

Metode *Support Vector Machine* dan Modifikasinya Dalam Peramalan Time Series Data: Sebuah Meta-Analisis

Sry Wahyuni¹, Syaharuddin^{2*}, Malik Ibrahim³, Habib Ratu Perwira Negara⁴

¹Departement of Mathematics Education, Universitas Islam Negeri Mataram, Indonesia

200103037.mhs@uinmataram.ac.id

²Department of Mathematics Education, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

syaharuddin.ntb@gmail.com

³Department of Information System, Universitas Nahdlatul Ulama NTB, Mataram, Indonesia

malikedu.org@gmail.com

⁴Department of Computer Science, Universitas Bumigora Mataram, Mataram, Indonesia

habib.ratu27@gmail.com

Keywords:

Forecasting;
Support Vector Machine;
Time Series.

Abstract: SVM was introduced by Vapnik in 1992, is a machine learning method that works on the basis of Structural Risk Minimization (SRM) with the aim of finding the best hyperplane that separates two classes in the input space. The basic principle of SVM is a linear classifier, which was further developed by including kernel functions (kernel trick) to be able to work on non-linear problems because in general, real-world problems rarely have linear separable properties. The choice of kernel function is a factor that determines the level of accuracy in the introduction of leaf types. In this study, predictions of the level of accuracy will be carried out using the Support Vector Machine (SVM) method. Data were collected from 47 publications from database indexers such as Google Scholar, ScienceDirect, DOAJ, PubMed, WorldCat, Dimensions, Portal Garuda and Mendeley from 2012-2022. The filtered data is the result of research containing correlation test (r), and the amount of data (N) consisting of training data and test data, MSE, MAD, RMSE, MAPE then analyzed using meta-analysis through the value of effect size (ES) and standard error (SE) to see the summary effect size. The simulation results using the JASP software show an accuracy rate of 65% which can be used as a basis for determining the next policy.

Kata Kunci:

Peramalan;
Support Vector Machine;
Time Series.

Abstrak: SVM diperkenalkan oleh Vapnik pada tahun 1992, merupakan metode *learning machine* yang bekerja atas dasar *Struktural Risk Minimization* (SRM) dengan tujuan menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan dua buah kelas pada *input space*. Prinsip dasar SVM adalah pengklasifikasi linear (*linear classifier*) yang selanjutnya dikembangkan dengan memasukkan fungsi kernel (*kernel trick*) untuk dapat bekerja pada masalah non-linear karena pada umumnya masalah pada domain dunia nyata jarang yang memiliki sifat *linear separable*. Pemilihan fungsi kernel menjadi faktor yang menentukan tingkat akurasi dalam pengenalan jenis daun. Dalam penelitian ini akan dilakukan prediksi tingkat akurasi dengan menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM). Data dikumpulkan sebanyak 47 publikasi dari database pengindeks seperti Google Scholar, ScienceDirect, DOAJ, PubMed, WorldCat, Dimensions, Portal Garuda dan Mendeley dari tahun 2012-2022. Data yang difilter adalah hasil penelitian yang memuat uji korelasi (r), dan jumlah data (N) yang terdiri dari data latih dan data uji, MSE, MAD, RMSE, MAPE kemudian dianalisis menggunakan meta-analisis melalui nilai *effect size* (ES) dan *standart error* (SE) untuk melihat *summary effect size*. Hasil simulasi menggunakan software JASP menunjukkan tingkat akurasi 65% hasil prediksi dapat dijadikan bahan dasar acuan dalam menentukan kebijakan selanjutnya.

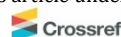
Article History:

Received: 13-06-2022

Online : 13-07-2022



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



A. LATAR BELAKANG

Metode Support Vector Machine adalah sistem pembelajaran yang menggunakan ruang hipotesis yang berupa fungsi-fungsi linear didalam sebuah fitur yang memiliki dimensi tinggi dan dilatih dengan menggunakan algoritma pembelajaran berdasarkan teori optimasi. Dalam pemodelan klasifikasi, SVM memiliki konsep yang lebih matang dan lebih jelas secara matematis dibandingkan dengan teknik-teknik klasifikasi lainnya. SVM juga dapat mengatasi masalah klasifikasi dan regresi dengan linear maupun non linear. Menurut Santoso(2007) *Support Vector Machine (SVM)* adalah suatu teknik untuk melakukan prediksi, dalam kasus klasifikasi maupun regresi. SVM berada dalam satu kelas dengan *Artificial Neural Network (ANN)* Dalam hal fungsi dan kondisi permasalahan yang bisa diselesaikan. Keduanya masuk dalam kelas *supervised learning*.

Penelitian tentang Metode Support Vector Machine telah diterapkan dalam berbagai hal untuk mengetahui sesuatu misalnya : Deteksi Kemiripan Citra Tanaman Anggrek (Widyawati, 2014), Preterm Birth Prediction (Santoso & Wulandari, 2018), Classification Facial Skin Type Using Discrete Wavelet Transform, Contrast, Local Binary Pattern (Indryani, 2020), Making Decisions to Choose Specialization (Tamaela et al., 2020), Robust Features Extraction in Classifying Fruit Imagery (Muhathir et al., 2020), Klasifikasi Pasien Kanker Payudara (Resmiati et al., 2021), Menganalisis pengguna Twitter dengan hasil klasifikasi diperoleh tingkat akurasi sebesar 93% (Alhaq), Klasifikasi Customer Intent untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Pelanggan pada Restoran Bakso President(Ferlin et al., 2019), Komparasi Algoritma Support Vector Machine Dan Naive Bayes Pada Klasifikasi Ras Kucing (Kusuma et al., 1907), Penerapan Metode Klasifikasi SVM pada Data Akreditasi Sekolah Dasar (SD) Di Kab. Magelang dengan hasil klasifikasi diperoleh tingkat akurasi 93.902% (Oktiviani, 2014). Ferlin (2019) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa Klasifikasi Customer Intent untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Pelanggan pada Restoran Bakso President sangat tinggi karena hal ini dapat dilihat dari tingkat akurasinya sebesar 80%, Kusuma juga dalam penelitiannya tentang Klasifikasi Ras Kucing sangat tinggi hal ini dapat dilihat dari tingkat akurasinya sebesar 88.4%, Alhaq dalam penelitiannya tentang Menganalisis pengguna Twitter dengan hasil klasifikasi diperoleh tingkat akurasi sebesar 93% yang berarti sangat tinggi juga.

Di sisi lain, penelitian tentang Metode Support Vector Machine juga banyak dilakukan diantaranya seperti Analisa Perbandingan Tingkat Performansi Metode SVM dan Naive Bayes Classifier Untuk Klasifikasi Jalur Minat SMA (Arifin & Sasongko, 2018), Klasifikasi Kelainan Pada Jantung(Novitasari et al., 2018), Analisis Perbandingan Klasifikasi Finansial Distress Perusahaan Pertambangan (Amalia, 2020), Analisis Sentimen Review Komentar Pada Aplikasi Transportasi Online (Rokhman, 2021), dan Ekspansi Fitur dengan Word2Vec pada Klasifikasi Topik (Nazmi et al., 2022). (Arifin & Sasongko, 2018) Analisa Perbandingan Tingkat Performansi Metode SVM dan Naive Bayes Classifier Untuk Klasifikasi Jalur Minat SMA, dalam penelitian itu data yang digunakan sebanyak 280 dan hasil akurasi yang didapatkan 88%.

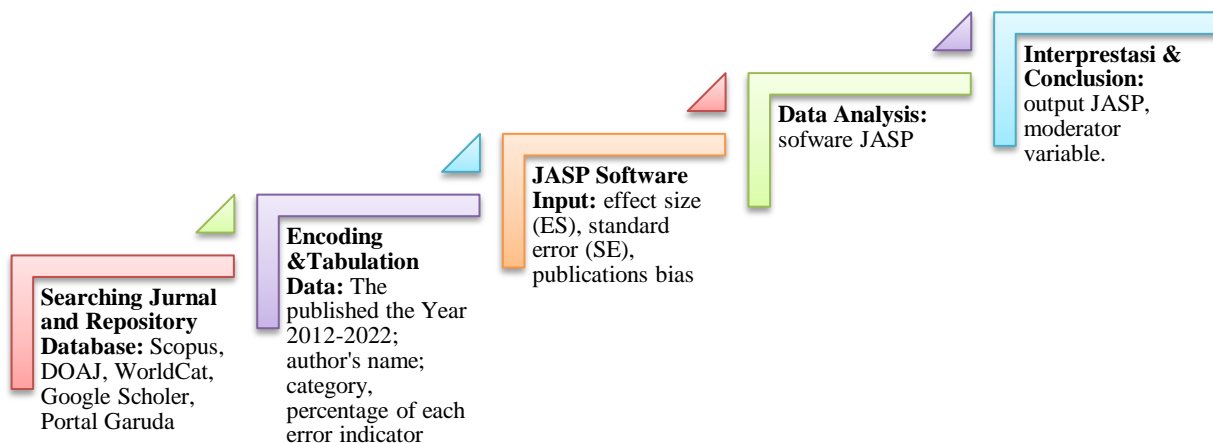
Penggunaan Metode Support Vector Machine telah banyak diterapkan seperti Analisis Sentimen Sistem Ganjil Genap di Tol Bekasi (Sistem et al., 2021), Klasifikasi Customer Intent untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Pelanggan pada Restoran Bakso President(Ferlin et al., 2019), Analisis Prediksi Okupansi Jumlah Penumpang Kereta Api (Prasetya et al., 2020), Analisis Sentimen Aplikasi Tiket Online Di Play Store (Play et al.,

2021) dan Klasifikasi Jenis Kayu Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern (Neneng, 2022).

Penelitian terdahulu bertujuan sebagai salah satu cara percobaan atau pembelajaran atau acuan kontent, sehingga peneliti dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang sedang dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengkaji data yang sudah ada baik dalam bentuk artikel maupun jurnal profesional, atau dari sumber artikel lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui tingkat akurasi tentang Metode Support Vector Machine untuk memperoleh pengetahuan atau penemuan baru, sebagai pembuktian atau pengujian tentang kebenaran dari pengetahuan yang sudah ada dan sebagai pengembangan pengetahuan suatu bidang keilmuan yang sudah ada.

B. METODE

Penelitian ini merupakan Meta-Analisis merupakan sebuah analisis statistik yang memadukan hasil berbagai kajian ilmiah dengan cara menggabungkan dua atau lebih penelitian sejenis sehingga diperoleh paduan data secara kuantitatif. Dilihat dari prosesnya, meta-analisis merupakan suatu studi observasional retrospektif, dalam artian peneliti membuat rekapitulasi data tanpa melakukan manipulasi eksperimental. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai Gambar 1.



Gambar 1. Research Flow Diagram

Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data dari database pengindeks (Tabel 1) berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi meliputi (1) kata kunci pencarian yaitu "Metode Support Vector Machine"; (2) artikel terbit pada tahun 2012-2022; dan (3) artikel menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi (1) terdapat jumlah data (N); (2) terdapat nilai koefisien korelasi.

Tabel 1. Database Pengeindeks sebagai Sumber Data

Indexer	Url
Scopus	https://www.scopus.com/
ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com/
DOAJ	https://doaj.org/
WorldCat	https://www.worldcat.org/
Google Scholar	https://scholar.google.co.id/
Portal Garuda	https://garuda.kemdikbud.go.id/

Kata kunci yang digunakan peneliti saat melakukan menelusuri artikel yaitu (1) Tingkat akurasi Metode Support Vector Machine (2) Nilai akhir dari sebuah Metode (Nilai Akurasi). Selanjutnya, melakukan menganalisis data berupa: (1) Melakukan Pelabelan atau penomoran pada artikel tersebut (2) Menulis nilai uji korelasi (r), dan jumlah subjek penelitian (N), (3) menghitung nilai effect size (ES) dan standart error (SE), (4) melakukan analisis data berbantuan software JASP (5) menganalisis hasil-hasil yang ditemukan dari artikel-artikel yang menjadi rujukan data (6) Mengambil kesimpulan dan Saran.

Analisis Data

Dalam melakukan penelitian ada beberapa langkah-langkah yang digunakan pada metode Meta-analisis yaitu sebagai berikut:

1. Mempelajari kata kunci yang akan digunakan pada penelitian,
2. Melakukan pencarian literatur dengan menggunakan google scholar,
3. Mendownload file PDF yan sesuai dengan kata kunci,
4. Mengambil beberapa data dari PDF seperti nama pengarang, tahun terbit jurnal, jumlah data (N), dan nilai uji korelasi (r) kemudian ditabulasi menggunakan Microsoft Excell
5. Menghitung nilai *effect size* (ES) dan *standar error* (SE) menggunakan rumus :

$$Z = ES = 0,5 \cdot \ln \frac{1+r}{1-r} \quad (1)$$

$$SE = \sqrt{\frac{1}{n-3}} \quad (2)$$

Penarikan Simpulan

Kriteria penarikan simpulan sesuai kategori tingkat pengaruh ditentukan dengan nilai Effect Size (ES) dan Standart Error (SE). Kategori nilai ES sesuai Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Classification of Cohen's effect sizes

Effect Size (ES)	Category
$0.00 \leq ES < 0.20$	Sangat kecil
$0.20 \leq ES < 0.50$	Kecil
$0.50 \leq ES < 0.80$	Sedang
$0.80 \leq ES < 1.30$	Tinggi
$1.30 \leq ES$	Sangat tinggi

Pengujian *publication bias* ditentukan dengan kriteria jika nilai p-value Rank test lebih besar dari 0.001 (p-value > 0.001), maka data yang digunakan dalam penelitian ini tidak

terindikasi bias. Di samping itu, dapat juga ditentukan dengan persamaan Rosemthal (1979) yakni: $5k + 10 < N_R$, dengan k adalah banyak data dan N_R adalah nilai *File-Safe N*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Seleksi Data

Hasil dari berbagai penelusuran diperoleh data publikasi yang memenuhi sebanyak 48 publikasi yang terdiri dari data-data artikel yang lengkap dan tidak lengkap. Data yang lengkap terdiri 38 dan data yang tidak lengkap terdiri dari 10 data. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah nilai N-Data, r Coef Cor, MSE, MAD, RMSE, dan MAPE. Tapi nilai yang lebih dominan atau yang harus ada adalah nilai N-Data dan nilai r Coef Cor, karena nilai inilah yang akan kita butuhkan. Data lengkap sesuai kriteria kelayakan yang telah ditentukan diperoleh sebanyak 48 data. Adapun hasil perhitungan nilai ES dan SE sesuai persamaan (1) dan persamaan (2) sesuai Tabel 3.

Tabel 3. Results of Data Selection and *ES* and *SE* Values

Penulis	Metode	Kasifikasi	N Data	R coef cor	ES	SE	Kategori
(Sistem et al., 2021) (Novitasari et al., 2018)	SVM	Non Modifikasi	20	0,75	0,5625	0,2425	Sedang
Alvianda(2018)	SVM	Non Modifikasi	80	0,70	0,49	0,1139	Sedang
Harahap(2018)	SVM	Non Modifikasi	110	0,69	0,4761	0,0966	Sedang
(Arifin & Sasongko, 2018)	SVM	Modifikasi	280	0,88	0,7744	0,0600	Tinggi
(Nazmi et al., 2022)	SVM	Non Modifikasi	10	0,52	0,2704	0,3779	Sedang
(Ferlin et al., 2019)	SVM	Non Modifikasi	2252	0,80	0,64	0,0210	Sedang
(Handayanto et al., 2019)	SVM	Non Modifikasi	6371	0,736	0,5416	0,0125	Sedang
Zifah(2019)	SVM	Modifikasi	1500	0,93	0,8649	0,0258	Tinggi
(Permana & Sahara, 2019)	SVM	Non Modifikasi	400	0,8502	0,72284	0,0501	Tinggi
(Indarwati et al., 2019)	SVM	Non Modifikasi	818	0,8333	0,6943	0,0350	Tinggi
Jaya(2019)	SVM	Non Modifikasi	150	0,90	0,81	0,0824	Tinggi
(Sistem et al., 2021)	SVM	Modifikasi	440	0,78	0,6084	0,04783	Sedang
(Prasetya et al., 2020)	SVM	Non Modifikasi	471	0,92	0,8464	0,0462	Tinggi
Amalia(2020)	SVM	Modifikasi	50	0,7	0,49	0,1458	Kecil
(Mukti et al., 2020)	SVM	Non Modifikasi	70	0,5	0,25	0,1221	Kecil
Anggoro(2020)	SVM	Non Modifikasi	304	0,6483	0,4202	0,0576	Sedang
(Florestiyanto & Prapcoyo, 2021)	SVM	Non Modifikasi	758	0,9818	0,9639	0,0363	Tinggi
(Delimayanti & Sari, 2020)	SVM	Non Modifikasi	3000	0,766	0,5867	0,0182	Sedang

(Putra, 2020)	SVM	Non Modifikasi	46	0,8912	0,7942	0,1524	Sedang
(Endri et al., 2020)	SVM	Non Modifikasi	102	0,8235	0,6781	0,1005	Sedang
(Aldino et al., 2021)	SVM	Non Modifikasi	3000	0,69	0,4761	0,0182	Kecil
Dharmawan(2021)	SVM	Non Modifikasi	84	0,65	0,4225	0,1111	Kecil
(Tineges et al., 2020)	SVM	Non Modifikasi	280	0,87	0,7569	0,0600	Sedang
Rokhman (2021)	SVM	Non Modifikasi	278	0,902	0,8136	0,0603	Tinggi
(Ramadhan & Khoirunnisa, 2021)	SVM	Non Modifikasi	229	0,923	0,8519	0,0665	Tinggi
(Pane et al., 2021)	SVM	Non Modifikasi	150	0,75	0,5625	0,0824	Sedang
(Svm et al., 2021)	SVM	Non Modifikasi	1249	0,87	0,7569	0,0283	Sedang
(Play et al., 2021)	SVM	Non Modifikasi	1500	0,64	0,4096	0,0258	Kecil
(Taqiuddin et al., 2021)	SVM	Non Modifikasi	131	0,7	0,49	0,0883	Kecil
(Aldino et al., 2021)	SVM	Non Modifikasi	1154	0,97	0,9409	0,0294	Tinggi
Herwinsyah(2022)	SVM	Non Modifikasi	20	0,736	0,5416	0,2425	Sedang
Neneng(2022)	SVM	Non Modifikasi	30	0,913	0,8335	0,1924	Tinggi
(Nazmi et al., 2022)	SVM	Modifikasi	140	0,84	0,7056	0,0854	Sedang
(Komentar et al., 2022)	SVM	Non Modifikasi	160	0,72	0,5184	0,0798	Sedang
Satria(2022)	SVM	Non Modifikasi	15000	0,8227	0,6768	0,0081	Sedang
(Tineges et al., 2020)	SVM	Non Modifikasi	643	0,86	0,7396	0,0395	Sedang
Erfina(2022)	SVM	Non Modifikasi	5	0,7467	0,5575	0,7071	Sedang
Wati(2022)	SVM	Non Modifikasi	600	0,6266	0,3926	0,0409	Kecil
Average				0,767062	0,603241	0,104302	Sedang

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai ES sebesar 0.603241, termasuk kategori “Sedang” (sesuai Tabel 3). Di samping itu, juga diperoleh informasi bahwa terdapat 7 data termasuk kategori “Kecil”, 20 data termasuk kategori “Sedang”, dan 11 data termasuk kategori “Tinggi”. Hasil ini diperoleh dari data Modifikasi sebanyak 5 data, dan Non Modifikasi sebanyak 33 data.

Selanjutnya, penulis melakukan uji hipotesis dan uji publication bias terhadap data yang sudah diperoleh. Dalam meta-analisis menggunakan software JASP yang dilihat dalam penarikan kesimpulan adalah Q-Heterogen, Estimate, p-value, I² (%) dan p-Rank Test.

Uji Heterogenitas

Tabel 4. Hasil Uji Heterogenitas

Metode	N	Q-Heterogen	p-value	I ² (%)
SVM	38	670.503	<.001	95.995

Berdasarkan Tabel 4 yang diperoleh dari software JASP, hasil analisis tersebut menunjukkan bahwasanya data-data yang dianalisis adalah heterogen dengan besar $Q=670.503$; $p\text{-value} = <.001$; dan $I^2(\%) = 95.995$

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dapat dilihat berdasarkan nilai z dan p-value pada tabel output JASP sesuai Tabel

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis

Metode	N	Estimate	Standar Error	z	p
SVM	38	0.648	0.030	21.937	<.001

Tentang coefficients di Tabel 5, terlihat nilai estimate sebesar 0.648, z sebesar 21.937, dan nilai p-value sebesar 0,001 yang berarti lebih kecil dari nilai signifikansi 5% (0,05). Ini berarti hipotesis 1 diterima, dalam hal ini true effect size tidak sama dengan 0.

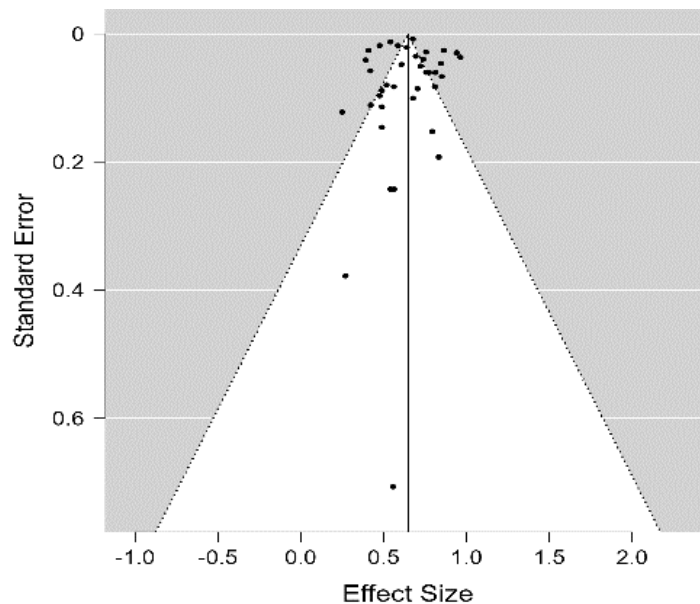
Uji Publikasi Bias

Uji ini dilakukan untuk melihat apakah data yang sudah terkumpul dapat dijadikan sampel yang representative dari populasinya. Uji ini dapat dilihat menggunakan nilai pada output rank correlation dan regression test. Berdasarkan hasil simulasi menggunakan JASP diperoleh output sesuai Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rank Correlation dan Regression Test

Metode	N	Kendall's	p-Rank Test	z	P-value
SVM	38	0.114	0.314	1.247	0.212

Pada metode penelitian ini nilai kendall's sebesar 0.114, p-rank test 0.314 yang menunjukkan besar koefisien korelasi antara effect size dengan varian, selanjutnya nilai z yang merupakan besar koefisien regresi sebesar 1.247 dan nilai p-value 0.212 lebih besar dari 0.5 yang menunjukkan bawah hipotesis 3 diterima dengan kata lain tidak teridentifikasi publikasi bias. Selain itu, untuk melihat uji publikasi bias bisa menggunakan drawer analysis pada fail-safe N, namun nilai ini tidak menjadi wajib jika berdasarkan hasil Rank Correlation dan Regression test sudah tidak teridentifikasi publikasi bias. Adapun besar nilai random effect model sesuai Gambar 2.



Gambar 2. Forest plot keseluruhan data

Berdasarkan hasil plotting publikasi pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa tidak ada penelitian yang hilang yang ditandai lingkaran terbuka, seluruh lingkaran tertutup dan sebaran data tidak membentuk pola tertentu. Hasil ini menunjukkan sampel yang digunakan dalam penelitian ini terindikasi tidak adanya publication bias.

Variabel Moderator

Analisis variable moderator diperlukan untuk melihat klasifikasi, tahun terbit dan jumlah data. Adapun hasil analisis data menggunakan JASP sesuai Tabel 7.

Tabel 7. Variabel Moderator

Variabel	Pembagian	N	Coefficient	p-Rank test	Kategori
Klasifikasi	Modifikasi	7	0.775	0.136	Tinggi
	Non-modifikasi	29	0.619	0.866	Sedang
Tahun Terbit	2016-2019	11	0.668	0.761	Sedang
	2020-2021	27	0.653	0.350	Sedang
Data	≤ 50	7	0.670	0.761	sedang
	51-100	3	0.304	0.405	Rendah
	≥ 100	28	0.927	0.361	Tinggi

Interval dari klasifikasi dibagi dua yaitu modifikasi dan non modifikasi. Nilai coefficient dari modifikasi 0.775; p-rank test 0.136 dan forest plot sebanyak 0.78 [0.69,0.86] sehingga kategorinya dikatakan tinggi. Nilai coefficient non modifikasi 0,619; p-rank test 0.866 dan forest plot 0.62 [0.55, 0.69] sehingga kategorinya dikatakan sedang. Pada tahun terbit intervalnya dibagi dua yaitu pada tahun 2016-2019 dan 2020-2021. Pada tahun 2016-2019 nilai coefficientnya sebesar 0.668, nilai p-rank test 0.761 dan forest plot 0.67 [0.59,0.75], jadi kategorinya bisa dikatakan sedang. Pada tahun 2020-2021 nilai coefficientnya sebesar 0.653 ,nilai p-rank test 0.350 dan forest plot 0.65 [0.58, 0.73] jadi dikategorikan sedang.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Support Vector Machine (SVM) adalah sistem pembelajaran yang menggunakan ruang hipotesis yang berupa fungsi-fungsi linear didalam sebuah fitur yang memiliki dimensi tinggi dan dilatih dengan menggunakan algoritma pembelajaran berdasarkan teori optimasi. Dalam pemodelan klasifikasi, SVM memiliki konsep yang lebih matang dan lebih jelas secara matematis dibandingkan dengan teknik-teknik klasifikasi lainnya. SVM juga dapat mengatasi masalah klasifikasi dan regresi dengan linear maupun non linear. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui tingkat akurasi tentang Metode Support Vector Machine untuk memperoleh pengetahuan atau penemuan baru, sebagai pembuktian atau pengujian tentang kebenaran dari pengetahuan yang sudah ada dan sebagai pengembangan pengetahuan suatu bidang keilmuan yang sudah ada. Hasil simulasi menggunakan software JASP menunjukkan tingkat akurasi 65% hasil prediksi dapat dijadikan bahan dasar acuan dalam menentukan kebijakan selanjutnya. Pada Modifikasi dan Non-Modifikasi terdapat bahwa tingkat akurasi menggunakan klasifikasi modifikasi terdapat tingkat akurasi sebesar 78% dan klasifikasi Non-Modifikasi terdapat tingkat akurasi sebesar 62%. Jadi yang lebih berpengaruh disini adalah yang Modifikasi.

REFERENSI

- Aldino, A. A., Saputra, A., & Nurkholis, A. (2021). *Application of Support Vector Machine (SVM) Algorithm in Classification of Low-Cape Communities in Lampung Timur*. 3(3), 325–330. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1041>
- Arifin, O., & Sasongko, T. B. (2018). *Analisa Perbandingan Tingkat Performansi Metode Support Vector Machine Dan Naive Bayes Classifier*. 2016, 67–72.
- Delimayanti, M. K., & Sari, R. (2020). *The Effect of Pre-Processing on the Classification of Twitter 's Flood Disaster Messages Using Support Vector Machine Algorithm*.
- Endri, E., Kasmir, K., & Syarif, A. D. (2020). *Delisting sharia stock prediction model based on financial information : Support Vector*. 9, 207–214. <https://doi.org/10.5267/j.dsl.2019.11.001>
- Ferlin, J., Bachtiar, F. A., & Rusydi, A. N. (2019). *Klasifikasi Customer Intent untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Pelanggan menggunakan Metode Support Vector Machine pada Restoran Bakso President*. 3(10), 9867–9875.
- Florestiyanto, M. Y., & Prapcoyo, H. (2021). *Braille Detection Application Using Gabor Wavelet and Support Vector Machine*. 1(1), 160–169. <https://doi.org/10.31098/cset.v1i1.390>
- Handayanto, A., Latifa, K., Saputro, N. D., & Waliyansyah, R. R. (2019). *Analisis dan Penerapan Algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam Data Mining untuk Menunjang Strategi Promosi (Analysis and Application of Algorithm Support Vector Machine (SVM) in Data Mining to Support Promotional Strategies)*. 7(November), 71–79.
- Indarwati, D. F., Ratnawati, D. E., & Anam, S. (2019). *Klasifikasi Fungsi Senyawa Aktif berdasarkan Data Simplified Molecular Input Line Entry System (SMILES) menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM)*. 3(8), 7844–7850.
- Komentar, K., Fortuna, D., Sulvianti, I. D., & Dito, G. A. (2022). *Penerapan Binary Particle Swarm Optimization Support Vector*. 11(01), 59–69.
- Kusuma, J., Jinan, A., Lubis, M. Z., & Rosnelly, R. (1907). *Komparasi Algoritma Support Vector Machine Dan Naive Bayes Pada Klasifikasi Ras Kucing*. 8–12.
- Muhathir, M., Hidayah, W., & Ifantiska, D. (2020). *Utilization of Support Vector Machine*

- and Speeded up Robust Features Extraction in Classifying Fruit Imagery.* 9(3), 183–193.
- Mukti, Y. I., Informatika, P. S., Tinggi, S., Pagaram, T., Akhir, T., & Machine, S. V. (2020). *Sistem Prediksi Lulus Tepat Waktu Tugas Akhir Mahasiswa Menggunakan Support Vector Machine (SVM).* 05(02), 110–115.
- Nazmi, M., Malisi, A., & Setiawan, E. B. (2022). *Ekspansi Fitur dengan Word2Vec pada Klasifikasi Topik dengan Metode Naive Bayes- Support Vector Machine di Twitter.* 9(1), 67–78.
- Novitasari, D. C. R., Rozi, M. F., Veriani, R., Matematika, P., Islam, U., Sunan, N., & Surabaya, A. (2018). *Klasifikasi Kelainan Pada Jantung Melalui Citra Iris Mata Menggunakan Fuzzy C-Means Sebagai Pengambil Fitur Iris Dan Klasifikasi Menggunakan.* 1–10.
- Pane, S. F., Owen, A., & Prianto, C. (2021). *Analisis Sentimen UU Omnibus Law pada Twitter menggunakan Metode Support Vector Machine.* 11(2), 130–142.
- Permana, R. A., & Sahara, S. (2019). *Metode Support Vector Machine Sebagai Penentu Kelulusan Mahasiswa pada Pembelajaran Elektronik.* VII(1), 50–58.
- Play, D. I., Menggunakan, S., Support, M., & Machine, V. (2021). *Analisis Sentimen Aplikasi Tiket Online Di Play Store Menggunakan Metode Support Vector MachinE (SVM) Fathurahman Bei 1), Sudin Saepudin 2).* 91–97.
- Prasetya, I., Wibawa, D., & Kallista, M. (2020). *Analisis Prediksi Okupansi Jumlah Penumpang Kereta Api dengan Metode Support Vector Regression dan Gaussian Process Regression (Studi Kasus : Kereta Api Argo Parahyangan).* 1(2), 83–92.
- Putra, R. E. (2020). *Severity Classification of Non-Proliferative Diabetic Retinopathy Using Convolutional Support Vector Machine.* 13(4), 156–170. <https://doi.org/10.22266/ijies2020.0831.14>
- Ramadhan, N. G., & Khoirunnisa, A. (2021). *Klasifikasi Data Malaria Menggunakan Metode Support Vector Machine.* 5, 1580–1584. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i4.3347>
- Resmiati, R., Arifin, T., Informasi, S., Informasi, F. T., Adhirajasa, U., & Sanjaya, R. (2021). *Klasifikasi Pasien Kanker Payudara Menggunakan Metode Support Vector Machine dengan Backward Elimination.* 10, 381–393.
- Santoso, N., & Wulandari, S. P. (2018). *Hybrid Support Vector Machine to Preterm Birth Prediction.* 8(2), 191–200. <https://doi.org/10.22146/ijeis.35817>
- Sistem, R., Utama, H. S., Rosiyadi, D., Prakoso, B. S., & Ariadarma, D. (2021). *JURNAL RESTI Analisis Sentimen Sistem Ganjil Genap di Tol Bekasi Menggunakan.* 1(10), 2–8.
- Svm, V. M., Pratiwi, R. W., H, S. F., Intan, D., & A, Q. R. (2021). *Analisis Sentimen Pada Review Skincare Female Daily Menggunakan Metode Support.* 8106, 40–46.
- Tamaela, S., Lesnussa, Y. A., Ilwaru, V. Y. I., & Balami, A. M. (2020). *Analysis of Support Vector Machine (SVM) Method and Simple Additive Weighting (SAW) Method in Making Decisions to Choose Specialization.* 6(2), 104–112.
- Taqiuddin, R., Bachtiar, F. A., & Purnomo, W. (2021). *Opinion spam classification on steam review using support vector machine with lexicon-based features.* 4.
- Tineges, R., Triayudi, A., & Sholihati, I. D. (2020). *Analisis Sentimen Terhadap Layanan Indihome Berdasarkan Twitter Dengan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM).* 4, 650–658. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.2181>