

Pemanfaatan Metode Permainan (*Game Theory*) dalam Optimalisasi Strategi: *Systematic Literature Review*

Alif Dzaki Kholillah Zeber¹, Zefriyenni²

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

Info Artikel

Sejarah artikel:

Received: 11 Nov 2025

Revised: 20 Des 2026

Accepted: 25 Jan 2026

Published: 23 Feb 2026

Kata kunci:

Game-Theoretic;

Resource Allocation;

Strategic

Behavior

Optimization

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji pemanfaatan metode permainan (*game theory*) dalam optimalisasi strategi melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Fokus kajian diarahkan pada studi-studi yang membahas *game-theoretic resource allocation* dan *strategic behavior optimization* dalam berbagai konteks pengambilan keputusan strategis. Penelusuran artikel dilakukan melalui basis data Scopus menggunakan kombinasi kata kunci terkait *game-theoretic resource allocation*, *game-theoretic resource allocation*, dan *strategic behavior optimization*. Pada tahap identifikasi awal diperoleh 95 rekam publikasi. Selanjutnya dilakukan penyaringan otomatis dan manual berdasarkan kriteria tahun terbit (2020–2025), status indeks Scopus, kelengkapan abstrak, serta kesesuaian topik dengan fokus penelitian, sehingga tersisa 35 artikel untuk diseleksi lebih lanjut. Tahap screening dan penilaian kelayakan dilakukan dengan mengacu pada panduan PRISMA 2020. Dari 35 artikel yang disaring, 5 artikel berhasil diakses penuh dan dinilai memenuhi kriteria inklusi, sehingga dimasukkan sebagai studi utama dalam tinjauan ini. Hasil SLR menunjukkan bahwa metode permainan secara luas dimanfaatkan untuk merumuskan strategi optimal dalam situasi yang melibatkan interaksi antar pelaku, terutama pada masalah alokasi sumber daya, penentuan kebijakan, serta koordinasi dan negosiasi di bawah berbagai bentuk kendala.

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



Penulis yang sesuai:

Alif Dzaki Kholillah Zeber

Departemen Manajemen, Fakultas ekonomi dan bisnis

Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, indonesia

Email: zeber.kholillah@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, lingkungan pengambilan keputusan strategis semakin ditandai oleh ketidakpastian, persaingan yang ketat, serta keterbatasan sumber daya. Organisasi di berbagai sektor bisnis, keuangan, energi, hingga teknologi dituntut memilih strategi yang bukan hanya efektif, tetapi juga adaptif terhadap respons para pemangku kepentingan dan pesaing. Karena itu, dibutuhkan kerangka analitis yang mampu memodelkan interaksi strategis antar-aktor dan sekaligus mendukung proses optimalisasi strategi yang rasional. Editorial terbaru (Han et al., 2024) menegaskan bahwa kombinasi *game theory* dan optimasi menjadi salah satu pendekatan kunci untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan di berbagai sektor nyata.

Secara konseptual, *game theory* adalah pendekatan matematis untuk menganalisis interaksi strategis antar pengambil keputusan yang rasional. Berbagai studi mutakhir menunjukkan bahwa *game theory* dapat digunakan untuk menggambarkan perilaku kompetitif maupun kooperatif, memodelkan konflik dan kerja sama, serta memprediksi hasil strategi yang dipilih para pemain dalam kondisi saling ketergantungan. Dalam ranah keuangan, misalnya, Ganti dan (Ganti & Singhanian, 2025) melalui

sebuah systematic literature review menunjukkan bahwa game theory dan optimasi banyak digunakan untuk menganalisis mekanisme pasar, strategi penetapan harga, dan dinamika informasi di pasar keuangan. Kajian lain tentang aplikasi game theory di bidang keuangan juga menegaskan perannya dalam memahami perilaku strategis di domain seperti asset pricing, corporate finance, dan investment strategies.

Di sektor energi dan pasar listrik, sejumlah review terkini menyoroti bahwa game theory dimanfaatkan untuk mengoptimalkan koordinasi energi terdistribusi, strategi penawaran dan pembelian energi, serta desain mekanisme pasar yang lebih efisien. (Cheng et al., 2025) mengeksplorasi bagaimana metode game-theoretical (seperti evolutionary game, Stackelberg game, dan Bayesian game) dikombinasikan dengan deep reinforcement learning untuk mengoptimalkan strategi di pasar listrik sisi pengguna.

Review lain menegaskan bahwa game theory membantu pengambilan keputusan dalam manajemen energi, termasuk pasar listrik tradisional, microgrid, virtual power plant, kendaraan listrik, dan smart home, terutama terkait penentuan harga, bidding, demand-side management, dan alokasi sumber daya yang optimal (misalnya pada review sistem energi terbarukan dan manajemen energi berbasis game theory). Perkembangan terbaru juga menunjukkan integrasi game theory dengan teknologi komputasi cerdas. Studi systematic review mengenai game theory dan reinforcement learning menyoroti bahwa kombinasi keduanya mampu menangani masalah pengambilan keputusan kompleks di berbagai bidang, mulai dari sistem otonom, jaringan cerdas, hingga manajemen sumber daya.

Di sisi lain, kajian tentang game-theoretic analytics untuk privasi di jaringan Internet of Things (IoT) dan review sistematis model game-theoretic dalam lingkungan cloud menegaskan bahwa game theory efektif untuk merancang mekanisme keamanan, alokasi layanan, dan pengelolaan sumber daya yang optimal di lingkungan komputasi modern.

TINJAUAN LITERATUR

Metode Permainan (Game Theory)

Secara umum, game theory dipahami sebagai kerangka matematis untuk menganalisis interaksi strategis antar pengambil keputusan. Menurut game theory digunakan untuk menganalisis situasi konflik kepentingan dan menyusun aturan main sehingga interaksi antar-aktor menghasilkan hasil yang lebih adil dan rasional.(Rezaei et al., 2025)

Menurut (Ganti & Singhanian, 2025), game theory dalam konteks keuangan digunakan untuk menjelaskan perilaku strategis pelaku pasar dalam lima ranah utama: asset pricing, corporate finance, investment strategies, financial markets, dan behavioral finance. Mereka menunjukkan bahwa model permainan membantu menggambarkan bagaimana investor, perusahaan, dan lembaga keuangan saling mempengaruhi keputusan satu sama lain, terutama ketika terdapat asimetri informasi dan struktur pasar yang kompleks.

Optimalisasi Strategi

Optimalisasi strategi berkaitan dengan upaya memilih strategi terbaik di antara berbagai alternatif untuk mencapai tujuan tertentu (misalnya memaksimalkan laba, meminimalkan biaya, atau menyeimbangkan beberapa tujuan sekaligus).

Dalam konteks energi, perancangan smart grid energy management berbasis game theory pada dasarnya merupakan masalah optimasi strategi pelaku pasar energi. Mereka menjelaskan bahwa model game digunakan untuk memformulasikan interaksi antara produsen, konsumen, dan operator jaringan, sedangkan prosedur optimasi diterapkan untuk mendapatkan kombinasi strategi yang paling efisien dari sisi biaya dan keandalan sistem.

Keterkaitan Game Theory dan Optimalisasi Strategi (dan Peran SLR)

Hubungan antara game theory dan optimalisasi strategi tergambar jelas dalam literatur terbaru: game theory memberi struktur model (pemain, strategi, payoff), sementara teknik optimasi membantu menemukan strategi terbaik dalam struktur tersebut.

Dalam bidang keuangan, menurut (Ganti & Singhanian, 2025), integrasi game theory dan optimasi di pasar keuangan dilakukan dengan cara memformulasikan interaksi strategis antar pelaku sebagai permainan, kemudian menerapkan pendekatan optimasi untuk merancang strategi investasi, mekanisme lelang, dan kebijakan pasar yang lebih tangguh. Mereka menegaskan bahwa kombinasi

ini menghasilkan strategi yang secara teoritis konsisten dan secara praktis relevan bagi pengambil keputusan.

Di sektor energi, menurut (Yarar et al., 2024), rancangan skema demand response, penetapan harga dinamis, dan mekanisme partisipasi pengguna banyak diformulasikan sebagai permainan multi-pelaku. Strategi masing-masing pelaku dioptimalkan sehingga tercapai ekuilibrium yang efisien sekaligus memberikan insentif yang tepat bagi semua pihak. Dengan demikian, optimalisasi strategi dilakukan dalam kerangka game di mana solusi optimal sering kali berupa titik ekuilibrium yang stabil.

Watase UAKE (Pendekatan Nasional)

Watase UAKE merupakan platform digital yang dikembangkan untuk mendukung proses *Systematic Literature Review (SLR)* dan manajemen referensi di lingkungan akademik Indonesia. Platform ini membantu peneliti dalam mengumpulkan, menyaring, dan mengelola literatur secara terstruktur sesuai standar PRISMA. Watase UAKE telah banyak digunakan di perguruan tinggi seperti Universitas Gadjah Mada dan Universitas Airlangga sebagai alat bantu percepatan penelitian berbasis data ilmiah (Mada, 2025). Melalui fitur pelacakan literatur dan kolaborasi daring, Watase UAKE memudahkan mahasiswa pascasarjana dalam melakukan analisis literatur yang sistematis dan transparan.

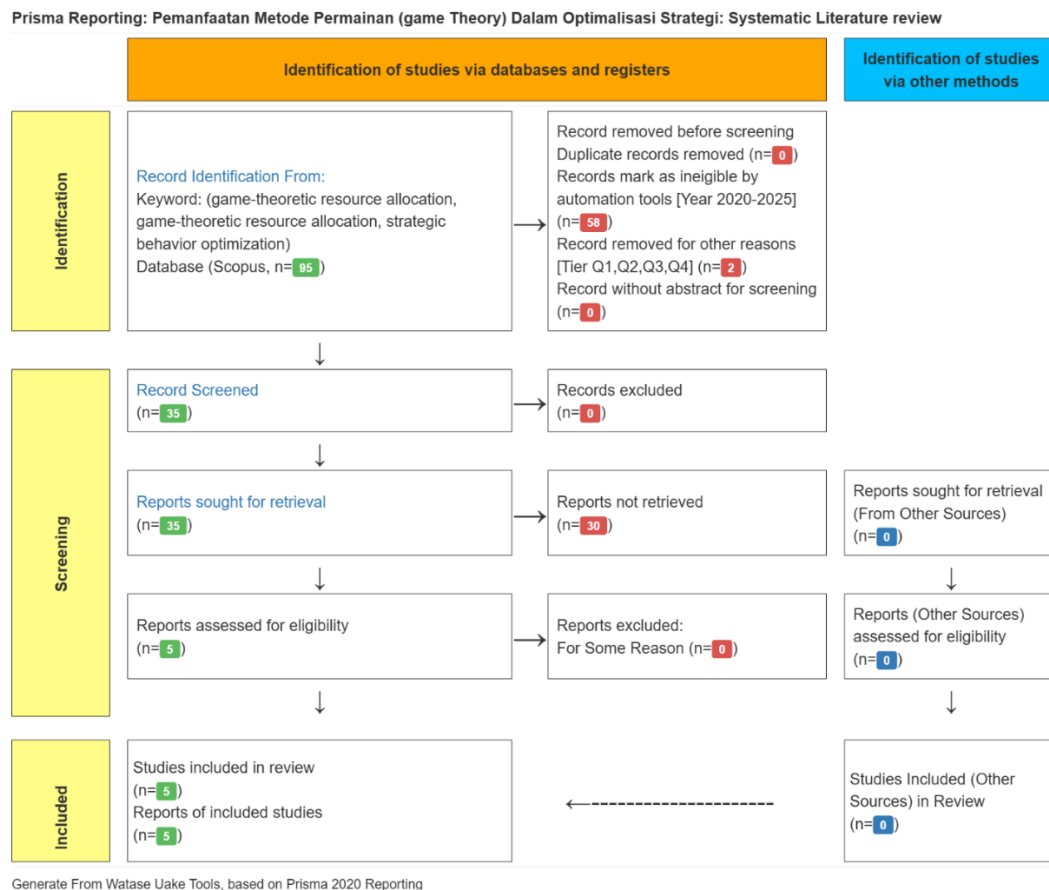
METODE

Penelitian ini merupakan kajian literatur sistematis yang berfokus pada tiga domain utama dalam manajemen sumber daya manusia, yaitu *Digital Human Resource (Digital HR)*, *Artificial Intelligence in HR (AI in HR)*, dan *Human Resource Information System (HRIS)*. Metode penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review (SLR)* dengan mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. Pemilihan pendekatan ini dimaksudkan untuk memastikan proses peninjauan literatur berlangsung secara sistematis, terarah, dan transparan, sehingga hasil yang diperoleh memiliki tingkat kredibilitas tinggi serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Page et al., 2021).

Dalam penerapannya, metode SLR ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan penting. Pertama, dilakukan proses identifikasi istilah kunci dan penentuan strategi pencarian literatur dengan memanfaatkan basis data *Scopus*. Pencarian dibatasi pada artikel jurnal bereputasi dari peringkat Q1 hingga Q4 yang relevan dengan topik *Digital HR*, *AI in HR*, dan *HRIS*. Kedua, proses seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya, mengikuti alur tahapan PRISMA mulai dari penyaringan awal hingga penentuan artikel akhir yang akan dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui proses kajian literatur yang dilakukan dengan bantuan aplikasi *Watase UAKE*, diperoleh beberapa temuan penting sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Output Watase UAKE (Metode Prisma)

(Sumber: diolah sendiri 2025)

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya, ditemukan sebanyak 95 publikasi ilmiah yang membahas topik-topik terkait seperti game-theoretic resource allocation, strategic behavior optimization. Seluruh publikasi tersebut diperoleh dari basis data Scopus, dengan klasifikasi jurnal pada rentang kuartil Q1 hingga Q4.

Selanjutnya, dilakukan proses penyaringan awal berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Pada tahap ini, hanya artikel yang terindeks Scopus Q1–Q4 dan relevan dengan fokus kajian yang dipertahankan untuk dianalisis lebih lanjut.

Dari proses seleksi tersebut, 35 artikel dinyatakan memenuhi kriteria awal dan layak untuk ditelaah secara mendalam. Tahapan berikutnya melibatkan analisis kualitas serta relevansi substansial terhadap topik penelitian. Hasil akhir dari proses tersebut menghasilkan 5 artikel utama yang dianggap paling representatif dan memiliki kontribusi signifikan terhadap pembahasan inti penelitian ini.

Tabel 1
Hasil pencarian untuk artikel yang memenuhi persyaratan

No	Authors/Years	Title	Journal	Citation	Journal Rank	Hasil Penelitian
1	(Su, 2025)	Strategic behavior, social optimization, and revenue maximization in queues with infinite servers	Probability in the Engineering and Information Sciences	0	Q2	Penelitian ini, dengan pendekatan pemodelan antrian $M/G/\infty$ dan analisis teori permainan yang dilengkapi eksperimen numerik, menunjukkan bahwa dalam sistem antrian dengan server tak

						hingga terdapat perbedaan ambang optimal antara keputusan individu, sosial, dan pemaksimalan pendapatan (dengan urutan ambang pendapatan $\leq$ ambang sosial $\leq$ ambang individu) baik pada kondisi informasi antrian dapat diamati maupun tidak.
2	(Bhattacharyya et al., 2024)	Game-Theoretic Resource Allocation and Dynamic Pricing Mechanism in Fog Computing	IEEE Access	12	Q1	Secara garis besar, lewat pemodelan game-theoretic yang dianalisis secara teoritis dan diuji lagi dengan simulasi berbasis data sintetis, penelitian ini menunjukkan bahwa mekanisme GTRADPMFC bisa mengalokasikan serta memberi harga sumber daya fog secara lebih efisien, akurat, cepat, dan menguntungkan dibandingkan pendekatan sebelumnya.
3	(Majumder & Ghose, 2023)	Three-player game-theoretic allocation of indivisible resources during natural disasters	Engineering Optimization	3	Q2	Studi ini memakai model permainan non-kooperatif tiga pemain dengan fungsi penalti non-moneter untuk mensimulasikan alokasi truk bantuan ketika sumber daya terbatas, dan hasilnya membuktikan selalu ada minimal satu PSNE yang bisa dipilih sebagai solusi alokasi paling adil
4	(Namazi & Khodabakhshi, 2022)	International Journal of Management Science and Engineering Management	International Journal of Management Science and Engineering Management	6	Q1	Dengan pendekatan kuantitatif berupa pemodelan matematis berbasis teori permainan kooperatif (nilai Shapley) dan DEA pada data Social Accounting Matrix Iran, penelitian ini berhasil merancang metode alokasi sumber daya ekonomi yang lebih adil antar sektor dan menghasilkan skema investasi yang lebih mendekati Pareto frontier dibanding metode selfish–modest sebelumnya.
5	(Koch, 2022)	Intraday imbalance optimization incentives and impact of strategic	Energy Systems	9	Q2	Penelitian ini, yang memakai metode kuantitatif berupa regresi logistik dan simulasi strategi bidding intraday berbasis data pasar listrik Jerman 2017–2019,

		intraday bidding behavior				menunjukkan bahwa spekulasi antara harga intraday dan harga ketidakseimbangan bisa sangat menguntungkan secara finansial per MW tetapi sering kali justru memperburuk kestabilan sistem sehingga perlu pengetatan aturan penetapan harga ketidakseimbangan.
--	--	---------------------------------	--	--	--	---

(sumber: data diolah sendiri)

DISKUSI

Berdasarkan sintesis berbagai artikel yang dianalisis, tampak bahwa game theory tidak lagi diposisikan sekadar sebagai alat untuk memodelkan interaksi strategis, tetapi juga sebagai kerangka utama dalam merancang dan mengoptimalkan strategi para pelaku dalam sistem yang kompleks. Pada sektor keuangan, game theory banyak dipadukan dengan pendekatan optimasi untuk menentukan strategi investasi, mekanisme lelang, penetapan harga, dan pengelolaan risiko. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi strategis antar pelaku pasar dianggap sebagai faktor kunci yang perlu diakomodasi dalam proses optimasi strategi.

game theory dimanfaatkan untuk mengatur strategi produsen, konsumen, operator sistem, dan pihak lain dalam konteks smart grid, microgrid, dan pasar energi terbarukan. Model permainan kooperatif maupun non-kooperatif digunakan untuk merancang skema penawaran, penetapan harga dinamis, serta program demand response yang kemudian dioptimalkan agar tercapai keseimbangan antara biaya, keandalan, dan keberlanjutan. Temuan-temuan ini memperlihatkan bahwa optimalisasi strategi tidak hanya diarahkan pada satu pihak, tetapi pada sistem secara keseluruhan.

Dalam bidang manufaktur dan sistem produksi, game theory digunakan untuk menggambarkan hubungan kolaborasi sekaligus kompetisi dalam rantai pasok, penjadwalan produksi, dan perencanaan kapasitas. Berbagai penelitian menggabungkan model permainan dengan teknik optimasi multi-objektif maupun metaheuristik untuk mencari strategi yang mampu menyeimbangkan biaya, waktu, dan kualitas. Secara umum, pola yang muncul adalah bahwa game theory berperan sebagai representasi struktur konflik dan kerja sama, sedangkan optimasi berfungsi untuk mencari solusi terbaik dalam struktur tersebut.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kajian Systematic Literature Review mengenai “Pemanfaatan Metode Permainan (Game Theory) dalam Optimalisasi Strategi” menunjukkan bahwa game theory telah berkembang dari sekadar alat pemodelan interaksi strategis menjadi kerangka utama dalam merancang dan mengoptimalkan strategi di berbagai sektor, seperti keuangan, energi, manufaktur, dan sistem cerdas. Beragam studi memperlihatkan bahwa game theory umumnya digabungkan dengan berbagai metode optimasi—baik single-objective maupun multi-objective—untuk mencari kombinasi strategi yang paling menguntungkan, efisien, dan stabil bagi para pelaku maupun sistem secara keseluruhan. Tren terkini juga memperlihatkan integrasi game theory dengan pendekatan komputasi cerdas, seperti reinforcement learning dan algoritma metaheuristik, yang memungkinkan pengembangan strategi adaptif di lingkungan yang dinamis dan penuh ketidakpastian.

Secara teoretis, hasil SLR ini menegaskan posisi game theory sebagai penghubung antara model interaksi strategis (siapa pemainnya, apa strateginya, bagaimana payoff-nya) dengan proses optimasi strategi yang dilakukan secara sistematis. Secara praktis, temuan ini memberikan gambaran bahwa pendekatan berbasis game theory dapat menjadi dasar bagi perancangan kebijakan, mekanisme pasar, maupun alat bantu pengambilan keputusan yang lebih realistis dan berbasis bukti. Meskipun demikian, kajian ini juga menyoroti masih adanya ruang pengembangan, terutama terkait kebutuhan kajian lintas sektor, pengujian empiris di konteks nyata, serta pemanfaatan data dan teknologi terbaru untuk memperkaya model dan meningkatkan relevansi penerapan game theory dalam optimalisasi strategi di masa mendatang.

BATASAN

Batasan dalam Systematic Literature Review ini perlu disampaikan agar ruang lingkup dan kekuatan temuan tidak ditafsirkan berlebihan. Pertama, proses pencarian artikel dibatasi pada beberapa database tertentu dengan kombinasi kata kunci yang spesifik, seperti game theory dan strategy optimization. Konsekuensinya, ada kemungkinan sebagian penelitian yang relevan tidak ikut teridentifikasi, terutama jika menggunakan istilah yang berbeda atau hanya terindeks di basis data lain. Kedua, rentang waktu publikasi yang dikaji difokuskan pada kira-kira lima tahun terakhir untuk menonjolkan perkembangan terkini, sehingga beberapa karya klasik yang sebenarnya penting secara konseptual tidak dibahas secara detail. Ketiga, sebagian besar sumber yang dianalisis berasal dari publikasi berbahasa Inggris, sehingga studi dalam bahasa lain—termasuk bahasa Indonesia—yang mungkin berisi praktik dan contoh lokal berpotensi tidak terliput.

Di samping itu, artikel yang masuk ke dalam SLR ini berasal dari berbagai bidang penerapan (misalnya keuangan, energi, manufaktur, dan komputasi) dengan pendekatan metodologis yang cukup beragam. Kondisi tersebut membuat hasil sintesis lebih tepat disajikan dalam bentuk pemetaan dan uraian kualitatif daripada penggabungan kuantitatif seperti meta-analisis. Prosedur seleksi, ekstraksi data, dan pengelompokan tema juga tetap mengandung unsur penilaian subjektif peneliti meskipun telah mengikuti tahapan yang terstruktur. Selain itu, kajian ini hanya bergantung pada publikasi yang telah terindeks dan tersedia secara daring, sehingga tidak lepas dari kemungkinan adanya publication bias, yakni kecenderungan studi dengan hasil tertentu lebih sering diterbitkan. Dengan mempertimbangkan batasan-batasan tersebut, temuan SLR ini tetap bermanfaat sebagai gambaran umum pemanfaatan game theory dalam optimalisasi strategi, namun interpretasinya sebaiknya dilakukan secara hati-hati serta dilengkapi penelitian lanjutan yang lebih terfokus dan berbasis data empiris.

REFERENSI

- Bhattacharyya, S., Member, S., & Mrcic, L. E. O. (2024). Game-Theoretic Resource Allocation and Dynamic Pricing Mechanism in Fog Computing. *IEEE Access*, 12(March), 51704–51718. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3384334>
- Cheng, L., Huang, P., Zhang, M., Yang, R., & Wang, Y. (2025). Optimizing Electricity Markets Through Game-Theoretical Methods: Strategic and Policy Implications for Power Purchasing and Generation Enterprises. *Mathematics*, 13(3), 373. <https://doi.org/10.3390/math13030373>
- Ganti, A., & Singhania, S. (2025). Integration of game theory optimization in financial markets: A systematic literature review based on {TCCM} framework. *Journal of Modelling in Management*, 20(1), 276–299. <https://doi.org/10.1108/JM2-04-2024-0114>
- Han, D., Wang, J., Wang, J., & Perc, M. (2024). Editorial: Real-world applications of game theory and optimization. *Frontiers in Physics*, 12, 1467004. <https://doi.org/10.3389/fphy.2024.1467004>
- Koch, C. (2022). Intraday imbalance optimization: incentives and impact of strategic intraday bidding behavior. *Energy Systems*, 13(2), 409–435. <https://doi.org/10.1007/s12667-021-00445-9>
- Mada, U. G. (2025). *Pemanfaatan Watase UAKE dalam Workshop Penelitian S3 UGM*.
- Majumder, R., & Ghose, D. (2023). *Three-player game-theoretic allocation of indivisible resources during natural disasters*. <https://doi.org/10.1080/0305215X.2022.2101047>
- Namazi, A., & Khodabakhshi, M. (2022). A novel game theoretic method on fair economic resource allocation with multiple Criteria. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 00(00), 1–7. <https://doi.org/10.1080/17509653.2022.2043196>
- 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>
- Rezaei, J., Azouji, R., Azouji, M., & Ghorbani, H. (2025). Application of the Analytical Hierarchy

- Process in the management of private ambulance care systems in three selected European countries: a strategic decision-making framework. *Frontiers in Public Health*, 13, 1526586. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1526586>
- Su, Y. (2025). *Strategic behavior , social optimization , and revenue maximization in queues with infinite servers*. <https://doi.org/10.1017/S0269964824000184>
- Yarar, N., Yoldas, Y., Bahceci, S., Onen, A., & Jung, J. (2024). A Comprehensive Review Based on the Game Theory with Energy Management and Trading. *Energies*, 17(15), 3749. <https://doi.org/10.3390/en17153749>