

Machine Learning

Implementasi Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) pada Klasifikasi Biaya Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) Siswa SMA Negeri 1 Na Ix-X Aek Kota Batu Labuhan Batu Utara

Indah Triwati ^{1*}, Rachmat Aulia ², Tasliyah Haramaini ¹

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

² Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 18 Juli 2024
Revisi Akhir: 19 Agustus 2024
Diterbitkan Online: 24 Maret 2025

KATA KUNCI

Kaidah Asosiasi
Aplikasi Klasifikasi Pembayaran SPP
UML
Visual Studio Code
Support Vector Machine (SVM)

KORESPONDENSI

Phone: +62 822-9715-1005
E-mail: indahtriwati@gmail.com

A B S T R A K

Perkembangan teknologi memberikan banyak manfaat, termasuk dalam pengelolaan Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) di sekolah. Saat ini, penghitungan dan penginputan data SPP masih dilakukan secara manual, yang memakan waktu dan rentan kesalahan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem terkomputerisasi untuk mempermudah dan mempercepat proses ini. Sistem yang dirancang menggunakan Unified Modeling Language (UML) dan dibangun dengan Visual Studio Code, PHP, JavaScript, serta MySQL sebagai databasenya. Penelitian ini menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk mengklasifikasikan pembayaran SPP berdasarkan pendapatan orang tua, sehingga diharapkan menghasilkan sistem yang akurat dan efisien. Dengan adanya aplikasi ini, bagian keuangan dan siswa dapat dengan mudah mengetahui jumlah SPP yang harus dibayar.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi membawa banyak keuntungan dalam berbagai bidang, termasuk di sekolah. Salah satunya adalah pengelolaan Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP), yaitu iuran wajib yang ditetapkan melalui persetujuan komite sekolah dan orang tua peserta didik. Pembayaran SPP di SMAN 1 NA IX-X Aek Kota Batu dilakukan berdasarkan pendapatan orang tua siswa. Namun, proses manual dalam penghitungan dan penginputan data membutuhkan waktu lama dan rentan kesalahan. Oleh karena itu, diperlukan sistem terkomputerisasi yang efektif dan efisien.

Sekolah SMAN 1 NA IX-X Aek Kota Batu saat ini masih menggunakan pencatatan manual dengan bantuan Microsoft Excel. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sistem berbasis website menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk mengklasifikasikan tarif pembayaran SPP. SVM adalah metode non-parametric yang dapat digunakan untuk klasifikasi dan regresi, mampu menyelesaikan masalah secara linier dan non-linier. Dengan sistem komputerisasi menggunakan SVM, diharapkan pengelolaan pembayaran SPP menjadi lebih akurat dan efisien. Bagian keuangan sekolah akan lebih mudah mengetahui besaran tagihan SPP yang harus dibayar oleh siswa, berdasarkan hasil perhitungan SVM.

TINJAUAN PUSTAKA

Implementasi

Implementasi adalah tindakan melaksanakan atau menerapkan rencana yang telah disusun sebelumnya. Ini melibatkan aktivitas, aksi, atau mekanisme suatu sistem yang direncanakan untuk mencapai tujuan tertentu. Implementasi bukan hanya aktivitas biasa, tetapi kegiatan yang terencana dan dilakukan dengan sungguh-sungguh, serta menerapkan norma yang berlaku untuk mencapai tujuan [1]

Algoritma Support Vector Machine (SVM)

Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) adalah metode pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Tujuan utamanya adalah menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan dua kelas dalam ruang fitur untuk tugas klasifikasi biner atau memprediksi nilai target untuk regresi. SVM bekerja berdasarkan prinsip Structural Risk Minimization (SRM) dan mengklasifikasikan data dengan mencari hyperplane yang memaksimalkan jarak antar kelas data. Algoritma ini dapat digunakan untuk mengatasi masalah linier dan non-linier dalam klasifikasi dan regresi [2]

Sumbangan Pembinaan Pendidikan Sekolah (SPP)

Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) adalah iuran rutin bulanan yang wajib dibayarkan oleh setiap siswa aktif di sekolah. Pembayaran SPP ditentukan melalui persetujuan rapat komite sekolah dan orang tua siswa. Dana SPP digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, termasuk kegiatan pembelajaran serta sarana dan prasarana [3]

Pendapatan atau Gaji

Gaji merupakan bayaran atau upah yang diterima pekerja atas tugas ataupun pekerjaan yang telah diselesaikannya. Dari Gaji atau Upah, pendapatan seseorang yang didapat setelah bekerja dalam jangka waktu tertentu, biasanya 1 (satu) bulan. Perhitungan gaji biasanya ditentukan dari pekerjaan [4]

METODOLOGI

Ketentuan Data Training

Data training adalah sekumpulan data yang digunakan untuk melatih model SVM. Data training terdiri dari pasangan fitur dan label yang digunakan oleh algoritma untuk mempelajari hubungan antara input dan output sehingga dapat memprediksi label untuk data baru.

Adapun klasifikasi data biaya SPP pada penelitian ini memiliki beberapa Clustering data. Sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Biaya SPP

Clauster SPP	Penghasilan Orang Tua	Jumlah SPP
Bebas SPP	<Rp.100.000	Rp.0
SPP 1	Rp.1.000.000 - Rp.1.499.999	Rp.25.000
SPP 2	Rp.1.500.000 - Rp.1.999.999	Rp.40.000
SPP 3	Rp.2.000.000 – Rp.2.499.999	Rp.55.000
Tidak Bebas SPP	>Rp.2.500.000	Rp.70.000

Adapun data sampelnya sebagai berikut:

Tabel 2. Sampel Data

Nama	Penghasilan Orang Tua	Inisialisasi
Raja	Rp. 500.000	x_0
Ezzi	Rp. 1.500.000	x_1
Indi	Rp. 2.000.000	x_2

Adapun persamaan yang dipakai dalam proses perhitungan dalam algoritma SVM ini adalah sebagai berikut:

Menentukan Nilai Prediksi

Adalah menghitung apakah suatu contoh data baru masuk ke dalam satu kelas atau kelas lainnya berdasarkan model yang telah dicari sebelumnya. Adapun perhitungan dalam mencari nilai E_1 sesuai dengan Persamaan sebagai berikut:

Prediksi $\sum_{i=0}^2 \alpha_i, y_i$. KernelLinear (x_i, x_i) + b

Pada penelitian ini penulis menganggap nilai $\alpha = [\alpha_0=0, \alpha_1=1, \alpha_2=1]$ dan . Jadi dapat dilakukan perhitungan akhir adalah sebagai berikut:

1. Raja (i=0)

$X = \text{Rp. 500.000}$

$$\begin{aligned}
 &= (\alpha_0, y_0 \cdot \text{KL}(x_0, x)) + (\alpha_1, y_1 \cdot \text{KL}(x_1, x)) + (\alpha_2, y_2 \cdot \text{KL}(x_2, x)) + b \\
 &= (0 \times 0 \cdot (\text{Rp. 500.000} \times \text{Rp. 500.000})) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. 1.500.000} \times \text{Rp. 500.000})) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. 2.000.000} \times \text{Rp. 500.000})) - \text{Rp. 3.500.000.000.000} \\
 &= (0 \times \text{Rp. 250.000.000.000}) + (1 \times \text{Rp. 750.000.000.000}) + (1 \times \text{Rp. 1.000.000.000.000}) - \text{Rp. 3.500.000.000.000} \\
 &= 0 + \text{Rp. 750.000.000.000} + \text{Rp. 1.000.000.000.000} - \text{Rp. 3.500.000.000.000} \\
 &= - \text{Rp. 1.750.000.000.000}
 \end{aligned}$$

2. Ezzi (i=1)

$X = \text{Rp. 1.500.000}$

$$\begin{aligned}
 &= (\alpha_0, y_0 \cdot \text{KL}(x_0, x)) + (\alpha_1, y_1 \cdot \text{KL}(x_1, x)) + (\alpha_2, y_2 \cdot \text{KL}(x_2, x)) + b \\
 &= (0 \times 0 \cdot (\text{Rp. 500.000} \times \text{Rp. 1.500.000})) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. 1.500.000} \times \text{Rp. 1.500.000})) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. 2.000.000} \times \text{Rp. 1.500.000})) - \text{Rp. 3.500.000.000.000} \\
 &= (0 \times \text{Rp. 750.000.000.000}) + (1 \times \text{Rp. 2.250.000.000.000}) + (1 \times \text{Rp. 3.000.000.000.000}) - \text{Rp. 3.500.000.000.000} \\
 &= 0 + \text{Rp. 2.250.000.000.000} + \text{Rp. 3.000.000.000.000} - \text{Rp. 3.500.000.000.000} \\
 &= \text{Rp. 1.750.000.000.000}
 \end{aligned}$$

3. Indi (i=2)

$X = \text{Rp. 2.000.000}$

$$\begin{aligned}
 &= (\alpha_0, y_0 \cdot \text{KL}(x_0, x)) + (\alpha_1, y_1 \cdot \text{KL}(x_1, x)) + (\alpha_2, y_2 \cdot \text{KL}(x_2, x)) + b \\
 &= (0 \times 0 \cdot (\text{Rp. 500.000} \times \text{Rp. 2.000.000})) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. 1.500.000} \times \text{Rp. 2.000.000})) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. 2.000.000} \times \text{Rp. 2.000.000})) - \text{Rp. 3.500.000.000.000} \\
 &= (0 \times \text{Rp. 1.000.000.000.000}) + (1 \times \text{Rp. 3.000.000.000.000}) + (1 \times \text{Rp. 4.000.000.000.000}) - \text{Rp. 3.500.000.000.000} \\
 &= 0 + \text{Rp. 3.000.000.000.000} + \text{Rp. 4.000.000.000.000} - \text{Rp. 3.500.000.000.000} \\
 &= \text{Rp. 3.500.000.000.000}
 \end{aligned}$$

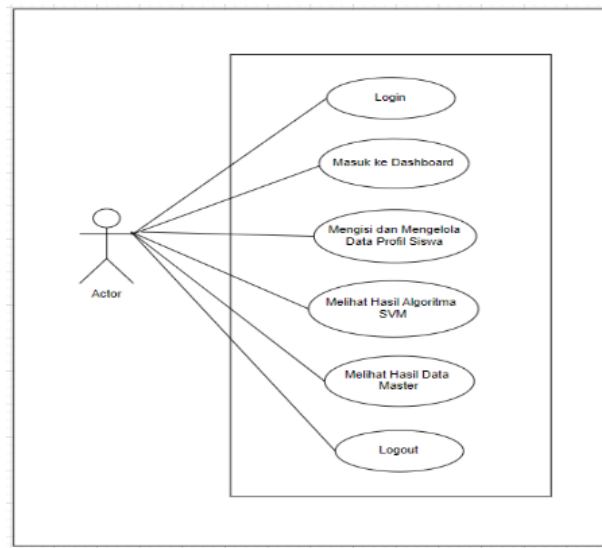
Menentukan Klasifikasi Prediksi berdasarkan Gaji

1. Raja = Prediksi = - Rp. 1.750.000.000.000
= Maka Prediksi < 0 Bebas SPP
Gaji Rp. 500.000 = Bebas SPP

2. Ezzi = Prediksi = - Rp. 1.750.000.000.000
= Maka Prediksi > 0 Bayar SPP
Gaji Rp. 1.500.000 = SPP 2 = Rp. 40.000
3. Indi = Prediksi = Rp. 3.500.000.000.000
= Maka Prediksi > 0 Bayar SPP
Gaji Rp. 2.000.000 = SPP 3 = Rp. 55.000

Use Case Diagram

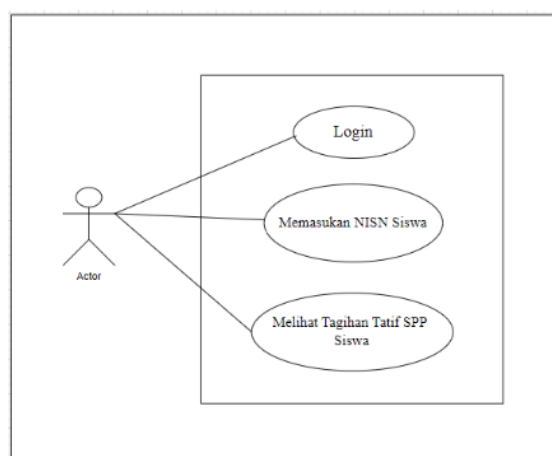
Use Case Diagram Admin



Gambar 1. Use Case Diagram Admin

Gambar 1 merupakan perancangan *Use case diagram admin*, pada gambar di atas dapat dilihat apa saja yang *admin* dapat lakukan di dalam aplikasi. Admin dapat melakukan proses *login* terlebih dahulu, setelah itu admin dapat melihat tampilan *dashboard*, dapat mengelola data profil siswa dan menambah data profil siswa, melihat hasil algoritma SVM dan Melihat tampilan Hasil data master dimana tampilan ini akan menunjukkan jumlah tagihan SPP persiswa yang termasuk Bebas SPP, SPP 1, SPP 2, SPP 3 dan dan Full Spp dan melakukan *logout* jika kegiatan sudah selesai.

Use Case diagram User

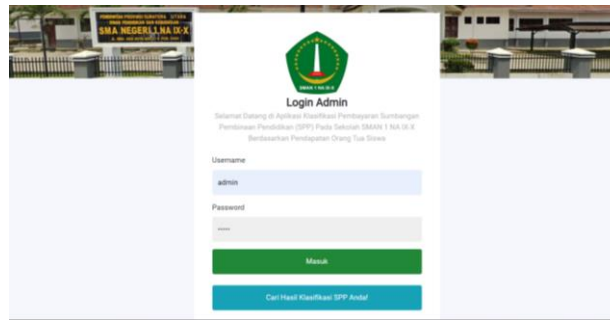


Gambar 2. Use Case Diagram User

Gambar 2 di atas merupakan *use case diagram user*, *user* melakukan beberapa tahapan yaitu *login user* menggunakan NISN apabila proses *login* berhasil maka tampilan akan menampilkan tagihan tarif SPP pada siswa tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

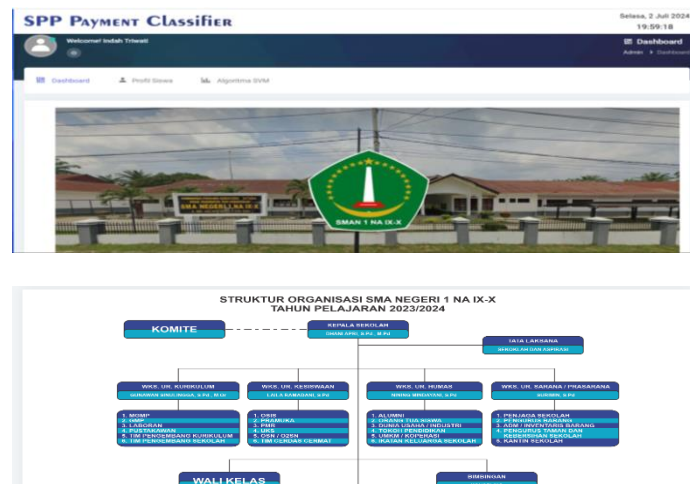
Halaman Tampilan Login Admin



Gambar 3. Tampilan halaman Login Admin

Pada gambar diatas adalah terdapat tampilan login admin pada sekolah. Terdapat username dan password untuk *username* (nama pengguna) adalah menidentifikasi dan memverifikasi identitas pengguna dalam berbagai aplikasi dan untuk password (kata sandi) adalah rangkaian huruf, angka, dan simbol yang digunakan untuk melindungi informasi pribadi atau akses kesuatu akun atau sistem.

Tampilan Dashboard



Gambar 2. Tampilan dashboard dan Tampilan Profil Siswa

Pada gambar diatas, pada bagian *Dasboard* terdapat dua menu utama:

1. Profil Siswa: yang menampilkan tentang data-data siswa yang terdapat di dalam aplikasi ini.
2. Algoritma SVM: menampilkan informasi tentang jumlah tagihan SPP pada siswa tertentu.
- 3.

Dan selanjutnya terdapat visi dan misi dan struktur organisasi sekolah yang membantu suatu desa mencapai tujuan jangka panjangnya serta menjalankan operasional sehari-hari.

Tampilan Data Profil Siswa

SPP Payment Classifier Minggu, 14 Juli 2024 10:29:30

Dashboard Profil Siswa Algoritma SVM

TABEL PROFIL SISWA

No	Foto Siswa	Profil Siswa & Orang Tua	Aksi
1		Profil Siswa NISN: 0080561206 Nama Lengkap: Rama Rama Jenis Kelamin: Perempuan Tempat / Tgl. Lahir: Ujung Oedang / 6 Oktober 2007 Alamat Lengkap: Ujung Oedang Kelurahan: X (Default) Profil Orang Tua Nama Orang Tua: Anandibin Tempat / Tgl. Lahir: Takah Oedang / 14 Agustus 1975 Pekerjaan: Petani / Pekebun Penghasilan Bulanan: Rp 1.000.000	Edit Hapus

Gambar 3. tampilan data Profil Data Siswa

Tampilan data profil siswa adalah presentasi informasi yang berisi detail atau data terkait siswa tertentu. Informasi yang biasanya ditampilkan meliputi NISN, Nama Lengkap, Jenis Kelamin, Tempat, Tanggal lahir, Alamat lengkap, Nama orang Tua, Pekerjaan dan Penghasilan.

Tampilan Algoritma SVM

SPP Payment Classifier Selasa, 16 Juli 2024 11:31:48

Dashboard Profil Siswa Algoritma SVM Master Hasil

TABEL HASIL PERHITUNGAN ALGORITMA SVM

No	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Nama Orang Tua	Pekerjaan	Penghasilan Bulanan	Klasifikasi SPP	SPP Dibayarkan / Bulan
2	0084849076	Ezri Lika Pratiwi	Perempuan	Karnson Zebua	Petani / Pekebun	Rp 1.500.000	SPP 2	Rp 40.000
28	0064602019	Dea Evita	Perempuan	Aris	Petani	Rp 1.500.000	SPP 2	Rp 40.000
29	0061221923	Dea Rosalina Ritonga	Perempuan	Juhani Ritonga	Petani/Pekebun	Rp 1.500.000	SPP 2	Rp 40.000
30	006998455	Deo Desta Pradesika Sirat	Laki/Laki	Mulyadi Sirat	Petani/Pekebun	Rp 1.700.000	SPP 2	Rp 40.000

Gambar 4. Tampilan Algoritma SVM

Tampilan diatas adalah tampilan output setelah dilakukannya proses input data siswa kemudian di lakukan perhitungan oleh algoritma SVM sehingga output yang di dihasilkan dapat mengetahui jumlah tagihan SPP pada siswa.

Halaman Tampilan Login User

SMA NEGERI 1 NA IX-X

Silahkan Cari Hasil Klasifikasi Pembayaran Sumbangan Pendidikan (SPP) berdasarkan NISN Anda

007367874

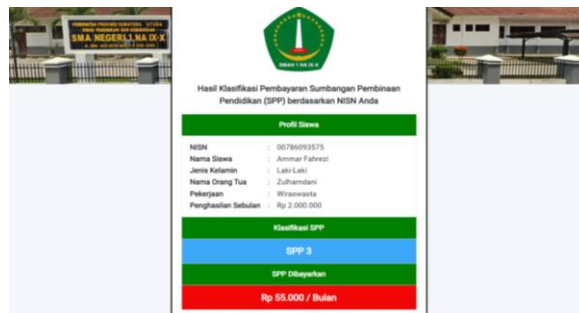
[Cari](#)

© 2024 Made by Indah Triwati [Login Admin](#)

Gambar 5. Tampilan Login User

Tampilan pengguna atau *user* adalah antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan suatu sistem, aplikasi, atau perangkat. Tampilan pengguna biasanya mencakup berbagai elemen yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem atau aplikasi tersebut. Pada tampilan di atas *user* harus memasukan *username* berupa NISN siswa yang kemudian mengklik cari apabila *login* berhasil maka tampilan yang akan muncul adalah jumlah tagihan SPP pada siswa yang sesuai dengan NISN yang telah di input.

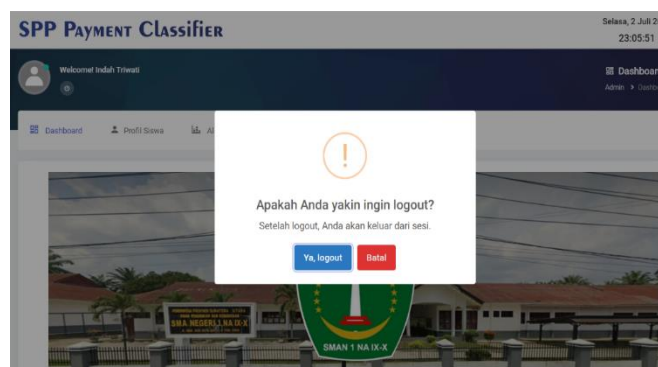
Tampilan Data Algoritma SVM dan Klasifikasi SPP/Bulan



Gambar 6. Tampilan Algoritma SVM dan Klasifikasi SPP/Bulan

Pada gambar di atas adalah algoritma Support Vector Machine dapat bekerja sesuai perhitungan yang di tetapkan sehingga proses klasifikasi pembayaran SPP pada siswa dapat di ketahui.

Tampilan Logout



Gambar 7. Tampilan Logout

Pada gambar diatas adalah tampilan *logout* ketika pengguna mengklik atau mengetuk tampilan *logout*, biasanya akan muncul kotak dialog atau konfirmasi yang meminta pengguna untuk mengonfirmasi bahwa mereka ingin *logout*. Setelah konfirmasi diterima, sistem akan menghapus sesi *login* pengguna dan mengarahkannya kembali ke halaman *login* atau halaman beranda aplikasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Aplikasi ini merupakan suatu sarana yang dapat mempermudah dalam mengklasifikasi pembayaran SPP menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) pada Sekolah SMA N1 NA-X. Sistem ini diharapkan mempermudah dan mempercepat perhitungan pembayaran SPP secara komputerisasi dengan hasil yang akurat dan efisien. Dengan sistem ini, bagian keuangan dapat dengan mudah mengetahui besaran tagihan SPP yang harus dibayar oleh siswa.

Saran

Peneliti mengharapkan adanya pengembangan terhadap sistem ini agar dapat menghasilkan implementasi yang lebih baik. Agar aplikasi klasifikasi SPP di sekolah berfungsi secara optimal, perlu dilakukan pembaruan berkala dan pengembangan lanjutan. Staf sekolah yang bertanggung jawab atas pengelolaan sistem informasi harus diberikan pelatihan dan edukasi mengenai penggunaan aplikasi ini. Selain itu, pengaplikasian Algoritma Support Vector Machine (SVM) harus dioptimalkan untuk meningkatkan efektivitas dalam menghitung proses klasifikasi biaya SPP pada siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yessayabella Diodora and Adys Yohanna, "Implementasi Sistem Informasi Manajemen Kasir Berbasis Aplikasi Moka Pos (Point of Sales) Pada Kafe X Tahun 2022," *Jamanta J. Mhs. Akunt. Unita*, vol. 1, no. 2, pp. 54–71, 2022.

- [2] W. Agustina, M. T. Furqon, and B. Rahayudi, "Implementasi Metode Support Vector Machine (SVM) untuk Klasifikasi Rumah Layak Huni (Studi Kasus: Desa Kidal Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 10, pp. 3366–3372, 2018.
- [3] N. P. A. Mentayani and I. P. Satwika, "Analisis Dan Perancangan User Interface Sistem Pembayaran Spp Pada Stmik Primakara Berbasis Web," *Smart Techno (Smart Technol. Informatics Technopreneurship)*, vol. 3, no. 2, pp. 46–52, 2021.
- [4] P. Elvina and C. Darmayanti, "Pengaruh Pendapatan Gaji terhadap Kinerja Pegawai Di Setretariat Daerah (SETDA) Kab. Abdya," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 5, pp. 8578–8585, 2022.