

Klasifikasi Data Opini Film Algoritma Support Vector Machine-Firefly

Nazrul Rohim¹⁾, Nur Cahyana Aminuallah²⁾,

¹Teknik Komputer,²Sistem Informasi

*)chynhana@gmail.com

Abstrak

Analisis sentimen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sebuah proses klasifikasi teks ke dalam dua kelas yaitu kelas negatif dan positif. Metode klasifikasi yang digunakan adalah metode Support Vector Machine (SVM). Keberhasilan klasifikasi metode SVM pada koefisien soft margin C, serta parameter dari fungsi kernel. Maka dari itu dibutuhkan kombinasi parameter SVM yang tepat untuk melakukan klasifikasi data opini film. Penelitian ini menggunakan metode Firefly sebagai metode optimasi parameter SVM. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah data opini masyarakat terhadap beberapa film. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Firefly Algorithm (FA) dapat membantu SVM untuk mendapatkan kombinasi parameter yang sesuai berdasarkan akurasi dengan waktu eksekusi lebih singkat. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian SVM dan FA-SVM dengan rentang nilai $C=1.0-3.0$ dan $=0.1-1.0$ kualitas akurasi tertinggi yaitu 87,84%. Waktu eksekusi SVM adalah 5928 detik, sedangkan FA-SVM membutuhkan waktu 2330 detik. Selisih waktu antara SVM dan FA-SVM adalah 3598 detik. Pengujian berikutnya dengan rentang nilai $C=1.0-3.0$ dan $=1.0-20$. Berdasarkan rentang tersebut, metode SVM maupun metode FA-SVM menghasilkan akurasi tertinggi yaitu 87,15%. Waktu eksekusi yang dibutuhkan oleh metode SVM adalah 7205 detik, sedangkan waktu yang dibutuhkan oleh metode FA-SVM adalah 2388 detik. Selisih waktu antara metode SVM dengan metode FA-SVM adalah 4817 detik.

Kata Kunci: Support Vector Machine, Dataset, Klasifikasi, Algoritma Firefly.

PENDAHULUAN

Klasifikasi adalah proses pengelompokan banyak data ke dalam kelas-kelas yang telah ditentukan (Sulistiani & Aldino, 2020) dan diberikan sesuai dengan kesamaan ciri serta pola yang terdapat pada kata-kata tersebut (Alita et al., 2020). Klasifikasi banyak digunakan dalam berbagai studi kasus termasuk pengenalan nada, kategorisasi teks, klasifikasi citra, prediksi struktur protein, klasifikasi data/dokumen, dll (Darwis et al., 2020). Ada banyak

metode klasifikasi antara lain Naive Bayes, Support Vector Machine (SVM), Maximum Entropy, J48 (Ambarwari, Adria, et al., 2020). Klasifikasi dalam penelitian ini digunakan untuk membedakan antara data yang masuk pada kelas positif dan kelas negatif. Penelitian yang dilakukan oleh membandingkan tiga metode klasifikasi yaitu Naive Bayes (NB), maximum entropy dan Support Vector Machine (SVM). Hasil terbaik adalah SVM.

SVM adalah teknik pembelajaran mesin yang menggunakan konsep pembelajaran statistik (Alita, 2021). SVM memiliki kemampuan generalisasi yang baik pada kasus dengan contoh kecil (Neneng et al., 2016). Namun di sisi lain, SVM tidak dapat memilih parameter yang sesuai sehingga pemakaian parameter tidak optimal (Sulistiani et al., 2019). Penggunaan sebuah parameter yang tepat diharapkan bisa meningkatkan akurasi SVM (Neneng et al., 2021). Pentingnya penggunaan parameter nilai yang sesuai dan dijelaskan oleh dikatakan bahwa keberhasilan model SVM tergantung pada koefisien soft-margin C, serta parameter fungsi kernel (Styawati & Mustofa, 2019). Jadi, memilih parameter yang optimal untuk SVM merupakan langkah penting saat ingin menggunakan SVM sebagai metode klasifikasi (Isnain, Sakti, et al., 2021). Dikembangkan berbagai jenis metode SVM (Kurniawan & Susanto, 2019), antara lain Support Vector Machine dan Particle Swarm Optimization (SVM-PSO), Firefly Algorithm and Support Vector Machine (FA-SVM), Accelerated Particle Swarm Optimasi dan Support Vector Machine (APSO-SVM) (Ferdiana, 2020) dll. Penelitian yang dilakukan oleh menggunakan dataset jantung, diabetes, hati, iris, dan kanker (Purnomo et al., 2017) menggunakan algoritma PSO-SVM, APSO-SVM, dan FA-SVM diperoleh hasil akurasi tertinggi dari kombinasi algoritma FA-SVM (Ade & Novri, 2019). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Riskiono, 2018), penulis tertarik untuk mengklasifikasikan data opini film menggunakan metode FA-SVM, kemudian akurasi yang dihasilkan akan dibandingkan dengan metode SVM tanpa optimasi parameter.

FA-SVM adalah metode klasifikasi SVM yang dikolaborasikan dengan Firefly Algorithm (FA) (Riskiono et al., 2018). FA merupakan metode optimasi berdasarkan pola kedipan serta perilaku kunang-kunang (Puspaningrum, Susanto, et al., 2020). Sedangkan SVM adalah teknik pembelajaran mesin yang mengandalkan konsep pembelajaran statistik (Permata & Abidin, 2020).

METODE

Desain Penelitian

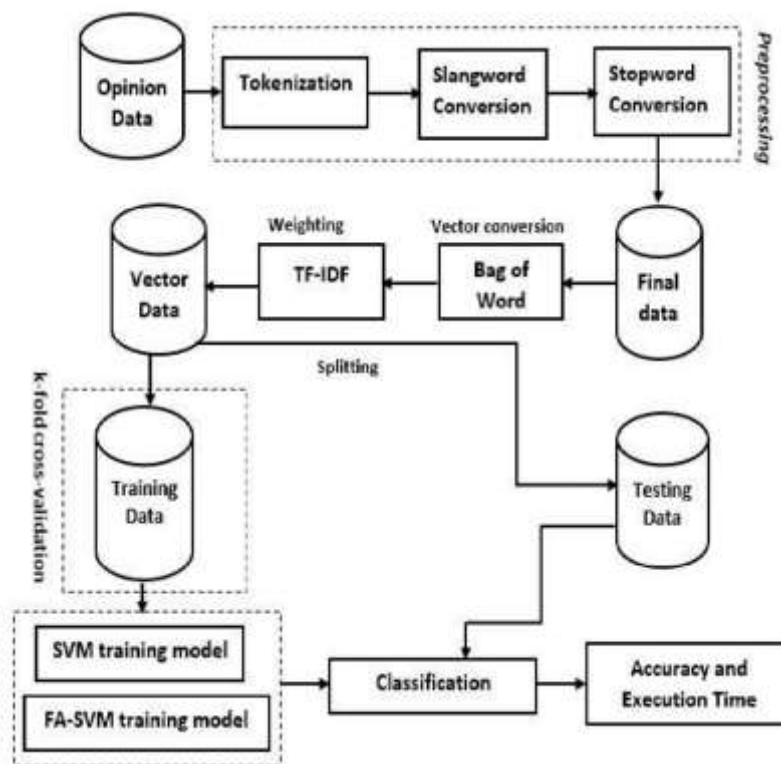
Rancangan ada penelitian klasifikasi data opini film menggunakan metode SVM dan FA-SVM(Rusliyawati et al., 2021) yang dibangun secara umum terdiri dari empat tahapan yaitu preprocessing data, pembobotan, klasifikasi SVM, dan klasifikasi FA-SVM(Pasha, 2020). Preprocessing adalah tahap untuk menghasilkan kumpulan kata yang siap diolah dan digunakan sebagai input pada tahap selanjutnya(Akbar & Rahmanto, 2020). Pembobotan adalah proses pemberian nilai bobot pada setiap suku(Ambarwari, Adrian, et al., 2020). Proses pembobotan menggunakan TF-IDF. Klasifikasi SVM adalah proses klasifikasi data opini film berbahasa Indonesia menjadi dua kelas(Surahman et al., 2020), yaitu kelas negatif atau kelas positif(Ulum & Muchtar, 2018). Klasifikasi FA-SVM merupakan proses klasifikasi data film opini Indonesia menggunakan model SVM(Wantoro, 2018), namun sebelum proses klasifikasi dilakukan terlebih dahulu dilakukan proses pencarian kombinasi nilai parameter SVM(Ahdan & Sari, 2020). Pencarian kombinasi parameter SVM bertujuan untuk mendapatkan nilai akurasi tertinggi. Parameter yang akan dioptimalkan adalah C(Ramadhanu & Priandika, 2021).

Parameter C merupakan parameter yang digunakan untuk mengontrol SVM dalam mengontrol terjadinya error(Melinda et al., 2018). Sedangkan parameter merupakan parameter SVM yang digunakan untuk mencari nilai optimal pada setiap dataset(Science, 2019). Metode yang digunakan dalam pencarian parameter SVM adalah Firefly Algorithm (FA)(Prastowo et al., 2020).

Pencarian kolaborasi parameter SVM bertujuan untuk mendapatkan nilai akurasi tertinggi(Puspaningrum, Neneng, et al., 2020). Parameter yang akan dioptimalkan adalah C. Parameter C merupakan parameter yang digunakan untuk mengontrol SVM dalam mengontrol terjadinya error(Suri & Puspaningrum, 2020). Sedangkan parameter merupakan parameter SVM yang digunakan untuk mencari nilai yang optimal pada setiap dataset(Styawati & Mustofa, 2019). Metode yang digunakan dalam pencarian parameter SVM adalah Firefly Algorithm (FA).

Evaluasi performansi classifier dilakukan untuk mengetahui apakah FA-SVM dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data opini film dengan waktu yang sangat singkat(Listiyan & Subhiyakto Rosi, 2021). Metode yang digunakan untuk evaluasi kinerja

classifier dalam penelitian ini adalah K-Fold Cross Validation dan Confusion Matrix. Validasi silang proses dilakukan dengan membagi data menjadi dua segmen. Segmen pertama digunakan untuk melatih model sedangkan segmen lainnya digunakan untuk memvalidasi model. Proses evaluasi kinerja classifier menggunakan metode Confusion Matrix, dimana metode ini berisi klasifikasi aktual dan prediksi yang dibuat oleh sistem klasifikasi. Kinerja sistem umumnya dievaluasi menggunakan data dalam matriks. Gambar 1 menunjukkan tahapan klasifikasi data opini film



Tahap pertama dari arsitektur sistem adalah mengumpulkan data. Data yang diperoleh dari proses scraping yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya adalah. Data yang dihasilkan oleh peneliti sebelumnya adalah preprocessing menggunakan metode case folding dan normalisasi fitur. Kemudian pada penelitian ini digabungkan dengan proses tokenization, slang word conversion, dan stopwords conversion. Pada penelitian ini ditambah dengan proses konversi kata gaul dan stopwords karena pada hasil preprocessing data pada penelitian sebelumnya masih ditemukan kesalahan dalam penulisan kata seperti “gak jelas” dan banyak kata yang tidak memiliki sentimen seperti “yaitu”. Setelah proses preprocessing, selanjutnya kata-kata tersebut dipetakan menjadi model vektor menggunakan Bag-of-Word. Setelah data

berbentuk vektor, selanjutnya dilakukan pembobotan dengan menggunakan istilah metode Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF).

Pra Pemrosesan

Preprocessing adalah salah satu langkah penting dalam analisis sentimen (Zuhud, 2014). Data yang diperoleh dari penelitian sebelumnya hanya melalui dua proses preprocessing yaitu case folding dan normalisasi fitur, sehingga masih terdapat singkatan atau typo dan kata-kata yang tidak memiliki nilai sentimental. Contoh kata yang disingkat atau salah ketik dan kata yang tidak memiliki nilai sentimen adalah “gak”, “membosakan”, “yaitu”, dan seterusnya. Tujuan dari proses preprocessing adalah untuk mendapatkan data yang bersih sehingga proses pembuatan vektor kata dan klasifikasi sentimen menjadi lebih akurat. Metode preprocessing yang ditambahkan pada penelitian ini adalah tokenization, slang word conversion, dan stopword removal conversion. Tokenization berfungsi untuk memecah komentar menjadi satuan kata. Proses tokenization dilakukan dengan melihat setiap spasi pada komentar, sehingga berdasarkan spasi tersebut komentar dapat dipecah.

Pembobotan

Pembobotan adalah proses pemberian nilai bobot pada setiap term dalam setiap dokumen. Dalam penelitian ini metode pembobotan yang digunakan adalah TF-IDF. TF-IDF merupakan gabungan dari Term Frequency (TF) dan Inverse Document Frequency (IDF) yang digunakan dalam menghitung bobot setiap kata (term) dalam setiap dokumen.

Klasifikasi dengan metode SVM

Klasifikasi adalah proses pengelompokan banyak data ke dalam kelas-kelas yang telah ditentukan dan diberikan sesuai dengan kesamaan ciri serta pola yang terdapat pada kata-kata tersebut (Syah & Witanti, 2022). Secara umum, proses klasifikasi dimulai dengan penyediaan data apa saja yang digunakan sebagai acuan untuk membuat aturan klasifikasi data (Styawati et al., 2021). Data biasanya dikenal sebagai set pelatihan. Dari training set tersebut, kemudian dibuat model untuk mengklasifikasikan data. Model tersebut kemudian digunakan sebagai acuan untuk mengklasifikasikan kelas-kelas data yang tidak diketahui yang dikenal dengan test set (Aldino et al., 2021). Metode klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah SVM.

Support Vector Machine (SVM) merupakan salah satu algoritma pembelajaran mesin terawasi yang memiliki performa luar biasa (Isnain, Hendrastuty, et al., 2021). Support

Vector Machine (SVM) adalah pengklasifikasi linier berdasarkan prinsip untuk memaksimalkan sebuah margin(Ahmad et al., 2020). SVM menggunakan hyperplane secara optimal untuk mengklasifikasikan data menjadi dua kelompok data dalam ruang dimensi yang lebih tinggi(Ariyanti et al., 2020)

Pengujian

Pengujian klasifikasi dilakukan dengan menggunakan metode SVM dan FA-SVM. Dataset yang digunakan dalam pengujian ini adalah dataset movie opinion. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menganalisis apakah klasifikasi dengan metode FA-SVM menghasilkan akurasi yang baik dengan waktu proses yang lebih cepat dibandingkan dengan metode SVM tanpa optimasi parameter. Pengujian dilakukan dengan beberapa kombinasi parameter SVM dan beberapa kombinasi populasi dan generasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skenario Pengujian

Pengujian pertama dilakukan dengan metode SVM tanpa optimasi parameter. Pengujian dilakukan dengan rentang nilai parameter SVM $C=1.0-3.0$ dan $=0.1-1.0$. Pengujian selanjutnya menggunakan rentang $C = 1.0-3.0$ dan $= 1.0-2.0$. Selisih yang digunakan adalah 0,01. Bereksperimen Lah dengan beberapa kombinasi ini untuk mengetahui nilai kombinasi yang lebih baik berdasarkan akurasi tertinggi. Pengujian kedua dilakukan dengan menggunakan metode FA-SVM menggunakan beberapa kombinasi populasi dan generasi dengan tujuan yang sama seperti pengujian SVM tanpa optimasi. Pengujian terakhir adalah membandingkan waktu proses yang dibutuhkan oleh metode SVM dan FA-SVM. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui apakah metode FA-SVM dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data opini film dengan hasil akurasi yang baik dan memiliki waktu proses yang lebih cepat dibandingkan dengan SVM tanpa optimasi parameter.

Menguji metode SVM tanpa optimasi parameter

Pengujian metode SVM dilakukan dengan menggunakan pendekatan k-fold cross validation. Proses validasi silang k fold pada penelitian ini menggunakan 10 fold ($k=10$) dengan ukuran data partisi yang sama dan dilakukan secara random. Data dalam fold akan dibagi menjadi 10 subset sehingga setiap subset memiliki ukuran yang sama dan memiliki data yang

berbeda. Menggunakan 10 kali lipat dari 2179 data, distribusi 436 data sebagai data uji dan 1743 data dibagi menjadi data latih. Proses tersebut akan diulang sebanyak 10 kali lipat dengan distribusi data yang berbeda. Pengujian ini menggunakan kombinasi parameter SVM dengan rentang nilai $C=1.0-3.0$ dan $=0.1-1.0$. Pengujian menghasilkan 18000 kombinasi C dan dengan akurasi tertinggi 87,84%. Waktu proses yang dibutuhkan adalah 5928 detik. Gambar 2 menunjukkan hasil pengujian SVM dengan rentang nilai $C = 1.0-3.0$ dan $= 0.1-1.0$.

Menguji metode FA-SVM

Evaluasi performansi metode FA-SVM dilakukan dengan menggunakan pendekatan k-fold cross-validation. Proses validasi silang k fold pada penelitian ini menggunakan 10 fold ($k=10$) dengan ukuran data partisi yang sama dan dilakukan secara random. Data dalam fold akan dibagi menjadi 10 subset sehingga setiap subset memiliki ukuran yang sama dan memiliki data yang berbeda. Menggunakan 10 kali lipat dari 2179 data, distribusi 436 data sebagai data uji dan 1743 data dibagi menjadi data latih. Proses tersebut akan diulang sebanyak 10 kali lipat dengan distribusi data yang berbeda. Sebelum mengevaluasi metode FA-SVM, terlebih dahulu kita mencari parameter SVM menggunakan metode Firefly Algorithm.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa FA dapat membantu SVM untuk mendapatkan kombinasi parameter yang tepat berdasarkan akurasi, sehingga tidak perlu trial and error untuk mendapatkan nilai parameter. Kesimpulan ini dibuktikan dengan hasil evaluasi metode SVM dengan rentang nilai $C = 1.0-3.0$ dan $= 0.1-1.0$ memberikan akurasi tertinggi sebesar 87,84%. Waktu eksekusi yang dibutuhkan adalah 5928 detik. Sedangkan hasil evaluasi metode FA-SVM dengan range yang sama menghasilkan akurasi yang sama dengan metode SVM yaitu 87,84%, namun waktu eksekusi yang dibutuhkan lebih singkat yaitu 2330 detik. Selisih waktu eksekusi metode SVM dengan metode FA-SVM dengan rentang nilai $C = 1.0-3.0$ dan $= 0.1-1.0$ adalah 3598 detik. Evaluasi selanjutnya dilakukan dengan

rentang nilai $C = 1.0-3.0$ dan $\gamma = 1.0-2.0$. Berdasarkan rentang tersebut, metode SVM dan metode FA-SVM menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 87,15%. SVM membutuhkan waktu 7205 detik, sedangkan FA-SVM membutuhkan 2388 detik untuk mengklasifikasikan data. Selisih waktu antara metode SVM dan metode FA-SVM adalah 4817 detik.

REFERENSI

- Ade, A. P., & Novri, N. H. (2019). APLIKASI SIMPAN PINJAM PADA KOPERASI PT. TELKOM PALEMBANG (KOPEGTEL) MENGGUNAKAN Andrian, D. (2021). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(1), . *Jurnal Informanika*, 5(2).
- Ahdan, S., & Sari, P. I. (2020). Pengembangan Aplikasi Web untuk Simulasi Simpan Pinjam (Studi Kasus: Lembaga Keuangan Syariah Bmt L-risma). *Jurnal Tekno Kompak*, 14(1), 33–40.
- Ahmad, I., Borman, R. I., Fakhrurozi, J., & Caksana, G. G. (2020). Software Development Dengan Extreme Programming (XP) Pada Aplikasi Deteksi Kemiripan Judul Skripsi Berbasis Android. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 5(2), 297–307.
- Akbar, M., & Rahmanto, Y. (2020). Desain data warehouse penjualan menggunakan Nine Step Methodology untuk business intelegency pada PT Bangun Mitra Makmur. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(2), 137–146.
- 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>
- Alita, D. (2021). Multiclass Svm Algorithm For Sarcasm Text In Twitter. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(1), 118–128.
- Alita, D., Fernando, Y., & Sulistiani, H. (2020). Implementasi Algoritma Multiclass SVM pada Opini Publik Berbahasa Indonesia di Twitter. *Jurnal Tekno Kompak*, 14(2), 86–91.

Ambarwari, A., Adria, Q. J., Herdiyeni, Y., & Hermadi, I. (2020). Plant species identification based on leaf venation features using SVM. *Telkomnika*, 18(2), 726–732.

Ambarwari, A., Adrian, Q. J., & Herdiyeni, Y. (2020). Analysis of the Effect of Data Scaling on the Performance of the Machine Learning Algorithm for Plant Identification. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(1), 117–122.

Ariyanti, L., Satria, M. N. D., & Alita, D. (2020). Sistem Informasi Akademik Dan Administrasi Dengan Metode Extreme Programming Pada Lembaga Kursus Dan Pelatihan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 90–96.

Darwis, D., Pratiwi, E. S., & Pasaribu, A. F. O. (2020). Penerapan Algoritma Svm Untuk Analisis Sentimen Pada Data Twitter Komisi Pemberantasan Korupsi Republik Indonesia. *Edutic-Scientific Journal of Informatics Education*, 7(1).

Ferdiana, R. (2020). A Systematic Literature Review of Intrusion Detection System for Network Security: Research Trends, Datasets and Methods. *2020 4th International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICoS)*, 1–6.

Isnain, A. R., Hendrastuty, N., Andraini, L., Studi, P., Informasi, S., Indonesia, U. T., Informatika, P. S., Indonesia, U. T., Studi, P., Komputer, T., Indonesia, U. T., & Lampung, K. B. (2021). *Comparison of Support Vector Machine and Naïve Bayes on Twitter Data Sentiment Analysis*. 6(1), 56–60.

Isnain, A. R., Sakti, A. I., Alita, D., & Marga, N. S. (2021). SENTIMEN ANALISIS PUBLIK TERHADAP KEBIJAKAN LOCKDOWN PEMERINTAH JAKARTA MENGGUNAKAN ALGORITMA SVM. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 31–37.

Kurniawan, I., & Susanto, A. (2019). Implementasi Metode K-Means dan Naïve Bayes Classifier untuk Analisis Sentimen Pemilihan Presiden (Pilpres) 2019. *Eksplora Informatika*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v9i1.237>

Listiyan, E., & Subhiyakto Rosi, E. (2021). Rancang Bangun Sistem Inventory Gudang

Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus Di CV.Aqualux Duspha Abadi). *Jurnal Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1, 74–82.

Melinda, M., Borman, R. I., & Susanto, E. R. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Publik Berbasis Web (Studi Kasus: Desa Durian Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran). *Jurnal Tekno Kompak*, 11(1), 1–4.

Neneng, N., Adi, K., & Isnanto, R. (2016). Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Citra Jenis Daging Berdasarkan Tekstur Menggunakan Ekstraksi Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM). *JSINBIS (Jurnal Sistem Informasi Bisnis)*, 6(1), 1–10.

Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS*, 4(02), 93–100.

Pasha, D. (2020). SISTEM PENGOLAHAN DATA PENILAIAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE PIECIES. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 97–104.

Permata, P., & Abidin, Z. (2020). Statistical Machine Translation Pada Bahasa Lampung Dialek Api Ke Bahasa Indonesia. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(3), 519–528.

Prastowo, A. T., Darwis, D., & Pamungkas, N. B. (2020). Aplikasi Web Pemetaan Wilayah Kelayakan Tanam Jagung Berdasarkan Hasil Panen Di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Komputasi*, 8(1), 21–29.

Purnomo, D., Irawan, B., & Brianorman, Y. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Android. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, 05(1), 23–32.

Puspaningrum, A. S., Neneng, N., Saputri, I., & Ariany, F. (2020). PENGEMBANGAN E-RAPORT KURIKULUM 2013 BERBASIS WEB PADA SMA TUNAS MEKAR INDONESIA. *Jurnal Komputasi*, 8(2), 94–101.

Puspaningrum, A. S., Susanto, E. R., & Sucipto, A. (2020). Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi. *INFORMAL: Informatics Journal*, 5(3), 113–120.

Ramadhanu, P. B., & Priandika, A. T. (2021). RANCANG BANGUN WEB SERVICE API APLIKASI SENTRALISASI PRODUK UMKM PADA UPTD PLUT KUMKM PROVINSI LAMPUNG. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 59–64.

Riskiono, S. D. (2018). Implementasi Metode Load Balancing Dalam Mendukung Sistem Kluster Server. *SEMNAS RISTEK*, 455–460.

Riskiono, S. D., Pasha, D., & Trianto, M. (2018). Analisis Kinerja Metode Routing OSPF dan RIP Pada Model Arsitektur Jaringan di SMKN XYZ. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 6(1), 1.

Rusliyawati, Putri, T. M., & Darwis, D. (2021). Penerapan Metode Garis Lurus dalam Sistem Informasi Akuntansi Perhitungan Penyusutan Aktiva Tetap pada PO Puspa Jaya. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi (JIMASIA)*, 1(2), 1–13.

Science, E. (2019). *The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore : A simulation*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054>

Styawati, Andi Nurkholis, Zaenal Abidin, & Heni Sulistiani. (2021). Optimasi Parameter Support Vector Machine Berbasis Algoritma Firefly Pada Data Opini Film. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(5), 904–910. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i5.3380>

Styawati, S., & Mustofa, K. (2019). A Support Vector Machine-Firefly Algorithm for Movie Opinion Data Classification. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 13(3), 219–230.

Sulistiani, H., & Aldino, A. A. (2020). Decision Tree C4.5 Algorithm for Tuition Aid Grant

Program Classification (Case Study: Department of Information System, Universitas Teknokrat Indonesia). *Edutic - Scientific Journal of Informatics Education*, 7(1), 40–50. <https://doi.org/10.21107/edutic.v7i1.8849>

Sulistiani, H., Muludi, K., & Syarif, A. (2019). Implementation of Dynamic Mutual Information and Support Vector Machine for Customer Loyalty Classification. *Journal of Physics: Conference Series*, 1338(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1338/1/012050>

Surahman, A., Octaviansyah, A. F., & Darwis, D. (2020). Ekstraksi Data Produk E-Marketplace Sebagai Strategi Pengolahan Segmentasi Pasar Menggunakan Web Crawler. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 9(1), 73–81.

Suri, M. I., & Puspaningrum, A. S. (2020). Sistem Informasi Manajemen Berita Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 1(1), 8–14. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>

Syah, H., & Witanti, A. (2022). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Vaksinasi Covid-19 Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm). *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 5(1), 59–67. <https://doi.org/10.47080/simika.v5i1.1411>

Ulum, F., & Muchtar, R. (2018). Pengaruh E-Service Quality Terhadap E-Customer Satisfaction Website Start-Up Kaosyay. *Jurnal Tekno Kompak*, 12(2), 68–72.

Wantoro, A. (2018). Prototype Aplikasi Berbasis Web Sebagai Media Informasi Kehilangan Barang. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 11–15.

Zuhud, D. A. (2014). Mental and relational process of transitivity in Donne's and Blake's poems: A Systemic Functional Linguistics approach. *International Journal of English and Education*, 3.