

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) PADA
KLASIFIKASI BIAYA SUMBANGAN PEMBINAAN PENDIDIKAN (SPP)
SISWA SMA N1 NA IX-X AEK KOTA BATU LABUHAN BATU UTARA**

SKRIPSI

Oleh :

INDAH TRIWATI

71200915015



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2024

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis kirimkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini dengan judul ” *Implementasi Algoritma Support Vector Machine (SVM) Pada Klasifikasi Biaya Sumbangan Pembinaan Pendidikan (Spp) Siswa Sma Nl Na Ix-X Aek Kota Batu Labuhan Batu Utara*”. Tidak lupa Sholawat beserta salam penulis kirimkan kepada Nabi Besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam beserta kepada keluarga dan para sahabatnya.

Adapun penulisan Tugas Akhir Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata 1 (S-1) Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa hasil skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun demikian penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam menyusun skripsi ini hingga selesai dengan sebaik-baiknya.

Dalam melaksanakan riset dan penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak lain berupa materil, spiritual dan informasi secara langsung maupun tidak langsung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada (Setiawan et al., 2019):

1. Ibu Ir. Darlina Tanjung, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

2. Bapak Mhd. Zulfansyuri Siambaton, ST,M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara yang telah memberikan pembekalan untuk melaksanakan Skripsi.
3. Bapak. Rahmat Aulia, ST,M.Sc.IT selaku pembimbing I (Satu) yang telah bersedia membimbing dalam menyusun tugas akhir skripsi
4. Ibu. Tasliyah Haramaini S,Si.M,Kom selaku pembimbing II (Dua) yang telah bersedia membimbing dalam menyusun tugas akhir skripsi
5. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara yang juga telah banyak membantu dalam proses penyusunan berkas dan memberi informasi kepada penulis dalam proses penyusunan tugas akhir skripsi
6. Seluruh Guru dan Staf di Sekolah SMAN 1 NA IX-X Aek Kota Batu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi hingga selesai.
7. Kedua Orang Tua Saya Tercinta yang memberi segala bentuk dukungan baik materil dan moril kepada penulis dan terus menemani dalam setiap proses hingga skripsi selesai.
8. Seluruh teman-teman Teknik Informatika Stambuk 2020 khususnya kepada Riska Handayani dan Apriani yang saling mendukung, membantu dan menemani setiap proses dalam penulisan skripsi.
9. Teman-teman SMA saya terkhusus kepada Arina Denggan Munthe, Sarmila Yanti Munthe, dan Azizah Arba Rambe yang saling mendukung dan kebersamai penulis dalam proses pengerjaan skripsi ini
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, baik dari segi penyajian, bentuk maupun isi. Dengan kerendahan hati penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Medan, 2024
Penulis,

Indah Triwati
71200915015

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Implementasi	8
2.2 Klasifikasi	8
2.3 Aplikasi	9
2.4 Pembayaran	10
2.5 Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP)	11
2.6 Pendapatan atau Gaji.....	12
2.7 <i>Website</i>	13
2.7.1 Jenis – jenis <i>Website</i>	14
2.8 Komponen Pemrograman.....	16
2.8.1 <i>Xampp</i>	16
2.8.2 <i>My SQL</i>	17

2.8.3 PHP	18
2.8.4 HTML	19
2.8.5 CSS.....	20
2.8.6 <i>Web Browser</i>	20
2.9 <i>UML (Unified Modelling language)</i>	21
2.9.1 <i>Use Case Diagram</i>	22
2.9.2 <i>Activity Diagram</i>	22
2.9.3 <i>Class Diagram</i>	24
2.9.4 <i>Sequence Diagram</i>	25
2.10 Daftar Simbol UML	26
2.10.1 <i>Use Case Diagram</i>	26
2.11 Algoritma <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	31
2.11.1 Persamaan Perhitungan Algoritma <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	32
2.11.2 Contoh Studi Kasus menggunakan Persamaan Algoritma SVM.....	35
2.12 Gambaran Sekolah SMA.N1 NA IX-X	40
2.12.1 Visi dan Misi Sekolah SMA.N1 NA IX-X	42
2.12.2 Struktur Organisasi Sekolah SMA.N1 NA IX-X.....	43
2.13 Penelitian Terkait	44
BAB III METODE PENELITIAN	46
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	46
3.2 Instrumen Penelitian.....	46
3.3 Metode Pengumpulan Data	47
3.4 Implementasi Perhitungan Algoritma SVM.....	48
3.4.1 Penyelesaian Algoritma SVM Pada Aplikasi Klasifikasi Pembayaran SPP..	48
3.5 Perancangan Sistem	52
3.5.1 <i>Use Case Diagram</i>	52

3.5.1.1	<i>Use case Diagram Admin</i>	52
3.5.1.2	<i>Use case Diagram User</i>	53
3.5.2	<i>Activity Diagram</i>	54
3.6	Perancangan Tabel	56
3.6.1	Perancangan Tabel Admin	56
3.6.2	Perancangan Tabel Siswa.....	57
3.6.1	Perancangan Tabel Algoritma SVM	57
3.7	Perancangan Antarmuka/Interface Aplikasi	58
3.7.1	Perancangan Antarmuka Login Admin	58
3.7.2	Perancangan Antarmuka Halaman <i>Dashboard</i>	59
3.7.3	Perancangan Antarmuka Data Profil Siswa.....	60
3.7.4	Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data.....	61
3.7.5	Perancangan Antarmuka Halaman Algoritma SVM	62
3.7.6	Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (Tidak Bebas SPP)	62
3.7.7	Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (SPP 1)	63
3.7.8	Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (SPP 2)	63
3.7.9	Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (SPP 3)	63
3.7.10	Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (Bebas SPP).....	63
3.7.11	Perancangan Antarmuka Halaman <i>Login User</i>	63
3.7.12	Perancangan Antarmuka Halaman Jumlah Tagihan SPP Pada Siswa.....	64
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	65
4.1	Pembahasan.....	66
4.1.1	Tampilan Login Admin.....	66
4.1.2	Tampilan <i>Dashboard</i>	67

4.1.3 Tampilan Data Profil Siswa	68
4.1.4 Tampilan Tambah Data Profil Siswa	69
4.1.5 Tampilan Algoritma SVM & Tabel Hasil Perhitungan Algoritma SVM	70
4.1.6 Tampilan Data Master Hasil (Tidak Bebas SPP).....	71
4.1.7 Tampilan Data Master Hasil (SPP 1).....	72
4.1.8 Tampilan Data Master Hasil (SPP 2).....	72
4.1.9 Tampilan Data Master Hasil (SPP 3).....	73
4.1.10 Tampilan Data Master Hasil (Bebas SPP)	74
4.2 Tampilan <i>Login User</i> atau Pengguna.....	82
4.2.1 Tampilan <i>Login User</i>	82
4.2.2 Tampilan Data Algoritma SVM & Klasifikasi SPP/Bulan	83
4.2.3 Tampilan <i>Log Out</i>	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Daftar Simbol <i>Use Case Diagram</i>	26
Tabel 2.2 Tabel Daftar Simbol <i>Sequence Diagram</i>	28
Tabel 2.3 Tabel Daftar Simbol <i>Activity Diagram</i>	29
Tabel 2.4 Tabel Daftar Simbol <i>Classe Diagram</i>	30
Tabel 2.5 Tabel Jumlah <i>Support</i>	37
Tabel 2.6 Tabel Nilai Kerja Klasifikasi Berdasarkan Nilai Jumlah <i>Support Vector</i> .	38
Tabel 2.7 Tabel Nilai Kerja Klasifikasi Berdasarkan Jumlah <i>Support Vector</i>	39
Tabel 2.8 Tabel Identitas Sekolah SMA N 1 NA.IX-X	41
Tabel 3.1 Tabel Kebutuhan Perangkat Keras.....	46
Tabel 3.2 Tabel Kebutuhan Perangkat Lunak.....	47
Tabel 3.3 Tabel Admin	56
Tabel 3.4 Tabel Siswa.....	56
Tabel 3.5 Tabel Algoritma SVM	57
Tabel 4.1 Contoh Data Sampel	71

TABEL GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh <i>Use Case Diagram</i>	22
Gambar 2.2 Contoh <i>Activity Diagram</i>	23
Gambar 2.3 Contoh <i>Class Diagram</i>	24
Gambar 2.4 Contoh <i>Sequence Diagram</i>	25
Gambar 2.5 Sekolah SMA N1 NA IX-X	40
Gambar 2.6 Struktur Organisasi Sekolah SMA N1 NA IX-X.....	43
Gambar 3.1 <i>Use Case Diagram Admin</i>	52
Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram User</i>	53
Gambar 3.3 <i>Activity Diagram Admin</i>	54
Gambar 3.4 Tampilan Perancangan Antarmuka <i>Login Admin</i>	58
Gambar 3.5 Tampilan Perancangan Antarmuka Halaman <i>Dashboard</i>	59
Gambar 3.6 Tampilan Perancangan Antarmuka Data Profil Siswa.....	60
Gambar 3.7 Tampilan Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data	61
Gambar 3.8 Tampilan Perancangan Antarmuka Halaman Algoritma SVM.....	62
Gambar 3.9 Tampilan Perancangan Antarmuka Master Hasil (Tidak Bebas SPP) ...	62
Gambar 3.10 Tampilan Perancangan Antarmuka Master Hasil (SPP 1)	62
Gambar 3.11 Tampilan Perancangan Antarmuka Master Hasil (SPP 2)	62
Gambar 3.12 Tampilan Perancangan Antarmuka Master Hasil (SPP 3)	63
Gambar 3.13 Tampilan Perancangan Antarmuka Master Hasil (Bebas SPP)	63
Gambar 3.14 Tampilan Perancangan Antarmuka Halaman <i>Login User</i>	63

Gambar 3.15 Tampilan Perancangan Antarmuka Halaman Jumlah Tagihan SPP Pada Siswa.....	64
Gambar 4.1 Tampilan <i>Login Admin</i>	71
Gambar 4.2 Tampilan <i>Dashboard</i>	72
Gambar 4.3 Tampilan Data Profil Siswa	73
Gambar 4.4 Tampilan Tambah Data Profil Siswa	75
Gambar 4.5 Tampilan Algoritma SVM & Tabel Perhitungan Algoritma SVM.....	86
Gambar 4.6 Tampilan Data Master Hasil (Tidak Bebas SPP).....	86
Gambar 4.7 Tampilan Data Master Hasil (SPP 1).....	86
Gambar 4.8 Tampilan Data Master Hasil (SPP 2).....	86
Gambar 4.9 Tampilan Data Master Hasil (SPP 3).....	87
Gambar 4.10 Tampilan Data Master Hasil (Bebas SPP)	87
Gambar 4.11 Tampilan <i>Login User</i>	87
Gambar 4.12 Tampilan Data Algoritma SVM & Klasifikasi SPP/Bulan	88
Gambar 4.13 Tampilan <i>Logout</i>	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. SK Pembimbing	L-1
2. Surat Permohonan Izin Riset	L-2
3. Surat Balasan Riset	L-3
4. Kartu Bimbingan Dosen Pembimbing I	L-4
5. Kartu Bimbingan Dosen Pembimbing II	L-5

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi membawa banyak keuntungan dan kemudahan bagi pekerjaan dan aktivitas manusia terutama pada sekolah, Salah satu yaitu dalam Pengelolaan Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP). SPP merupakan iuran wajib bagi peserta didik di sekolah. Pembayaran SPP ditentukan sesuai dengan persetujuan rapat komite sekolah serta orang tua peserta didik. Pembayaran SPP dipergunakan untuk menaikkan kualitas pendidikan dalam hal kegiatan pembelajaran, sarana dan prasarana . Proses Pembayaran SPP pada Sekolah SMAN 1 NA IX-X Aek Kota Batu memiliki klasifikasi dalam proses pembayaran iuran wajib yang berdasarkan pendapatan gaji orang tua siswa, yang dalam penulisan ini menggunakan penerapan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk proses pengklasifikasian uang SPP wajib siswa dengan proses perhitungan yang akurat dan spesifik.

Perhitungan dan penginputan data dan biaya SPP pada sekolah secara manual membutuhkan waktu yang lebih lama dalam menghasilkan informasi yang dibutuhkan serta resiko terjadinya kesalahan akan lebih besar. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu penelitian yang menghasilkan sebuah sistem terkomputerisasi yang mampu mempermudah petugas ketika melakukan pengelolaan data pembayaran SPP secara lebih efektif dan efisien.

Sekolah SMAN 1 NA IX-X Aek Kota Batu adalah sekolah menengah atas yang terletak di Jl. SMA, Aek Kota Batu, Kec. NA IX-X, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Sumatera Utara 21454 .Berdasarkan tahap observasi dan wawancara dapat diketahui bahwa pembayaran SPP di sekolah tersebut masih dicatat secara manual dengan bantuan program Microsoft Excel dalam hal ini akan di lakukan berbasis website dan kemudian akan di terapkan perhitungan klasifikasi tarif pembayaran SPP bagi siswa menggunakan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)*.

Dalam penelitian ini, maka penulis mengambil objek pada Sekolah SMAN 1 NA IX-X, khususnya pada satu level saja pengambilan objek tersebut dikarenakan pada objek tersebut masih menggunakan sistem perhitungan tradisional. Sehingga peneliti membuat sistem perhitungan secara komputerisasi untuk melakukan penelitian dengan menggunakan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)*.

Support Vector Machine (SVM) adalah salah satu metode yang bisa digunakan dalam proses klasifikasi atau regresi. Metode SVM dapat mengklasifikasikan masalah secara linier, namun saat ini SVM sudah berkembang bisa menyelesaikan masalah secara non-linier dengan mencari hyperplane yang digunakan untuk jarak maksimal antar kelas data. Support Vector Machine (SVM) merupakan metode yang bersifat non-parametric dan biasanya digunakan dalam klasifikasi data serta pengolahan citra. Tingkat akurasi pada metode ini diambil dari pengguna dapat menentukan parameter dan pada kernel setiap parameter akan memiliki dampak yang berbeda. Algoritma *Support Vector Machine (SVM)* terdapat dua cara dalam penyelesaiannya, yaitu linier dan non-linier.(Agustina *et al.*, 2018). Sehingga Penelitian ini tertuju pada Biaya Pendidikan yang sangat penting dalam

menunjang keberhasilan pelaksanaan pendidikan yaitu Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP).

Berdasarkan dari hasil penelitian analisis data yang dilakukan penulis dalam klasifikasi pembayaran SPP pada sekolah menggunakan perhitungan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)* diharapkan dapat menghasilkan Sistem yang dapat dimanfaatkan untuk membantu perhitungan klasifikasi pembayaran SPP pada sekolah dapat dilakukan secara komputerisasi agar mencapai hasil yang akurat dan efisien. Dengan adanya sistem pembayaran SPP maka bagian keuangan akan dapat dengan mudah mengetahui berapa besar tagihan SPP yang harus dibayar siswa dari hasil perhitungan menggunakan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini ialah :

1. Bagaimana membuat aplikasi klasifikasi pembayaran SPP berbasis online pada Sekolah SMAN 1 NA IX-X berdasarkan pendapatan gaji orang tua siswa?
2. Bagaimana menerapkan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dalam proses pengklasifikasian uang SPP berdasarkan pendapatan gaji orang tua siswa di Sekolah SMAN 1 NA IX-X?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tetap dalam jalur yang seharusnya, maka penelitian mengenai hal ini harus diberi batasan. Adapun ruang lingkup batasan masalah tersebut adalah :

1. Aplikasi Klasifikasi Pembayaran SPP ini dapat membantu dalam menjalankan proses pengklasifikasian biaya SPP pada siswa dapat di lihat secara online.
2. Apakah Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dapat digunakan untuk mengklasifikasi biaya SPP bagi siswa dengan berdasarkan pendapatan gaji orang tua.
3. Aplikasi ini memerlukan sampel data khususnya pendapatan gaji orang tua dari siswa dan berkas pendukung lainnya pada Sekolah SMAN 1 NA IX-X.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk membuat Aplikasi Klasifikasi Pembayaran SPP pada sekolah SMA N1 NA IX-X Aek Kota Batu berbasis web yang memudahkan dalam akses informasi mengenai biaya pembayaran SPP pada siswa.
2. Untuk menghasilkan model perhitungan dari penerapan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) terhadap pengklasifikasian biaya pembayaran SPP bagi siswa di sekolah SMA N1 NA IX-X berdasarkan pendapatan gaji orang tua siswa.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi Sekolah

Manfaat dari penelitian ini agar dapat digunakan sebagai kontribusi penulis dalam membantu untuk membuat aplikasi pembayaran SPP berbasis web pada sekolah agar proses penginputan data pembayaran SPP dapat dikerjakan secara efisien dan akurat. Serta dalam proses pengklasifikasian biaya SPP siswa berdasarkan pendapatan gaji orang tua dalam dihitung dengan akurat dan cepat.

2. Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini dapat memberikan dorongan pada mahasiswa untuk mengetahui dan memahami proses perhitungan pada proses pengklasifikasian SPP siswa pada Sekolah.

3. Bagi Perguruan Tinggi

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai materi pengajaran dan Sebagai tambahan informasi dan referensi bagi perpustakaan Universitas Islam Sumatera Utara serta Sebagai sumber atau bahan perbandingan bagi mahasiswa yang akan membuat tugas akhir atau skripsi mengenai perhitungan menggunakan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan penelitian ini adalah :

1. Bab I (Pendahuluan)

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. Bab II (Landasan Teori)

Pada bab ini menerangkan teori-teori yang mendukung judul dan mendasari pembahasan secara detail. Landasan teori dapat berupa model yang berkaitan dengan masalah yang diteliti serta tentang *tools/software* untuk pembuatan aplikasi.

3. Bab III (Metode Penelitian)

Pada bab ini membahas tentang metode yang di gunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data yang akan di gunakan penulisan skripsi nantinya.

4 Bab IV (Hasil dan Pembahasan)

Bab ini berisi tentang penjelasan lengkap tentang gambaran umum penelitian, analisa proses aplikasi yang meliputi analisis kebutuhan, *activity diagram*, analisa masukan, analisa keluaran, dan perancangan sistem aplikasi.

5 **Bab V (Kesimpulan dan Saran)**

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan apa yang diambil oleh penulis dalam penelitian skripsi, serta memberikan saran-saran terhadap implementasi aplikasi pembayaran SPP yang dibuat agar tetap bermanfaat dan dapat digunakan sepenuhnya dalam proses pengolahan data dan dalam proses pengklasifikasian pembayaran SPP berdasarkan pendapatan gaji orang tua siswa .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Implementasi

(Yessayabella Diodora & Adys Yohanna, 2022) Implementasi ialah sebuah tindakan melaksanakan ataupun menerapkan. Jadi dapat diartikan berupa perbuatan guna melaksanakan dan menerapkan dari sebuah rencana yang telah disusun sebelumnya. Adapun arti lain dari implementasi adalah bermuara pada aktivitas, aksi, tindakan atau adanya mekanisme suatu sistem, implementasi bukan sekedar aktivitas, tapi suatu kegiatan yang terencana dan untuk mencapai tujuan kegiatan.

Implementasi adalah sebuah tindakan guna menyelesaikan suatu hal yang dapat memberi dampak ataupun akibat. Dapat juga diartikan sebagai pelaksanaan suatu kegiatan terencana secara sungguh-sungguh dan menerapkan norma yang berlaku dalam mewujudkan tujuannya.

2.2 Klasifikasi

Klasifikasi adalah teknik pengolahan data yang membagi objek menjadi beberapa kelas sesuai dengan jumlah kelas yang diinginkan. Klasifikasi merupakan suatu teknik menemukan suatu pola yang mampu memisahkan kelas data yang satu dengan yang lainnya untuk menentukan objek yang masuk dengan kategori tertentu dengan melihat kelakuan dan atribut dari kelompok yang telah didefinisikan. Teknik ini mampu mengklarifikasi data baru dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan.

(Romli & Zy, 2020) Ketika membahas klasifikasi, kita berbicara tentang *taksonomi*. *Taksonomi* (Tassein = mengklasifikasi + *nomos* = ilmu pengetahuan,

hukum) muncul pertama sebagai ilmu mengelompokkan organism hidup, tetapi kemudian dikembangkan sebagai ilmu klasifikasi pada umumnya, termasuk disini prinsip – prinsip klasifikasi. Dengan demikian, klasifikasi (*taksonomi*) adalah proses menempatkan objek tertentu dalam satu set kategori, berdasarkan masing – masing menempatkan objek.

Klasifikasi adalah proses mengelompokkan data menjadi kelas tertentu berdasarkankelas yang sudah ada. Klasifikasi merupakan teknik yang memudahkan karena dengan melakukan klasifikasi data akan lebih mudah dalam proses pencarian karena data sudah berkelompok. Klasifikasi dapat mempermudah mengidentifikasi data dalam jenis dan kelompok, sehingga klasifikasi bisa memprediksi anggota kelompok dari masing-masing data.

2.3 Aplikasi

Aplikasi dapat diartikan sebagai suatu program berbentuk perangkat lunak yang berjalan pada suatu sistem tertentu yang berguna untuk membantu berbagai kegiatan yang dilakukan oleh manusia. Selain pengertian di atas, ada banyak pengertian dari kata ‘Aplikasi’ yang dikemukakan oleh para ahli. Berikut ini beberapa definisi aplikasi menurut beberapa ahli yang cukup populer (Huda & Priyatna, 2019) :

1. Ali Zaki dan Smitdev *Community*

Menurut Ali Zaki dan Smitdev *Community*, Aplikasi merupakan komponen yang bermanfaat sebagai media untuk menjalankan pengolahan data ataupun berbagai kegiatan lainnya seperti pembuatan ataupun pengolahan dokumen dan file.

2. Sri Widianti

Menurut Sri Widianti, Aplikasi merupakan sebuah *software* (perangkat lunak) yang bertugas sebagai sebuah sistem yang dipakai untuk mengolah berbagai macam data sehingga menjadi sebuah informasi yang bermanfaat untuk penggunaannya dan juga sistem yang berkaitan.

3. Harip Santoso

Menurut Harip Santoso, Aplikasi merupakan sebuah kelompok *file* (*class, form, report*) yang ditujukan sebagai pengeksekusi aktivitas tertentu yang saling berkaitan seperti contohnya aplikasi *payroll* dan aplikasi *fixed asset*.

4. Yuhefizar

Menurut Yuhefizar, Aplikasi adalah program yang sengaja dibuat dan dikembangkan sebagai pemenuh kebutuhan penggunaannya dalam menjalankan suatu pekerjaan tertentu.

5. Hengky W. Pramana

Menurut Hengky W. Pramana, pengertian aplikasi adalah satu unit perangkat lunak yang sengaja dibuat untuk memenuhi kebutuhan akan berbagai aktivitas ataupun pekerjaan, seperti aktivitas perniagaan, periklanan, pelayanan masyarakat, dan berbagai aktivitas lainnya yang dilakukan oleh manusia.

2.4 Pembayaran

(Dewi & Malfiany, 2017) Sistem pembayaran yaitu sistem yang mencakup seperangkat aturan, lembaga dan mekanisme yang digunakan untuk melaksanakan pemindahan dana guna memenuhi suatu kewajiban yang timbul dari suatu kegiatan ekonomi. Sistem Pembayaran merupakan sistem yang berkaitan dengan pemindahan sejumlah nilai uang dari satu pihak ke pihak lain. Media yang digunakan untuk pemindahan nilai uang tersebut sangat beragam, mulai dari penggunaan alat pembayaran yang sederhana sampai pada penggunaan sistem yang kompleks dan melibatkan berbagai lembaga berikat aturan mainnya. Kewenangan mengatur dan menjagakelancaran sistem pembayaran di Indonesia dilaksanakan oleh Bank Indonesia yang dituangkan dalam Undang-undang Bank Indonesia”.

2.5 Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP)

Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) merupakan iuran rutin sekolah yang mana pembayarannya dilakukan setiap sebulan sekali. SPP merupakan salah satu bentuk kewajiban setiap siswa yang masih aktif disekolah tersebut. merupakan iuran wajib bagi peserta didik di sekolah. Pembayaran SPP ditentukan sesuai dengan persetujuan rapat komite sekolah serta orang tua peserta didik. Pembayaran SPP dipergunakan untuk menaikkan kualitas pendidikan dalam hal kegiatan pembelajaran, sarana dan prasarana . Proses pembayaran SPP di sekolah-sekolah pada umumnya masih dilakukan pencatatan secara manual, baik menggunakan buku besar atau program pengolah angka seperti *Microsoft Excel*. Masih banyak sekolah yang belum mempunyai sistem informasi berbasis teknologi yang mampu mengolah data pembayaran SPP secara lebih efektif dan efisien.

(Mentayani & Satwika, 2021) Pembayaran SPP adalah pembayaran rutin atau di katakan bayaran bulanan dan juga bisa diartikan pembayaran biaya operasional instansi/pendidikan yang harus dibayarkan perbulan. SPP dapat diartikan sumbangan pembinaan pendidikan yang bayarkan oleh siswa di sekolah-sekolah. Tujuan dari SPP tersebut adalah agar instansi/pendidikan dapat membiayai operasional pendidikan dan juga membiayai fasilitas pendidikan sehingga instansi/sekolah dapat menjalankan kegiatan belajar yang lebih baik.

2.6 Pendapatan atau Gaji

(Elvina & Darmayanti, 2022) 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, namun ada lima komponen gaji yaitu:

1. Gaji Pokok

Gaji pokok adalah gaji yang merupakan hasil dasar yang diterima oleh karyawan berdasarkan kepada tingkat dan jenis pekerjaannya. Pada umumnya, jika sebuah pekerjaan terasa semakin sulit dan berisiko, maka gaji pokok yang diberikan bernilai lebih tinggi. Hal ini juga tentunya berlaku upah pejabat tinggi di sebuah perusahaan. Semakin tinggi pula gaji pokok yang diterimanya.

2. Tunjangan Tetap

Komponen gaji selanjutnya adalah tunjangan tetap. Pada praktiknya, nilai nominal tunjangan tetap ini tidak akan berubah selama karyawan tersebut masih berada di posisi yang sama.

3. Tunjangan Tidak Tetap

Nilai tunjangan tidak tetap dalam komponen gaji cenderung mengalami perubahan. Artinya ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai tunjangan tidak tetap dalam komponen gaji. Salah satunya adalah tingkat kehadirankaryawan atau bersifat ke bonus.

4. Upah Lembur Perhitungan

Komponen gaji atau upah lembur, yaitu bentuk imbalan bagi karyawan yang bekerja di luar jam kerjanya.

2.7 *Website*

(Rini & Febio, 2021) *Website* adalah suatu media yang terdiri dari beberapa halaman yg saling berkaitan satu sama lain, dan berfungsi menjadi media untuk menampilkan suatu berita, baik berbentuk gambar, video, teks, suara, ataupun gabungan berasal semuanya. *Website* bersifat multiplatform yang artinya bisa dibuka dari segala perangkat atau *device* yang terhubung menggunakan jaringan internet. Walaupun teknologi ini telah relatif lama digunakan, namun waktu ini masih aneka macam perusahaan-perusahaan yg masih menggunakan website dalam menampilkan profil perusahaan (*company profile*), menjual produk, ataupun menjadi sistem yg bisa digunakan sang pelanggan.

Website adalah kumpulan halaman web yang saling terkait dan dapat diakses melalui internet. Setiap halaman web biasanya berisi teks, gambar, video, atau elemen multimedia lainnya, dan sering kali menyediakan informasi atau layanan tertentu kepada pengguna. *Website* merupakan kumpulan halaman web yang dapat diakses publik dan saling terkait. *Website* dibuat dan dikelola oleh individu, grup,

bisnis, atau organisasi dengan berbagai tujuan tertentu. Semua website yang dapat diakses public.

2.7.1 Jenis-jenis *Website*

Dalam pengelompokan jenis web, dapat di kelompokkan menjadi beberapa jenis yaitu :

Ditinjau jenis *website* berdasarkan sifatnya :

1. *Website* statis adalah situs *web* yang informasinya tetap sama, kecuali ada perubahan pada konten yang disajikan. *Website* dinamis adalah jenis situs web yang tampilannya berubah secara otomatis sesuai inputan pengguna.
2. *Website* dinamis adalah jenis situs *web* yang mampu menghasilkan konten yang berubah atau disesuaikan secara otomatis berdasarkan interaksi pengguna, waktu, atau faktor-faktor lainnya. Berbeda dengan *website* statis yang memiliki konten tetap, *website* dinamis dapat mengubah tampilan dan informasi yang ditampilkan sesuai dengan permintaan dan keadaan tertentu.

Ditinjau jenis *website* berdasarkan segi bahasa pemrograman :

- a. *Server side*, merupakan website yang menggunakan bahasa pemrograman yang tergantung kepada tersedianya server. Seperti, PHP, ASP dan sebagainya. Jika tidak ada server, *website* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman diatas tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.
- b. *Client side*, adalah website yang tidak membutuhkan server dalam menjalankannya, cukup diakses melalui browser saja. Misalnya, html.

Ditinjau jenis *website* berdasarkan tujuannya :

- a. *Personal web*, website yang berisi informasi pribadi seseorang.
- b. *Corporate web*, website yang dimiliki oleh sebuah perusahaan.
- c. *Portal web*, website yang mempunyai banyak layanan.
- d. *Forum web*, sebuah web yang bertujuan sebagai media diskusi.

2.8 Komponen Pemrograman

2.8.1 XAMPP

(Siregar & Sari, 2018) XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU (*General Public License*), merupakan *web server* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis. XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi beberapa program. Berfungsi sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*). Dari definisi tersebut, penulis menyimpulkan bahwa XAMPP adalah sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL di komputer lokal. XAMPP berperan sebagai server web pada komputer. XAMPP juga dapat disebut sebuah cpanel server virtual, yang dapat membantu melakukan *preview* sehingga dapat memodifikasi website tanpa harus online atau terakses dengan internet.

2.8.2 MySQL

MySQL yang dibaca "MY-ES-KYOO-EL" merupakan sistem manajemen *database* yang bersifat *open-source* yang menggunakan perintah dasar atau bahasa pemrograman yang berupa *structured query language* (SQL) yang cukup populer di dunia teknologi. MySQL berguna sebagai database.

(Dewi & Malfiany, 2017) MySQL merupakan database yang pertama kali didukung oleh bahasa pemrograman script untuk internet (PHP dan Perl). *MySQL* dan PHP dianggap sebagai pasangan software pembangun aplikasi web yang ideal. *MySQL* lebih sering digunakan untuk membangun aplikasi berbasis web, umumnya pengembangan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman script PHP. "*MySQL* adalah suatu sistem manajemen basis data relasional yang mampu bekerja dengan cepat, kokoh, dan mudah digunakan". "*MySQL* adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel". *MySQL* adalah database server open source yang cukup populer keberadaannya. Dengan berbagai keunggulan yang dimiliki, membuat software database ini banyak digunakan oleh praktisi untuk membangun suatu project.

Dalam istilah pemrograman, *SQL* sendiri menjadi bahasa yang dipakai di dalam pengambilan data pada *relational database* atau *database* yang terstruktur. Dengan kata lain, *MySQL* merupakan *database management system* yang menggunakan bahasa sebagai bahasa penghubung antara perangkat lunak aplikasi dengan *database* server.

2.8.3 PHP

(Supriady & Surya, 2021) PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki kemampuan untuk memproses data dinamis. PHP dikatakan sebagai sebuah *server-side embedded script language* artinya sintaks-sintaks dan perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan oleh *server* tetapi disertakan pada halaman HTML biasa. Aplikasi-aplikasi yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada *web browser* tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di *server*, pada prinsipnya server akan bekerja apabila ada permintaan dari client. Dalam hal ini client menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke server *CodeIgniter* merupakan *framework* PHP yang dibuat berdasarkan model view Controlleer (MVC).

Berikut ini adalah keuntungan menggunakan bahasa pemrograman PHP :

- Akses yang cepat karena ditulis didalam kode HTML sehingga waktu respon program relatif lebih cepat.
- Gratis, tidak perlu membayar *software* untuk menggunakannya
- Fiturnya mudah digunakan dan dungsinya lengkap sehingga cocok digunakan untuk membuat halaman *web* dinamis.
- Dapat dijalankan diberbagai sistem operasi, seperti Windows, Linux, Mac OS dan varian Unix.

2.8.4 HTML

(Rini & Febio, 2021) HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah bahasa dasar untuk *web scripting* bersifat *client side* yang memungkinkan untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks, grafik, serta multimedia dan juga untuk menghubungkan antar tampilan *web page* (*hyperlink*). HTML adalah dasar terbentuknya web. Dan kode-kode HTML tersebut, yang sifatnya universal tadi, akan diterjemahkan oleh komputer pengguna dengan bentuk tampilan yang sama baik itu teks, grafik atau bahkan multimedia. Konsep Dasar HTML pemrograman yang lebih dikenal dengan sebutan *web scripting*. Dikatakan script karena perintah kode program tersebut akan diinterpretir dan tidak ada kompilasi untuk menjadikannya executable. Berdasarkan letak proses interpreter maka *web scripting* dibagi menjadi dua kategori, yaitu yang bersifat *client side* dan *server side*. *Client side* dilakukan oleh *web browser* seperti *Internet Explorer*, *Netscape*, *Opera*, dan *Firefox*. Untuk contoh bahasa *client side* adalah HTML, CSS, *Javascript*, *VBscript*, dan XML.

2.8.5 CSS

(Setiawan *et al.*, 2019) mengemukakan bahwa CSS merupakan singkatan dari *Cascading Style Sheet*. Kegunaannya adalah untuk mengatur tampilan dokumen HTML, contohnya seperti pengaturan jarak antar baris, teks, warna dan format border bahkan penampilan file gambar. *Cascading Style Sheets* (CSS) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk mendukung pembuatan website agar memiliki tampilan yang lebih menarik dan terstruktur. Tujuannya tak lain untuk mempermudah proses penataan halaman web.

2.8.6 Web Browser

(Setiawan *et al.*, 2019) *Web Browser* adalah sebuah program komputer yang dibuat untuk menerjemahkan kodekode perintah HTML menjadi tampilan web di komputer pengguna berupa teks, gambar dan multimedia yang dapat dilihat dan dinikmati langsung. Tampilan web yang dihasilkan dapat dibaca dan dimengerti oleh orang awan sekalipun. Program ini dibuat dengan tujuan untuk mengeksplorasi layanan yang diberikan oleh web server yang diakses, tentunya dengan batasanbatasan yang ditetapkan oleh web server itu sendiri. Beberapa program penerjemah antara lain *Internet Explorer*, *Netscape*, *Mozilla FireFox*, *Opera*, *Avant Browser* dan lain-lain.

2.9 UML (*Unified Modelling Language*)

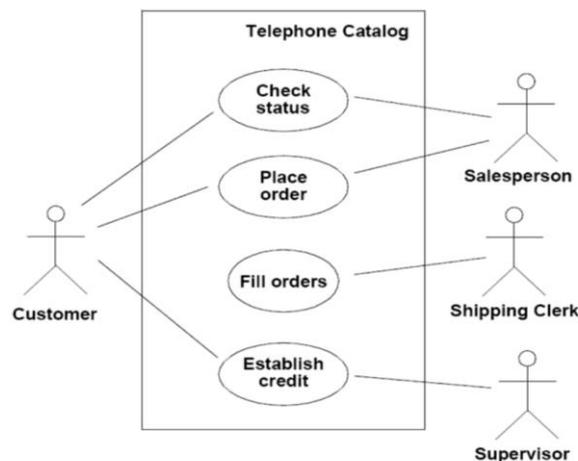
“*Unified Modeling Language (UML)* merupakan salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam bahasa pemograman yang berorientasi objek, saat ini UML akan mulai menjadi standar masa depan bagi industri pengembangan sistem/perangkat lunak yang berorientasi objek sebab pada dasarnya UML digunakan oleh banyak perusahaan raksasa seperti IBM, Microsoft, dan sebagainya. *UML (Unified Modeling Language)* yang merupakan metodologi kolaborasi antara *metodametoda Booch*, *OMT (Object Modeling Technique)*, serta *OOSE (Object Oriented Software Engineering)* dan beberapa metoda lainnya, merupakan metode yang paling sering digunakan saat ini untuk mengadaptasi maraknya penggunaan bahasa “pemrograman berorientasi objek” (OOP). Dari definisi di atas dapat di simpulkan bahwa, *Unified Modeling Language (UML)* adalah bahasa pemodelan

standar yang digunakan sebagai alat bantu dalam untuk merancang/ mengembangkan sistem perangkat lunak. (Afrizal, 2017)

2.9.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan alat komunikasi tingkat tinggi untuk mewakili persyaratan system (Hidayati et al., 2023). Dapat dikatakan, *use case diagram* merupakan sebuah pendekatan yang memfasilitasi pengembangan berpusatkan kegunaan. Diagram ini menunjukkan interaksi antara pengguna dan entitas eksternal lainnya dengan sistem yang sedang dikembangkan. Keuntungan atau manfaat dari *use case diagram*, antara lain :

1. Menyediakan tool untuk mengcapture persyaratan fungsional
2. Membantu menyusun ulang lingkup sistem menjadi bagian-bagian yang lebih dapat dikelola
3. Memberikan cara bagaimana mengidentifikasi, menetapkan, melacak, mengontrol, dan mengelola kegiatan pengembangan sistem

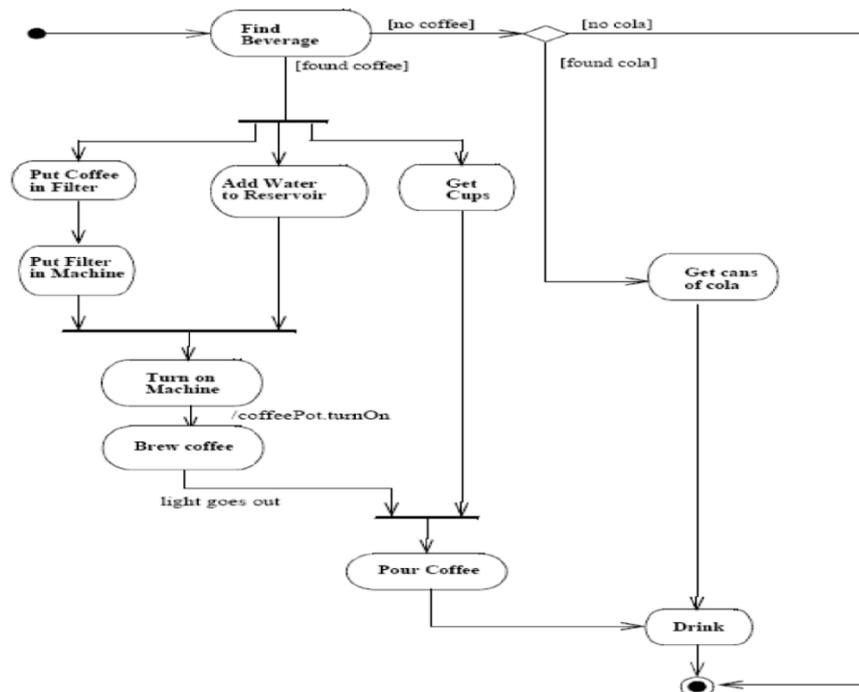


Gambar 2.1 Contoh Use Case Diagram

2.9.2 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan kegiatan utama dan hubungan diantara kegiatan dalam suatu proses atau menggambarkan *workflow* (aliran kerja) aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan adalah *activity diagram* menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan oleh aktor. (Hidayati et al., 2023) Fungsi dari *activity diagram* adalah :

1. Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan;
2. Urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem/user interface dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan;
3. Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya.

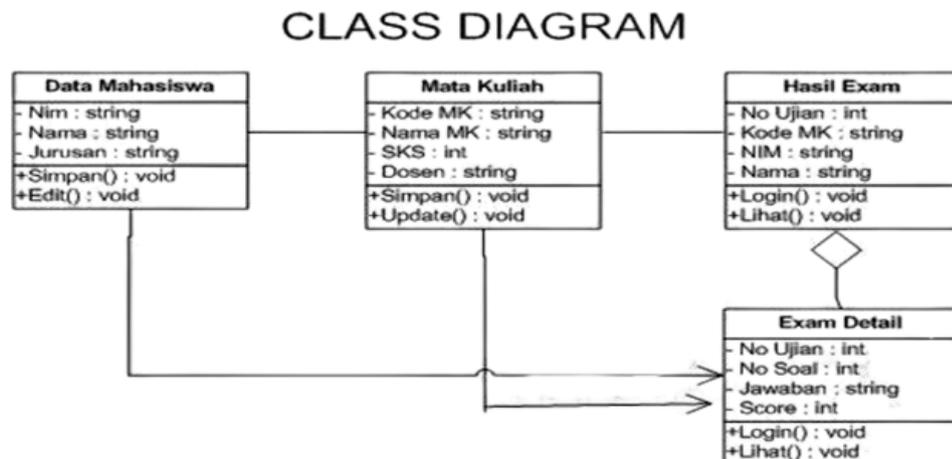


Gambar 2.2 Contoh *Activity Diagram*

2.9.3 *Class Diagram*

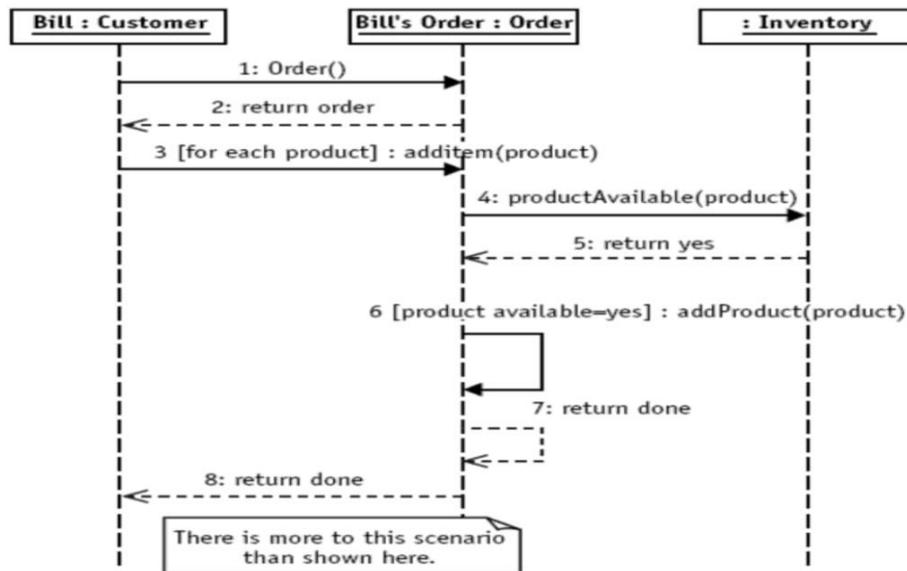
Class diagram merupakan model statis yang menunjukkan kelas dan hubungan diantara kelas yang tetap konstan dalam sistem dari waktu ke waktu. *Class diagram* menggambarkan kelas, yang meliputi perilaku dan keadaan, dengan hubungan antar kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun system (Hidayati et al., 2023). Kelas memiliki apa yang disebut dengan atribut dan metode atau operasi.

1. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas;
2. Atribut mendeskripsikan properti dengan sebaris teks di dalam kotak kelas tersebut;
3. Operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas:

Gambar 2.3 Contoh *Class Diagram*

2.9.4 Sequence Diagram

Sequence diagram menunjukkan pesan yang lewat di antara objek untuk use case tertentu dari waktu ke waktu. *Sequence diagram* mengilustrasikan objek-objek yang berpartisipasi di dalam suatu *use case*. *Sequence diagram* atau *interaction diagram* digunakan untuk memodelkan interaksi objek di dalam sebuah *use case* (proses) (Hidayati et al., 2023). *Sequence diagram* memperlihatkan interaksi yang memuat himpunan dari objek dan relasi yang terjadi antar objek tersebut, termasuk juga bagaimana *message* (pesan) mengalir di antara objek.

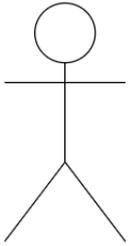
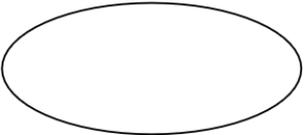


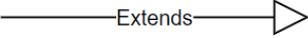
Gambar 2.4 Contoh *Sequence Diagram*

2.10 Daftar simbol UML

a. Use Case Diagram

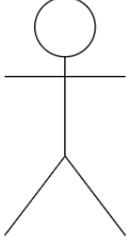
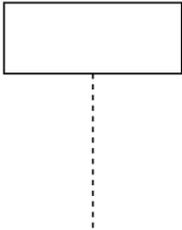
Tabel 2.1 Daftar Simbol *Use Case Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	Actor	Menspesifikasikan himpunan peran ketika berinteraksi dengan sistem usulan.
	Use Case	Deskripsi dari urutan aksi – aksi yang ditampilkan sistem, dan mewakili sebagian besar sistem secara fungsional.
	Sistem	Menggambarkan ruang lingkup sistem.
	Asosiasi	Menghubungkan aktor dengan use case yang berinteraksi.

	Ekstend	Relasi yang menggambarkan bahwa sebuah use case (sub use case) bisa berdiri sendiri atau bisa berjalan tanpa menjalankan main use case terlebih dahulu.
	Include	Relasi yang menggambarkan bahwa sebuah use case (sub use case) harus menjalankan use case lain terlebih dahulu sebelum menjalankan fungsinya.

b. *Sequence Diagram*

Tabel 2.2. Daftar Simbol *Sequence Diagram*

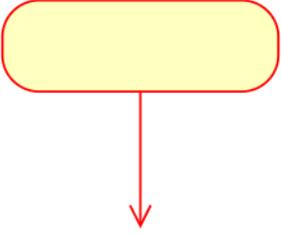
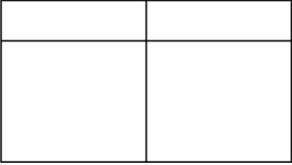
Simbol	Nama	Keterangan
	Actor	Menspesifikasikan himpunan peran ketika berinteraksi dengan sistem usulan
	Object Lifeline	Menyatakan hidup uatu object dalam basis waktu

	Activation	Menyatakan object dalam keadaan aktif dan berinteraksi
	Message	Pesan antar object, dan menggambarkan urutan kejadian
	Message return	Menyatakan arah kembali antara urutan kejadian

c. *Activity Diagram*

Tabel 2.3 Daftar Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	Start Poin	Merupakan awal penelusuran. Sebuah activity diagram selalu dimulai dengan start poin
	End Poin	Merupakan akhir dari penelusuran. Sebuah activity diagram selalu diakhiri dengan End Point

	Activities	Activity menggambarkan proses, disisi dengan kata kerja atau merupakan state dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
	Swimline Style	Sebuah cara untuk mengelompokan activity berdasarkan actor. Actor bisa ditulis dengan nama actor.

d. *Class Diagram*

Tabel 2.4 Daftar Simbol *Class Diagram*

SIMBOL CLASS DIAGRAM

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	<u>Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor</u>
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	<u>Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri</u>
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

2.11 Algoritma *Support Vector Machine* (SVM)

Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) adalah metode pembelajaran mesin yang digunakan untuk tugas-tugas klasifikasi dan regresi. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan klasifikasi terbaik yang memisahkan dua kelas dalam ruang fitur (dalam kasus klasifikasi biner) atau untuk memprediksi nilai target (dalam kasus regresi). *Algoritma Support Vector Machine (SVM)* bekerja dengan cara mencari *hyperplane* terbaik yang memisahkan dua kelas dalam ruang fitur. (Agustina et al., 2018)

Support Vector Machine (SVM) adalah salah satu metode yang bisa digunakan dalam proses klasifikasi atau regresi. Metode SVM dapat mengklasifikasikan masalah secara linier, namun saat ini SVM sudah berkembang bisa menyelesaikan masalah secara linier dengan mencari *hyperplane* yang digunakan untuk jarak maksimal antar kelas data.

Support Vector Machine atau SVM adalah algoritma pembelajaran mesin yang diawasi yang dapat digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Cara kerja SVM didasarkan pada SRM atau *Structural Risk Minimization* yang dirancang untuk mengolah data menjadi *Hyperplane* yang mengklasifikasikan ruang input menjadi dua kelas. Teori SVM diawali dengan pengelompokan kasus-kasus linier yang dapat dipisahkan dengan *hyperplane* dan dibagi menurut kelasnya.

Berikut adalah beberapa konsep utama dalam algoritma *Support Vector Machine (SVM)*:

1. *Hyperplane*: SVM mencari *hyperplane* terbaik yang memisahkan dua kelas dalam ruang fitur. *Hyperplane* ini adalah batas keputusan yang

memaksimalkan margin, yaitu jarak antara hyperplane dan titik-titik terdekat dari kedua kelas.

2. *Support Vectors*: *Support vectors* adalah objek terluar yang paling dekat dengan hyperplane atau titik-titik data yang berada disekitar batas keputusan (*hyperplane*) dan mempengaruhi penentuan *hyperplane* tersebut.
3. *Margin* : jarak maksimal antara *hyperplane* dengan *patern* terdekat dari masing-masing kelas.
4. *Patern* yang paling dekat ini disebut dengan *support vector*.
5. *Kernel Linear* : kernel yang digunakan untuk memetakan data input ke dalam ruang fitur yang lebih tinggi dengan cara yang linear. Kernel linear adalah fungsi kernel yang paling sederhana. Kernel linear digunakan ketika data yang dianalisis sudah terpisah secara linear.

2.11.1 Persamaan dalam Perhitungan Algoritma Support Vector Machine SVM

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

1) Menggunakan Metode Kernel Linear

Kernel Linear adalah salah satu jenis fungsi kernel yang paling pada SVM digunakan untuk memisahkan data yang dapat dipisahkan secara linear dalam ruang fitur asli. Perhitungan Kernel Linear berjalan dengan kombinasi yang tidak boleh menggunakan kombinasi perhitungan yang sama. Kernel linear bekerja dengan menghitung data yang ada didalam kernel linearnya antara vektor input, yang

kemudian digunakan dalam perhitungan optimasi dan prediksi. dan dinyatakan sebagai:

$$\text{Kernel Linear} = (\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j) = \mathbf{x}_i \cdot \mathbf{x}_j \quad \dots\dots\dots 2.1)$$

di mana:

- $\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j$ adalah dua vektor input.
- \cdot adalah operasi perhitungan dalam menentukan nilai kombinasi.

2) Inisialisasi nilai Alpha (α) & Bias (b)

Inisialisasi nilai Alpha artinya langkah awal dalam perhitungan dalam menentukan nilai pada alpha yang artinya parameter dalam membantu mencari margin.

a. Pembaruan Alpha (α)

Pembaruan nilai Alpha (α) digunakan untuk menghitung dalam menyempurnakan proses perhitungan margin. Alpha (α) artinya parameter dalam membantu mencari margin.

- Mencari Nilai E pada Iterasi 1

dimana $f(x_i)$ adalah fungsi keputusan SVM, yang dapat dinyatakan sebagai:

$$E_0 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot \text{KL}(x_i, x_0) - y_0 \quad \dots\dots\dots 2.2$$

$$E_1 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot \text{KL}(x_i, x_1) - y_1 \quad \dots\dots\dots 2.3$$

$$E_2 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot \text{KL}(x_i, x_2) - y_2 \quad \dots\dots\dots 2.4$$

Dimana :

1. **Ei=0**: Prediksi model tepat sama dengan nilai sebenarnya.
2. **Ei>0** : Prediksi model lebih besar dari nilai sebenarnya atau prediksi model kurang negatif dari nilai sebenarnya
3. **Ei<0** : Prediksi model lebih kecil dari nilai sebenarnya (untuk label 1) atau prediksi model lebih negatif dari nilai sebenarnya (untuk label -1).

- **Hitung batas L dan H untuk Alpha [j]**

Menghitung batas L dan H untuk Alpha artinya menghitung batas L dan H untuk mencari pembaruan nilai Alpha (α).

$$L = \max (0.\alpha_2 + \alpha_1 - C) \quad \dots\dots\dots 2.5$$

$$H = \min (C.\alpha_2 + \alpha_1) \quad \dots\dots\dots 2.6$$

- **Hitung eta (η)**

Menghitung eta (η) adalah menghitung parameter untuk mengetahui nilai pembaruan Alpha nantinya.

$$\eta = 2 \times KL (x_1, x_2) - KL (x_1, x_1) - KL (x_2, x_2) \quad \dots\dots\dots 2.7$$

- **Update nilai α**

$$\bullet \quad \alpha_i = \alpha_i - \frac{y_2 (E_1 - E_2)}{\eta} \quad \dots\dots\dots 2.8$$

$$\bullet \quad \alpha_j = \alpha_j - \frac{y_2 (E_1 - E_2)}{\eta} \quad \dots\dots\dots 2.9$$

- **Update nilai b**

$$\bullet \quad b_1 = (b - E_1 - y_1 (\alpha_i - \alpha_{i \text{ old}}) \text{KernelLinear} (x_i, x_2)) - (y_2 (\alpha_i - \alpha_{i \text{ old}})) \\ = KL (x_1, x_2) \quad \dots\dots\dots 2.10$$

$$\bullet \quad b_2 = (b - E_2 - y_1 (\alpha_j - \alpha_{j \text{ old}}) \text{KernelLinear} (x_j, x_2)) - (y_2 (\alpha_j - \alpha_{j \text{ old}})) \\ = KL (x_2, x_2) \quad \dots\dots\dots 2.11$$

b. Pembaruan Nilai Bias (b)

Diartikan sebagai perhitungan dalam menghitung nilai bias (b). Nilai bias adalah bagian dari fungsi keputusan yang memisahkan kelas-kelas dalam data atau salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan fungsi keputusan akhir dari model. Adapun perhitungan dalam Menentukan Nilai b :

$$\text{Nilai Bias (b)} = \frac{b_1 + b_2}{2} \quad \dots\dots 2.12$$

3) Menentukan Nilai Prediksi

- Prediksi $\sum_{i=0}^2 \alpha_i \cdot \text{KernelLinear}(x_i, x_1) + b \quad \dots\dots 2.13$

2.10.2 Contoh Studi Kasus Menggunakan Persamaan Algoritma Support Vector Machine (SVM).

Adapun contoh studi kasus yang menggunakan perhitungan algoritma Support Vector Machine (SVM) adalah :

Masalah : Analisis Akurasi Dari Perbedaan Fungsi Kernel Dan Cost Pada Support Vector Machine Studi Kasus Klasifikasi Curah Hujan Di Jakarta

a. Menggunakan Metode Kernel

Fungsi kernel dalam SVM digunakan untuk menyelesaikan kasus non linier karena kebanyakan kasus dalam dunia nyata (*real world problem*) jarang terdapat kasus yang bersifat linier. Fungsi kernel ini akan dimasukkan kedalam algoritma SVM :

Kernel Linear = $(x_i, x_j) = x_i \cdot x_j$

di mana:

- x_i, x_j adalah dua vektor input.

- . adalah operasi perhitungan dalam menentukan nilai kombinasi.

Pada proses *training* dalam SVM, support vector akan lebih mudah diperoleh dengan *kernel trick* ini. Kita tidak perlu mengetahui fungsi nonlinier ϕ karena fungsi ϕ sudah ditransformasi menjadi fungsi kernel $K(x_i, x_{jj})$, jadi kita hanya perlu mengetahui fungsi kernelnya. Proses selanjutnya setelah diperoleh support vector dengan bantuan kernel diperoleh, maka akan dilakukan klasifikasi dari data x dengan persamaan:

$$f(x) = \text{sign}(\sum^n a_i y_i K(x^T, x_{jj}) + b)$$

dimana:

x_i = Data *input* xbaris ke-i

x_j = Data *input* x kolom ke-j

y_i = Kelas output baris ke-i

b = Nilai Bias

a_i = Nilai Alpha atau sebagai *support vector*

Fungsi kernel yang dipakai adalah kernel *Linier, Gauss dan Polinom*. Untuk klasifikasi menggunakan *support vector machine* ada beberapa nilai C (Cost) yang digunakan untuk mengetahui ketepatan klasifikasi yang terbaik, nilai $cost$ yang digunakan dalam analisis ini yaitu 0.000001, 0.0001, 0.01, 1, 100, 10000, dan 1000000 untuk masing-masing fungsi kernel.

Tabel 2.5 Jumlah Support Vector

Nilai Cost	Jumlah Support Vector (α)		
	Linier	Gauss	Polinom
0,000001	244	244	244
0,001	245	246	245
1	169	186	169
1000	169	168	168
100000	159*	151*	166*

Tabel 2.5 memberikan hasil bahwa semua nilai cost 00.000001, 0.0001, 0.01, 1, 100, 10000, 1000000 menghasilkan jumlah *support vector* yang tidak jauh berbeda.. Selanjutnya, nilai *alpha* (α) dan *bias* (b) ini digunakan untuk membuat model yang akan digunakan untuk memprediksi terhadap data testing sesuai dengan persamaan yang biasa disebut persamaan *hyperplane*.

Berdasarkan hasil yang diperoleh yaitu -1 yang artinya prediksi data testing pertama adalah hujan. Setelah proses klasifikasi selesai, maka selanjutnya kita mencari nilai akurasi yang dicari dengan matiks konfusi.

Tabel 2.6 Nilai Kinerja Klasifikasi Berdasarkan Nilai Jumlah Support Vector

Nilai Cost	SV dan Akurasi untuk proporsi 90%:10%					
	Linier		Gauss		Polinom	
	nSV(α)	Akurasi	nSV(α)	Akurasi	nSV(α)	Akurasi
0,000001	244	0.3784	244	0.3784	244	0.3784
0,001	245	0.3784	246	0.3784	245	0.3784
1	169	0.7838*	186	0.7568*	169	0.7838*
1000	169	0.7838*	168	0.7297	168	0.7838*
100000	159**	0.3784	151**	0.7027	166**	0.3784

Tabel 2.6 di atas menunjukkan bahwa tingkat akurasi yang dihasilkan tidak jauh beda untuk masing-masing kernel, dan nilai akurasi tertinggi pada masing-masing kernel diperoleh pada nilai cost 1 dengan angka akurasi yang tidak jauh beda untuk tiap kernelnya. Selain itu juga bisa diperoleh bahwa untuk nilai (nSV:number *Support Vector*) terkecil tidak menghasilkan akurasi yang besar. Untuk menambah analisis, dirubah proporsi data training dan data testing menjadi 80% :20%. Hasil perhitungan untuk proporsi 80%:20% bisa dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Nilai Kinerja Klasifikasi berdasarkan nilai jumlah support vector proporsi 80%:20%)

Nilai Cost	SV dan Akurasi					
	Linier		Gauss		Polinom	
	nSV(α)	Akurasi	nSV(α)	Akurasi	nSV(α)	Akurasi
0,000001	214	0.4865	214	0.4865	214	0.4865

0,001	214	0.4865	215	0.4865	214	0.4865
1	146	0.7568*	159	0.7162	146	0.7568*
1000	145**	0,7568*	141*	0.7297*	145	0.7568*
100000	145**	0.7432	142	0.7027	127*	0.4865

Sama seperti proporsi data training-testing 90%:10%, dari tabel 2.7 menunjukkan bahwa tingkat akurasi yang dihasilkan tidak jauh beda untuk masing-masing kernel, sedangkan tingkat akurasi tertinggi untuk masing-masing kernel diperoleh pada nilai cost 1 untuk kernel linier dan polynomial dan cost 1000 untuk kernel Gauss dengan angka akurasi yang tidak jauh beda untuk tiap kernelnya.

Kesimpulan :

Klasifikasi dan perkiraan curah hujan dengan metode kernel yang berbeda menghasilkan tingkat akurasi yang berbeda namun tidak terlalu jauh antara masing-masing kernel. Masing- masing proporsi data training dan data testing (90%:10% dan 80%:20%) menunjukkan hasil akurasi yang berbeda dengan kisaran 8%. Dari kedua proporsi juga tidak menunjukkan bahwa semakin kecil *support vector*, maka akan semakin besar tingkat akurasi, atau dengan kata lain tingkat akurasi tidak diperoleh dari nilai (α) terkecil.

2.12 Gambaran Sekolah SMA N.1 NA IX-X



Gambar 2.5 Sekolah SMA N.1 NA IX-X

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa di Sekolah Menengah Atas (SMA). Jl. SMA Aek Kota Batu Kab. Labuhan Batu utara. SMA Negeri 1 ini berdiri sejak tahun 1999 yang beralamat di Jl. Lintas Sumatera Aek kota batu. Pada saat di tahun 2017-2018 memiliki jumlah siswa dari berbagai jurusan sebanyak 812 orang siswa. SMA Negeri 1 memiliki dua jurusan yakni IPA dan IPS Pada saat ini sekolah SMA Negeri 1 di kepalai oleh seorang kepala Sekolah yang bernama Dhanni Arri dan Wakil Kepala Sekolah yakni Bapak Poltak Simamarta Mpd. Guru yang mengajar di sekolah ini sebanyak 56 orang, dan 2 orang guru bimbingan dan konseling serta 3 orang tenaga administrasi sekolah dan 2 orang satpam. Guna mendukung proses belajar mengajar di SMA Negeri kecamatan 1 NA IX-X kab. Labuhanbatu Utara maka sekolah ini dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas antara lain

laboratorium bahasa, laboratorium computer, laboratorium biologi, laboratorium kimia, laboratorium fisika, lapangan olahraga, perpustakaan dan musholah.

Identitas Satuan Pendidikan :

Tabel 2.8 Identitas Sekolah SMA N 1 NA IX-X

Nama	:	SMAN 1 NA IA-X
NPSN	:	<u>10205389</u>
Alamat	:	JL. SMA AEK KOTA BATU
Kode Pos	:	21455
Desa/Kelurahan	:	Aek Kota Batu
Kecamatan/Kota (LN)	:	Aek Kota Batu
Kab.-Kota/Negara (LN)	:	Labuhan Batu Utara
Propinsi/Luar Negeri (LN)	:	Prov. Sumatera Utara
Status Sekolah	:	NEGERI
Waktu Penyelenggaraan	:	Pagi/6 hari
Jenjang Pendidikan	:	SMA
Lokasi Geografis	:	Lintang 2 Bujur 99

Untuk mewujudkan wadah kreativitas siswa dan meningkatkan kemampuan siswa, SMAN 1 Medan menyediakan pilihan Ekstrakurikuler yang beragam bagi

siswa. Adapun Ekstrakurikuler yang diselenggarakan di SMAN 1 Medan adalah sebagai berikut:

1. PASKHASKIBRA (Pasukan Khas Pengibar Bendera)
2. Pramuka
3. PMR (Palang Merah Remaja)
4. Extrakurikuler Pencak Silat dan masih banyak lagi.

2.11.1 Visi dan Misi Sekolah SMA N1 NA IX-X

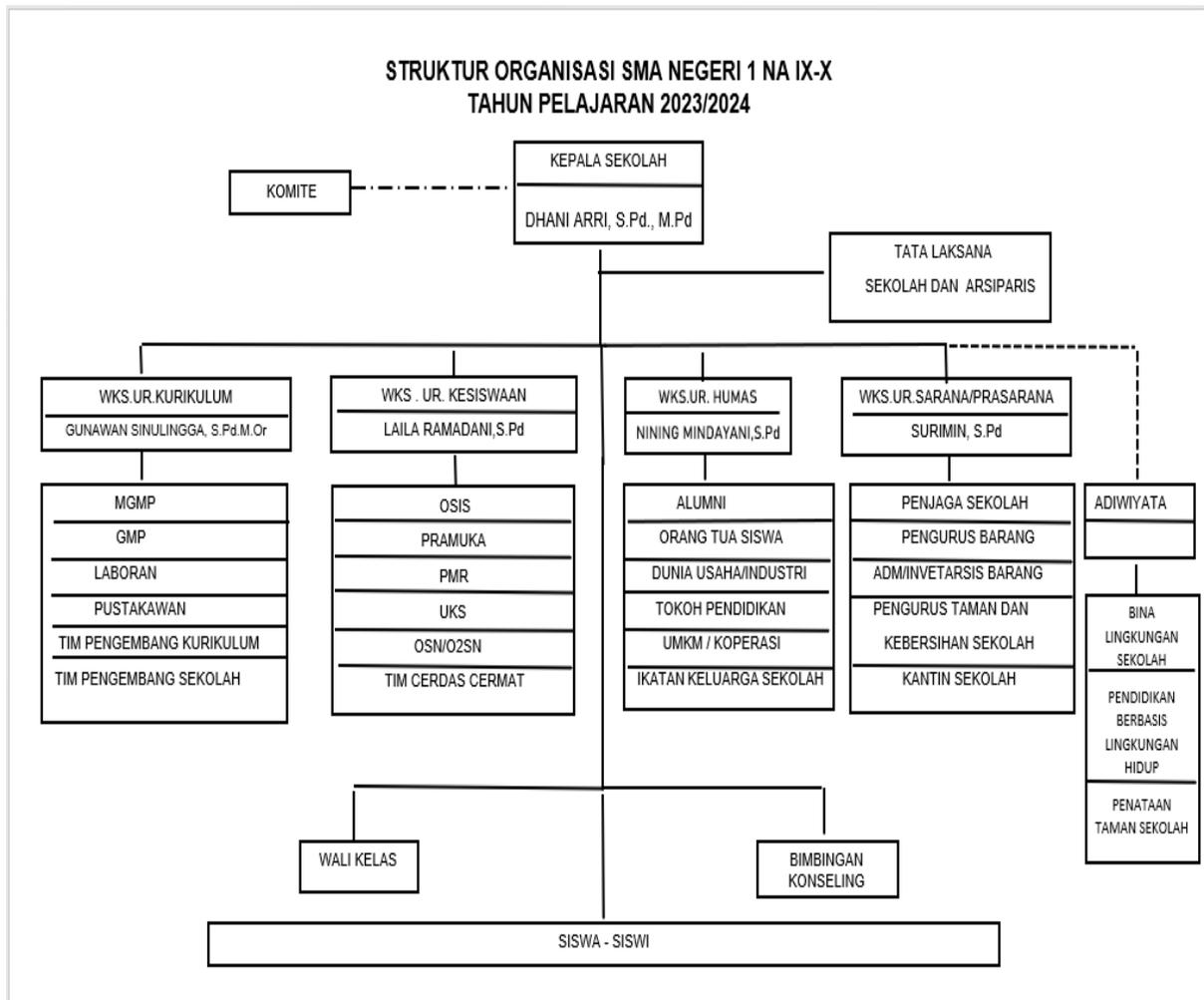
Visi :

“Sekolah unggul yang berdaya saing tinggi, menjunjung Agama, Budaya, berwawasan Pancasila, dan Bermartabat”.

Misi :

1. Membentuk karakter, kepribadian siswa yang bermartabat, dan berjiwa Pancasila.
2. Mengembangkan potensi kecerdasan intelektual, kreativitas, berdaya saing, mandiri, dan spiritual.
3. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, seni, dan budaya yang unggul.
4. Meningkatkan profesionalisme pendidik dan tenaga kependidikan, serta berkolaborasi dengan *stakeholders* dalam penyelenggaraan pendidikan yang memerdekakan anak.
5. Memberdayakan peran serta siswa dalam pengambilan keputusan bagi terselenggaranya praktik pembelajaran yang baik sesuai dengan Filosofis Pendidikan Ki Hadjar Dewantara.

2.12.2 Struktur Organisasi Sekolah SMA N1 NA IX-X



Gambar 2.6 Struktur Organisasi Sekolah SMA N1 NA IX-X

2.13 Penelitian Terkait

Ada beberapa penelitian yang terkait dengan penelitian yang diangkat oleh penulis adalah :

1. Penelitian Weni Agustina, Muh.Tanzil Furqon dan Bayu Rahayudi pada tahun 2018 yang berjudul “Implementasi Metode *Support Vector Machine (SVM)* untuk Klasifikasi Rumah Layak Huni(Studi Kasus: Desa Kidal Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang)” di Universitas Brawijaya.

Kesimpulan : diperoleh sistem informasi dari proses pengklasifikasian rumah layak huni pada tempat yang di teliti dapat menggunakan *Algoritma Support Vector Machine (SVM)* untuk Klasifikasi Rumah Layak Huni) dapat mencapai hasil yang sangat baik.

2. Penelitian Ni Putu Anik Mentayani dan I Putu Satwika pada tahun 2021 yang berjudul “Analisis dan Perancangan User Interface Sistem Pembayaran SPP Pada STMIK Primakarya Berbasis WEB ” di Sistem Informasi Akutansi di STMIK Primakarya.

Kesimpulan : diperoleh bahwa pemelitian ini sangat membantu dalam proses penggambaran use interface pada aplikasi yang akan di bangun dalam prose penerapan klasifikasi pembayaran spp pada sekolah yang akan di tuju.

3. Penelitian Dini Kristiani dan M.Amin hariyadi pada tahun 2022 yang berjudul “Support Vector Machine (SVM) dan Algoritma Naïve bayes untuk Mengklasifikasikan Keterlambatan Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan di Madrasah Ibtidaiyah)” di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Kesimpulan : diperoleh bahwa dengan menggunakan *Support Vector Machine (SVM) Dan Naïve Bayes* dapat mengklasifikasikan keterlambatan pembayaran SPP pada madrasah yang akan berguna dalam pedoman untuk penulisan penelitian ini.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Sekolah SMAN 1 NA IX-X Aek Kota Batu yang terletak di Jl. SMA, Aek Kota Batu, Kec. Na IX-X, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Sumatera Utara 21454 . Penelitian ini berlangsung pada bulan Mei 2024.

3.2 Instrumen Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti membutuhkan kesediaan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

a. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam mengembangkan dan mengumpulkan data pada penelitian ini adalah laptop dengan spesifikasi berikut :

Tabel 3. 1 Tabel Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat Keras	Spesifikasi
<i>Processor</i>	12 Th Gen Intel(R) Core i5-1235U-1.3 GHz
RAM	8192 MB RAM
<i>Operating System</i>	<i>Windows 11 Home Single Language 64 Bit</i>

b. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ialah :

Tabel 3. 2 Tabel Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	<i>Windows 11 Home Single Language 64-Bit</i>
<i>Text Editor</i>	<i>Microsoft Visual Studio Code</i>
<i>Web Browser</i>	<i>Google Chrome</i>
Bahasa Pemrograman	HTML, Javascript, PHP

3.3 Metode Pengumpulan Data

Adapun langkah langkah dalam metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah :

a. Observasi

Dalam tahap observasi, hal yang dilakukan adalah mengobservasi bagaimana cara pengelolaan data dan informasi secara yang masih dilakukan secara manual di SMAN 1 NA IX-X Aek Kota Batu. Pengamatan secara langsung ke lokasi yaitu SMAN 1 NA IX-X Aek Kota Batu sebagai observasi dalam pengambilan data informasi terkait kebutuhan, seperti data pembayaran SPP dll.

b. Wawancara

Melakukan wawancara kepada Staf dan guru-guru di SMAN 1 NA IX-X Aek Kota Batu secara langsung guna mendapatkan informasi mengenai pengelolaan data Pembayaran SPP sehingga dapat dijadikan panduan dalam perancangan sistem dan pembuatan aplikasi.

c. Studi pustaka

Dalam metode pengumpulan data ini dilakukan dengan Penulis mencari data-data yang diperlukan dengan mengkaji sumber-sumber pustaka seperti dari refensi bukubuku yang ada di perpustakaan, jurnal dan artikel-artikel yang ada di internet untuk memenuhi data-data yang diperlukan

3.4 Implementasi Perhitungan Algoritma SVM

3.4.1 Penyelesaian Algoritma Support Vector Machine (SVM) Pada Aplikasi Klasifikasi Pembayaran SPP

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:

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

1) Menggunakan Metode Kernel Linear

Kernel Linear adalah salah satu jenis fungsi kernel yang paling sederhana. Kernel linear pada SVM digunakan untuk memisahkan data yang dapat dipisahkan secara linear dalam ruang fitur asli. Perhitungan Kernel Linear berjalan dengan kombinasi yang tidak boleh menggunakan kombinasi perhitungan yang sama.

Kernel linear bekerja dengan menghitung data yang ada didalam kernel linearnya antara vektor input, yang kemudian digunakan dalam perhitungan optimasi dan prediksi. dan dinyatakan sebagai:

$$\text{Kernel Linear} = (x_i, x_j) = x_i \cdot x_j \quad \dots\dots\dots 3.1)$$

di mana:

- x_i, x_j adalah dua vektor input.
- \cdot adalah operasi perhitungan dalam menentukan nilai kombinasi.

2) Inisialisasi nilai Alpha (α) & Bias (b)

Inisialisasi nilai Alpha artinya Langkah awal dalam perhitungan dalam menentukan nilai pada alpha yang artinya parameter dalam membantu mencari margin.

a. Pembaruan Alpha (α)

Pembaruan nilai Alpha (α) digunakan untuk menghitung dalam menyempurnakan proses perhitungan margin. Alpha (α) artinya parameter dalam membantu mencari margin.

- Mencari Nilai E pada Iterasi 1

dimana $f(x_i)$ adalah fungsi keputusan SVM, yang dapat dinyatakan sebagai:

$$E_0 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot \text{KL}(x_i, x_0) - y_0 \quad \dots\dots\dots 3.2$$

$$E_1 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot \text{KL}(x_i, x_1) - y_1 \quad \dots\dots\dots 3.3$$

$$E_2 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot \text{KL}(x_i, x_2) - y_2 \quad \dots\dots\dots 3.4$$

Dimana :

1. $E_i=0$: Prediksi model tepat sama dengan nilai sebenarnya.
2. $E_i>0$: Prediksi model lebih besar dari nilai sebenarnya atau prediksi model kurang negatif dari nilai sebenarnya
3. $E_i<0$: Prediksi model lebih kecil dari nilai sebenarnya (untuk label 1) atau prediksi model lebih negatif dari nilai sebenarnya (untuk label -1).

- **Hitung batas L dan H untuk Alpha [j]**

Menghitung batas L dan H untuk Alpha artinya menghitung batas L dan H untuk mencari pembaruan nilai Alpha (α).

$$L = \max (0.\alpha_2 + \alpha_1 - C) \quad \dots\dots\dots 3.5$$

$$H = \min (C.\alpha_2 + \alpha_1) \quad \dots\dots\dots 3.6$$

- **Hitung eta (η)**

Menghitung eta (η) adalah menghitung parameter untuk mengetahui nilai pembaruan Alpha nantinya.

$$\eta = 2 \times KL (x_1, x_2) - KL (x_1, x_1) - KL (x_2, x_2) \quad \dots\dots\dots 3.7$$

- **Update nilai α**

$$\bullet \quad \alpha_i = \alpha_i - \frac{y_2 (E_1 - E_2)}{\eta} \quad \dots\dots\dots 3.8$$

$$\bullet \quad \alpha_j = \alpha_j - \frac{y_1 (E_1 - E_2)}{\eta} \quad \dots\dots\dots 3.9$$

- **Update nilai b**

$$\bullet \quad b_1 = (b - E_1 - y_1 (\alpha_i - \alpha_{i \text{ old}}) \text{ KernelLinear} (x_i, x_2)) - (y_2 (\alpha_i - \alpha_{i \text{ old}})) \\ = KL (x_1, x_2) \quad \dots\dots\dots 3.10$$

$$\bullet \quad b_2 = (b - E_2 - y_1 (\alpha_j - \alpha_{j \text{ old}}) \text{ KernelLinear} (x_j, x_2)) - (y_2 (\alpha_j - \alpha_{j \text{ old}})) \\ = KL (x_2, x_2) \quad \dots\dots\dots 3.11$$

b. Pembaruan Nilai Bias (b)

Diartikan sebagai perhitungan dalam menghitung nilai bias (b). Nilai bias adalah bagian dari fungsi keputusan yang memisahkan kelas-kelas dalam data atau salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan fungsi keputusan akhir dari model. Adapun perhitungan dalam Menentukan Nilai b :

$$\text{Nilai Bias (b)} = \frac{b_1 + b_2}{2} \quad \dots\dots 3.12$$

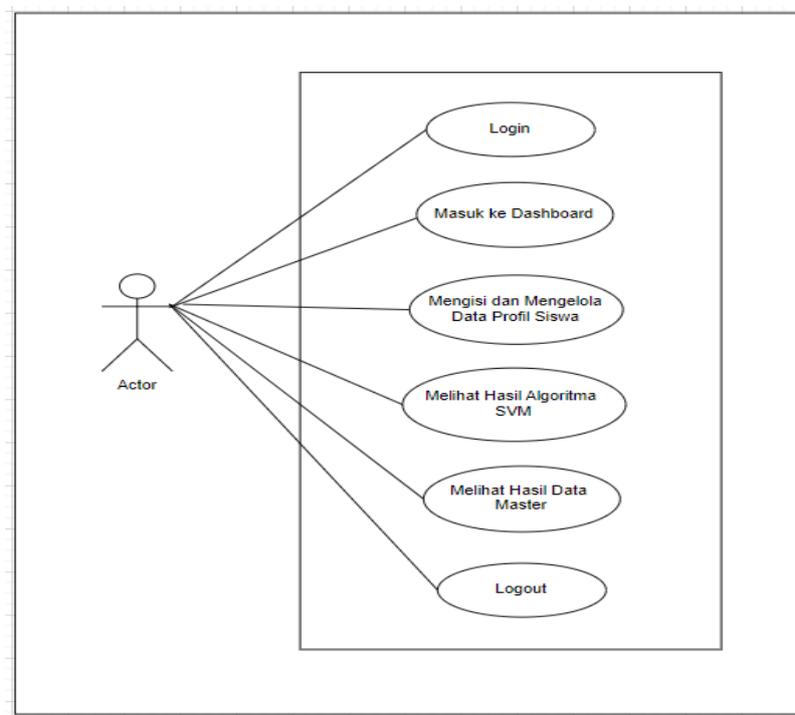
3) Menentukan Nilai Prediksi

- Prediksi $\sum_{i=0}^2 \alpha_i \cdot y_i \cdot \text{KernelLinear}(x_i, x_1) + b \quad \dots\dots 3.13$

3.5 Perancangan Sistem

3.5.1 Use Case Diagram

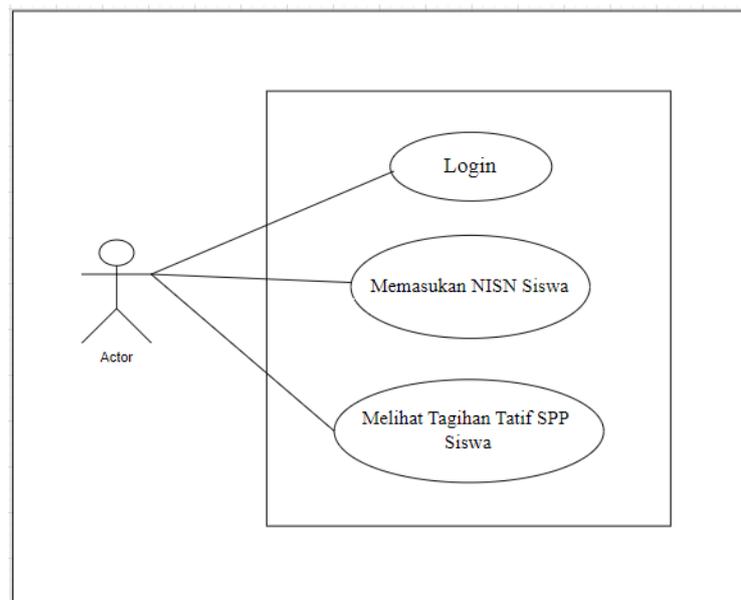
3.5.1.1 Use Case Diagram Admin



Gambar 3.1 Use Case Diagram Admin

Gambar 3.3 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.

3.5.1.2 Use Case Diagram User

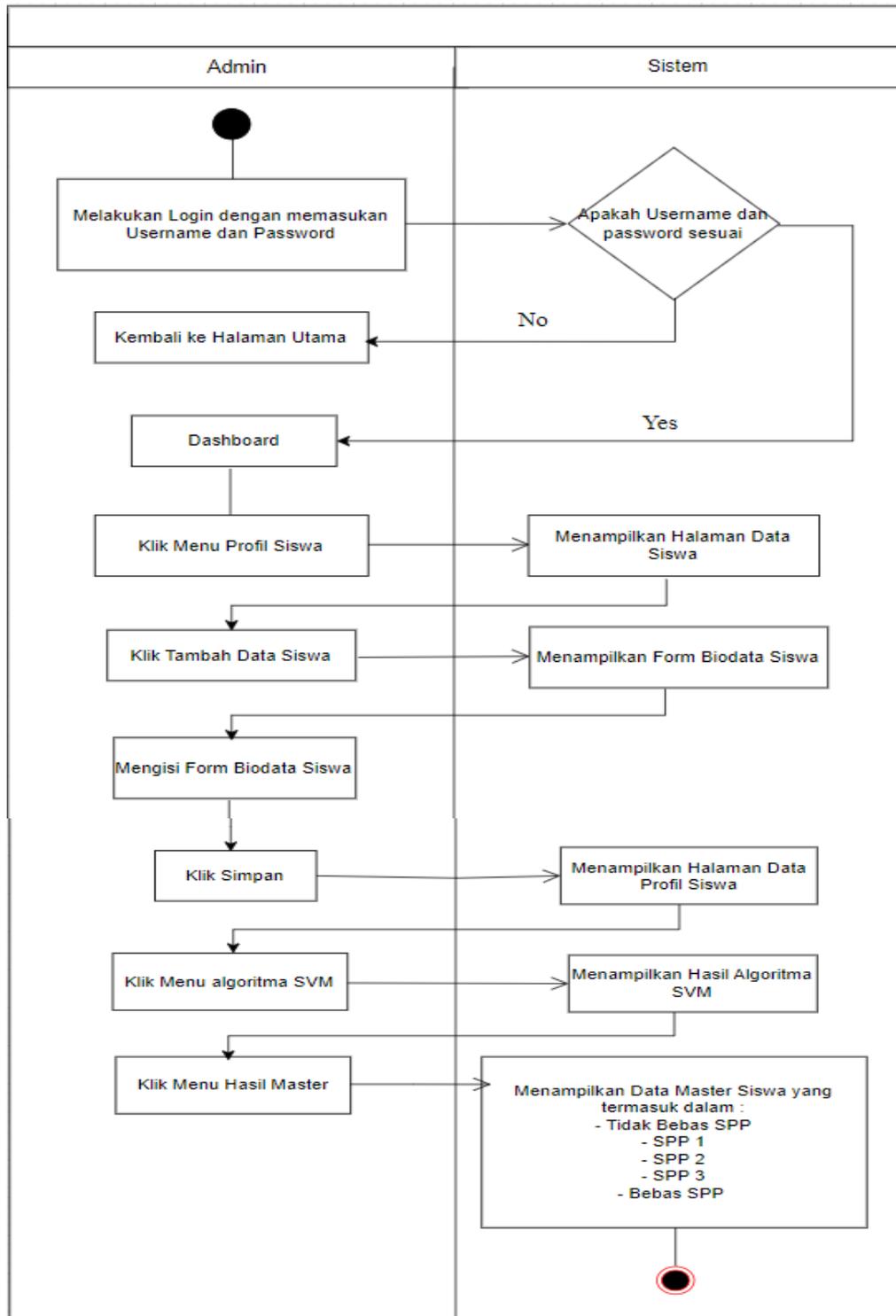


Gambar 3.2 Use Case Diagram User

Gambar 3.4 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.

3.5.2 Activity Diagram

3.5.2.1 Activity Diagram Admin

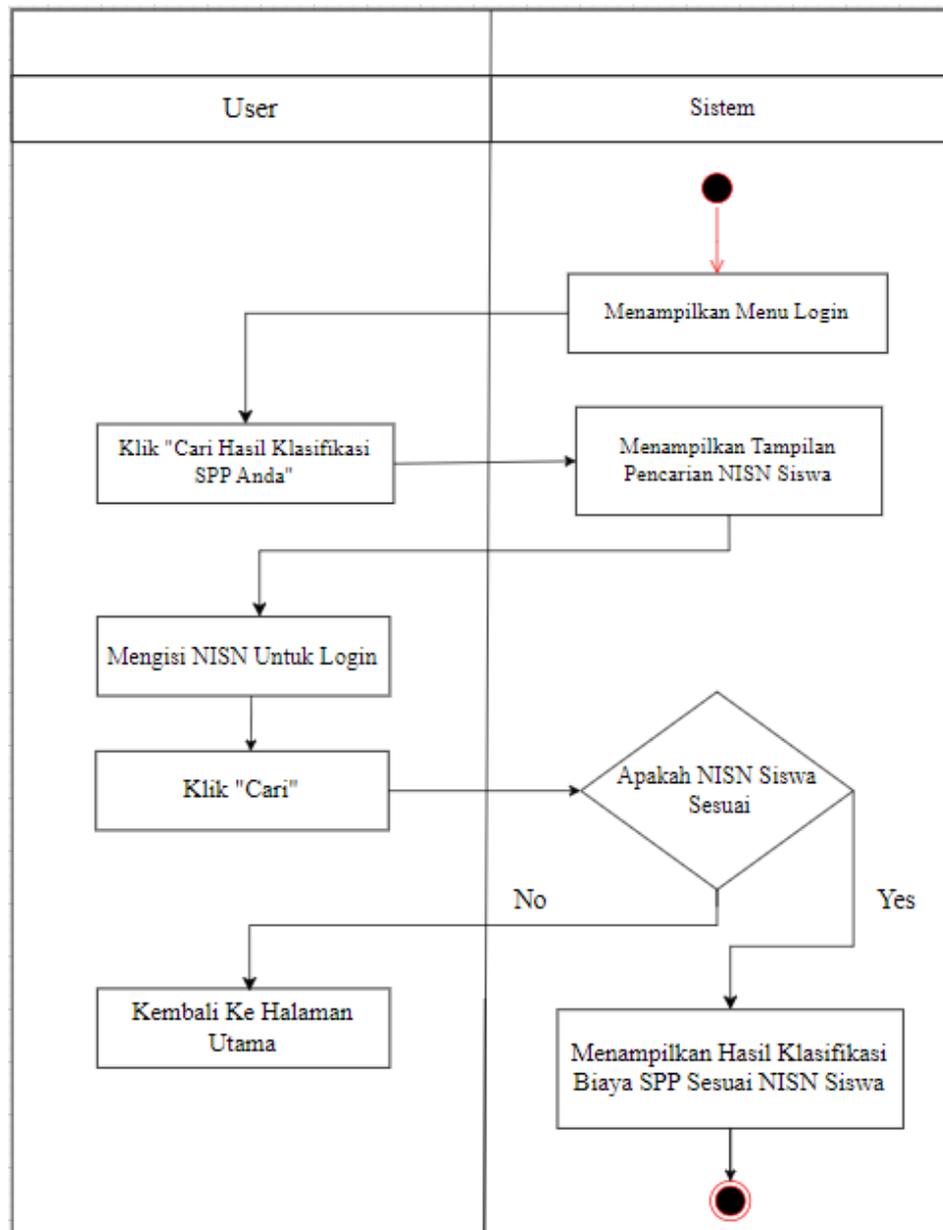


Gambar 3.3 Activity Diagram Admin

Gambar 3.3 merupakan gambar *activity* diagram admin. Pada gambar 3.6 di atas menjelaskan tentang aktivitas yang dapat *admin* lakukan. Aktivitas pertama yang dapat admin lakukan adalah melakukan proses *login* dengan memasukkan *username* dan *password*. Jika data yang dimasukkan sudah benar, maka *admin* akan otomatis masuk ke halaman *admin*. Tetapi jika data yang dimasukkan tidak benar, maka admin akan diarahkan kembali ke menu Utama *login*.

Setelah *login* admin dapat melihat *dashboard*, kemudian *admin* mengklik menu *profil* siswa kemudian sistem akan menampilkan halaman data siswa, kemudian *admin* mengklik tambah data yang selanjutnya sistem akan menampilkan *form* biodata siswa. Selanjutnya admin mengklik *form* biodata siswa lalu menyimpan data kemudian sistem akan menampilkan halaman profil siswa. Selanjutnya kemudian admin mengklik menu Algoritma SVM yang menampilkan hasil Algoritma SVM yang dapat mengetahui berapa jumlah tagihan SPP pada siswa. Dan terakhir *admin* mengklik data Master Hasil yang kemudian sistem akan menampilkan siswa yang mempunyai tagihan SPP berupa Bebas SPP, SPP 1, SPP2, SPP 3, dan Tidak Bebas SPP.

3.5.2.2 Activity Diagram User



Gambar 3.4 Activity Diagram User

Gambar 3.4 merupakan gambar *activity diagram user*. Pada gambar 3.4 di atas menjelaskan tentang aktivitas yang dapat *admin* lakukan. Pada tampilan *login user* maka tampilan pertama adalah Menampilkan tampilan *login* dimana *user* harus mengklik tampilan cari hasil klasifikasi SPP anda maka aplikasi akan menampilkan

Tampilan pencarian NISN siswa kemudian *user* mengisi NISN siswa untuk kemudian *user* mengklik “Cari” pada tampilan login *user*. Setelah itu proses *login* dengan memasukkan NISN siswa akan di proses, Jika data yang dimasukkan tidak benar, maka admin akan diarahkan kembali ke menu *login user*. Tapi apabila NISN yang di masukan benar maka akan menampilkan tampilan Hasil Klasifikasi Biaya SPP sesuai NISN siswa.

3.6 Perancangan Tabel

3.6.1 Perancangan Tabel Admin

Tabel 3.3 Tabel Admin

Nama Kolom	Tipe Data (Size)
Id_admin	Int (2)
Username	Varchar (20)
Password	Varchar (20)
Nama	Text

3.6.2 Perancangan Tabel Siswa

Tabel 3.4 Tabel Siswa

Nama Kolom	Tipe Data (Size)
Id_hasil	Int (2)
Nisn	Varchar (15)
Nama_Siswa	Varchar (25)
Jenis_Kelamin	Varchar (10)
Nama_Orang_Tua	Varchar (25)

Pekerjaan	Varchar (20)
Penghasilan_Sebulan	Varchar (10)
Klasifikasi	Varchar (20)
SPP_Dibayar	Varchar (6)

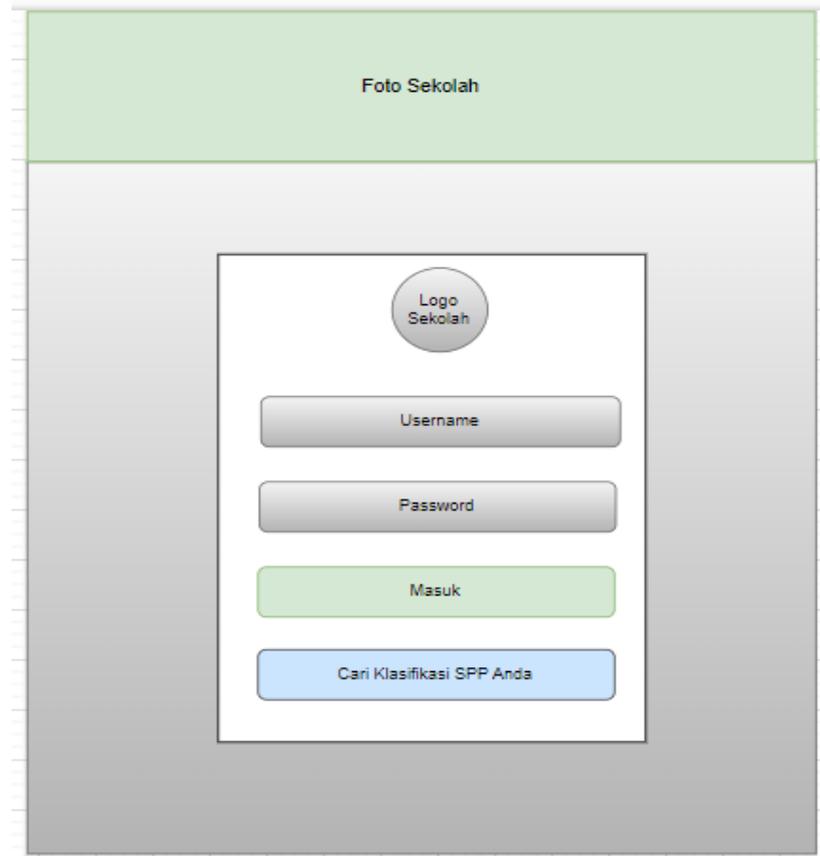
3.6.3 Perancangan Tabel Siswa

Tabel 3.5 Tabel Algoritma SVM

Nama Kolom	Tipe Data (Size)
Id_Siswa	Int(2)
NISN	Varchar (15)
Nama_Lengkap	Varchar (20)
Jenis_Kelamin	Varchar (10)
Tempat_Tgl_Lahir	Varchar (30)
Alamat_Lengkap	Text
Nama_Orang_Tua	Varchar (25)
Tempat_Tgl_Lahir_Ortu	Text
Pekerjaan	Varchar (20)
Pekerjaan_Sebulan	Varchar (10)
Foto_Siswa	Blop

3.7 Perancangan Antarmuka/ Interface Aplikasi

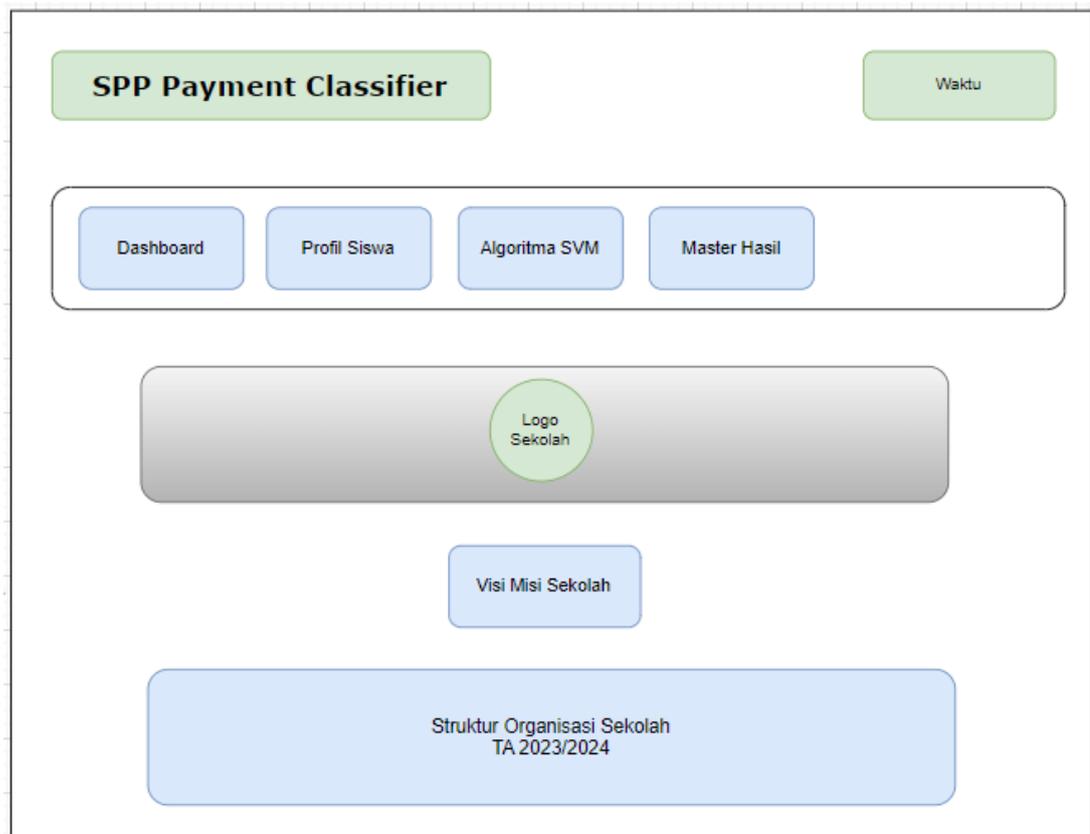
3.7.1 Perancangan Antarmuka Login Admin



Gambar 3.5 Tampilan Perancangan Antarmuka Login Admin

Antarmuka pada gambar 3.7 ini nantinya akan menjadi halaman *login* admin. Admin akan diminta memasukkan *username* dan *password* pada kolom yang sudah disediakan. Akan ada tombol *log in* untuk masuk ke halaman admin dan kembali untuk kembali ke halaman *user*.

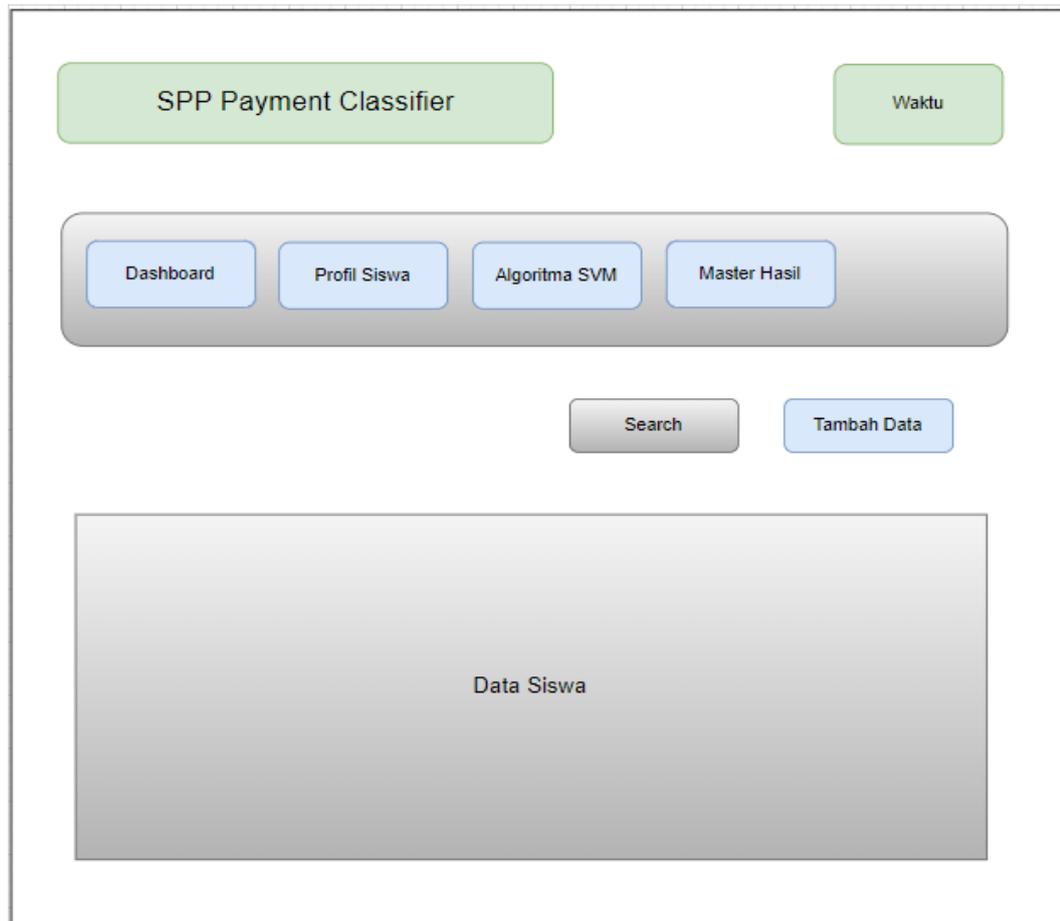
3.7.2 Perancangan Antarmuka Halaman *Dashboard*



Gambar 3.8 Tampilan Perancangan Antarmuka Halaman Dashboard

Antarmuka ini merupakan perancangan halaman *dashboard* yang akan berada pada halaman admin. Di dalam antarmuka ini akan ada sub menu *dashboard*, profil siswa , algoritma SVM, Visi-misi sekolah, struktur organisasi sekolah dan *logout*.

3.7.3 Perancangan Antarmuka Data Profil Siswa



Gambar 3.6 Tampilan Perancangan Antarmuka Data Profil Siswa

Antarmuka ini akan berada di dalam sub menu profil siswa, pada antarmuka ini admin dapat menambah data siswa pada tombol tambah data, edit data profil siswa pada tombol edit, dan menghapus data siswa pada tombol hapus. Pada antarmuka ini admin harus mengisi atau mengedit data profil siswa yang meliputi NISN, Nama Lengkap, Jenis Kelamin, T.T.Lahir, Alamat Lengkap, Nama Orang Tua, T.T.Lahir, Pekerjaan, Penghasilan dan Pilih Profil Foto Siswa. Kemudian dapat menyimpan data profil siswa pada tombol simpan.

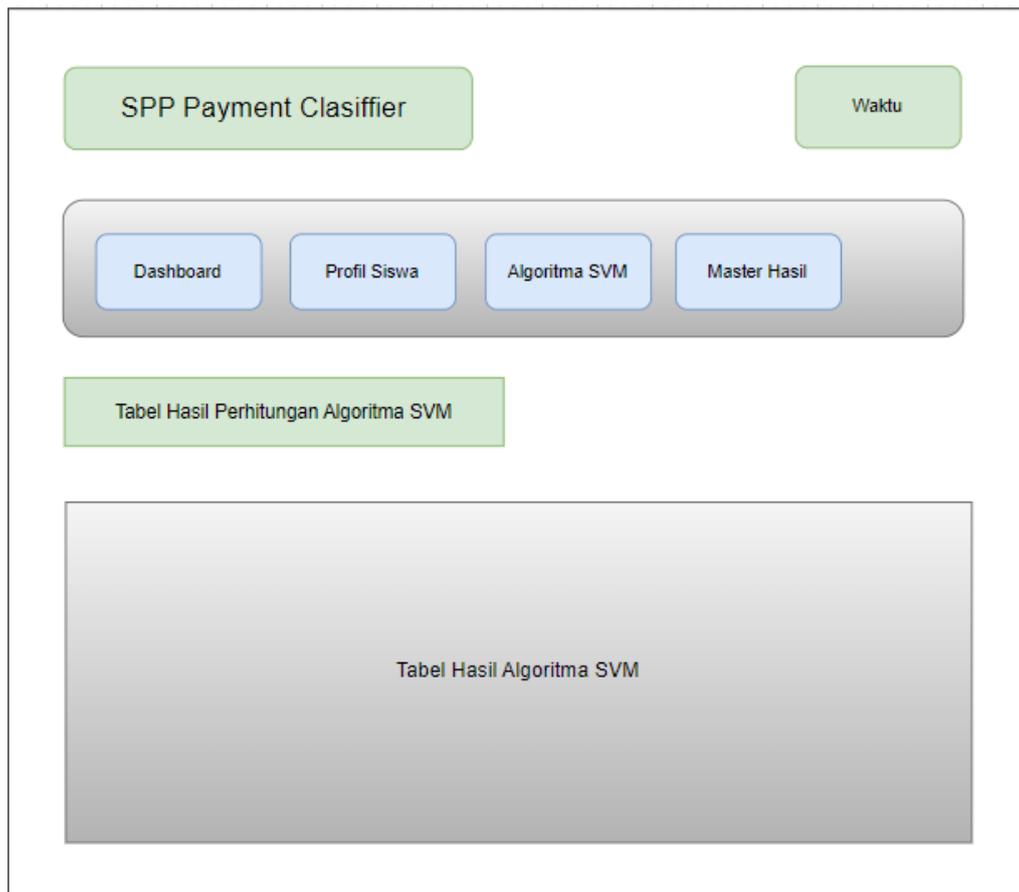
3.7.4 Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data

The image shows a web form titled "Tampilan Profil Siswa & Orang Tua". The form is organized into two columns. The left column contains input fields for "NISN", "Nama Lengkap", "Jenis Kelamin", "T.T.Lahir", and "Alamat lengkap". The right column contains input fields for "Nama Orang Tua", "T.T Lahir", "Pekerjaan", and "Penghasilan". At the bottom of the form, there are three buttons: "Simpan" (blue), "Batal" (red), and "Choose Foto" (blue).

Gambar 3.7 Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data

Antarmuka ini akan berada di dalam sub menu profil siswa pada bagian tambah data , pada antarmuka ini admin dapat menambah data siswa pada tombol tambah data, edit data siswa dan menghapus data siswa pada tombol hapus. Pada antarmuka ini admin harus mengisi atau mengedit data penduduk yang meliputi NISN, Nama Lengkap, Jenis Kelamin, T.T.Lahir, Alamat Lengkap, Nama Orang Tua, T.T.Lahir, Pekerjaan, Penghasilan dan Pilih Profil Foto Siswa. Kemudian dapat menyimpan data profil siswa pada tombol simpan.

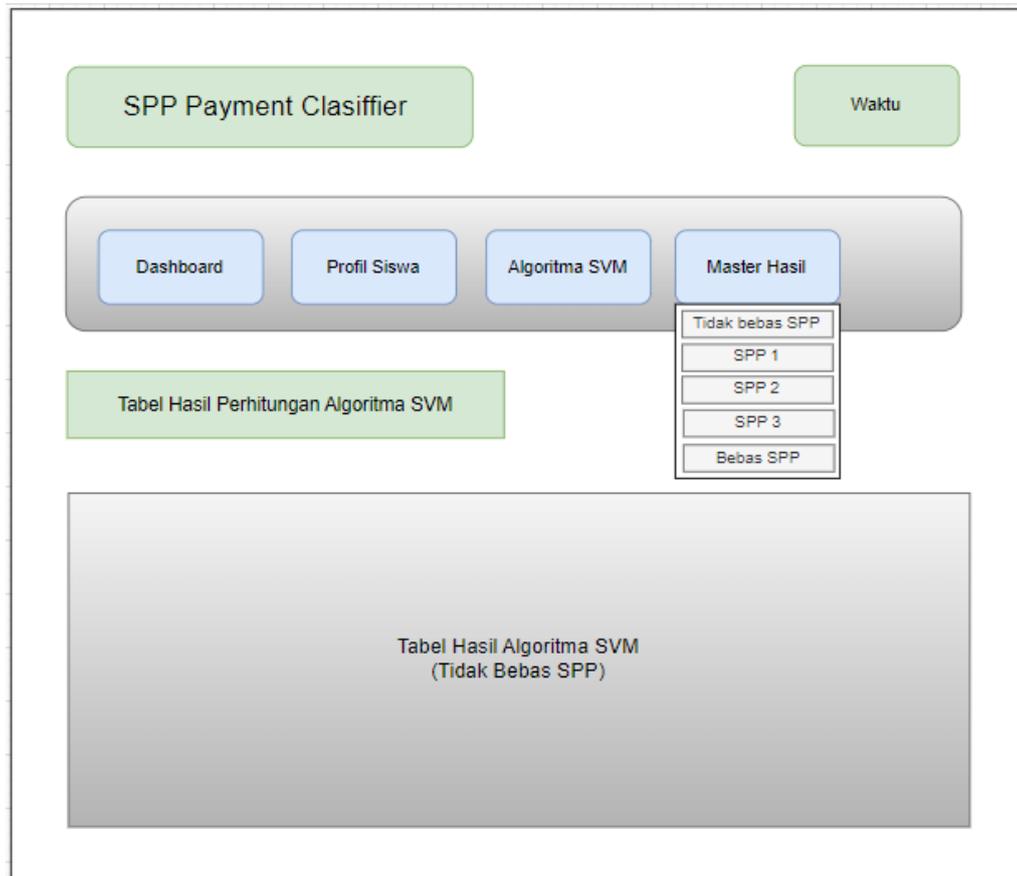
3.7.5 Perancangan Antarmuka Halaman Algoritma SVM



Gambar 3.8 Tampilan Perancangan Antarmuka Halaman Algoritma SVM

Pada antarmuka table hasil perhitungan algoritma SVM dapat di ketahui berapa tarif biaya SPP yang harus di bayar oleh siswa. Dan yang dapat admin lihat adalah NISN, Nama Siswa, Jenis Kelamin, Nama Orang Tua, Pekerjaan, Penghasilan, Klasifikasi SPP, Jumlah SPP yang harus di bayar.

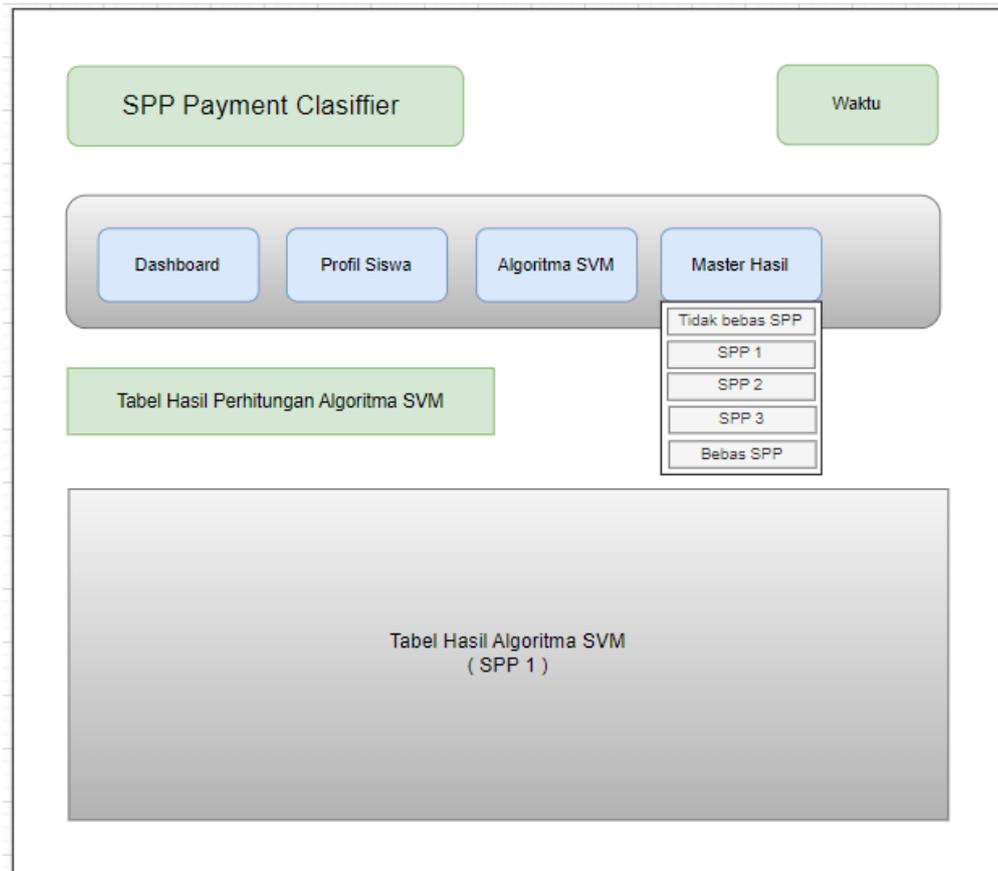
3.7.6 Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (Tidak Bebas SPP)



Gambar 3.9 Tampilan Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (Tidak bebas SPP)

Pada gambar 3.9 pada tampilan diatas menunjukkan perancangan antarmuka data master yang terdiri atas, data siswa yang tidak bebas SPP, data siswa yang termasuk membayar SPP 1, data siswa yang termasuk membayar SPP 2, data siswa yang termasuk membayar SPP 3 dan siswa yang bebas SPP.

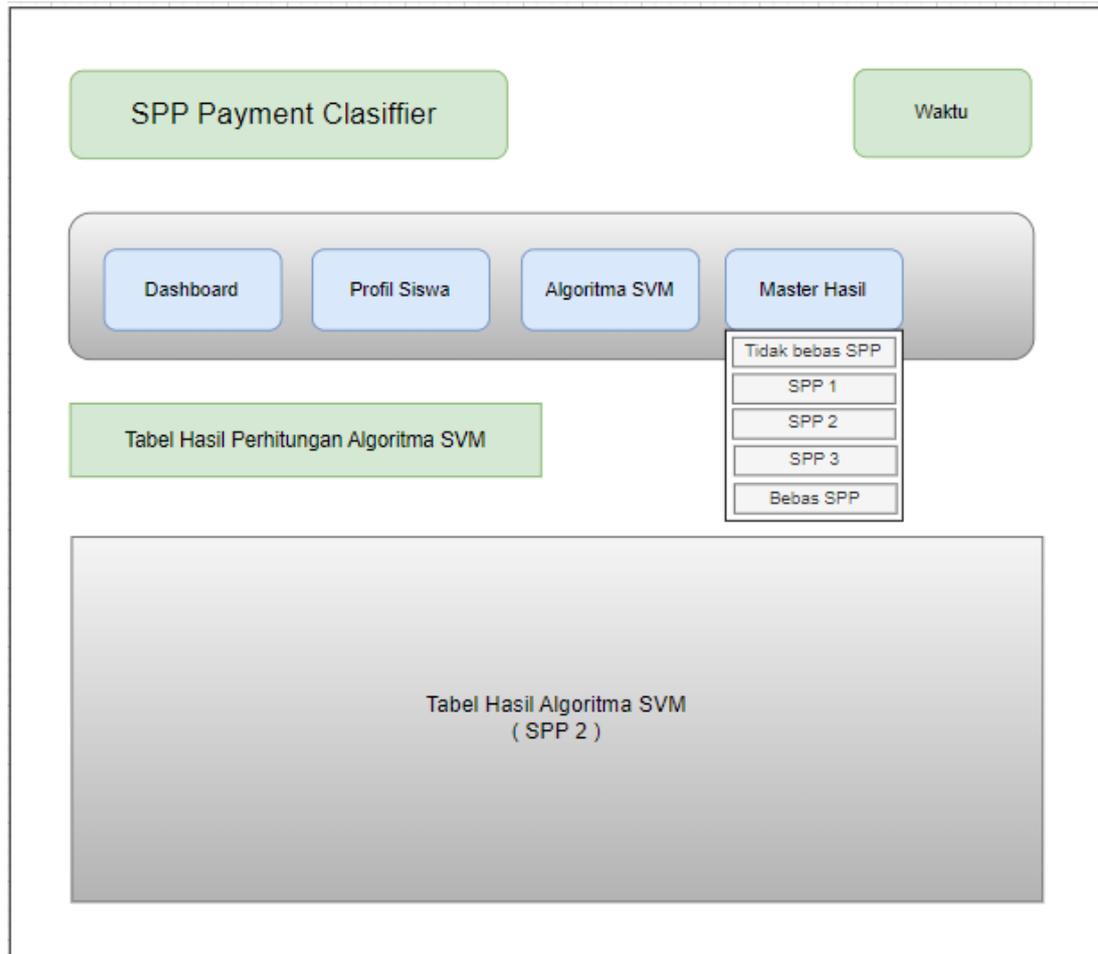
3.7.7 Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (SPP 1)



Gambar 3.10 Tampilan Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (SPP 1)

Pada tampilan gambar 3.10 menunjukkan tampilan perancangan antarmuka data master yang menampilkan tabel hasil data siswa yang mendapat jumlah biaya SPP 1.

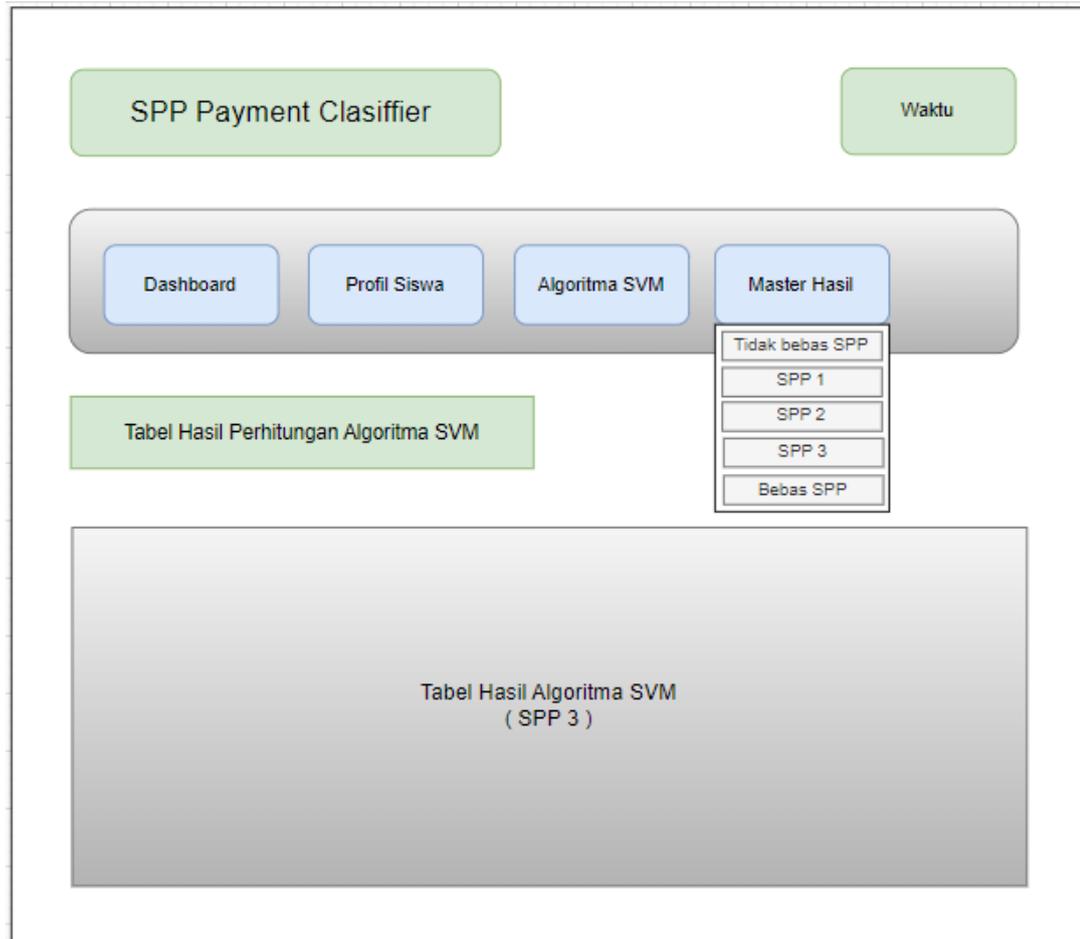
3.7.8 Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (SPP 2)



Gambar 3.11 Tampilan Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (SPP 2)

Pada tampilan gambar 3.11 menunjukkan tampilan perancangan antarmuka data master yang menampilkan tabel hasil data siswa yang mendapat jumlah biaya SPP 2.

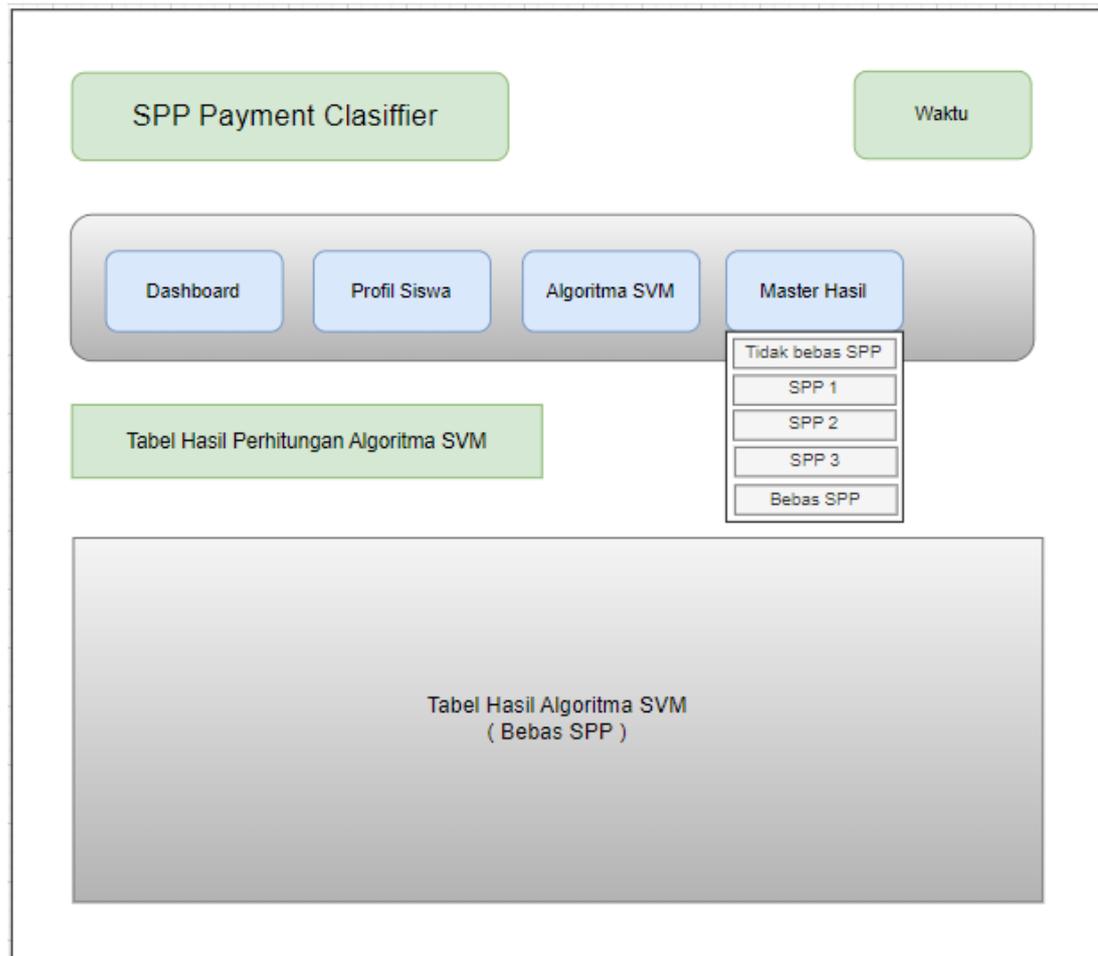
3.7.9 Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (SPP 3)



Gambar 3.11 Tampilan Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (SPP 3)

Pada tampilan gambar 3.11 menunjukkan tampilan perancangan antarmuka data master yang menampilkan tabel hasil data siswa yang mendapat jumlah biaya SPP 3.

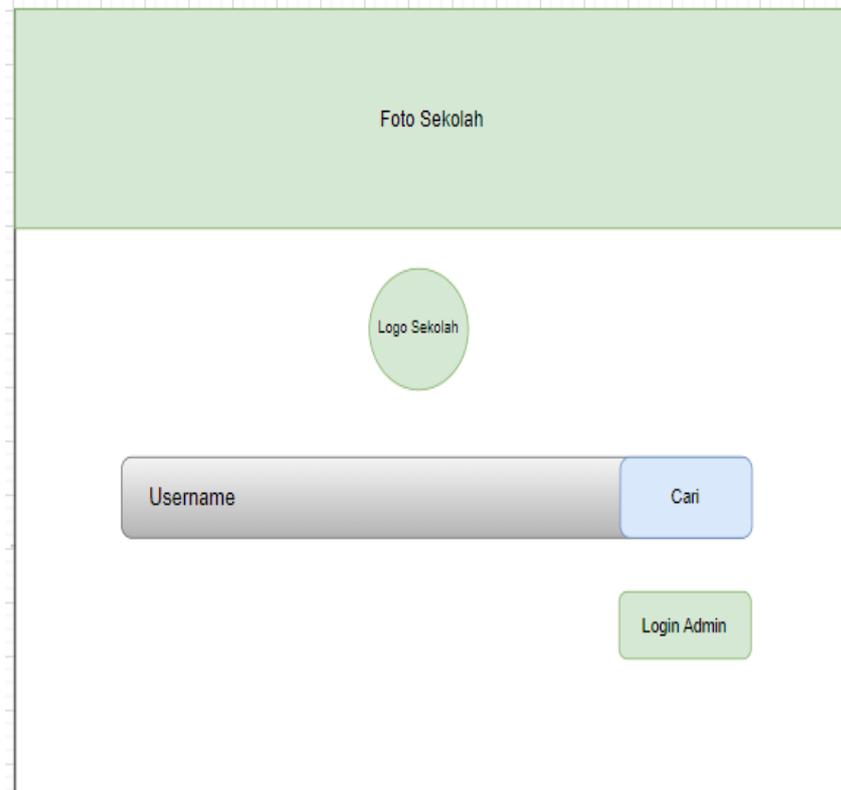
3.7.10 Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (Bebas SPP)



Gambar 3.12 Tampilan Perancangan Antarmuka Data Master Hasil (Bebas SPP)

Pada tampilan gambar 3.12 menunjukkan tampilan perancangan antarmuka data master yang menampilkan tabel hasil data siswa yang mendapat jumlah biaya Bebas SPP.

3.7.6 Perancangan Antarmuka Halaman *Login User*



Gambar 3.13 Tampilan Perancangan Antarmuka Halaman Login User

Perancangan antarmuka ini merupakan aktivitas login *user* dimana *user* dapat melihat berapa tagihan SPP pada siswa dengan melakukan *login* dan memasukan username berupa NISN siswa sehingga *user* dapat melihat tagihan SPP pada siswa tersebut.

3.7.7 Perancangan Antarmuka Halaman Jumlah Tagihan SPP pada Siswa



Gambar 3.14 Tampilan Perancangan Antarmuka Halaman Jumlah Tagihan SPP pada Siswa

Pada antarmuka diatas adalah tahap akhir pada aplikasi ini Dimana pada antarmuka ini *user* yang berhasil login saat login menggunakan NISN dapat melihat berapa jumlah tagihan SPP pada siswa setelah login selesai dilakukan *user*.

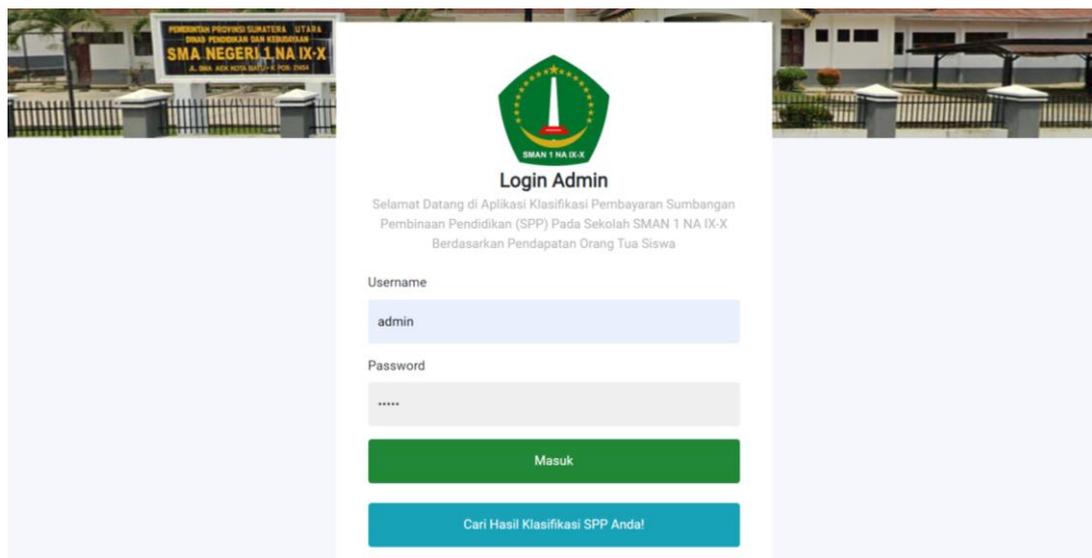
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan

4.1.1 Tampilan *Login Admin*

Admin adalah individu atau sekelompok yang bertanggung jawab untuk mengelola dan mengawasi pengoperasian aplikasi perangkat lunak. Tugas utama admin aplikasi meliputi pemeliharaan, pemantauan, pembaruan, dan dukungan teknis untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 4.2 Tampilan Login Admin

Pada gambar diatas adalah terdapat tampilan login admin pada sekolah. Terdapat username dan password untuk *username* (nama pengguna) adalah menidentifikasi dan memverifikasi indentitas 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.

4.1.2 Tampilan *Dashboard*

Dashboard adalah tampilan visual yang menampilkan informasi dan data yang masuk secara ringkas yang dapat dipahami.

Visi dan Misi SMAN 1 NA IX-X

Visi
Sekolah unggul yang berdaya saing tinggi, menjunjung Agama, Budaya, berwawasan Pancasila, dan Bermartabat.

Misi

1. Membentuk karakter, kepribadian siswa yang bermartabat, dan berjiwa Pancasila.
2. Mengembangkan potensi kecerdasan intelektual, kreativitas, berdaya saing, mandiri, dan spiritual.
3. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, seni, dan budaya yang unggul.
4. Meningkatkan profesionalisme pendidik dan tenaga kependidikan, serta berkolaborasi dengan stakeholders dalam penyelenggaraan pendidikan yang memerdekakan anak.
5. Memberdayakan peran serta siswa dalam pengambilan keputusan bagi terselenggaranya praktik pembelajaran yang baik sesuai dengan Filosofi Pendidikan Ki Hadjar Dewantara.

STRUKTUR ORGANISASI SMA NEGERI 1 NA IX-X TAHUN PELAJARAN 2023/2024

```

graph TD
    KS[Kepala Sekolah  
Dhan April, S.Pd., M.Pd.] --- K[Komite]
    KS --- TL[Tata Laksana  
Sekolah dan Aspirasi]
    KS --- WK[WKS. UR. Kurikulum  
Gunawan Singlingga, S.Pd., M.Ed.]
    KS --- WK2[WKS. UR. Keiswaan  
Laila Ramadan, S.Pd.]
    KS --- WK3[WKS. UR. Humas  
Nining Mulyani, S.Pd.]
    KS --- WK4[WKS. UR. Sarana / Prasarana  
Surimin, S.Pd.]
    K --- MGMP[1. MGMP]
    K --- OSMP[2. OSMP]
    K --- LAB[3. LABORAN]
    K --- BSB[4. BUSTAKAWAN]
    K --- PPK[5. TIM PENGEMBANG KURIKULUM]
    K --- TPK[6. TIM PENGEMBANG SEKOLAH]
    WK2 --- OSR[1. OSR]
    WK2 --- PRM[2. PRAMUKA]
    WK2 --- UKR[3. UKR]
    WK2 --- OSN[4. OSN / OSN]
    WK2 --- TCC[5. TIM CERDAS CERMAT]
    WK3 --- AS[1. ALUMNI]
    WK3 --- OTS[2. ORANG TUA SISWA]
    WK3 --- DUB[3. DIRUMAH USARA INDUSTRI]
    WK3 --- TPD[4. TOKOH PENDIDIPAN]
    WK3 --- UMK[5. UMKM / KOPERASI]
    WK3 --- IRS[6. IKATAN RELUARGA SEKOLAH]
    WK4 --- PS[1. PENJAGA SEKOLAH]
    WK4 --- PSB[2. PENGURUS BARANG]
    WK4 --- AIB[3. ADM / INVENTARIS BARANG]
    WK4 --- PTT[4. PENGURUS TAMAN DAN KEBERSIHAN SEKOLAH]
    WK4 --- KS[5. KANTIN SEKOLAH]
    K --- WK[WALI KELAS]
    TL --- B[Bimbingan  
Konseling]
  
```

Gambar 4.3 Tampilan *Dashboard*

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

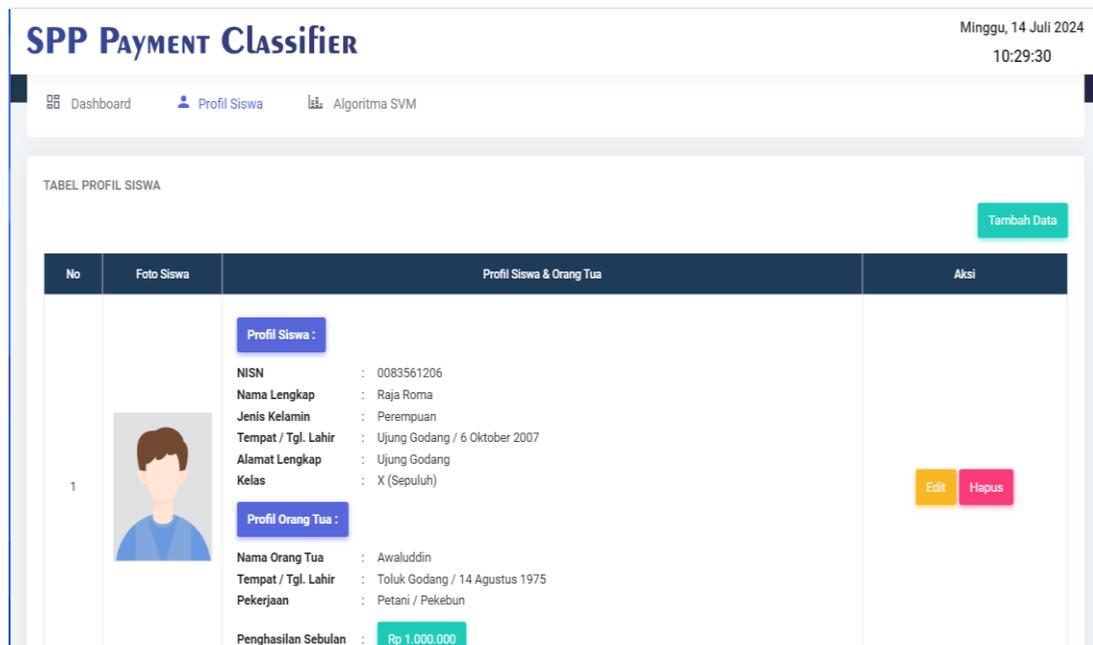
1. Profil Siswa : yang menampilkan tentang data-data siswa yang terdapat di dalam aplikasi ini.

2. Algoritma SVM : menampilkan informasi tentang jumlah tagihan SPP pada siswa tertentu.

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

4.1.3 Tampilan Data Profil 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.



No	Foto Siswa	Profil Siswa & Orang Tua	Aksi
1		<p>Profil Siswa :</p> <p>NISN : 0083561206 Nama Lengkap : Raja Roma Jenis Kelamin : Perempuan Tempat / Tgl. Lahir : Ujung Godang / 6 Oktober 2007 Alamat Lengkap : Ujung Godang Kelas : X (Sepuluh)</p> <p>Profil Orang Tua :</p> <p>Nama Orang Tua : Awaluddin Tempat / Tgl. Lahir : Toluk Godang / 14 Agustus 1975 Pekerjaan : Petani / Pekebun Penghasilan Sebulan : Rp 1.000.000</p>	<p>Tambah Data</p> <p>Edit Hapus</p>

SPP PAYMENT CLASSIFIER

Kamis, 11 Juli 2024
09:16:21

2		<p>Profil Siswa :</p> <p>NISN : 0084849076 Nama Lengkap : Ezzi Lika Pratiwi Jenis Kelamin : Perempuan Tempat / Tgl. Lahir : Toluk Godang / 4 Februari 2008 Alamat Lengkap : Silumajang</p> <p>Profil Orang Tua :</p> <p>Nama Orang Tua : Kamson Zebua Tempat / Tgl. Lahir : Toluk Godang / 9 Maret 1954 Pekerjaan : Petani Penghasilan Sebulan : Rp 1.500.000</p>	<p>Edit Hapus</p>
3		<p>Profil Siswa :</p> <p>NISN : 0068369255 Nama Lengkap : Indi Yuliani Jenis Kelamin : Perempuan Tempat / Tgl. Lahir : Sepadan, 31 Juli 2006 Alamat Lengkap : Purwosari</p> <p>Profil Orang Tua :</p>	<p>Edit Hapus</p>

Gambar 4.4 Tampilan Data Profil Siswa

4.1.4 Tampilan Tambah Data Profil Siswa

Berikut adalah tampilan yang berada di dalam sub menu profil siswa pada bagian tambah data , pada antarmuka ini admin dapat menambah data siswa pada tombol tambah data, edit data siswa dan menghapus data siswa pada tombol hapus. Pada antarmuka ini admin harus mengisi atau mengedit data penduduk yang meliputi NISN, Nama Lengkap, Jenis Kelamin, T.T.Lahir, Alamat Lengkap, Nama Orang Tua, T.T.Lahir, Pekerjaan, Penghasilan dan Pilih Profil Foto Siswa. Kemudian dapat menyimpan data profil siswa pada tombol simpan.

The image shows a web form titled "Tambah Profil Siswa & Orang Tua". It has two tabs: "Profil Siswa" and "Profil Orang Tua".

Profil Siswa fields:

- NISN :
- Nama Lengkap :
- Jenis Kelamin :
- Tempat / Tgl. Lahir :
- Alamat Lengkap :
- Foto Siswa : No file chosen

Profil Orang Tua fields:

- Nama Orang Tua :
- Tempat / Tgl. Lahir :
- Pekerjaan :
- Penghasilan Sebulan :

At the bottom, there are two buttons: "Simpan" (blue) and "Batal" (red).

Gambar 4.5 Tampilan Tambah Data Profil Siswa

4.1.5 Tampilan Algoritma SVM & Tabel Hasil Perhitungan Algoritma SVM

Algoritma tersebut akan mencari klasifikasi terbaik yang digunakan untuk tugas-tugas klasifikasi dan regresi. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan klasifikasi terbaik yang memisahkan dua kelas dalam ruang fitur (dalam kasus klasifikasi biner) atau untuk memprediksi nilai target. Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) bekerja dengan cara mencari hyperplane terbaik yang memisahkan dua kelas dalam ruang fitur. Adapun perhitungan algoritma SVM pada proses kerja aplikasi ini adalah sebagai berikut :

Data Sampel :

Tabel 4.1 Contoh Data Sampel

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

1) Menghitung Kernel Linear

Kernel Linear adalah salah satu jenis fungsi kernel yang paling sederhana. Kernel linear pada SVM digunakan untuk memisahkan data yang dapat dipisahkan secara linear dalam ruang fitur asli. Perhitungan Kernel Linear berjalan dengan kombinasi yang tidak boleh menggunakan kombinasi perhitungan yang sama. Kernel linear bekerja dengan menghitung data yang ada didalam kernel linearnya antara vektor input, yang kemudian digunakan dalam perhitungan optimasi dan prediksi. dan dinyatakan pada (Persamaan 2.1) sebagai:

$$\text{Kernel Linear} = (x_i, x_j) = x_i \cdot x_j$$

di mana:

- x_i, x_j adalah dua vektor input.
- \cdot adalah operasi perhitungan dalam menentukan nilai kombinasi.

Menghitung Kernel Linear :

$$\text{Kernel Linear} = (x_i, x_i) = x_i \cdot x_j$$

1. KL Raja x Raja

$$\begin{aligned} \text{KernelLinear}(\text{Rp. } 500.000, \text{Rp. } 500.000) &= \text{Rp. } 500.000 \times \text{Rp. } 500.000 \\ &= \text{Rp. } 250.000.000.000 \end{aligned}$$

2. KL Raja x Ezzi

$$\begin{aligned} \text{KernelLinear}(\text{Rp. } 500.000, \text{Rp. } 1.500.000) &= \text{Rp. } 500.000 \times \text{Rp. } 1.500.000 \\ &= \text{Rp. } 750.000.000.000 \end{aligned}$$

3. KL Raja x Indi

$$\begin{aligned} \text{KernelLinear}(\text{Rp. } 500.000, \text{Rp. } 2.000.000) &= \text{Rp. } 500.000 \times \text{Rp. } 2.000.000 \\ &= \text{Rp. } 1.000.000.000.000 \end{aligned}$$

4. KL Ezzi x Ezzi

$$\begin{aligned} \text{KernelLinear}(\text{Rp. } 1.500.000, \text{Rp. } 1.500.000) &= \text{Rp. } 1.500.000 \times \text{Rp. } 1.500.000 \\ &= \text{Rp. } 2.250.000.000.000 \end{aligned}$$

5. KL Ezzi x Indi

$$\begin{aligned} \text{KernelLinear}(\text{Rp. } 1.500.000, \text{Rp. } 2.000.000) &= \text{Rp. } 1.500.000 \times \text{Rp. } 2.000.000 \\ &= \text{Rp. } 3.000.000.000.000 \end{aligned}$$

6. KL Indi x Indi

$$\begin{aligned} \text{KernelLinear}(\text{Rp. } 2.000.000, \text{Rp. } 2.000.000) &= \text{Rp. } 2.000.000 \times \text{Rp. } 2.000.000 \\ &= \text{Rp. } 4.000.000.000.000 \end{aligned}$$

2) Inisialisasi nilai Alpha (α) & Bias (b)

Inisialisasi nilai Alpha (α) artinya Langkah awal dalam perhitungan dalam menentukan nilai pada alpha yang artinya parameter dalam membantu mencari margin. Adapun perhitungan Alpha adalah sebagai berikut :

Diketahui :

$$a = 0$$

$$b = 0$$

$$c = 1,0$$

a. Menghitung nilai Alpha (α)

Pembaruan nilai Alpha (α) digunakan untuk menghitung dalam menyempurnakan proses perhitungan margin.

Iterasi 1

Adapun pada Iterasi 1 dalam mencari nilai E melakukan perhitungan dengan Persamaan 2.2, Persamaan 2.3, Persamaan 2.4. Adapun langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut :

Langkah 1 : Raja (i=0)

- $x_0 = \text{Rp. } 500.000$, $y_0 = 0$

Adapun perhitungan dalam mencari nilai E_0 sesuai dengan Persamaan 2.2 sebagai berikut:

- $$E_0 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot \text{KL}(x_i, x_0) - y_0$$

$$= 0 + 0 - 0 = 0$$

Langkah 2 : Ezzi (i=1)

- $x_1 = \text{Rp. } 1.500.000$, $y_1 = 1$

Adapun perhitungan dalam mencari nilai E_1 sesuai dengan Persamaan 2.3 sebagai berikut:

- $E_1 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot KL(x_i, x_1) - y_1$
 $= 0 + 0 - 1 = -1$

- Pilih j secara acak, misal $j=2$

- $X_2 = \text{Rp.}2.000.000$, $y_2=1$

- $E_2 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot KL(x_i, x_2) - y_2$
 $= 0 + 0 - 1 = -1$

- **Hitung batas L dan H untuk Alpha [j]**

Menghitung batas L dan H untuk Alpha artinya menghitung batas L dan H untuk mencari pembaruan nilai Alpha (α). Adapun perhitungan dalam mencari batas L dan H sesuai dengan Persamaan 2.5 dan persamaan 2.6 sebagai berikut :

- Karena $y_1 = y_2$, maka:

$$L = \max(0 \cdot \alpha_2 + \alpha_1 - C)$$

$$= \max(0 \cdot 0 + 0 \cdot 1) = 0$$

$$H = \min(C \cdot \alpha_2 + \alpha_1)$$

$$= \min(1 \cdot 0 + 0) = 0$$

- **Hitung eta (η)**

Menghitung eta (η) adalah menghitung parameter untuk mengetahui nilai pembaruan Alpha nantinya. Adapun perhitungan dalam mencari nilai eta (η) sesuai dengan Persamaan 2.7 sebagai berikut :

- $$\begin{aligned} \Omega &= 2 \times \text{KernelLinear}(x_1, x_2) - \text{KernelLinear}(x_1, x_1) - \text{KernelLinear}(x_2, x_2) \\ &= 2 \times (\text{Rp.1.500.000} \times \text{Rp. 2.000.000}) - (\text{Rp.1.500.000} \times \text{Rp. 1.500.000}) - \\ &\quad (\text{Rp.2.000.000} \times \text{Rp. 2.000.000}) \\ &= 2 \times \text{Rp.3.000.000.000.000} - \text{Rp.2.250.000.000.000} - \text{Rp. 4.000.000.000.000} \\ &= - \text{Rp. 250.000.000.000} \end{aligned}$$

- **Update nilai α [i]**

Adapun perhitungan dalam mencari nilai update α sesuai dengan Persamaan

2.8 sebagai berikut :

- $$\alpha_i = \alpha - \frac{y_2(E_1 - E_2)}{\Omega}$$
- $$\alpha_i = 0 - \frac{1 \times (-1 - (-1))}{- \text{Rp. 250.000.000.000}} = 0 - \frac{1 \times 0}{- \text{Rp. 250.000.000.000}} = 0 - 0 = 0$$

- **Update nilai α [j]**

Adapun perhitungan dalam mencari nilai update α sesuai dengan Persamaan

2.9 sebagai berikut :

$A_j = 0$

- $$\alpha_j = \alpha_j - \frac{y_2(E_1 - E_2)}{\Omega}$$
- $$\alpha_j = 0 - \frac{1 \times (-1 - (-1))}{- \text{Rp. 250.000.000.000}} = 0 - \frac{1 \times 0}{- \text{Rp. 250.000.000.000}} = 0 - 0 = 0$$

Iterasi 2

Langkah 1 : Raja (i=0)

- $$x_0 = \text{Rp. 500.000}, y_0 = 0$$

Adapun perhitungan dalam mencari nilai E_0 sesuai dengan Persamaan 2.2 sebagai berikut:

- $$E_0 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot KL(x_i, x_0) - y_0$$

$$= 0 + 0 - 0 = 0$$

Langkah 2 : Ezzi (i=1)

- $x_1 = \text{Rp. } 1.500.000, y_1 = 1$

Adapun perhitungan dalam mencari nilai E_1 sesuai dengan Persamaan 2.3 sebagai berikut:

- $$E_1 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot KL(x_i, x_1) - y_1$$

$$= 0 + 0 - 1 = -1$$

Masukan Putri sebagai Langkah ke 3 :

Langkah 3 : Indi (i =2)

- $x_2 = \text{Rp. } 2.000.000, y_2 = 1$

Adapun perhitungan dalam mencari nilai E_1 sesuai dengan Persamaan 2.4 sebagai berikut:

- $$E_2 = b + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_i \cdot y_i \cdot KL(x_i, x_1) - y_1$$

$$= 0+0-1 = -1$$

- Update nilai b

Diartikan sebagai perhitungan dalam menghitung nilai bias (b). Nilai bias adalah bagian dari fungsi keputusan yang memisahkan kelas-kelas dalam data. Adapun perhitungan dalam mencari update nilai b sesuai dengan Persamaan 2.10 sebagai berikut:

- $$b_1 = (b - E_1 - y_1 (\alpha_i - \alpha_{i \text{ old}}) \text{KernelLinear} (x_i, x_2)) - (y_2 (\alpha_i - \alpha_{i \text{ old}}))$$

$$= \text{KL} (x_1, x_2)$$

$$b_1 = (0 - (-1) - 1(0 - 0) \times (\text{Rp. 1.500.000} \times \text{Rp. 1.500.000})) - 1 (0 - 0) \times$$

$$(\text{Rp. 1.500.000} \times \text{Rp. 2.000.000})$$

$$= - \text{Rp. 750.000.000.000}$$

Adapun perhitungan dalam mencari update nilai b_2 sesuai dengan Persamaan

2.11 sebagai berikut:

- $$b_2 = (b - E_2 - y_1 (\alpha_j - \alpha_{j \text{ old}}) \text{KernelLinear} (x_j, x_2)) - (y_2 (\alpha_j - \alpha_{j \text{ old}}))$$

$$= \text{KL} (x_2, x_2)$$

$$b_2 = (0 - (-1) - 1(0 - 0) \times (\text{Rp. 1.500.000} \times \text{Rp. 2.000.000})) - 1 (0 - 0) \times$$

$$(\text{Rp. 2.000.000} \times \text{Rp. 2.000.000})$$

$$= - \text{Rp. 4.000.000.000.000}$$

b) Menghitung Nilai Bias (b)

Diartikan sebagai perhitungan dalam menghitung nilai bias (b) yang artinya adalah bagian dari fungsi keputusan yang memisahkan kelas-kelas dalam data atau salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan fungsi keputusan akhir dari model. Adapun perhitungan dalam mencari nilai Bias sesuai dengan Persamaan 2.12 sebagai berikut :

$$b = \frac{b_1 + b_2}{2}$$

$$= \frac{- \text{Rp. 3.000.000.000.000} + (- \text{Rp. 4.000.000.000.000})}{2}$$

$$= \frac{- \text{Rp. 7.000.000.000.000}}{2} = - \text{Rp. 3.500.000.000.000}$$

3) 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 2.13 sebagai berikut:

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

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

- Raja ($i=0$)

$$X = \text{Rp. } 500.000$$

$$= (\alpha_0, y_0 \cdot \text{KL}(x_0, x)) + (\alpha_1, y_1 \cdot \text{KL}(x_1, x)) + (\alpha_2, y_2 \cdot \text{KL}(x_2, x)) + b$$

$$= (0 \times 0 \cdot (\text{Rp. } 500.000 \times \text{Rp. } 500.000)) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. } 1.500.000 \times$$

$$\text{Rp. } 500.000)) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. } 2.000.000 \times \text{Rp. } 500.000)) - \text{Rp.}$$

$$3.500.000.000.000$$

$$= (0 \times \text{Rp. } 250.000.000.000) + (1 \times \text{Rp. } 750.000.000.000) + (1 \times \text{Rp.}$$

$$1.000.000.000.000) - \text{Rp. } 3.500.000.000.000$$

$$= 0 + \text{Rp. } 750.000.000.000 + \text{Rp. } 1.000.000.000.000 - \text{Rp.}$$

$$3.500.000.000.000$$

$$= - \text{Rp. } 1.750.000.000.000$$

- Ezzi ($i=1$)

$$X = \text{Rp. } 1.500.000$$

$$= (\alpha_0, y_0 \cdot \text{KL}(x_0, x)) + (\alpha_1, y_1 \cdot \text{KL}(x_1, x)) + (\alpha_2, y_2 \cdot \text{KL}(x_2, x)) + b$$

$$= (0 \times 0 \cdot (\text{Rp. } 500.000 \times \text{Rp. } 1.500.000)) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. } 1.500.000 \times$$

$$\text{Rp. } 1.500.000)) + (1 \times 1 \cdot (\text{Rp. } 2.000.000 \times \text{Rp. } 1.500.000)) - \text{Rp. } 3.500.000.000.000$$

$$= (0 \times \text{Rp. } 750.000.000.000) + (1 \times \text{Rp. } 2.250.000.000.000) + (1 \times \text{Rp. } 3.000.000.000.000) - \text{Rp. } 3.500.000.000.000$$

$$= 0 + \text{Rp. } 2.250.000.000.000 + \text{Rp. } 3.000.000.000.000 - \text{Rp. } 3.500.000.000.000$$

$$= \text{Rp. } 1.750.000.000.000$$

- Indi (i=2)

$$X = \text{Rp. } 2.000.000$$

$$= (\alpha_0, y_0 \cdot \text{KL}(x_0, x)) + (\alpha_1, y_1 \cdot \text{KL}(x_1, x)) + (\alpha_2, y_2 \cdot \text{KL}(x_2, x)) + b$$

$$= (0 \times 0 (\text{Rp. } 500.000 \times \text{Rp. } 2.000.000) + (1 \times 1 (\text{Rp. } 1.500.000 \times$$

$$\text{Rp. } 2.000.000) + (1 \times 1 (\text{Rp. } 2.000.000 \times \text{Rp. } 2.000.000) - \text{Rp. } 3.500.000.000.000$$

$$= (0 \times \text{Rp. } 1.000.000.000.000) + (1 \times \text{Rp. } 3.000.000.000.000) +$$

$$(1 \times \text{Rp. } 4.000.000.000.000) - \text{Rp. } 3.500.000.000.000$$

$$= 0 + \text{Rp. } 3.000.000.000 + \text{Rp. } 4.000.000.000.000 - \text{Rp. } 3.500.000.000$$

$$= \text{Rp. } 3.500.000.000.000$$

Menentukan Klasifikasi Prediksi berdasarkan Gaji

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

$$\text{Gaji Rp. } 500.000 = \text{Bebas SPP}$$

- Ezzi = Prediksi = - Rp. 1.750.000.000.000
= Maka Prediksi > 0 Bayar SPP

$$\text{Gaji Rp. } 1.500.000 = \text{SPP } 2 = \text{Rp. } 40.000$$

- Indi = Prediksi = Rp. 3.500.000.000.000
= Maka Prediksi > 0 Bayar SPP

$$\text{Gaji Rp. } 2.000.000 = \text{SPP } 3 = \text{Rp. } 55.000$$

Maka dari itu Adapun tampilan pada aplikasi setelah dilakukan perhitungan algoritma SVM akan menampilkan tampilan aplikasi sebagai berikut :

SPP PAYMENT CLASSIFIER Kamis, 11 Juli 2024
09:21:19

Welcome! Indah Triwati Algorithm SVM
Admin > Algorithm SVM

Dashboard Profil Siswa Algorithm SVM

TABEL HASIL PERHITUNGAN ALGORITMA SVM

Show 10 entries Search:

No	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Nama Orang Tua	Pekerjaan	Penghasilan Sebulan	Klasifikasi SPP	SPP Dibayarkan / Bulan
1	0083561206	Raja Roma	Laki-Laki	Awaluddin	Petani	Rp 500.000	Bebas SPP	Rp 0
2	0084849076	Ezzi Lika Pratiwi	Perempuan	Kamson Zebua	Petani	Rp 1.500.000	SPP 2	Rp 40.000
3	0068369255	Indi Yuliani	Perempuan	Legimen	Petani	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
4	0087726270	Reluna Eka Putri Nurhadi	Perempuan	Supriadi	Wiraswasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
5	0089745450	Fitri Sheila Mirza	Perempuan	Eko Basuki	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
6	0078250335	Rosmaita	Perempuan	Usman Munthe	Wiraswasta	Rp 2.700.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
7	0084073721	Latifah Sagala	Perempuan	Sahmaran Sagala	Karyawan Swasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
8	0074759863	Imelda Sari Ritonga	Perempuan	Jaenuddin Ritonga	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
9	0089828557	Ahmad Syahputra	Laki-Laki	Kamaluddin Simbolon	Wiraswasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
10	0074034480	Rama Oktorendy Munthe	Laki-Laki	Aman Munthe	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000

Gambar 4.6 Tampilan Algoritma SVM & Tabel Hasil Perhitungan Algoritma SVM

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

4.1.6 Tampilan Data Master Hasil (Tidak Bebas SPP)

Selasa, 16 Juli 2024
11:28:04

SPP PAYMENT CLASSIFIER

Dashboard Profil Siswa Algoritma SVM Master Hasil

TABEL HASIL PERHITUNGAN ALGORITMA SVM

No	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Nama Orang Tua	Pekerjaan	Penghasilan Sebulan	Klasifikasi SPP	SPP Dibayarkan / Bulan
4	0087726270	Reluna Eka Putri Nurhadi	Perempuan	Supriadi	Wiraswasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
6	0078250335	Rosmaita	Perempuan	Usman Munthe	Wiraswasta	Rp 2.700.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
7	0084073721	Latifah Sagala	Perempuan	Sahmaran Sagala	Karyawan Swasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
9	0089828557	Ahmad Syahputra	Laki-Laki	Kamaluddin Simbolon	Wiraswasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
12	0087282862	Akbar Ramli	Laki-Laki	Khairul Amin	Karyawan Swasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
12	0087282862	Akbar Ramli	Laki-Laki	Khairul Amin	Karyawan Swasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
14	0086093575	Amar Fahrezi	Laki-Laki	Zulham Dani	Wiraswasta	Rp 2.700.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
15	0086093575	Amar Fahrezi	Laki-Laki	Zulham Dani	Wiraswasta	Rp 2.700.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
21	0076052862	Selviana	Perempuan	Yadi	Wiraswasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
24	0079272891	Rani Saragi	Perempuan	Sangkot Saragi	Wiraswasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000
25	0087435150	Ramayani	Perempuan	Aslan Matondang	Wiraswasta	Rp 3.000.000	Tidak Bebas SPP	Rp 70.000

Gambar 4.7 Tampilan Data Master (Tidak Bebas SPP)

Pada tampilan gambar 4.7 menampilkan tampilan data master dimana berisi data siswa yang harus membayar SPP secara Full karena pada pendapatan yang termasuk siswa yang mendapat tarif SPP yang membayar SPP Full adalah siswa dengan pendapatan gaji orang tua sebesar lebih besar dari Rp. 2.500.000. Yang artinya siswa harus membayar SPP sebesar Rp. 70.000.

4.1.7 Tampilan Data Master Hasil (SPP 1)

Selasa, 16 Juli 2024
11:30:14

SPP PAYMENT CLASSIFIER

Dashboard Profil Siswa Algoritma SVM Master Hasil

TABEL HASIL PERHITUNGAN ALGORITMA SVM

No	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Nama Orang Tua	Pekerjaan	Penghasilan Sebulan	Klasifikasi SPP	SPP Dibayarkan / Bulan
1	0083561206	Raja Roma	Perempuan	Awaluddin	Petani / Pekebun	Rp 1.000.000	SPP 1	Rp 25.000
26	0054773914	Davi Alkahfi Sagala	Laki-Laki	Ramli Ritonga	Petani	Rp 1.000.000	SPP 1	Rp 25.000
27	0065471920	Dea Amanda Sinaga	Perempuan	Muhammad Amran Sinaga	Wiraswasta	Rp 1.000.000	SPP 1	Rp 25.000
31	3087356032	Dery Afrizana Sipahutar	Laki-Laki	Adi Sipahutar	Petani/Pekebun	Rp 1.300.000	SPP 1	Rp 25.000
33	0058095744	Dewi Aulia Sandy	Perempuan	Andi Situmorang	Petani/Pekebun	Rp 1.000.000	SPP 1	Rp 25.000
26	0054773914	Davi Alkahfi Sagala	Laki-Laki	Ramli Ritonga	Petani	Rp 1.000.000	SPP 1	Rp 25.000
27	0065471920	Dea Amanda Sinaga	Perempuan	Muhammad Amran Sinaga	Wiraswasta	Rp 1.000.000	SPP 1	Rp 25.000
31	3087356032	Dery Afrizana Sipahutar	Laki-Laki	Adi Sipahutar	Petani/Pekebun	Rp 1.300.000	SPP 1	Rp 25.000
33	0058095744	Dewi Aulia Sandy	Perempuan	Andi Situmorang	Petani/Pekebun	Rp 1.000.000	SPP 1	Rp 25.000
34	3068222124	Dian Tanjung	Perempuan	Ardiansyah Tanjung	Petani/Pekebun	Rp 1.000.000	SPP 1	Rp 25.000
35	0065825996	Diendra Salsabila	Perempuan	Juliadi	Petani/Pekebun	Rp 1.400.000	SPP 1	Rp 25.000

Gambar 4.8 Tampilan Data Master (SPP 1)

Pada tampilan gambar 4.8 menampilkan tampilan data master dimana berisi data siswa yang harus membayar SPP Klasifikasi 1 karena pada pendapatan yang termasuk siswa yang mendapat tarif SPP yang membayar SPP 1 artinya adalah siswa dengan pendapatan gaji orang tua sebesar lebih besar dari Rp. 1.000.000 – Rp.1.499.999. Yang artinya siswa harus membayar SPP sebesar Rp. 25.000.

4.1.8 Tampilan Data Master Hasil (SPP 2)

SPP PAYMENT CLASSIFIER

Selasa, 16 Juli 2024
11:31:48
Admin > Algoritma SVM

Dashboard Profil Siswa Algoritma SVM Master Hasil

TABEL HASIL PERHITUNGAN ALGORITMA SVM

No	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Nama Orang Tua	Pekerjaan	Penghasilan Sebulan	Klasifikasi SPP	SPP Dibayarkan / Bulan
2	0084849076	Ezzi Lika Pratiwi	Perempuan	Kamson Zebua	Petani / Pekebun	Rp 1.500.000	SPP 2	Rp 40.000
28	0064602019	Dea Ervita	Perempuan	Aris	Petani	Rp 1.500.000	SPP 2	Rp 40.000
29	0061221923	Dea Rosalina Ritonga	Perempuan	Julham Ritonga	Petani/Pekebun	Rp 1.500.000	SPP 2	Rp 40.000
30	0068986455	Deo Desta Pradeska Sirait	Laki-Laki	Mulyadi Sirait	Petani/Pekebun	Rp 1.700.000	SPP 2	Rp 40.000

Gambar 4.9 Tampilan Data Master (SPP 2)

Pada tampilan gambar 4.9 menampilkan tampilan data master dimana berisi data siswa yang harus membayar SPP Klasifikasi 2 karena pada pendapatan yang termasuk siswa yang mendapat tarif SPP yang membayar SPP 2 artinya adalah siswa dengan pendapatan gaji orang tua sebesar lebih besar dari Rp. 1.500.000 – Rp.1.999.999. Yang artinya siswa harus membayar SPP sebesar Rp. 40.000.

4.1.9 Tampilan Data Master Hasil (SPP 3)

SPP PAYMENT CLASSIFIER Selasa, 16 Juli 2024
11:32:38

Welcome! Indah Triwati Algorithm SVM
Admin > Algoritma SVM

Dashboard Profil Siswa Algoritma SVM Master Hasil

TABEL HASIL PERHITUNGAN ALGORITMA SVM

No	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Nama Orang Tua	Pekerjaan	Penghasilan Sebulan	Klasifikasi SPP	SPP Dibayarkan / Bulan
3	0068369255	Indi Yuliani	Perempuan	Legimen	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
5	0089745450	Fitri Sheila Mirza	Perempuan	Eko Basuki	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
8	0074759863	Imelda Sari Ritonga	Perempuan	Jaenuddin Ritonga	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
10	0074034480	Rama Oktorendy Munthe	Laki-Laki	Aman Munthe	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
10	0074034480	Rama Oktorendy Munthe	Laki-Laki	Aman Munthe	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
11	0064946016	Liska Yani Hasibuan	Perempuan	Gultom Hasibuan	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
16	0077180057	Nadila Safitri	Perempuan	Moraison Munthe	Petani / Pekebun	Rp 2.300.000	SPP 3	Rp 55.000
17	0088703172	Padila Rahma	Perempuan	Aminuddin Munthe	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
18	0073658261	Yolanda Putri	Perempuan	Edi Kelana	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
19	0075491566	Fitri Amelia Sagala	Perempuan	Ali Imran Sagala	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000
23	0086367031	Revi Marsita Sinaga	Perempuan	Lindung Sinaga	Petani / Pekebun	Rp 2.000.000	SPP 3	Rp 55.000

Gambar 4.10 Tampilan Data Master (SPP 3)

Pada tampilan gambar 4.10 menampilkan tampilan data master dimana berisi data siswa yang harus membayar SPP Klasifikasi 3 karena pada pendapatan yang termasuk siswa yang mendapat tarif SPP yang membayar SPP 2 artinya adalah siswa dengan pendapatan gaji orang tua sebesar lebih besar dari Rp. 2.000.000 – Rp.2.499.999. Yang artinya siswa harus membayar SPP sebesar Rp. 50.000.

4.1.10 Tampilan Data Master Hasil (Bebas SPP)

SPP PAYMENT CLASSIFIER Selasa, 16 Juli 2024
11:34:19

Admin > Algoritma SVM

Dashboard Profil Siswa Algoritma SVM Master Hasil

TABEL HASIL PERHITUNGAN ALGORITMA SVM

No	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Nama Orang Tua	Pekerjaan	Penghasilan Sebulan	Klasifikasi SPP	SPP Dibayarkan / Bulan
13	0084202396	Ranja Sihombing	Laki-Laki	Kaseh Br Matondang	Mengurus Rumah Tangg	Rp 500.000	Bebas SPP	Rp 0
20	0073878742	Nayla Anggiana Putri	Perempuan	Andy Irawan	Belum / Tidak Bekerj	Rp 500.000	Bebas SPP	Rp 0
22	0081178360	M. Jailani	Laki-Laki	Nurlina	Mengurus Rumah Tangg	Rp 500.000	Bebas SPP	Rp 0
32	0052981920	Desi Ratna Sari Munthe	Perempuan	Ahmad Munthe	Petani/Pekebun	Rp 900.000	Bebas SPP	Rp 0

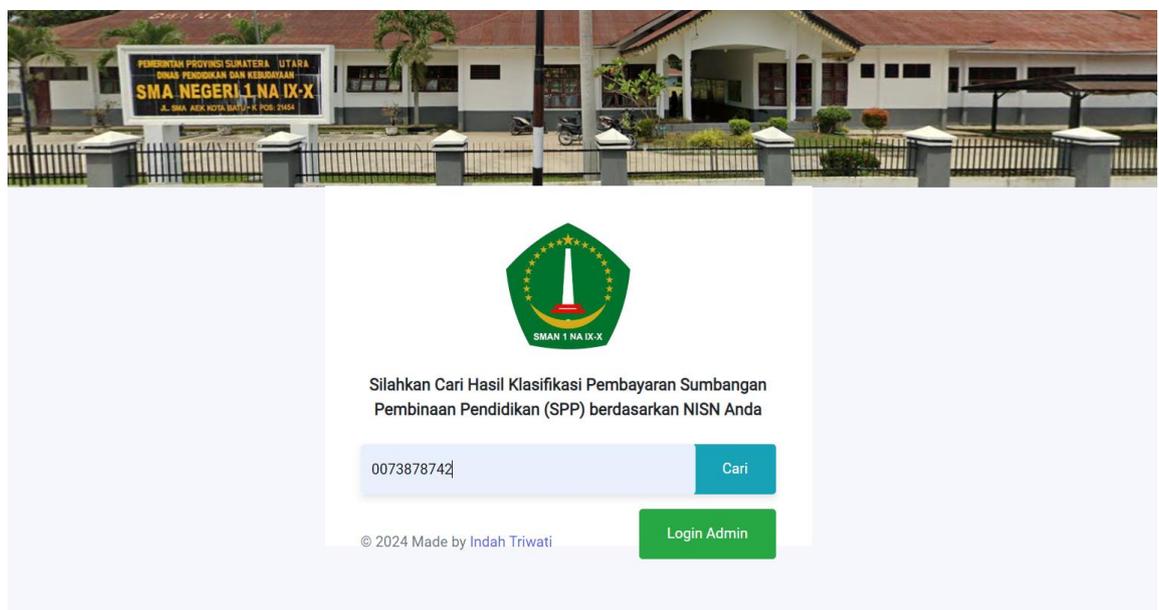
Gambar 4.11 Tampilan Data Master (Bebas SPP)

Pada tampilan gambar 4.11 menampilkan tampilan data master dimana berisi data siswa yang harus membayar SPP dengan klasifikasi Bebas SPP karena pada pendapatan yang termasuk siswa yang mendapat tarif SPP yang membayar Bebas SPP artinya adalah siswa dengan pendapatan gaji orang tua sebesar kurang dari Rp. 1.000.000. Yang artinya siswa harus membayar SPP sebesar Rp.0.

4.2 Tampilan *User* atau Pengguna

4.2.1 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.



Gambar 4.7 Tampilan Login *User*

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.

4.2.2 Tampilan Data Algoritma SVM & Klasifikasi SPP/Bulan

Algoritma tersebut akan mencari klasifikasi terbaik yang digunakan untuk tugas-tugas klasifikasi dan regresi. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan klasifikasi terbaik yang memisahkan dua kelas dalam ruang fitur (dalam kasus klasifikasi biner) atau untuk memprediksi nilai target. Algoritma Support Vector Machine (SVM) bekerja dengan cara mencari hyperplane terbaik yang memisahkan dua kelas dalam ruang fitur.



The screenshot displays a web interface for SMA Negeri 1 Na IX-X. At the top center is the school's logo, a green shield with a white lighthouse and a crescent moon, surrounded by yellow stars. Below the logo, the text reads: "Hasil Klasifikasi Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) berdasarkan NISN Anda".

The main content is divided into two sections:

- Profil Siswa** (Student Profile): A table with the following data:

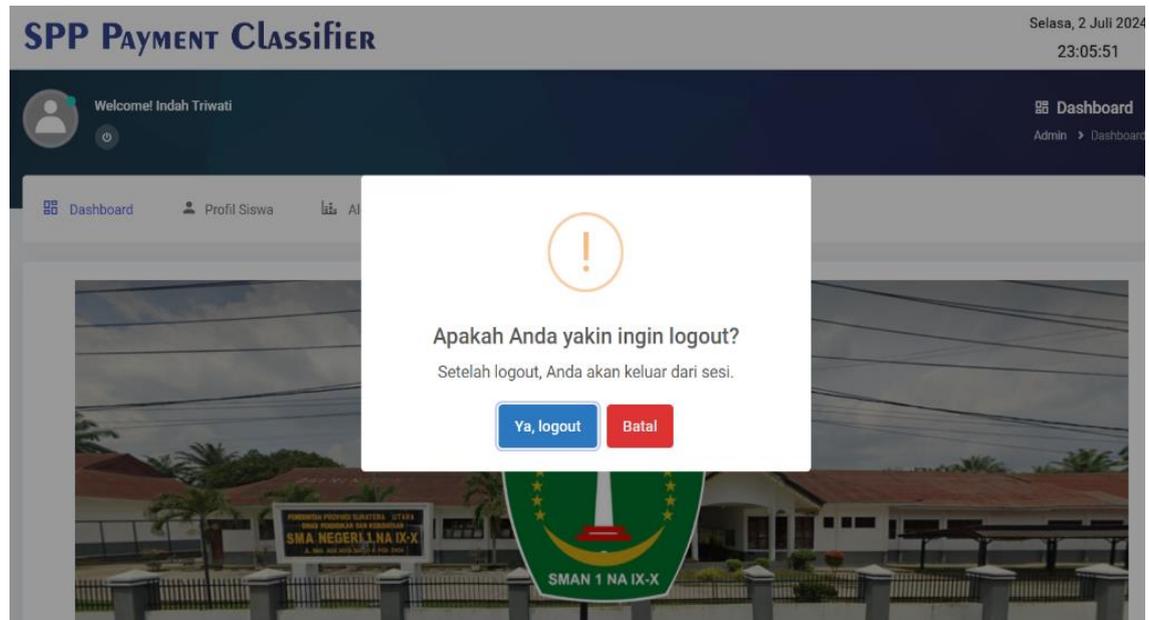
NISN	: 00786093575
Nama Siswa	: Ammar Fahrezi
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Nama Orang Tua	: Zulhamdani
Pekerjaan	: Wiraswasta
Penghasilan Sebulan	: Rp 2.000.000
- Klasifikasi SPP** (SPP Classification): A vertical stack of colored boxes:
 - Green box: "Klasifikasi SPP"
 - Blue box: "SPP 3"
 - Green box: "SPP Dibayarkan"
 - Red box: "Rp 55.000 / Bulan"

Gambar 4.8 Tampilan Data Algoritma SVM & 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.

4.2.3 Tampilan *Log Out*

Tampilan *logout* adalah elemen antarmuka pengguna yang memungkinkan pengguna untuk keluar atau *logout* dari suatu sistem atau aplikasi.



Gambar 4.9 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.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Ada beberapa kesimpulan yang saya ambil dari penelitian saya:

1. Berdasarkan dari hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan di sekolah SMA N1 NA IX-X pada Mei 2024 berhasil menghasilkan aplikasi klasifikasi pembayaran SPP pada sekolah menggunakan perhitungan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)* diharapkan dapat menghasilkan Sistem yang dapat dimanfaatkan untuk membantu perhitungan klasifikasi pembayaran SPP pada sekolah dapat dilakukan secara komputerisasi agar mencapai hasil yang akurat dan efisien. Dengan adanya sistem pembayaran SPP maka bagian keuangan akan dapat dengan mudahs mengetahui berapa besar tagihan SPP yang harus dibayar siswa dari hasil perhitungan menggunakan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)*.
2. Penggunaan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dalam perancangan aplikasi klasifikasi pembayaran SPP di sekolah SMA N1 NA IX-X dapat digunakan untuk mengklasifikasikan biaya SPP pada siswa sehingga dalam perhitungan untuk menentukan biaya SPP pada siswa dapat diketahui dengan cepat dan akurat.

5.2 Saran

Ada beberapa saran yang saya ambil tentang aplikasi klasifikasi pembayaran SPP pada Sekolah menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM):

1. Agar aplikasi klasifikasi SPP pada sekolah ini dapat digunakan dan dikembangkan lagi serta dapat dilakukan pembaharuan secara berkala sehingga dapat berfungsi secara optimal.
2. Memberikan pelatihan dan edukasi kepada staf sekolah yang bertanggung jawab atas pengelolaan sistem informasi pada aplikasi klasifikasi pembayaran SPP ini.
3. Mengoptimalkan pengaplikasian Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) agar dapat lebih efektif dalam menghitung proses klasifikasi sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, A. S. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Dasar Pemrograman Berbasis Mobile Phone. *Jurnal Teknik Informatika Politeknik Sekayu (TIPS)*, 6(1), 1–19.
- Agustina, W., Furqon, M. T., & Rahayudi, B. (2018). Implementasi Metode Support Vector Machine (SVM) untuk Klasifikasi Rumah Layak Huni (Studi Kasus: Desa Kidal Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(10), 3366–3372.
- Dewi, I. R., & Malfiany, R. (2017). Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pembayaran pada SDIT Lampu Iman Karawang Berbasis Visual Basic 6.0. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 12(2), 4–12.
- Elvina, P., & Darmayanti, C. (2022). Pengaruh Pendapatan Gaji terhadap Kinerja Pegawai Di Setretariat Daerah (SETDA) Kab. Abdya. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5), 8578–8585.
- Hidayati, A. T., Widyantoro, A. E., & Ramadhani, H. J. (2023). Perancangan Sistem Informasi Wirausaha Mahasiswa (Siwirma) Berbasis Web dengan Unified Modelling Language (UML). *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*, 2(4), 86–107.
- Huda, B., & Priyatna, B. (2019). Penggunaan Aplikasi Content Management System (CMS) untuk Pengembangan Bisnis Berbasis E-Commerce. *Systematics*, 1(2), 81–88.