

KERANGKA KERJA KOMPREHENSIF UNTUK OPTIMALISASI IMPLEMENTASI PERAMALAN PERMINTAAN : ANALISIS BIBLIOMETRIK

Oleh :

Rifkiansyah Aryasatya Pramudita
Rita Ambarwati Sukmono

Progam Studi Magister Manajemen
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Februari 2026



Pendahuluan

LATAR BELAKANG

Ketidakpastian ekonomi global:

1. Konflik geopolitik
2. Gangguan rantai pasok pasca pandemi
3. Fluktuasi harga energi

PERAMALAN

Proses sistematis untuk memproyeksikan atau memprediksi kejadian, nilai atau tren di masa depan berdasarkan pada data historis dan informasi yang berkaitan dengan subjek yang diramalkan dengan teknik analisis yang terstruktur.

TANTANGAN IMPLEMENTASI PERAMALAN

1. Kualitas Data
2. Akurasi Peramalan
3. Efektifitas dan Efisiensi Model Peramalan

PERKEMBANGAN MODEL PERAMALAN

1. Peramalan Model Tradisional
2. *Machine Learning dan Deep Learning*
3. Model Hibrida

Penelitian Terdahulu

Penulis	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
Sina, L.B.; Secco, C.A.; Blazevic, M.; Nazemi, K.	Menilai keakuratan model peramalan hibrida dibandingkan model peramalan tunggal pada data <i>time series</i> ,	Model peramalan hibrida menunjukkan konsistensi dan akurasi lebih tinggi berdasarkan RMSE dan MAPE dibanding model tunggal di berbagai domain.
Jaimin Shah; Darsh Vaidya; Manan Shah	Menilai model peramalan hibrida dengan basis ARIMA, LSTM dan CNN untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi peramalan harga saham.	Model peramalan hibrida lebih akurat daripada model tunggal dalam memprediksi harga saham, dengan CNN-LSTM sebagai model yang paling efektif.
Aamer, A.; Eka Yani, L. ; Alan Priyatna, I.	Menilai implementasi model Machine Learning dalam peramalan permintaan rantai pasok, dengan fokus pada algoritma yang dipakai, tren penelitian, dan kesenjangan literatur.	Model peramalan Neural Network, ANN, SVR, dan SVM sebagai model yang paling banyak digunakan, serta menegaskan potensi Machine Learning dalam meningkatkan akurasi peramalan permintaan rantai pasok.

Penelitian Terdahulu

Penulis	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
Palomero, L.; García, V.; Sánchez, J.S.	Meninjau perkembangan, penerapan, tren, dan potensi model <i>fuzzy</i> pada data <i>time series</i> di berbagai bidang (2017–2021) melalui analisis bibliometrik.	Model peramalan <i>fuzzy</i> efektif menangani ketidakpastian data, dan penggabungannya dalam model hibrida meningkatkan akurasi prediksi serta mendorong pengembangan metode <i>fuzzy</i> baru.
Jaramillo, M.; Pavón, W.; Jaramillo, L.	Menganalisis kontribusi dan keterbatasan metode peramalan, termasuk LSTM, dalam meningkatkan akurasi dan mendukung sistem energi berkelanjutan.	LSTM dan <i>Deep Learning</i> berpotensi tinggi dalam pemodelan konsumsi energi, namun terkendala kebutuhan data berkualitas, sumber daya besar, dan kompleksitas teknis, dengan peluang inovasi melalui kolaborasi
Hong N. Dao; Wang Chuan Yuan; Aoshi Suzuki; Hitomi Sudo; Li Ye; Debopriyo Roy	Mengevaluasi tren dan kontribusi model <i>Deep Learning</i> , baik tunggal maupun hibrida, dalam meningkatkan akurasi prediksi pasar saham melalui analisis bibliometrik.	Model peramalan <i>Deep Learning</i> meningkatkan akurasi prediksi pasar saham, terutama melalui model hibrida yang mengintegrasikan data numerik dan tekstual, serta menyoroti tren masa depan integrasi AI.

Research Gap

1. Kurangnya pemanfaatan analisis bibliometrik untuk mengevaluasi tren penelitian, kesenjangan literatur, dan kolaborasi global dalam pengembangan model peramalan permintaan.
2. Penelitian terkait model peramalan permintaan masih terpisah pisah dan belum ada kerangka kerja komprehensif yang digunakan sebagai panduan untuk memilih dan mengimplementasikan model peramalan secara optimal di berbagai sektor.

Keterbaharuan

1. Penggunaan analisis bibliometrik untuk mengevaluasi tren penelitian, kesenjangan literatur, dan kolaborasi global dalam pengembangan model peramalan permintaan.
2. Penyusunan kerangka kerja komprehensif yang dapat digunakan sebagai panduan untuk memilih dan mengimplementasikan model peramalan secara optimal di berbagai sektor.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana tren penelitian, kesenjangan literatur, dan kolaborasi global dalam pengembangan model peramalan permintaan berdasarkan analisis bibliometrik?
2. Bagaimana bentuk kerangka kerja komprehensif yang dapat digunakan sebagai panduan untuk memilih atau mengimplementasikan model peramalan secara optimal di berbagai sektor?

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui tren penelitian, kesenjangan literatur, dan kolaborasi global dalam pengembangan model peramalan permintaan berdasarkan analisis bibliometrik
2. Untuk menyusun kerangka kerja komprehensif yang dapat digunakan sebagai panduan untuk memilih atau mengimplementasikan model peramalan secara optimal di berbagai sektor

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Metode campuran dengan pendekatan analisis bibliometrik dan analisis konten

Sumber Data

Scopus (dipilih karena cakupan luas, kredibilitas tinggi, dan indikator bibliometrik lengkap seperti sitasi dan h-index. Kompatibilitas dengan VOSviewer dan fitur pencarian canggih mempermudah analisis dan penyaringan data)

Metode Penelitian

Tools

1. BiblioMagika® : digunakan untuk pembersihan data, harmonisasi data, mengolah data, visualisasi data
2. BiblioMagika@split : digunakan untuk pembersihan data, harmonisasi data
3. Open Refine : digunakan untuk pembersihan data, harmonisasi data
4. VOSviewer : digunakan untuk visualisasi data
5. Biblioshiny : digunakan untuk visualisasi data
6. iipmaps : digunakan untuk visualisasi data

Metode Penelitian

Proses Pengumpulan Data

1. Pencarian data dari database Scopus dengan kueri pencarian sebagai berikut :

TITLE ("Demand Forecasting" OR "Demand Prediction") AND TITLE ("Machine Learning" OR "Deep Learning" OR "Traditional forecasting" OR "Traditional Prediction" OR "Hybrid Ensemble" OR "Hybrid forecasting" OR "Hybrid"

2. Melakukan filter pada data dengan kriteria sebagai berikut :

- Pencarian Berdasar: Judul Artikel
- Jangka Waktu: 2015 - 2024
- Bahasa: Semua
- Jenis Sumber: Semua
- Jenis Dokumen: Semua
- Bidang Subyek : Semua

Dari pencarian ini didapatkan sejumlah 502 dokumen

Metode Penelitian

Proses Analisis Data

1. Melakukan pembersihan data, harmonisasi data dan mengolah data dari 502 dokumen terpilih menggunakan biblioMagika®, biblioMagika@split dan Open Refine.
2. Melakukan visualisasi data menggunakan bibliomagika®, iipmaps, VOSviewer dan Biblioshiny.
3. Menginterpretasikan hasil dari visualisasi data.

Metode Penelitian

Proses Analisis Data

4. Melakukan *screening* data untuk memastikan kesesuaiannya dengan konteks penelitian. Kriteria data yang digunakan dalam screening adalah sebagai berikut :

- Jangka Waktu : 2015 – 2024
- Bahasa : Bahasa Inggris
- Jenis Sumber : Jurnal
- Jenis Dokumen : Artikel
- Tipe Dokumen : *Open Access*

Kriteria ini menghasilkan sejumlah 144 dokumen.

5. Melakukan analisis konten dokumen terpilih untuk menyusun kerangka kerja komprehensif implementasi permintaan peramalan.

Hasil dan Pembahasan Profil Dokumen

Tabel 1. Metrik Kutipan

Informasi Utama	Data
Tahun Publikasi	2015 - 2024
Total Publikasi	502
Tahun Sitasi	11
Jumlah Penulis Kontributor	1887
Jumlah Dokumen yang Disitasi	375
Total Sitasi	8.060
Rata-rata Sitasi per Dokumen	16,06
Rata-rata Sitasi per Dokumen yang Disitasi	21,49
Rata-rata Sitasi per Tahun	895,56
Rata-rata Sitasi per Penulis	4,27
Rata-rata Penulis per Dokumen	3,76
Total Sitasi dalam h-Core	6.678
Indeks h	49
Indeks g	75
Indeks m	4,455

Hasil dan Pembahasan Profil Dokumen

Tabel 2. Bidang Penelitian

Presentase	Total Publikasi	Presentase
Teknik	273	54,38%
Ilmu Komputer	266	52,99%
Matematika	126	25,10%
Energi	103	20,52%
Ilmu Lingkungan	72	14,34%
Ilmu Keputusan	63	12,55%
Ilmu Sosial	60	11,95%
Bisnis, Manajemen dan Akuntansi	53	10,56%
Fisika dan Astronomi	44	8,76%
Ilmu Material	29	5,78%

Hasil dan Pembahasan Tren Penelitian

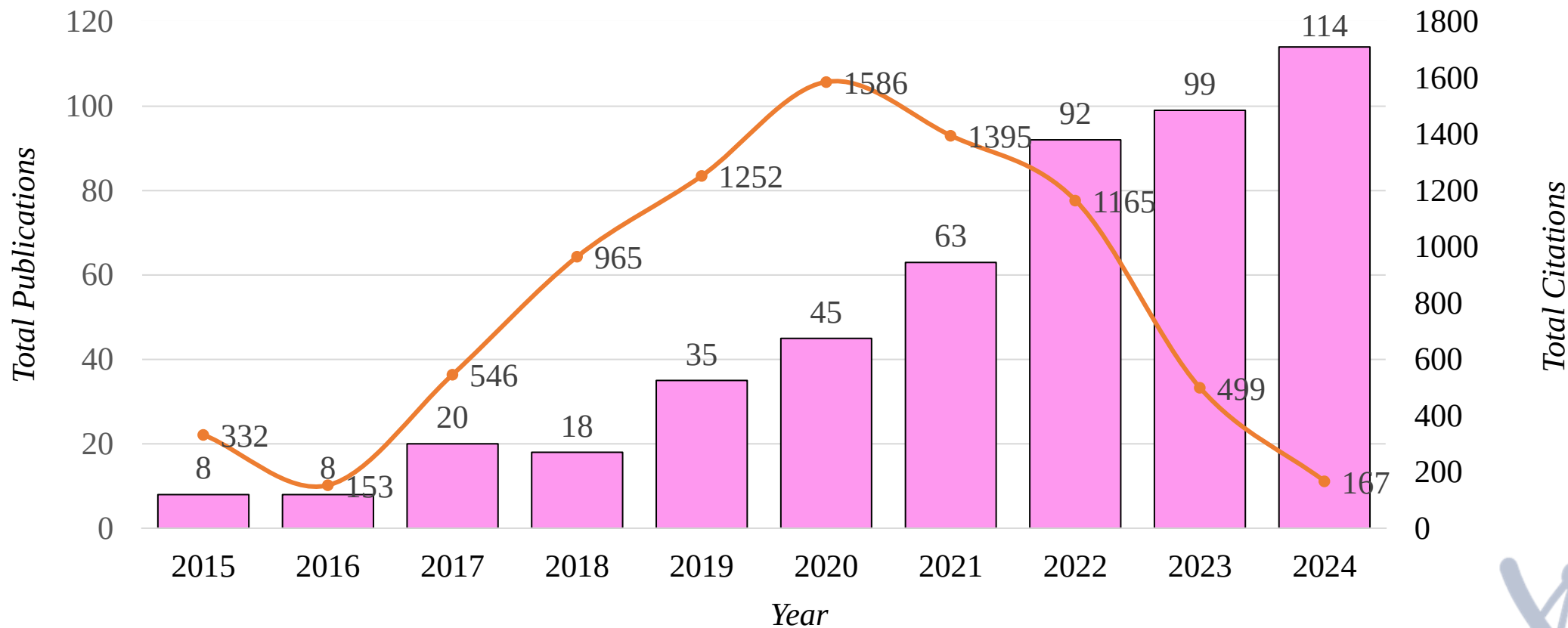
Tabel 3, Publikasi berdasarkan Tahun

Tahun	TP	%	Cumm. TP	Cumm. %	NCA	NCP	TC	C/P	C/CP
2015	8	1,59%	8	1,59%	27	6	332	41,50	55,33
2016	8	1,59%	16	3,19%	29	8	153	19,13	19,13
2017	20	3,98%	36	7,17%	64	17	546	27,30	32,12
2018	18	3,59%	54	10,76%	66	17	965	53,61	56,76
2019	35	6,97%	89	17,73%	134	32	1252	35,77	39,13
2020	45	8,96%	134	26,69%	178	43	1586	35,24	36,88
2021	63	12,55%	197	39,24%	240	60	1395	22,14	23,25
2022	92	18,33%	289	57,57%	344	84	1165	12,66	13,87
2023	99	19,72%	388	77,29%	374	65	499	5,04	7,68
2024	114	22,71%	502	100,00%	431	43	167	1,46	3,88
Total Keseluruhan	502	100,00%			1887	375	8060	16,06	21,49

Catatan: TP=Total jumlah publikasi; NCA=Jumlah penulis yang berkontribusi; NCP=Jumlah publikasi yang disitasi; TC=Total Sitasi; C/P=rata-rata sitasi per publikasi; C/CP=rata-rata sitasi per publikasi yang disitasi.

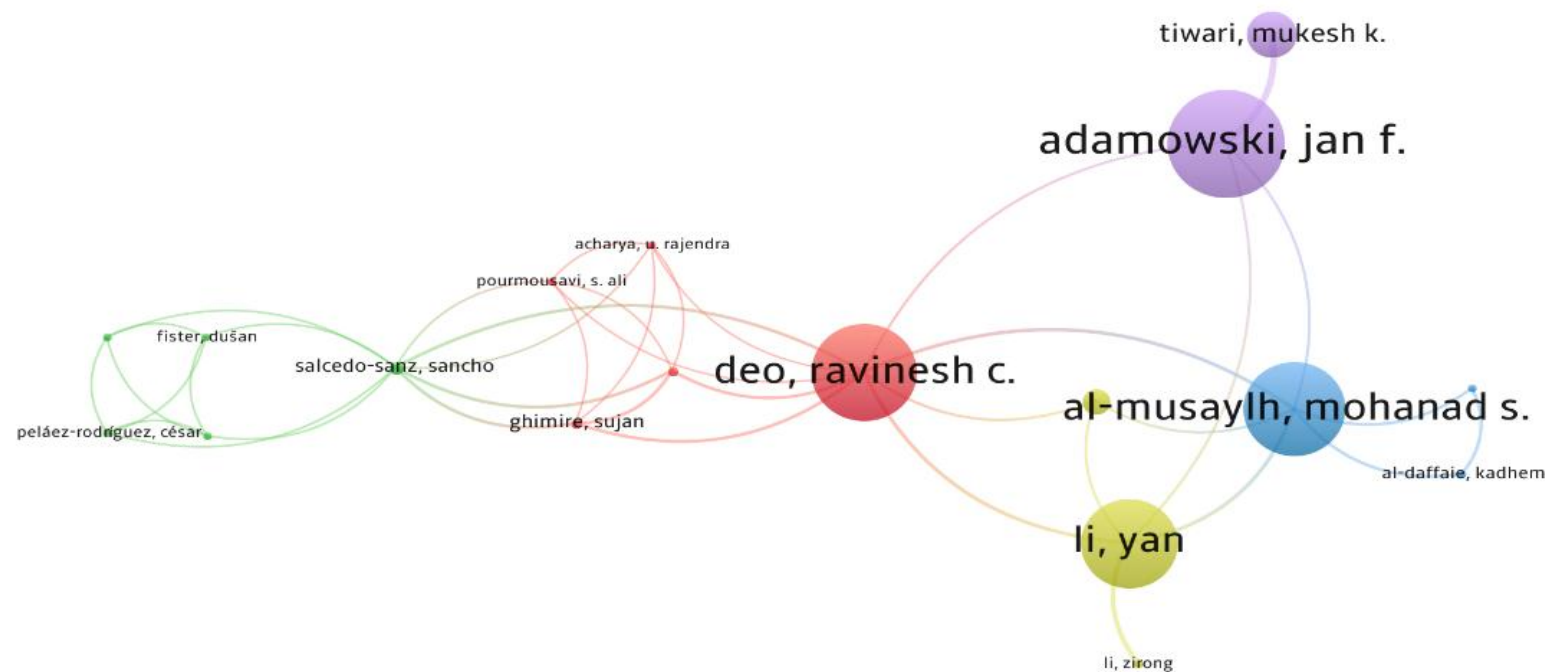
Hasil dan Pembahasan Tren Penelitian

Gambar 2. Total Publikasi dan Kutipan Berdasarkan Tahun



Hasil dan Pembahasan Publikasi Berdasarkan Peneliti

Gambar 3. Peta visualisasi jaringan *co-authorship* berdasarkan penulis yang memiliki minimal empat sitasi (dengan metode *fractional counting*).



VOSviewer

Hasil dan Pembahasan Publikasi Berdasarkan Negara

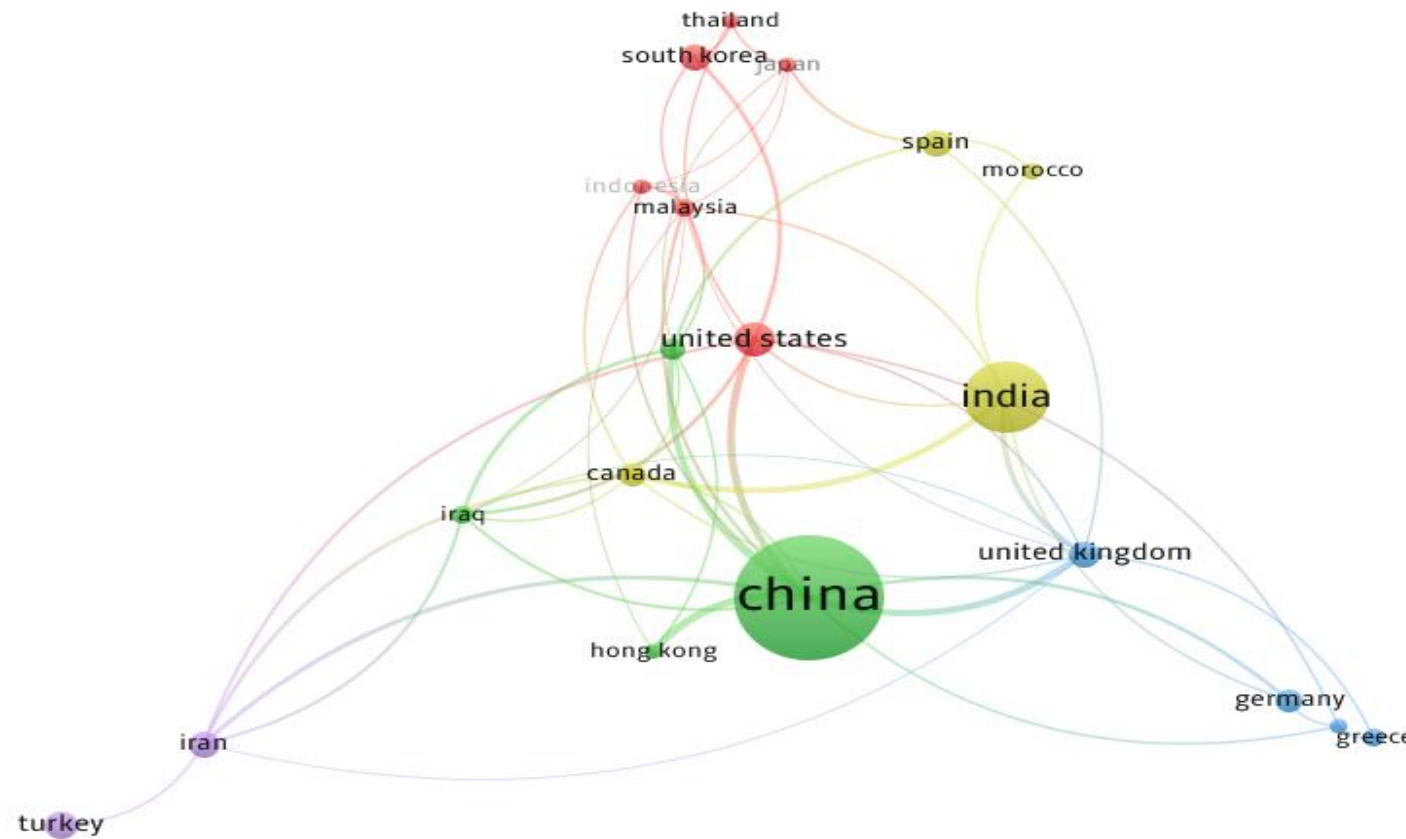
Tabel 5. 10 Negara Teratas yang Berkontribusi pada Publikasi

Negara	TP	NCA	NCP	TC	C/P	C/CP	h	g	m
China	141	206	101	2957	20,97	29,28	26	54	2,364
India	72	112	46	929	12,90	20,20	15	30	1,364
Amerika Serikat	29	47	23	653	22,52	28,39	13	25	1,625
Turki	22	30	14	309	14,05	22,07	9	17	1,000
Iran	20	25	17	363	18,15	21,35	10	19	1,250
Korea Selatan	20	32	18	367	18,35	20,39	9	19	0,900
Spanyol	19	23	16	360	18,95	22,50	8	18	0,727
Britania Raya	19	27	14	433	22,79	30,93	10	19	1,111
Kanada	17	22	17	508	29,88	29,88	12	17	1,091
Australia	16	19	14	703	43,94	50,21	9	16	1,125

Catatan: TP=Total jumlah publikasi; NCA=Jumlah penulis yang berkontribusi; NCP=Jumlah publikasi yang disitasi; TC=Total Sitasi; C/P=rata-rata sitasi per publikasi; C/CP=rata-rata sitasi per publikasi yang disitasi.

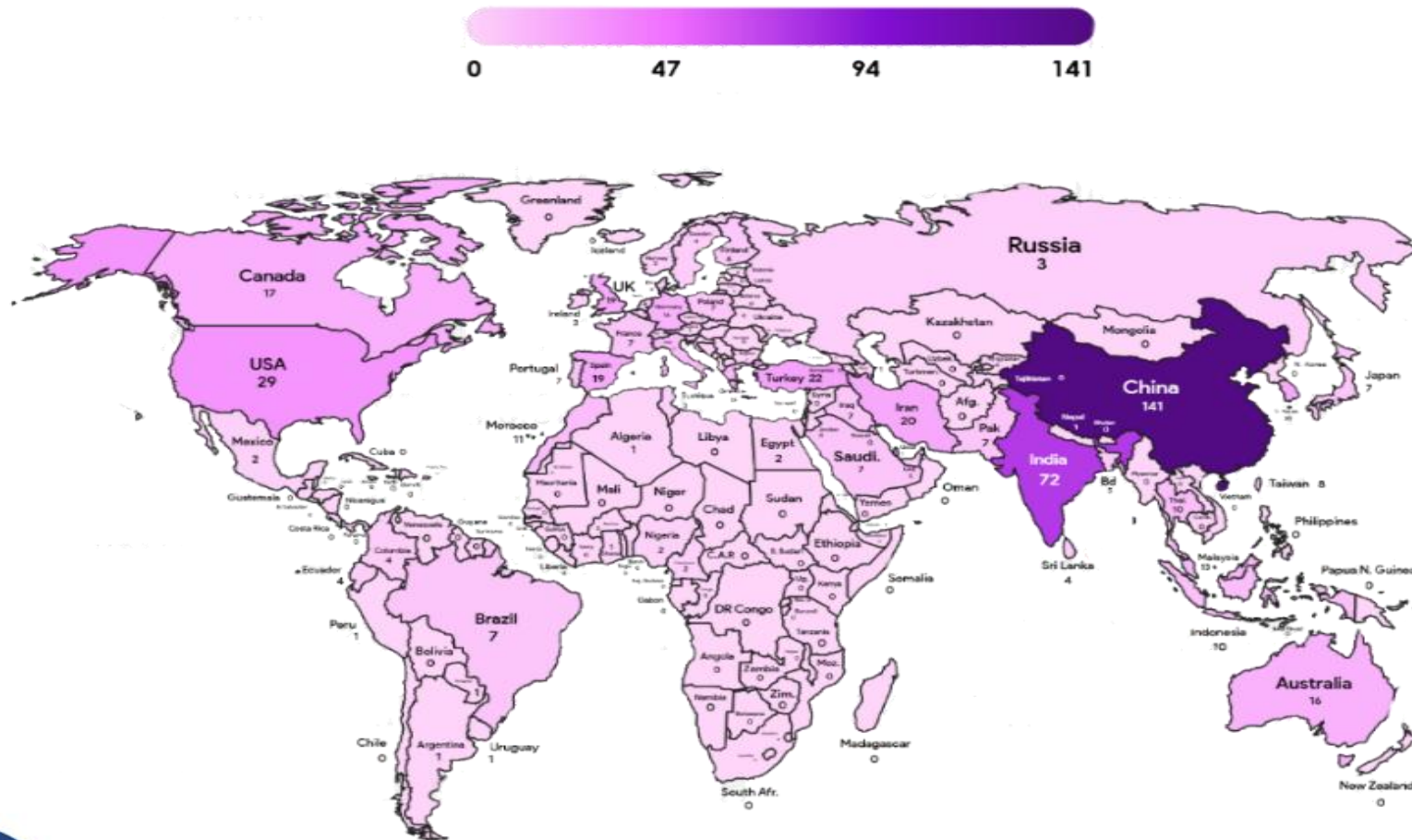
Hasil dan Pembahasan Publikasi Berdasarkan Negara

Gambar 4. Peta visualisasi jaringan *co-authorship* berdasarkan negara yang memiliki minimal sepuluh publikasi (dengan metode *fractional counting*).



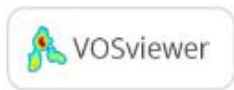
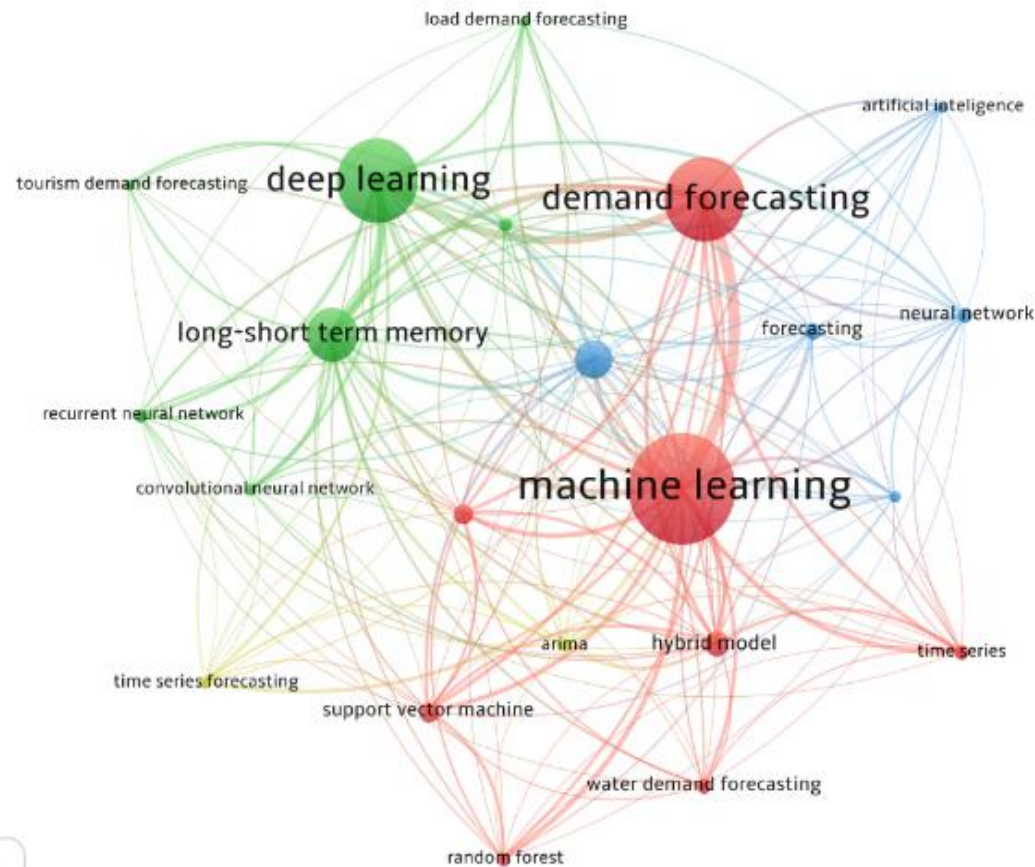
Hasil dan Pembahasan Publikasi Berdasarkan Negara

Gambar 5. Sebaran Publikasi Penelitian Peramalan Permintaan Seluruh Dunia Terindeks Scopus.



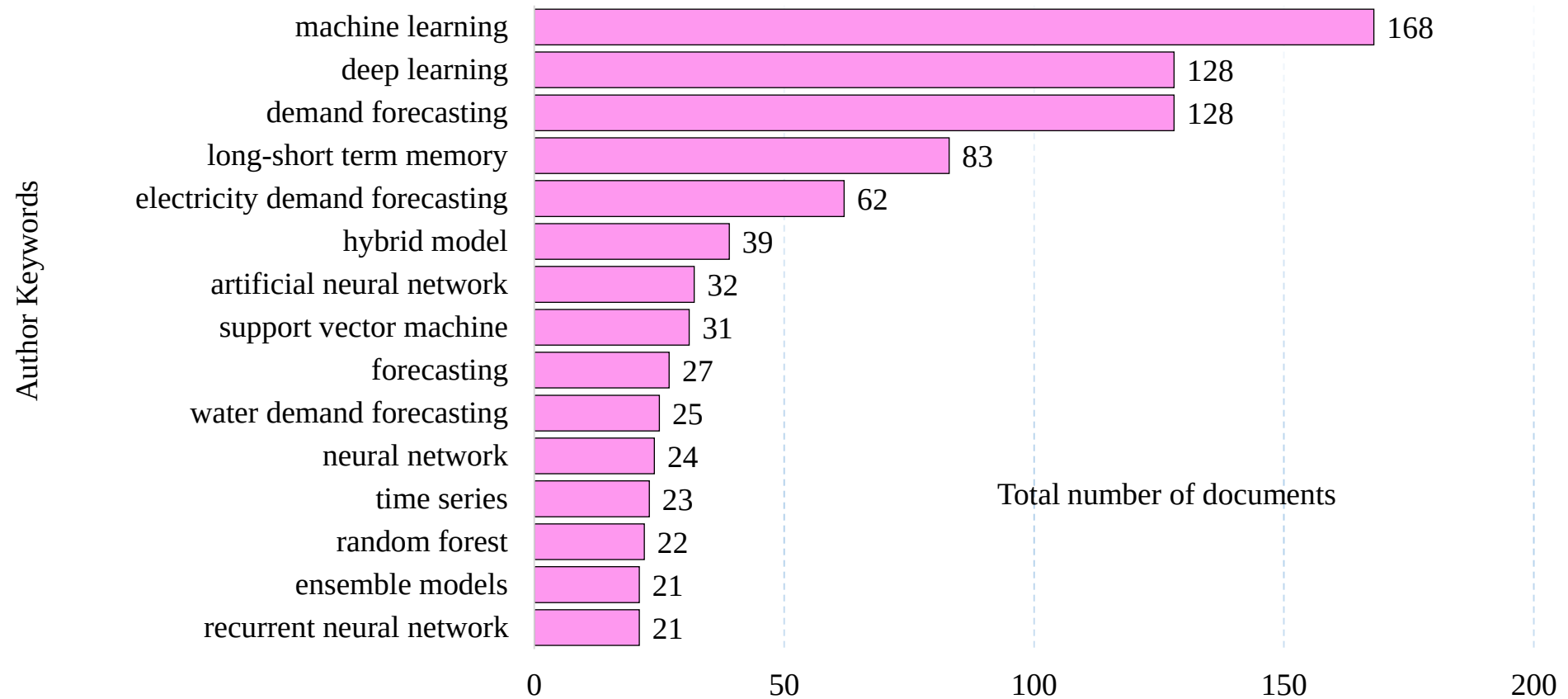
Hasil dan Pembahasan Analisi Kata Kunci

Gambar 6. Peta Visualisasi Jaringan Kata Kunci Penulis



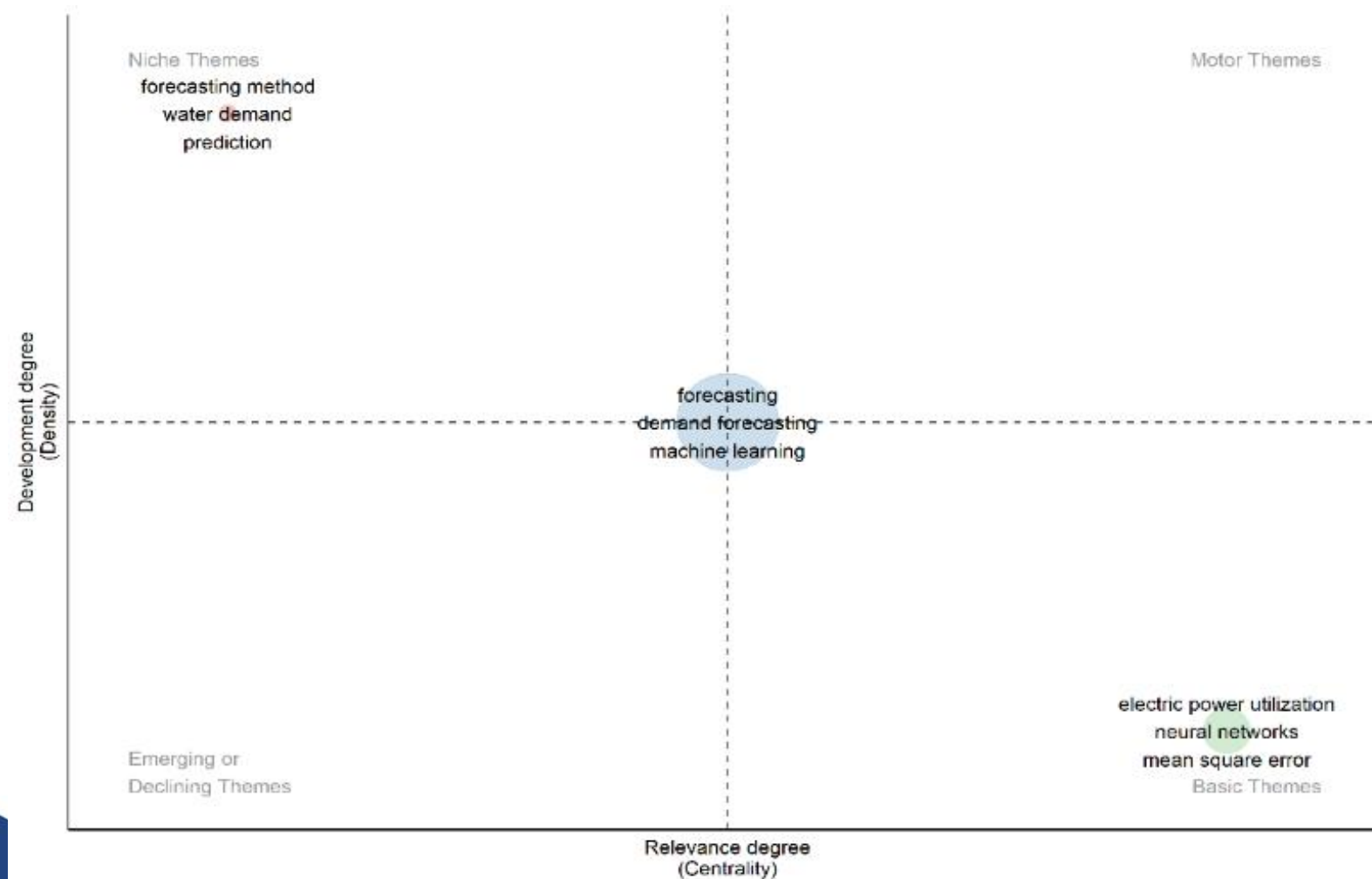
Hasil dan Pembahasan Analisi Kata Kunci

Gambar 7. Kata Kunci Terpopuler



Hasil dan Pembahasan Analisi Kata Kunci

Gambar 8. Peta Tematik Kata Kunci Peneliti



Hasil dan Pembahasan

Kategori Peramalan Permintaan

Table 6. Kategori Peramalan Permintaan berdasarkan Jangka Waktu

Kategori Peramalan	Jangka Waktu	Tujuan
Jangka Pendek (<i>Short-Term</i>)	Menit s/d Minggu	1. Perencanaan operasional 2. Alokasi sumber daya
Jangka Menengah (<i>Medium-Term</i>)	Minggu s/d Bulan	1. Manajemen persediaan 2. Perencanaan produksi
Jangka Panjang (<i>Long-Term</i>)	Bulan s/d Tahun	1. Perencanaan strategis 2. Pengembangan infrastruktur 3. Pengambilan keputusan investasi

Hasil dan Pembahasan Faktor yang Mempengaruhi Peramalan Permintaan

Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Peramalan Permintaan

Faktor Eksternal	Keterangan
Kondisi Ekonomi	Kondisi ekonomi seperti inflasi dan pengangguran memengaruhi permintaan konsumen dan akurasi peramalan.
Faktor Musiman & Temporal	Pola musiman, hari libur, dan variasi cuaca memengaruhi fluktuasi permintaan di berbagai industri.
Perkembangan Teknologi	Perkembangan AI, <i>big data</i> , dan IoT meningkatkan akurasi peramalan melalui pengumpulan data secara <i>real-time</i> .
Perubahan Sosial dan Perilaku Konsumen	Perubahan perilaku konsumen, gaya hidup, dan tren <i>e-commerce</i> menuntut model peramalan yang adaptif
Faktor Lingkungan	Perubahan iklim dan cuaca ekstrem memengaruhi permintaan di sektor energi, pertanian, dan penyediaan air.
Regulasi dan Kebijakan Pemerintah	Kebijakan pemerintah, regulasi lingkungan, dan tarif perdagangan memengaruhi permintaan dan harga pasar.
Persaingan dengan Kompetitor	Strategi pesaing, termasuk penetapan harga dan pemasaran, memengaruhi pilihan konsumen dan pola permintaan.

Hasil dan Pembahasan Faktor yang Mempengaruhi Peramalan Permintaan

Faktor Internal yang Mempengaruhi Peramalan Permintaan

Faktor Internal	Keterangan
Kualitas dan Ketersediaan Data	Data yang andal dengan volume dan granularitas (tingkat detail) tinggi meningkatkan akurasi peramalan dan kinerja model.
Pemilihan Model Peramalan	Pemilihan model peramalan yang tepat, termasuk model hibrida atau <i>machine learning</i> atau <i>deep learning</i> meningkatkan akurasi prediksi.
Keahlian & Sumber Daya Internal	SDM yang kompeten dan infrastruktur teknologi yang maju mendukung pemilihan model dan interpretasi data.
Proses & Praktik Internal	Manajemen data, prapemrosesan, dan mekanisme umpan balik yang efektif menyempurnakan model peramalan secara berkelanjutan

Hasil dan Pembahasan Alur Kerja Peramalan Permintaan

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan :

1. Data Historis
2. Data Eksternal
3. Data Kualitatif

Prapemrosesan Data

Proses yang dilakukan:

1. Pembersihan Data
2. Normalisasi Data
3. Pemisahan Data

Pemilihan Model Peramalan

Dasar pemilihan model:

1. Karakteristik Data
2. Pola Data
3. Domain Data

Interpretasi Hasil Peramalan

Bentuk Interpretasi:

1. Evaluasi hasil peramalan
2. Analisis Tren dan Pola permintaan
3. Implikasi strategi dan rekomendasi

Pengukuran Performa Model Peramalan

Matriks yang digunakan:

1. *Mean Absolute Percentage Error*
2. *Root Mean Square Error*
3. *Mean Absolute Error*

Pelatihan dan Validasi Model Peramalan

Proses yang dilakukan:

1. *Training set*
2. *Validation set*
3. *Test Set*

Kesimpulan

Hasil Analisis Bibliometrik:

1. Publikasi terkait dengan peramalan permintaan menunjukkan pertumbuhan yang berkelanjutan pada periode 2015–2024, dengan peningkatan signifikan setelah tahun 2020.
2. Bidang teknik dan ilmu komputer menjadi disiplin utama yang mendominasi penelitian peramalan permintaan dengan Negara China dan Amerika Serikat muncul sebagai kontributor terbesar dalam, didukung oleh jaringan kolaborasi internasional yang semakin intensif.
3. Pemetaan kata kunci mengungkap dominasi tema *machine learning*, *deep learning*, dan model hibrida, yang menandai pergeseran paradigma dari pendekatan tradisional menuju metode berbasis kecerdasan buatan.

Kesimpulan

Hasil Analisis Konten:

1. Peramalan permintaan dikategorikan menjadi jangka pendek, menengah, dan panjang sesuai tujuan dan jangka waktu.
2. Akurasi peramalan dipengaruhi faktor eksternal (ekonomi, musim, teknologi, perilaku konsumen) dan faktor internal (kualitas data, model, SDM, infrastruktur).
3. Model hibrida terbukti lebih unggul dibandingkan model tunggal dalam meningkatkan akurasi peramalan.
4. Proses peramalan dilakukan melalui tahapan terstruktur mulai dari pengumpulan data, prapemrosesan data, pemilihan model peramalan, pelatihan dan validasi model peramalan, evaluasi kinerja model peramalan, serta interpretasi hasil.

Keterbatasan Penelitian

1. Ketergantungan pada basis data Scopus dan publikasi berbahasa Inggris berpotensi membatasi representativitas global.
2. Belum adanya validasi empiris berbasis data industri membatasi pembuktian langsung terhadap efektivitas kerangka kerja yang diusulkan.

Rekomendasi Penelitian Lanjutan

Mengembangkan studi kasus lintas sektor, memperluas basis data non-Inggris, serta mengintegrasikan pendekatan *explainable artificial intelligence* (XAI) guna meningkatkan transparansi dan relevansi praktis dalam implementasi peramalan permintaan.

