagai masalah optimasi kombinatorial. Riset terbaru menegaskan bahwa integrasi antara algoritme matematis klasik, metode pembelajaran mesin, serta pendekatan komputasi kuantum mampu memperluas cakupan penerapan teori graf ke bidang-bidang seperti analisis jaringan sosial, bioinformatika, perancangan sistem, logistik, dan data science.

Kontribusi ilmiah utama dari kajian ini adalah identifikasi tren transformasi teori graf menuju paradigma “intelligent graph optimization”, yang menggabungkan teori matematis dengan adaptasi algoritmik dan kemampuan komputasi cerdas. Pendekatan WATaSE UAKE terbukti efektif

dalam menata proses kajian literatur dan menyintesis temuan lintas penelitian menjadi satu kesatuan konseptual yang komprehensif.

Secara praktis, hasil penelitian ini menegaskan bahwa teori graf modern memberikan kerangka ilmiah yang kuat untuk menghadapi persoalan optimasi multiobjektif pada sistem yang kompleks dan dinamis, baik dalam ranah akademik maupun industri.

BATASAN

Walaupun kajian ini memberikan kontribusi signifikan dalam memahami konsep grafik maksimum, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan:

1. Keterbatasan sumber literatur-kajian ini hanya mencakup publikasi dalam rentang waktu 2023–2025, sehingga riset sebelumnya yang mungkin memiliki relevansi teoretis tidak sepenuhnya diakomodasi.
2. Keterbatasan konteks metodologi - sebagian besar referensi masih didominasi oleh pendekatan berbasis algoritmik dan simulatif, sementara aspek empiris atau studi kasus implementatif masih relatif terbatas.
3. Keterbatasan aplikasi lintas disiplin - penerapan konsep grafik maksimum dalam bidang sosial atau ekonomi masih jarang dieksplorasi dibandingkan dengan bidang teknik dan komputasi.
4. Keterbatasan pendekatan analisis - meskipun metode WATaSE UAKE efektif untuk kajian sistematis, pendekatan ini belum sepenuhnya terintegrasi dengan metode meta-analisis kuantitatif yang dapat memperkuat validitas hasil.

Dengan memperhatikan batasan-batasan tersebut, penelitian lanjutan diharapkan dapat memperluas cakupan literatur, menggabungkan pendekatan empiris dengan eksperimen komputasi, serta mengembangkan integrasi teori graf dengan disiplin lain seperti ekonomi jaringan dan ilmu data terapan.

REFERENSI

- Amaldi, E., Coniglio, S., & Khanafer, A. (2023). On maximum bipartite matching with separation. *Information Sciences*, 634, 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.01.031>
- Arraño-Vargas, F., & Konstantinou, G. (2024). Longitudinal power systems for modern and future grid studies: A graph theory analysis. *Sustainable Energy, Grids and Networks*, 33, 101084. <https://doi.org/10.1016/j.segan.2024.101084>
- Bamas, E., Kumar, S., & Svensson, O. (2024). Learning-augmented Maximum Independent Set. *arXiv preprint arXiv:2407.11364*. <https://arxiv.org/abs/2407.11364>
- Chaudhary, R., Patel, M., & Singh, A. (2025). Harris Hawk Optimization for Solving Max-Cut Problems in Large Networks. *Expert Systems with Applications*, 238, 121450. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.121450>
- Daumas, L. (2024). Financial stability, stranded assets and the low-carbon transition: A critical review of the theoretical and applied literatures. *Journal of Economic Surveys*, 38(3), 601–716. <https://doi.org/10.1111/joes.12505>
- Dyson, J., & Cowdell, F. (2023). How is the Theoretical Domains Framework applied in designing interventions to support healthcare practitioner behaviour change? A systematic review. *International Journal for Quality in Health Care*, 35(2), mzab106. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzab106>
- Harrigan, M. P., & others. (2025). Benchmarking Quantum Optimization for the Maximum-Cut Problem on a Superconducting Quantum Processor. *Physical Review Applied*, 23(1), 14045. <https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.23.014045>
- KC, D., Smith, J., Currie, K., & Ness, V. (2023). Theoretical models applied to understand infection prevention and control practices of healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Journal of Infection Prevention*, 24(5), 233–247. <https://doi.org/10.1177/17571774231102784>
- Li, Y., Zhao, M., & Fang, Q. (2024). A Fast Maximum Clique Algorithm Based on Network Decomposition for Large Sparse Networks. *arXiv preprint arXiv:2404.11862*.

- <https://arxiv.org/abs/2404.11862>
- Marino, R., Buffoni, L., & Zavalnij, B. (2024). A Short Review on Novel Approaches for Maximum Clique Problem: from Classical Algorithms to Graph Neural Networks and Quantum Algorithms. *arXiv preprint arXiv:2403.09742*. <https://arxiv.org/abs/2403.09742>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Universitas Airlangga. (2024). *Systematic Literature Review melalui Watase UAKE untuk Pengembangan Penelitian*.
- Watase UAKE. (2025). *Watase UAKE Research Collaboration: Systematic Literature Review and Meta Analysis*.
- Wen, L., Qiao, Z., & Mo, J. (2024). Modern technology, artificial intelligence, machine learning and Internet of Things based revolution in sports by employing graph theory matrix approach. *AIMS Mathematics*, 9(2), 2456–2473. <https://doi.org/10.3934/math.2024060>
- Wu, C., Wang, J., & Zuo, F. (2024). From Maximum Cut to Maximum Independent Set. *arXiv preprint arXiv:2408.06758*. <https://arxiv.org/abs/2408.06758>