

Sistem Rekomendasi Penerima Bantuan Sosial APBD Menggunakan Metode *Support Vector Machine*

Moch. Yazid¹, Dian Ahkam Sani^{2,*}, Nanda Martyan Anggadimas³

Program Studi Informatika, Universitas Merdeka Pasuruan, Indonesia

¹yazid@gmail.com; ²dian.ahkam@unmerpas.ac.id; ³nandama@unmerpas.ac.id

* penulis korespondensi

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima: 4 April 2024

Direvisi: 27 April 2024

Diterbitkan: 30 April 2024

Kata Kunci

Bansos

APBD

Klasifikasi

SVM

ABSTRAK

Pemberian bantuan sosial APBD (Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah) merupakan aspek krusial dalam upaya pemerintah untuk mendukung masyarakat yang membutuhkan. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam penentuan penerima bantuan, perancangan sistem rekomendasi menjadi suatu kebutuhan. Penelitian ini bertujuan merancang Sistem Rekomendasi Penerima Bantuan Sosial APBD dengan metode *Support Vector Machine* (SVM) dan dilakukan pada Dinas Sosial Kota Pasuruan untuk menggunakan metode SVM sebagai klasifikasi penerimaan bantuan sosial APBD yang bertujuan untuk mendapatkan nilai akurasi yang tinggi. Diharapkan dengan penelitian ini dapat menghasilkan suatu sistem klasifikasi yang membantu pemerintah dalam penyaluran bantuan sosial yang lebih tepat sasaran dan efisien. Dengan penerapan system diharapkan dapat meningkatkan transparansi, kecepatan, dan ketepatan dalam penentuan penerima bantuan, sehingga sumber daya dapat dialokasikan secara lebih efisien untuk mendukung kesejahteraan masyarakat. Hasil evaluasi model menunjukkan tingkat akurasi sebesar 95%, presisi mencapai 100%, dan recall sekitar 93%. F1-Score model mencapai 96.5.

PENDAHULUAN

Penyaluran bantuan sosial (bansos) yang tepat sasaran merupakan isu krusial di berbagai negara, termasuk Indonesia. Ketidaktepatan penyaluran bansos dapat menimbulkan berbagai permasalahan misalnya kebocoran anggaran dimana penyaluran Bansos yang tidak tepat sasaran dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang tidak berhak, sehingga mengakibatkan kerugian finansial bagi negara. Hal ini menyebabkan ketimpangan sosial bagi masyarakat yang tidak mendapatkan bansos yang seharusnya mereka terima dapat merasa diabaikan dan tidak dipercaya oleh pemerintah [1], [2]. Pemerintah memiliki tanggung jawab untuk memberikan bantuan sosial kepada masyarakat yang membutuhkan, termasuk di antaranya adalah program bantuan sosial melalui Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD). Dalam upaya untuk membantu meringankan beban masyarakat yang kurang mampu, program bantuan sosial ini dijalankan oleh Dinas Sosial Kota Pasuruan.

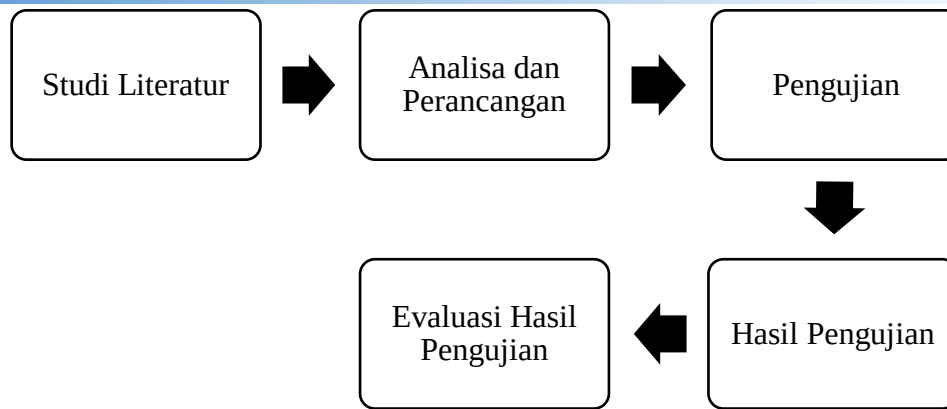
Dana Bantuan Sosial dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) adalah sejumlah uang yang dialokasikan oleh pemerintah daerah untuk memberikan bantuan kepada masyarakat yang membutuhkan, terutama dalam situasi-situasi krisis atau keadaan darurat. Dalam penerapannya, Dinas Sosial dihadapkan pada tugas kompleks dalam memilih calon penerima bantuan sosial APBD. Pemerintah menetapkan kriteria dan syarat tertentu untuk menentukan kelayakan calon penerima bantuan. Namun, proses seleksi calon penerima bantuan ini saat ini dilakukan secara manual, yang menyebabkan prosesnya

memakan waktu yang cukup lama dan kurang efisien. Pendekatan manual juga berisiko menyebabkan adanya bias dalam pengambilan keputusan, mengingat jumlah data dan kompleksitas penilaian kelayakan calon penerima.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi inovatif dengan memanfaatkan kecerdasan buatan, khususnya *machine learning* yang mampu meningkatkan efisiensi dalam proses klasifikasi penerima bantuan sosial APBD. Salah satu metode klasifikasi pada *machine learning* yang dapat digunakan adalah metode *Support Vector Machine*. Metode *Support Vector Machine* (SVM) merupakan metode jenis *supervised learning* yang bekerja menggunakan pemetaan nonlinear antar variabel dan menentukan jarak menggunakan *support vector* sehingga proses komputasi menjadi cepat [3]. Disamping itu metode SVM juga memiliki kemampuan untuk menangani data dengan jumlah variabel yang banyak [4]. Beberapa penelitian yang menjadi referensi dan berkaitan dengan metode SVM diantaranya adalah [5] Penelitian ini mengusulkan metode klasifikasi kategori obat menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan tiga kernel: linear, polynomial, dan RBF. Data yang digunakan terdiri dari 200 record dengan lima variabel prediktor: Usia, Jenis Kelamin, Tingkat Tekanan Darah, Tingkat Kolesterol, dan Na to K. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kernel linear dan polynomial menghasilkan akurasi terbaik, yaitu 95.0%. Sedangkan kernel RBF memiliki akurasi yang lebih rendah, yaitu 94.5%. Temuan ini menunjukkan bahwa SVM dengan kernel linear dan polynomial dapat menjadi alat yang efektif untuk membantu masyarakat dalam mengklasifikasikan kategori obat dan mencegah konsumsi obat yang tidak tepat. Selanjutnya [6] dimana peneliti melakukan studi untuk mengklasifikasikan tiga jenis daun cengkeh berdasarkan karakteristik dan tekstur Gray-Level Co-occurrence Matrix (GLCM), yang mencakup empat parameter: Kontras, Korelasi, Energi, dan Homogenitas. Algoritma klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) memproses nilai fitur yang diekstraksi dan mengklasifikasikan daun secara akurat. Penelitian ini mencapai akurasi tertinggi sebesar 56,67% pada ukuran gambar 250x250 piksel dan 48,33% pada ukuran gambar 150x150 piksel menggunakan 150 data pelatihan dan 60 data uji. Hasil ini menunjukkan potensi klasifikasi daun otomatis dalam mengidentifikasi spesies tanaman cengkeh secara efisien. Penelitian [7] berfokus pada penerapan machine learning, khususnya *Support Vector Machine* (SVM), untuk klasifikasi buku perpustakaan sekolah. SVM digunakan untuk memahami pola dan karakteristik judul buku, kemudian mengkategorikannya ke dalam Dewey Decimal Classification (DDC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstraksi fitur TF-IDF dan Word2Vec menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 73%, mengungguli metode ekstraksi fitur lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa SVM dapat menjadi solusi inovatif untuk optimalisasi pengelolaan perpustakaan sekolah. Dari pemaparan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk menggunakan metode SVM sebagai klasifikasi penerimaan bantuan sosial APBD untuk mendapatkan nilai akurasi yang tinggi. Diharapkan dengan penelitian ini dapat menghasilkan suatu sistem klasifikasi yang membantu pemerintah dalam penyaluran bantuan sosial yang lebih tepat sasaran dan efisien.

METODE

Bab ini akan menerangkan tentang metodologi penelitian yang terdiri dari: 1). Studi Pustaka 2). Analisis Kebutuhan 3). Perancangan Sistem 4). Implementasi Sistem 5). Hasil & Evaluasi Sistem 6). Laporan, sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Studi Literatur

Pada tahapan studi kasus, penulis mencari referensi-referensi seperti jurnal-jurnal penelitian dan literasi penelitian yang relevan dengan objek yang akan diteliti. Setelah mendapatkan referensi-referensi yang relevan tersebut, penulis lalu mencari informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini dari referensi-referensi tersebut. Informasi yang didapatkan digunakan dalam penyusunan landasan teori, metodologi penelitian serta pengembangan aplikasinya secara langsung.

Pengolahan Dataset

Pada tahap pengumpulan data warga Kota Pasuruan yang menerima bantuan sosial (bansos) dari tahun 2018 hingga 2022, melibatkan 100 orang, penetapan penerima bansos dilakukan berdasarkan status layak. Dari total, 71 orang dianggap layak menerima bantuan, sementara 29 orang dinyatakan tidak layak. Detail penerima bansos untuk setiap tahun adalah sebagai berikut: pada tahun 2018 terdapat 14 orang kategori layak dan 6 orang kategori tidak layak, tahun 2019 mencakup 12 orang layak dan 8 orang tidak layak, tahun 2020 terdapat 13 orang layak dan 7 orang tidak layak, tahun 2021 terdiri dari 17 orang layak dan 3 orang tidak layak, sedangkan tahun 2022 mencakup 15 orang layak dan 5 orang tidak layak. Untuk memberikan gambaran lebih rinci, tabel 1 menunjukkan contoh beberapa dataset penerima bansos, sementara Tabel 1 menggambarkan kategori yang diterapkan dalam penelitian ini, memberikan informasi lebih lanjut mengenai status layak atau tidak layak berdasarkan kriteria yang digunakan.

Tabel 1. Kategori dan Atribut dataset

Kode Kategori	Keterangan Kategori	Atribut
K1	Kepala Keluarga atau pengurus kepala keluarga yang tidak bekerja	Ya
		Tidak
K2	Pernah khawatir tidak makan atau pernah tidak makan dalam setahun terakhir	Ya
		Tidak
K3	Pengeluaran kebutuhan makan lebih besar dari setengah total pengeluaran	Ya
		Tidak
K4	Tidak ada pengeluaran untuk pakaian selama satu tahun terakhir	Ya
		Tidak
K5	Tempat tinggal sebagian besar berlantai	Ya

	tanah atau plesteran	
		Tidak
K6	Tempat tinggal sebagian besar ber dinding bambu,kawat,kayu,terpal,kardus,tembok tanpa diplester,rumbia atau seng	Ya
		Tidak
K7	Kepemilikan Jamban	Milik K
		Milik Sendiri
K8	Sumber Penerangan	Bukan Listrik
		Daya Listrik 450 va

Preprocessing

Pada tahap *preprocessing*, dilakukan dengan 2 tahap yaitu tahap label *encoder* dan yang kedua tahap *standardscale*. Tahap preprocessing dilakukan pada dataset pada Tabel 2.

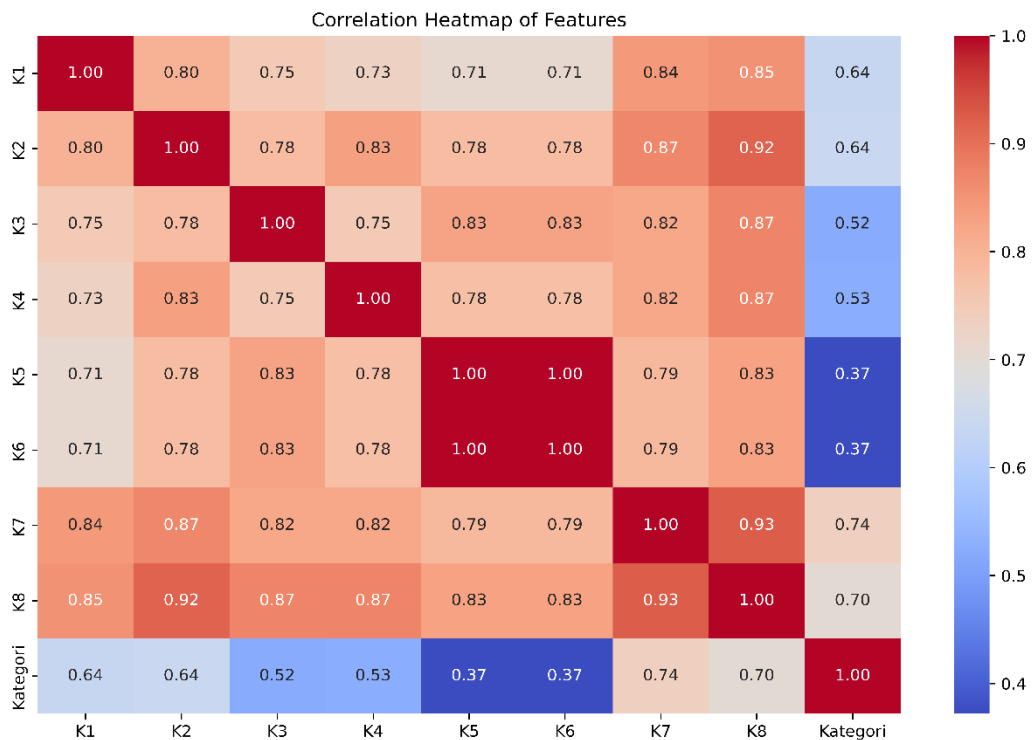
Tabel 2. Contoh Dataset Preprocessing

No	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Kategori
1	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Milik Umum	Listrik 450va	Layak
2	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Milik Umum	Bukan Listrik	Tidak Layak
3	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Milik Umum	Bukan Listrik	Tidak Layak
4	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Milik Umum	Listrik 450va	Layak
5	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Milik Umum	Listrik 450va	Tidak Layak
6	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Milik Umum	Listrik 450va	Layak
7	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Milik Umum	Listrik 450va	Layak
8	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Milik Umum	Listrik 450va	Layak
9	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Milik Sendiri	Listrik 450va	Layak
10	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Milik Umum	Listrik 450va	Tidak Layak

Dari dataset diatas gambaran distribusi dan korelasi antar parameternya dibuat dalam bentuk heatmap sebagaimana Gambar 2 yang menunjukkan bahwa setiap parameter memiliki korelasi yang bagus. Sehingga upaya untuk menghilangkan salah satu atribut ditiadakan.

Label Encoder

Proses label encoder pada dataset tersebut bertujuan untuk mengubah nilai-nilai pada kolom yang bersifat kategorikal menjadi nilai numerik. Pada dataset tersebut, terdapat beberapa kolom (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8) yang berisi nilai kategorikal. Misalnya, pada kolom K1 terdapat nilai "Ya" dan "Tidak", pada kolom K2 terdapat nilai "Ya" dan "Tidak", dan seterusnya. Dengan menggunakan label encoder, setiap nilai kategorikal tersebut akan diubah menjadi nilai numerik. Misalnya, "Ya" dapat diubah menjadi 1 dan "Tidak" dapat diubah menjadi 0. Setelah proses label encoding selesai, dataset akan terlihat seperti tabel 3.



Gambar 2. Korelasi antar parameter.

Tabel 3. Hasil proses label encoder

No	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Kategori
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
2	0	1	1	1	1	1	0	0	0
3	0	1	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	1	1	1	1	0	1	1
5	1	1	0	1	0	0	0	1	0
6	1	1	1	1	0	0	0	1	1
7	0	1	1	1	1	1	0	1	1
8	0	1	1	1	1	1	0	1	1
9	1	1	1	0	1	1	1	1	1
10	1	1	1	0	0	0	0	1	0

Dengan data yang sudah diubah menjadi nilai numerik, kita dapat menggunakan dataset ini untuk melatih model machine learning yang memerlukan input berupa nilai numerik.

Support Vector Machine

Proses *Support Vector Machine* (SVM) pada dataset yang diberikan dimulai dengan tahap pemisahan data. Data dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu atribut (K1-K8) yang digunakan sebagai fitur untuk melakukan prediksi, dan label yang merupakan variabel yang ingin diprediksi, yaitu kategori Layak atau Tidak Layak. Setelah itu, dilakukan tahap preprocessing data, di mana variabel kategorikal seperti "Ya" dan "Tidak" diubah menjadi bentuk numerik agar dapat diproses oleh algoritma SVM. Dataset selanjutnya dibagi menjadi data pelatihan (training set) dengan rasio 85% dan data pengujian (test set) dengan

rasio 15%. Data pelatihan digunakan untuk melatih model SVM, sementara data pengujian digunakan untuk menguji kinerja model yang telah dilatih. Penting untuk menjaga konsistensi skala fitur agar SVM dapat bekerja dengan baik. Proses selanjutnya adalah pelatihan model SVM menggunakan data pelatihan. Pada tahap ini, kernel SVM dipilih berdasarkan jenis data dan masalah yang dihadapi, seperti kernel linear, polynomial, atau RBF. [11]. Model SVM pada penelitian ini menggunakan model linier yang dilatih dengan menggunakan data pelatihan untuk membangun batas keputusan yang memisahkan dua kelas, yaitu Layak (1) dan Tidak Layak (0). Setelah model dilatih, dilakukan evaluasi kinerja menggunakan data pengujian. Metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score digunakan untuk mengukur seberapa baik model SVM dapat mengklasifikasikan data pada dataset tersebut. Dengan langkah-langkah ini, SVM dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data dan memprediksi kategori Layak atau Tidak Layak berdasarkan atribut K1-K8 pada dataset.

Evaluasi Hasil

Evaluasi bertujuan untuk melakukan prediksi data baru yang dimiliki atau yang dibuat. Penelitian ini menggunakan metode evaluasi berupa konfusi matriks diantaranya memperhitungkan akurasi, presisi, recall, dan F1-Score. Terdapat empat atribut dari kombinasi nilai yang diprediksi dan nilai yang sebenarnya diantaranya:

- *True Positive* (TP): Jumlah sampel yang secara benar diprediksi sebagai positif (kelas yang benar)
- *False Positive* (FP): Jumlah sampel yang salah diprediksi sebagai positif oleh model dengan label asli negatif.
- *False Negative* (FN): Jumlah sampel yang salah diprediksi sebagai negatif oleh model, dengan label asli positif.
- *True Negative* (TN): Jumlah sampel yang secara benar diprediksi sebagai negatif oleh model.

Dalam konteks evaluasi model dengan konfusi matriks, berikut adalah perhitungan akurasi, presisi, recall, dan F1-score:

- Akurasi = $(TP + TN) / (TP + FP + FN + TN)$.
- Presisi = $TP / (TP + FP)$.
- Recall = $TP / (TP + FN)$.
- F1-Score = $2 * (presisi * recall) / (presisi + recall)$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengolahan dataset untuk sistem rekomendasi penerima bantuan sosial APBD menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) telah berhasil memberikan hasil yang cukup baik. Langkah awal dalam proses ini adalah membaca dataset yang telah dikumpulkan sebelumnya. Selanjutnya, dilakukan transformasi data untuk mengubah variabel kategorikal menjadi representasi numerik agar dapat digunakan dalam analisis atau pemodelan. Hal ini dilakukan dengan menggunakan `'LabelEncoder'` dari *library* *scikit-learn* yang ada pada bahasa pemrograman python, di mana setiap kolom dengan tipe data `'Object'` diubah menjadi representasi numerik menggunakan metode `'fit_transform'` dari `'LabelEncoder'`. Langkah ini membantu algoritma machine learning, seperti regresi linear dan SVM, untuk memberikan hasil yang lebih baik.

Pada tahap klasifikasi SVM, dilakukan pemanggilan model SVM untuk melatih data *training* dan data *testing* dengan rasio 85% untuk data *training* dan 15% untuk data *testing*, yang kemudian diikuti dengan proses prediksi untuk menentukan akurasi dan confusion matrix. Hasil pada Tabel 4 menunjukkan prediksi dari hasil yang sesungguhnya dengan prediksi yang sudah dilakukan dengan SVM.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sistem dengan SVM

No Data	Kategori	SVM	Hasil Prediksi
1	1	1	Benar
2	0	0	Benar
4	1	1	Benar
5	0	0	Benar
6	1	1	Benar
7	1	1	Benar
8	1	1	Benar
16	1	1	Benar
17	1	0	Salah
21	1	0	Salah
22	0	1	Salah
24	1	1	Benar
25	0	0	Benar
26	1	0	Salah
90	1	1	Benar
...	...	...	...
100	0	0	Benar

Dari hasil perhitungan SVM didapatkan akurasi *training* dari model tersebut sebesar 91,2%, Sedangkan hasil *testing* mendapatkan akurasi 93,3%. Hasil dari confusion matrix disampaikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Confusion Matrix

Label Asli	Prediksi	
	Layak	Tidak Layak
Layak	9	1
Tidak Layak	0	5

Tabel confusion matrix menggambarkan kategori target atau kelas aktual dengan label "Layak" dan "Tidak Layak," serta hasil prediksi model dengan "Prediksi Layak" dan "Prediksi Tidak Layak." Nilai-nilai utama dalam matriks tersebut adalah True Positive (TP) sebanyak 9, True Negative (TN) sebanyak 5, False Positive (FP) sebanyak 1, dan False Negative (FN) sebanyak 0. Matriks konfusi memberikan gambaran tentang sejauh mana model dapat memprediksi dengan benar kedua kategori, "Layak" dan "Tidak Layak." Dengan memanfaatkan variable TP, TN, FP dan FN yang disajikan dalam tabel 5, maka didapatkan hasil presisi sebesar 0.944, *recall* 0.933 dan F1-score sebesar 0.935.

KESIMPULAN

Penyaluran bantuan sosial (bansos) yang tepat sasaran merupakan isu krusial di berbagai negara, termasuk Indonesia. Ketidaktepatan penyaluran bansos dapat menimbulkan berbagai permasalahan misalnya kebocoran anggaran dimana penyaluran Bansos yang tidak tepat sasaran dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang tidak berhak, sehingga mengakibatkan kerugian finansial bagi negara. Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan metode SVM sebagai klasifikasi penerimaan bantuan sosial APBD untuk mendapatkan nilai akurasi yang tinggi. Dari hasil perhitungan menggunakan metode SVM didapatkan akurasi *training* dari model tersebut sebesar 91,2%, Sedangkan hasil *testing* mendapatkan akurasi 93,3% hal ini menandakan bahwa model SVM tidak menyebabkan *overfit* sehingga model SVM dikatakan bagus dan berhasil untuk menangani kasus klasifikasi penerimaan bantuan. Selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan aplikasi ke dalam bentuk web guna memudahkan penggunaan dan aksesibilitas bagi pengguna yang lebih luas. Dengan demikian, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan cakupan dan aksesibilitas aplikasi rekomendasi ini.

REFERENSI

- [1] C. Anwar, M. Mahmud, A. Maruwae, R. Hafi, and ..., "Pengaruh Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Terhadap Tingkat Kemiskinan Di Kota Gorontalo," *Innovative: Journal Of ...*, vol. 3, pp. 2106–2118, 2023, [Online]. Available: <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/2375%0Ahttp://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/2375/1680>
- [2] Siti, "Efektivitas Penyaluran Dana Bantuan Sosial Tunai Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kabupaten Rokan Hilir," *Jurnal Sumber Daya Manusia Unggul (JSDMU)*, vol. 2, no. 2, pp. 1–7, 2022, doi: 10.46730/jsdmu.v2i2.29.
- [3] J. Xu, "Classification of Lubricating Oil Types Using Mid-Infrared Spectroscopy Combined with Linear Discriminant Analysis–Support Vector Machine Algorithm," *Lubricants*, vol. 11, no. 6, 2023, doi: 10.3390/lubricants11060268.
- [4] S. H. Wibowo and R. Toyib, "Support Vector Machine Method for Recognizing Patterns in Signatures," *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/2879>
- [5] M. Mardewi, N. Yarkuran, S. Sofyan, F. Aziz, and A. N. I. Adriana, "Klasifikasi Kategori Obat Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *Journal Pharmacy and Application of Computer Sciences*, vol. 1, no. 1, pp. 27–32, 2023, doi: 10.59823/jopacs.v1i1.19.
- [6] S. Talib, S. Sudin, and M. Dzirkullah Suratin, "Penerapan Metode Support Vector Machine (Svm) Pada Klasifikasi Jenis Cengkeh Berdasarkan Fitur Tekstur Daun," *Jurnal Riset Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, 2024, doi: 10.30787/restia.v2i1.1364.
- [7] S. N. Cahyani and G. W. Saraswati, "Implementation of Support Vector Machine Method in Classifying School Library Books With Combination of Tf-Idf and Word2Vec," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 4, no. 6, pp. 1555–1566, 2023, doi: 10.52436/1.jutif.2023.4.6.1536.
- [8] Putra, T. I. Z. M., Suprpto, S., & Bukhori, A. F. (2022). Model Klasifikasi Berbasis Multiclass Classification dengan Kombinasi Indobert Embedding dan Long Short-Term Memory untuk Tweet Berbahasa Indonesia. *Jurnal Ilmu Siber dan Teknologi Digital*, 1(1), 1-28.
- [9] Pratama, R. F. (2022). Menerapkan Algoritma Support Vector Machine (SVM) di Klasifikasi Masyarakat Tanjung Lowland di Lampung Timur. *Jurnal Portal Data*, 2(10).
- [10] Nasrullah, A. H. (2018). Penerapan Metode C4. 5 untuk Klasifikasi Mahasiswa Berpotensi Drop Out. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 244-250.
- [11] Rahman, O. H., Abdillah, G., & Komarudin, A. (2021). Klasifikasi Ujaran Kebencian pada Media Sosial Twitter Menggunakan Support Vector Machine. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 17-23.