

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi akar permasalahan pada proses evaluasi prestasi siswa di SMA Semen Gresik serta menentukan pendekatan pemecahan masalah yang tepat. Pada sistem berjalan, penilaian prestasi siswa dilakukan secara manual dan hanya berfokus pada nilai rapor, sedangkan data pendukung seperti persentase kehadiran dan nilai ekstrakurikuler belum dilibatkan dalam proses evaluasi. Kondisi tersebut menyebabkan hasil penilaian belum mencerminkan gambaran prestasi siswa secara menyeluruh dan belum objektif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pemecahan masalah dilakukan melalui pengembangan sistem klasifikasi prestasi siswa berbasis data yang mengintegrasikan tiga indikator utama, yaitu nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler. Ketiga indikator tersebut kemudian diolah menggunakan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor (KNN)* sehingga sistem mampu mengelompokkan prestasi siswa secara otomatis ke dalam kategori Baik, Cukup, atau Kurang berdasarkan kemiripan data siswa baru dengan data siswa sebelumnya. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan evaluasi prestasi siswa yang lebih objektif, konsisten, dan akurat.

Dari proses analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* dengan mengintegrasikan nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler mampu meningkatkan objektivitas dan akurasi evaluasi prestasi siswa dibandingkan metode penilaian manual. Untuk membuktikan hipotesa tersebut, dilakukan uji model menggunakan dataset siswa yang diperoleh dari SMA Semen Gresik. Dataset yang digunakan merupakan data sekunder yang terdiri dari nilai rata-rata rapor, persentase kehadiran, nilai ekstrakurikuler, dan kategori prestasi sebagai label kelas. Dataset kemudian diproses melalui tahap pemisahan data

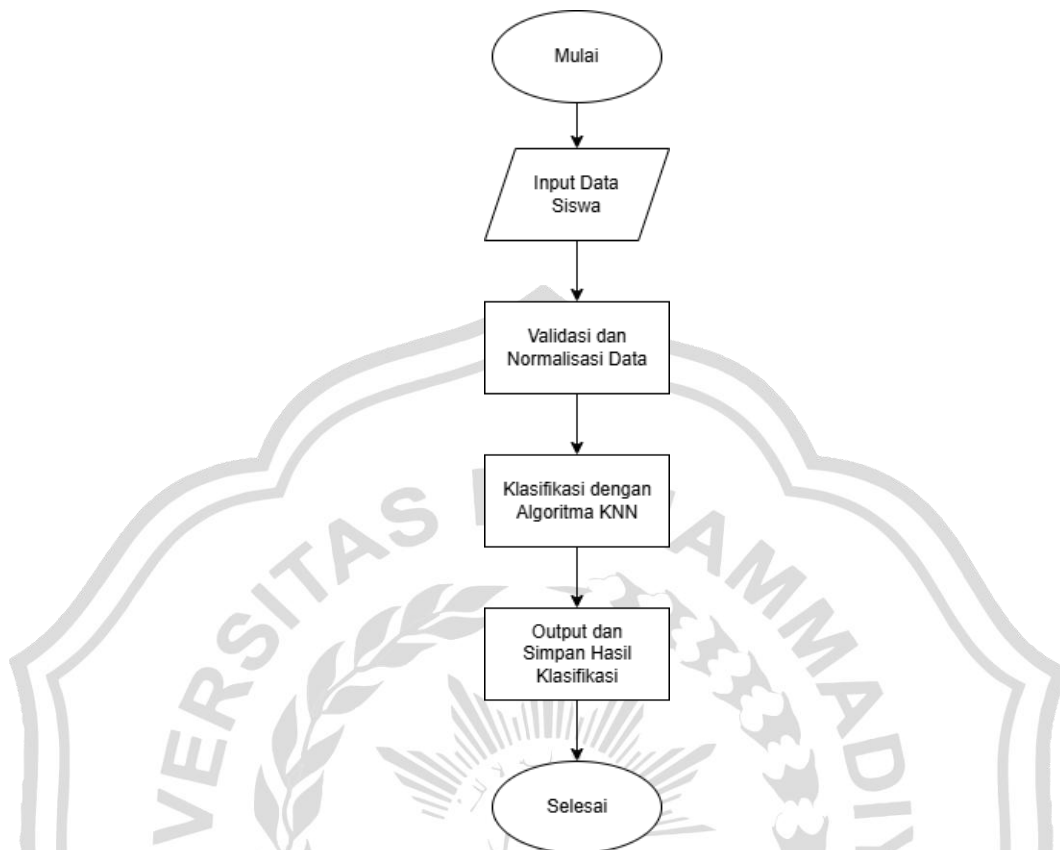
latih dan data uji, di mana data latih digunakan untuk mencari pola klasifikasi dan data uji digunakan untuk mengevaluasi keakuratan model.

Uji model dilakukan dengan menerapkan algoritma KNN menggunakan ukuran kedekatan *Euclidean Distance* untuk menentukan k tetangga terdekat. Hasil klasifikasi data uji dibandingkan dengan label sebenarnya untuk mengetahui tingkat akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-Score* sebagai parameter evaluasi performa model. Model dinyatakan layak apabila tingkat akurasi berada pada kategori baik dan memiliki konsistensi hasil berdasarkan nilai metrik evaluasi. Dengan demikian, analisis sistem menunjukkan bahwa pendekatan klasifikasi berbasis algoritma KNN pada tiga variabel penilaian utama dapat menjadi solusi terhadap permasalahan evaluasi prestasi siswa di SMA Semen Gresik.

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk memodelkan solusi terhadap permasalahan evaluasi prestasi siswa sebagaimana dijelaskan pada tahap analisis. Sistem dirancang agar mampu mengintegrasikan nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler kemudian mengolahnya menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* sehingga dapat menghasilkan klasifikasi prestasi siswa secara otomatis, objektif, dan konsisten. Alur pemecahan masalah disusun berdasarkan kebutuhan sistem, dimulai dari proses pemasukan data siswa, dilanjutkan praproses data, pelaksanaan algoritma klasifikasi KNN, dan diakhiri dengan penyajian hasil klasifikasi. Setiap proses saling terhubung sehingga membentuk satu rangkaian kerja sistem yang utuh.

3.2.1 Alur Pemecahan Masalah



Gambar 3. 1 *Flowchart* Sistem Klasifikasi Prestasi siswa

Flowchart pada Gambar 3.1 menunjukkan alur kerja sistem mulai dari awal proses hingga berakhirnya evaluasi prestasi siswa. Proses dimulai ketika admin memasukkan data siswa yang diperlukan sebagai parameter penilaian. Selanjutnya, sistem memproses data tersebut melalui tahap pemeriksaan dan penyesuaian untuk memastikan bahwa data berada dalam kondisi yang tepat untuk dianalisis. Setelah data siap, sistem menjalankan metode klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* untuk menentukan kategori prestasi siswa berdasarkan pola kedekatan data. Tahap akhir dari proses ini adalah menampilkan dan menyimpan hasil klasifikasi sebagai keluaran sistem. Setelah keluaran ditampilkan dan disimpan, proses berakhir dan sistem kembali dalam keadaan siap untuk menerima data berikutnya.

3.2.2 Proses Input Data Siswa

Proses input data siswa merupakan tahap awal operasi sistem yang dilakukan oleh admin. Pada tahap ini, admin memasukkan data siswa yang menjadi parameter penilaian prestasi, meliputi nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler. Data yang dimasukkan diverifikasi formatnya oleh sistem untuk memastikan kesesuaian tipe input. Seluruh data yang berhasil diinput kemudian disimpan dalam basis data sebagai sumber data untuk tahapan pemrosesan selanjutnya.

3.2.3 Proses Validasi dan Normalisasi Data

Tahap validasi dan normalisasi data dilakukan setelah seluruh data siswa tersimpan. Proses validasi bertujuan untuk memastikan kelengkapan, konsistensi, dan keaslian data, sehingga tidak terdapat nilai kosong, data ganda, atau format yang tidak sesuai. Setelah data dinyatakan valid, dilakukan proses normalisasi untuk menyamakan rentang nilai setiap variabel agar tidak terjadi bias pada perhitungan algoritma KNN. Dengan normalisasi, seluruh variabel akan berada pada skala yang seragam sehingga siap untuk diolah pada tahap klasifikasi.

3.2.4 Proses Klasifikasi dengan Algoritma KNN

Proses klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* merupakan inti dari sistem. Pada tahap ini, sistem menghitung jarak kedekatan antara data siswa yang akan diklasifikasikan dengan data latih menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Jarak yang telah diperoleh kemudian diurutkan untuk menentukan sejumlah tetangga terdekat berdasarkan nilai k yang telah ditetapkan. Hasil mayoritas kategori kelas dari tetangga terdekat menjadi dasar penentuan kategori prestasi siswa. Proses ini menghasilkan keputusan objektif berdasarkan pola data, bukan penilaian manual.

3.2.5 Proses Output dan Penyimpanan Hasil Klasifikasi

Proses output dan penyimpanan merupakan tahapan akhir sistem. Sistem menampilkan hasil klasifikasi prestasi siswa dalam bentuk kategori Baik, Cukup, atau Kurang sesuai hasil proses KNN. Selain itu, hasil

klasifikasi secara otomatis disimpan ke dalam basis data untuk kebutuhan pelaporan, evaluasi, dan peninjauan ulang sewaktu-waktu. Penyimpanan ini memastikan hasil klasifikasi dapat diakses kembali tanpa harus melakukan proses klasifikasi dari awal.

3.3 Perancangan Basis Data

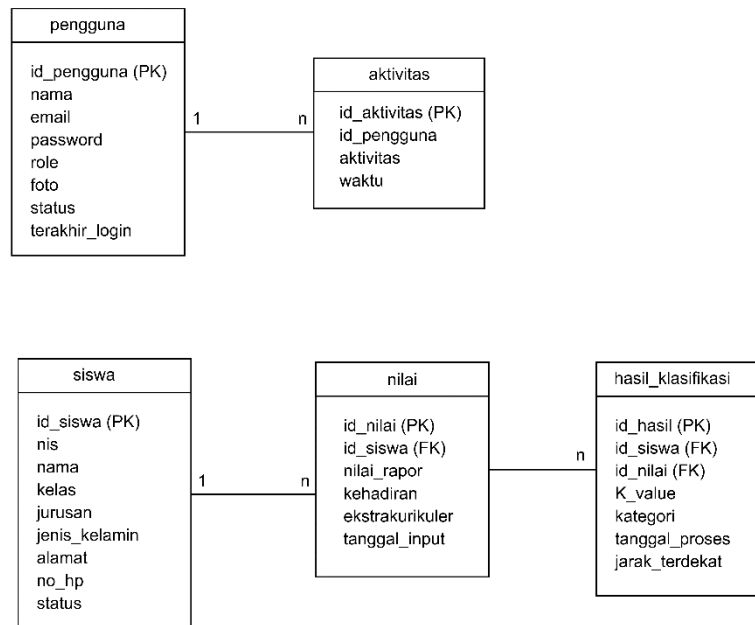
Perancangan basis data dilakukan untuk memodelkan penyimpanan data yang dibutuhkan dalam sistem klasifikasi prestasi siswa. Basis data dirancang agar dapat mengakomodasi penyimpanan dan pengelolaan data siswa, data nilai, dan hasil klasifikasi sehingga proses sistem berjalan efektif dan terintegrasi. Perancangan ini bertujuan memastikan bahwa setiap data yang terlibat dalam proses klasifikasi memiliki hubungan yang jelas serta dapat diakses, diperbarui, dan disimpan secara konsisten.

3.3.1 *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan model konseptual yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar entitas atau tabel pada basis data sistem klasifikasi prestasi siswa menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)*. ERD ini dibangun berdasarkan kebutuhan sistem yang telah dirancang, meliputi pengelolaan data siswa, pengisian nilai, proses klasifikasi, penampilan hasil, dan pengelolaan pengguna. Dengan adanya ERD, struktur basis data menjadi lebih terarah, terorganisir, dan memudahkan proses implementasi sistem. Dalam ERD sistem ini terdapat lima entitas utama, yaitu Pengguna, Aktivitas, Siswa, Nilai, dan Hasil Klasifikasi. Masing-masing entitas memiliki atribut dan fungsi yang berbeda, namun saling terhubung dalam alur kerja sistem.

Pada Gambar 3.2, entitas Pengguna digunakan untuk menyimpan informasi admin atau operator yang mengakses sistem. Atribut yang disimpan meliputi nama, email, kata sandi, peran pengguna, status akun, serta informasi terakhir login. Entitas Pengguna memiliki relasi one-to-many dengan entitas Aktivitas, karena satu pengguna dapat melakukan banyak aktivitas dalam sistem. Relasi ini berfungsi untuk mencatat berbagai interaksi pengguna,

seperti login, penambahan data, perubahan nilai, dan proses klasifikasi, sebagai bagian dari kebutuhan keamanan dan audit trail sistem.



Gambar 3. 2 Entity Relationship Diagram Sistem Klasifikasi Prestasi

Entitas Siswa merupakan entitas utama yang menyimpan data identitas siswa, seperti NIS, nama, kelas, jurusan, dan jenis kelamin. Entitas ini tidak memiliki relasi langsung dengan entitas Pengguna, karena pengguna berperan sebagai aktor sistem, sedangkan siswa merupakan objek data yang diproses. Pemisahan ini dilakukan untuk menjaga kejelasan struktur basis data dan kesesuaian dengan konsep perancangan sistem informasi.

Entitas Siswa berelasi one-to-many dengan entitas Nilai, yang menunjukkan bahwa satu siswa dapat memiliki lebih dari satu data nilai, misalnya berdasarkan periode tertentu atau proses pengolahan data yang berbeda. Entitas Nilai menyimpan variabel yang digunakan dalam perhitungan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)*, yaitu nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler.

Selain itu, entitas Siswa juga memiliki relasi one-to-many dengan entitas Hasil Klasifikasi, karena satu siswa dapat diproses berkali-kali menggunakan nilai parameter K yang berbeda. Entitas Hasil Klasifikasi menyimpan informasi berupa nilai K yang digunakan, kategori hasil

klasifikasi (Tinggi, Sedang, atau Rendah), tanggal proses, serta jarak terdekat hasil perhitungan KNN. Relasi ini memungkinkan sistem menyimpan riwayat hasil klasifikasi tanpa menimpa data sebelumnya.

Entitas Nilai juga berelasi one-to-many dengan entitas Hasil Klasifikasi, yang berarti satu data nilai dapat menghasilkan beberapa hasil klasifikasi berdasarkan variasi nilai K yang digunakan. Relasi ini membentuk alur data yang jelas, dimulai dari data nilai sebagai input hingga hasil prediksi yang dihasilkan oleh algoritma KNN.

Secara keseluruhan, ERD yang dirancang menggambarkan struktur data yang jelas dan terorganisasi, dengan pemisahan yang tegas antara aktor sistem dan objek data. Struktur ini mendukung proses klasifikasi prestasi siswa secara fleksibel, menjaga integritas data, serta memudahkan pengelolaan, monitoring, dan pengembangan sistem di masa mendatang.

3.3.2 Struktur Tabel Basis Data

Struktur tabel dirancang berdasarkan ERD untuk memastikan proses pengolahan data berjalan optimal serta menjaga integritas hubungan antar entitas. Setiap tabel memiliki *primary key* sebagai identitas unik dan *foreign key* untuk membangun relasi antar tabel. Berikut adalah rincian dari tiap tabel:

1. Pengguna

Tabel ini digunakan untuk menyimpan seluruh informasi akun admin/operator yang dapat mengakses sistem. Kolom peran digunakan untuk membedakan jenis akses pengguna, sedangkan kolom foto menyimpan nama file atau path foto. Tabel ini menjadi dasar autentikasi sistem dan berhubungan dengan tabel Aktivitas. Struktur tabel pengguna dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Tabel Admin

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
id_pengguna	INT (PK, AI)	Primary key
nama	VARCHAR(100)	Nama pengguna
email	VARCHAR(100)	Email login

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
password	VARCHAR(255)	Password terenkripsi
role	ENUM('admin','operator')	Hak akses
foto	VARCHAR(255)	Lokasi file foto
status	ENUM('aktif','nonaktif')	Status akun
terakhir_login	DATETIME	Waktu login terakhir

2. Tabel Aktivitas

Tabel ini mencatat semua aktivitas yang dilakukan pengguna, mulai dari login, menambah data, mengedit data, hingga memproses klasifikasi. Fungsinya sebagai audit trail untuk keamanan dan pelacakan interaksi pengguna dalam sistem. Struktur aktivitas dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Tabel Aktivitas

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
id_aktivitas	INT (PK, AI)	Primary key
id_pengguna	INT (FK)	Mengacu ke tabel Pengguna
aktivitas	TEXT	Detail aktivitas
waktu	DATETIME	Waktu aktivitas terjadi

3. Tabel Siswa

Tabel ini menyimpan seluruh data identitas siswa. Data siswa digunakan pada banyak bagian sistem seperti input nilai, proses klasifikasi, dan laporan. Tabel SISWA merupakan salah satu tabel inti dalam sistem. Struktur tabel Siswa dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Tabel Siswa

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id_siswa	INT (PK, AI)	Primary key
nis	VARCHAR(20)	Nomor Induk Siswa
nama	VARCHAR(100)	Nama lengkap siswa

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
kelas	VARCHAR(20)	Contoh: X, XI, XII
jurusan	VARCHAR(50)	Contoh: IPA, IPS
jenis_kelamin	ENUM('L','P')	Laki-laki / Perempuan
alamat	TEXT	Alamat siswa
no_hp	VARCHAR(20)	Nomor HP siswa
status	ENUM('aktif','nonaktif')	Status siswa

4. Tabel Nilai

Tabel NILAI berisi data nilai yang digunakan sebagai variabel dalam perhitungan KNN, yaitu nilai rapor, kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler. Setiap siswa memiliki satu data nilai, sesuai dengan perancangan antarmuka. Nilai ini menjadi dasar untuk menghasilkan hasil klasifikasi. Struktur Nilai dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Tabel Nilai

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
id_nilai	INT (PK, AI)	Primary key
id_siswa	INT (FK)	Mengacu ke tabel Siswa
nilai_rapor	FLOAT	Nilai rapor (0–100)
kehadiran	FLOAT	Persentase kehadiran (0–100)
ekstrakurikuler	FLOAT	Nilai ekstra (0–100)
tanggal_input	DATETIME	Waktu data nilai dimasukkan

5. Tabel Hasil Klasifikasi

Tabel ini menyimpan hasil perhitungan klasifikasi KNN untuk setiap siswa. Karena hasil klasifikasi dapat dihitung dengan nilai K yang berbeda, maka satu siswa dapat memiliki banyak catatan hasil klasifikasi. Tabel ini sangat penting untuk laporan, rekapitulasi, dan grafik distribusi prestasi. Struktur Hasil_Klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Tabel Hasil Klasifikasi

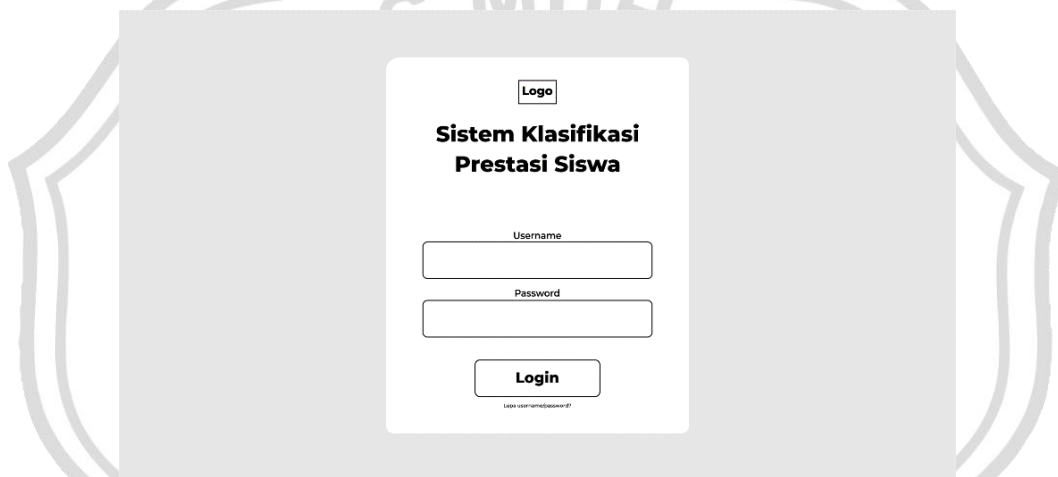
Nama Field	 Tipe Data	Keterangan
id_hasil	INT (PK, AI)	Primary key
id_siswa	INT (FK)	Mengacu ke tabel Siswa
id_nilai	INT (FK)	Mengacu ke tabel Nilai
nilai_k	INT	Nilai K yang dipilih (contoh: 3, 5, 7)
kategori	ENUM ('Tinggi', 'Sedang', 'Rendah')	Hasil klasifikasi
tanggal_proses	DATETIME	Waktu klasifikasi dilakukan
jarak_terdekat	TEXT	Data jarak tetangga K (opsional)

3.4 Perancangan Antarmuka Sistem

Antarmuka sistem ini dirancang untuk memberikan kemudahan bagi admin dalam melakukan pengelolaan data siswa, penginputan nilai, proses klasifikasi menggunakan metode KNN, serta peninjauan hasil laporan. Setiap halaman disusun dengan struktur yang sederhana dan tampilan yang informatif sehingga mudah dipahami oleh pengguna. Desain antarmuka juga mengutamakan kenyamanan penggunaan dengan penyusunan menu yang terorganisir, penyajian data dalam bentuk tabel yang rapi, serta penggunaan tombol aksi yang jelas. Selain itu, elemen visual seperti grafik batang dan grafik lingkaran turut ditampilkan pada beberapa halaman untuk memperkuat penyampaian informasi secara visual. Secara keseluruhan, antarmuka sistem dibuat untuk mendukung kelancaran operasional dan mempermudah admin dalam menjalankan seluruh proses yang terdapat di dalam sistem. Beberapa halaman utama yang terdapat pada sistem ini antara lain :

1. Halaman Login

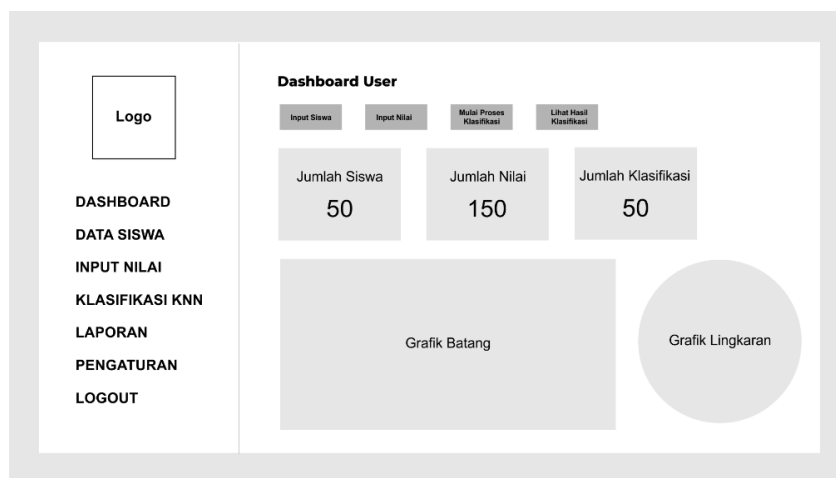
Halaman login merupakan halaman awal ketika pengguna mengakses sistem. Pada halaman ini, pengguna diminta memasukkan username dan password sebagai proses autentikasi agar hanya admin atau operator yang berwenang dapat mengakses sistem. Tampilan halaman login dibuat sederhana dengan menampilkan kolom input, tombol login, serta tautan lupa password. Kehadiran logo pada bagian atas memberikan identitas visual sistem. Halaman ini menjadi gerbang utama sebelum pengguna dapat mengakses fitur lainnya dalam sistem. Tampilan antarmuka halaman login dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3. 3 Halaman Login

2. Halaman Dashboard

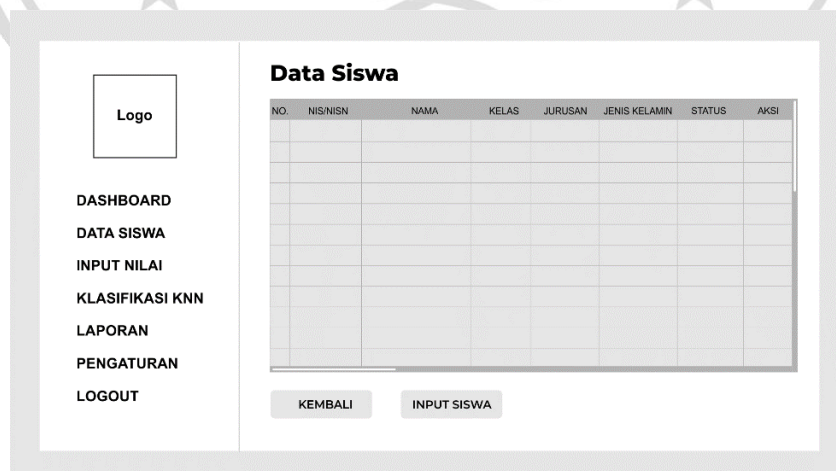
Halaman ini merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil melakukan proses login pada sistem klasifikasi prestasi siswa. Pada halaman ini, pengguna dapat mengakses berbagai menu yang tersedia, seperti Data Siswa, Input Nilai, Hasil Klasifikasi, serta Logout. Setiap menu disusun dalam bentuk panel navigasi yang memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem sesuai kebutuhan. Tampilan antarmuka halaman dashboard dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Halaman Dashboard

3. Halaman Data Siswa

Halaman Data Siswa menampilkan daftar seluruh siswa yang telah terdaftar di dalam sistem. Daftar siswa ditampilkan dalam bentuk tabel yang memuat informasi NIS/NISN, nama, kelas, jurusan, jenis kelamin, dan status siswa. Pada halaman ini admin dapat menambah siswa baru, mengedit data siswa yang sudah ada, maupun menghapus data siswa yang tidak lagi aktif. Fitur pencarian juga disediakan untuk memudahkan admin menemukan siswa tertentu berdasarkan NIS atau nama. Halaman ini menjadi pusat pengelolaan identitas siswa sebelum masuk ke tahap input nilai dan proses klasifikasi. Tampilan antarmuka halaman input data siswa dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Halaman Data Siswa

4. Halaman Input Data Siswa

Halaman ini digunakan ketika admin ingin menambahkan data siswa baru ke dalam sistem. Dalam halaman ini tersedia form yang berisi sejumlah kolom seperti NIS/NISN, nama lengkap, kelas, jurusan, jenis kelamin, alamat, nomor HP, serta status siswa. Admin mengisi seluruh data tersebut kemudian menekan tombol simpan agar data siswa tersimpan ke dalam basis data. Tampilan halaman dirancang sederhana agar proses pengisian data dapat dilakukan dengan cepat dan meminimalisir kesalahan input. Halaman ini merupakan bagian awal dari alur sistem sebelum siswa dapat diberikan nilai atau diklasifikasikan. Tampilan antarmuka halaman input nilai ditunjukkan pada Gambar 3.6.

Gambar 3. 6 Halaman Input Data Siswa

5. Halaman Input Nilai

Halaman Input Nilai digunakan untuk mengisi nilai siswa yang akan menjadi variabel dalam perhitungan algoritma KNN. Admin terlebih dahulu mencari siswa berdasarkan NIS/NISN, kemudian informasi dasar siswa seperti nama dan kelas akan ditampilkan secara otomatis. Setelah itu, admin mengisi nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler. Tersedia tombol simpan untuk menyimpan data nilai dan tombol reset untuk menghapus isian jika terjadi kesalahan. Halaman ini dirancang agar admin dapat memasukkan nilai secara

akurat sebelum masuk ke proses klasifikasi. Tampilan antarmuka halaman hasil klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.7.

Gambar 3. 7 Halaman Input Nilai

6. Halaman Data Nilai

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan seluruh nilai yang telah diinput. Data ditampilkan dalam bentuk tabel yang mencakup identitas siswa beserta nilai rapor, kehadiran, dan ekstrakurikuler. Pada halaman ini admin dapat melakukan tindakan seperti mengedit atau menghapus data nilai. Halaman ini membantu admin memastikan bahwa data nilai sudah lengkap dan benar sebelum digunakan dalam proses klasifikasi prestasi siswa. Tampilan antarmuka halaman data nilai dapat dilihat pada Gambar 3.8.

NO.	NIS/NISN	NAMA	NILAI RAPOR	PRESENTASE KEHADIRAN	NILAI EKSTRA	AKSI
						*hapus & Edit

Gambar 3. 8 Halaman Data Nilai

7. Halaman Klasifikasi

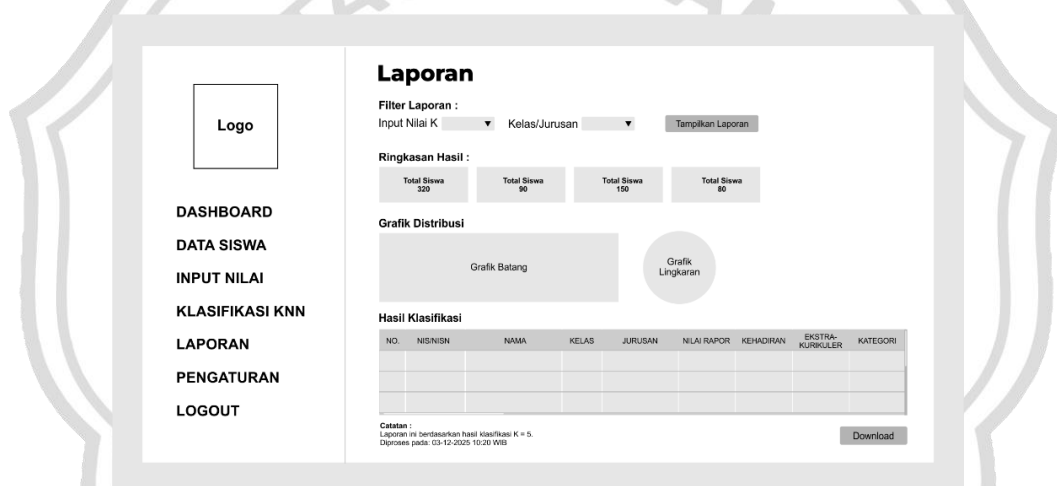
Halaman Laporan digunakan untuk menampilkan dan menyajikan hasil klasifikasi dalam bentuk lebih sistematis. Admin dapat memfilter laporan berdasarkan kelas atau jurusan sehingga hasil yang tampil lebih spesifik. Selain tabel hasil klasifikasi, halaman ini juga menyediakan ringkasan hasil dalam bentuk angka serta grafik distribusi kategori prestasi. Grafik tersebut menunjukkan sebaran siswa dengan kategori prestasi Tinggi, Sedang, dan Rendah. Halaman ini juga menyediakan Halaman klasifikasi merupakan halaman inti dari sistem karena di sinilah proses perhitungan KNN dilakukan. Pada halaman ini admin memilih nilai K yang akan digunakan, kemudian menekan tombol proses untuk memulai klasifikasi. Sistem akan menghitung dan menentukan kategori prestasi siswa berdasarkan data nilai yang telah diinput. Hasil klasifikasi akan ditampilkan dalam tabel yang memuat identitas siswa beserta kategori prestasinya. Selain itu, halaman ini juga menyediakan tombol untuk mengunduh hasil dalam bentuk file jika diperlukan. Halaman ini menjadi pusat proses pengolahan data menjadi kategori prestasi. Tampilan antarmuka halaman klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3. 9 Halaman Klasifikasi

8. Halaman Laporan

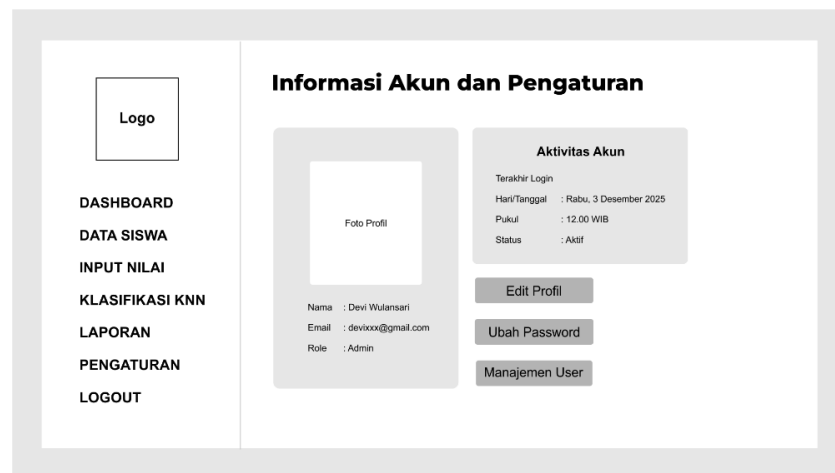
Halaman Laporan digunakan untuk menampilkan dan menyajikan hasil klasifikasi dalam bentuk lebih sistematis. Admin dapat memfilter laporan berdasarkan kelas atau jurusan sehingga hasil yang tampil lebih spesifik. Selain tabel hasil klasifikasi, halaman ini juga menyediakan ringkasan hasil dalam bentuk angka serta grafik distribusi kategori prestasi. Grafik tersebut menunjukkan sebaran siswa dengan kategori prestasi Tinggi, Sedang, dan Rendah. Halaman ini juga menyediakan tombol unduh laporan untuk keperluan arsip atau pelaporan. Laporan ini sangat membantu dalam pengambilan keputusan di tingkat sekolah. Tampilan antarmuka halaman laporan dapat dilihat pada Gambar 3.10



Gambar 3. 10 Halaman Laporan

9. Halaman Pengaturan Akun

Halaman Pengaturan Akun digunakan untuk mengelola informasi akun pengguna. Pada halaman ini admin dapat melihat profil, mengubah data pribadi seperti nama dan email, mengganti password, serta mengelola pengguna lain jika memiliki hak akses sebagai admin utama. Halaman ini juga menampilkan informasi aktivitas pengguna, seperti waktu login terakhir dan status akun. Halaman ini berfungsi untuk menjaga keamanan dan memastikan pengelolaan akun dilakukan dengan baik. Tampilan antarmuka halaman pengaturan akun dapat dilihat pada Gambar 3.11



Gambar 3. 11 Halaman Pengaturan Akun

3.5 Rencana Implementasi Sistem

Rencana implementasi sistem pada penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan aplikasi berbasis web yang bertujuan untuk mengimplementasikan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* dalam proses klasifikasi data siswa. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai *server-side scripting* dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data.

PHP digunakan untuk mengelola logika aplikasi, termasuk proses pengolahan data, perhitungan algoritma KNN, serta pengelolaan interaksi antara pengguna dan sistem. Sementara itu, MySQL berfungsi sebagai media penyimpanan data yang mencakup data latih, data uji, data pengguna, serta hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh sistem. Pemilihan PHP dan MySQL didasarkan pada kemudahan implementasi, kompatibilitas yang baik, serta kemampuannya dalam mengelola aplikasi berbasis web dengan kebutuhan pengolahan data yang relatif besar.

Sistem dirancang untuk menerima input data siswa yang meliputi nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler. Data tersebut selanjutnya diproses oleh sistem menggunakan metode KNN. Pada tahap ini, sistem secara otomatis melakukan perhitungan jarak antara data uji dan data latih menggunakan ukuran jarak yang telah ditentukan, kemudian melakukan

pengurutan jarak untuk menentukan sejumlah tetangga terdekat sesuai dengan nilai parameter k yang digunakan.

Setelah tetangga terdekat diperoleh, sistem menentukan kategori akhir data uji berdasarkan mekanisme voting mayoritas dari kelas tetangga terdekat tersebut. Seluruh proses perhitungan dan penentuan kelas dilakukan secara otomatis oleh sistem sesuai dengan algoritma yang telah dirancang, sehingga pengguna tidak perlu melakukan perhitungan secara manual.

Hasil klasifikasi yang diperoleh kemudian disimpan ke dalam basis data MySQL dan ditampilkan kepada pengguna melalui antarmuka web dalam bentuk informasi kategori hasil klasifikasi. Selain itu, sistem juga menyediakan fasilitas untuk menampilkan data siswa serta riwayat hasil klasifikasi sebagai bahan evaluasi.

Implementasi sistem ini diharapkan mampu mempermudah proses klasifikasi data siswa, meningkatkan efisiensi waktu, serta mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan perhitungan yang dapat terjadi apabila proses klasifikasi dilakukan secara manual. Dengan adanya sistem ini, penerapan metode KNN dapat dilakukan secara lebih efektif dan terstruktur.

3.6 Perancangan Pengujian

Perancangan pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem klasifikasi prestasi siswa dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan tujuan penelitian. Pengujian dilakukan untuk menilai keakuratan hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* berdasarkan parameter nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler.

3.6.1 Penyajian Data Asli

Data asli yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data akademik siswa yang diperoleh langsung dari SMA Semen Gresik. Dataset tersebut terdiri atas empat atribut utama yang menjadi dasar proses analisis, yaitu nilai rapor sebagai representasi capaian akademik, persentase kehadiran yang menggambarkan tingkat kedisiplinan siswa, nilai ekstrakurikuler tertinggi yang menunjukkan aktivitas dan partisipasi siswa di luar kegiatan pembelajaran, serta kategori prestasi siswa yang berperan sebagai variabel

target dalam proses klasifikasi. Secara keseluruhan, dataset ini memuat 115 entri data siswa yang telah melalui tahap verifikasi sehingga layak digunakan sebagai bahan penelitian. Data asli yang digunakan sebagai dasar pengujian ditampilkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Data Asli

No.	NIS	Nilai Rapor	Presentase Kehadiran	Nilai Ekstrakurikuler	Kategori
1	0066350859	87	95	85	Baik
2	0069731065	89	96	88	Baik
3	0071567468	91	93	95	Baik
4	0074815539	87	96	95	Baik
5	0075771578	87	96	80	Baik
...
111	0071845803	89	95	80	Baik
112	0076597501	87	98	80	Baik
113	0066418503	88	97	80	Baik
114	0074609943	88	98	80	Baik
115	0062110854	65	98	80	Baik

3.6.2 Perhitungan Manual Algoritma KNN

Perhitungan manual dilakukan untuk memperlihatkan secara rinci bagaimana proses klasifikasi bekerja pada algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Tahapan ini penting untuk memberikan gambaran nyata mengenai cara sistem menentukan kelas suatu data berdasarkan kedekatannya dengan data lain dalam dataset pelatihan. Pada contoh perhitungan yang disajikan, digunakan nilai $k = 3$, sehingga penentuan kelas dilakukan dengan mempertimbangkan tiga tetangga terdekat dari data uji. Untuk keperluan ilustrasi, digunakan satu data uji yang akan diklasifikasikan, serta tiga data latih sebagai representasi proses perhitungan jarak secara manual. Meskipun pada implementasi sebenarnya jumlah data latih jauh lebih banyak, penggunaan tiga data latih

dalam contoh ini bertujuan agar tahapan perhitungan dapat dijelaskan dengan lebih jelas, sistematis, dan mudah dipahami.

3.6.2.1 Data Uji

Data uji yang digunakan dalam perhitungan manual direpresentasikan sebagai vektor tiga atribut, yaitu nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler, yang digunakan dalam bentuk nilai asli. Penggunaan nilai asli ini bertujuan untuk memberikan contoh perhitungan manual serta memudahkan pemahaman terhadap mekanisme dasar metode *K-Nearest Neighbor (KNN)*.

Data uji tersebut dinyatakan sebagai berikut:

$$X_{uji} = (89, 96, 80)$$

Vektor ini menunjukkan bahwa atribut pertama memiliki nilai rapor sebesar 89, atribut kedua merepresentasikan persentase kehadiran sebesar 96%, sedangkan atribut ketiga menunjukkan nilai ekstrakurikuler sebesar 80. Ketiga atribut tersebut digunakan secara langsung dalam proses perhitungan jarak menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* tanpa penyamaan skala terlebih dahulu. Jarak antara data uji dan masing-masing data latih dihitung berdasarkan nilai asli setiap atribut, kemudian hasil perhitungan jarak tersebut diurutkan dari jarak terkecil hingga terbesar.

Proses klasifikasi dilakukan menggunakan beberapa variasi nilai parameter k , yaitu $k = 3, 5, 7$, dan 9 . Untuk setiap nilai k , dipilih sejumlah k data latih dengan jarak terdekat sebagai tetangga terdekat. Kelas akhir dari data uji kemudian ditentukan berdasarkan kelas mayoritas dari tetangga terdekat tersebut. Pemilihan nilai k yang bersifat ganjil bertujuan untuk menghindari terjadinya hasil klasifikasi yang ambigu (tie).

Tabel 3. 7 Data Uji

Data Uji			
NIS	Nilai_Rapor	Kehadiran	Esktra Tertinggi
0050693740	67	87	80

3.6.2.2 Data Latih

Data latih yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 81 data. Data latih tersebut berperan sebagai acuan utama dalam proses klasifikasi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Setiap data latih merepresentasikan satu objek pengamatan yang digunakan untuk menentukan kelas dari data uji berdasarkan tingkat kedekatan jarak. Data latih terdiri dari empat atribut, yaitu nilai rapor, persentase kehadiran, nilai ekstrakurikuler, dan kategori. Tiga atribut pertama merupakan atribut numerik yang digunakan dalam proses perhitungan jarak, sedangkan atribut kategori berfungsi sebagai label kelas yang menunjukkan kelas asli dari masing-masing data latih.

Dalam metode KNN, data latih tidak melalui proses pembentukan model seperti pada metode klasifikasi berbasis pembelajaran parametrik. Seluruh data latih disimpan dan digunakan secara langsung dalam proses klasifikasi. Pada tahap pengujian, jarak antara data uji dan seluruh data latih dihitung menggunakan metode perhitungan jarak yang telah ditentukan. Selanjutnya, sejumlah k data latih dengan jarak terdekat dipilih sebagai tetangga terdekat, dan kelas mayoritas dari tetangga tersebut digunakan untuk menentukan kelas akhir data uji. Tabel 3.8. berikut menampilkan data latih secara ringkas yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3. 8 Data Latih

NIS	Nilai Rapor	Kehadiran	Ekstra Tertinggi	Kategori
0066350859	87	95	85	Baik
0069731065	89	96	88	Baik
0071567468	91	93	95	Baik
0074815539	87	96	95	Baik
0075771578	87	96	80	Baik
...

NIS	Nilai Rapor	Kehadiran	Ekstra Tertinggi	Kategori
0077218880	89	95	80	Baik
0064905377	86	90	75	Baik
0074612065	90	97	78	Baik
0065714889	90	98	80	Baik
0073108866	91	94	80	Baik

3.6.2.3 Jarak *Euclidean*

Rumus jarak *Euclidean* digunakan untuk menghitung tingkat kedekatan antara data uji dan setiap data latih pada ruang berdimensi tiga, yakni atribut nilai rapor, persentase kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler yang telah dinormalisasi. Jarak *Euclidean* dihitung dengan mengukur akar dari jumlah kuadrat selisih setiap pasangan atribut antara dua titik data. Semakin kecil nilai jarak yang diperoleh, semakin dekat posisi data uji terhadap data latih tersebut, sehingga semakin besar kemungkinan data tersebut menjadi tetangga terdekat dalam proses klasifikasi. Rumus umum jarak *Euclidean* dinyatakan sebagai berikut:

$$d(x, y) = \sqrt{((x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + (x_3 - y_3)^2)}$$

Rumus ini kemudian diterapkan untuk menghitung jarak antara data uji dan masing-masing data latih (D1, D2, dan D3), sehingga dapat ditentukan beberapa variasi tetangga terdekat ($k = 3, 5, 7, 9$) yang digunakan dalam penentuan kategori akhir.

3.6.2.4 Pengurutan Data

Setelah dilakukan perhitungan jarak *Euclidean* antara data uji dan seluruh data latih, diperoleh sejumlah nilai jarak yang merepresentasikan tingkat kedekatan masing-masing data latih

terhadap data uji. Nilai jarak tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menentukan urutan kedekatan data latih.

Proses pengurutan jarak dilakukan dengan mengurutkan seluruh nilai jarak Euclidean dari nilai terkecil hingga nilai terbesar. Data latih yang memiliki nilai jarak paling kecil berada pada urutan teratas dan dianggap sebagai data yang paling dekat dengan data uji, sedangkan data latih dengan nilai jarak yang lebih besar memiliki tingkat kemiripan yang lebih rendah.

Hasil pengurutan jarak ini menghasilkan daftar data latih yang tersusun berdasarkan tingkat kedekatannya terhadap data uji. Urutan tersebut menjadi acuan utama dalam penentuan tetangga terdekat pada metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* sesuai dengan nilai parameter *k* yang digunakan pada tahap selanjutnya. Tabel 3.9. menyajikan hasil pengurutan nilai jarak Euclidean antara data uji dan data latih, di mana data latih dengan jarak terkecil berada pada urutan teratas.

Tabel 3. 9 Pengurutan Jarak Euclidean

NIS	Nilai Rapor	Kehadiran	Ekstra Tertinggi	Kategori	Jarak
0077877692	72	88	80	Baik	5.10
0064557778	58	89	80	Cukup	9.22
0072741235	68	96	90	Baik	13.49
0073689283	69	96	90	Baik	13.60
0065638898	58	89	70	Cukup	13.60
...
0071567468	91	93	95	Baik	28.93
0071701155	91	94	95	Baik	29.15
0074090611	91	96	95	Baik	29.70
0077196884	92	96	95	Baik	30.51
0079341440	91	99	95	Baik	30.74

3.6.2.5 Voting Mayoritas

Setelah dilakukan penghitungan dan pengurutan jarak Euclidean antara data uji dan seluruh data latih, tahap selanjutnya dalam metode K-Nearest Neighbor (KNN) adalah penentuan kelas data uji menggunakan mekanisme voting mayoritas. Tahap ini bertujuan untuk menentukan kategori akhir data uji berdasarkan kategori yang paling banyak muncul pada sejumlah tetangga terdekat.

Pada penelitian ini, proses voting mayoritas dilakukan dengan menggunakan beberapa variasi nilai parameter k , yaitu $k = 3, 5, 7$, dan 9 . Untuk setiap nilai k , dipilih sejumlah k data latih dengan jarak terdekat terhadap data uji. Selanjutnya, kategori dari masing-masing data latih terpilih dihitung untuk mengetahui frekuensi kemunculan setiap kategori.

Berdasarkan hasil perhitungan, pada pengujian dengan $k = 3$ diperoleh dua data latih dengan kategori “Baik” dan satu data latih dengan kategori “Cukup”, sehingga kategori “Baik” menjadi kategori mayoritas. Pada pengujian dengan $k = 5$, jumlah data latih dengan kategori “Baik” sebanyak tiga data dan kategori “Cukup” sebanyak dua data, sehingga hasil klasifikasi tetap berada pada kategori “Baik”. Pengujian dengan nilai $k = 7$ menunjukkan lima data latih berkategori “Baik” dan dua data latih berkategori “Cukup”, sedangkan pada $k = 9$ diperoleh tujuh data latih dengan kategori “Baik” dan dua data latih dengan kategori “Cukup”. Pada seluruh variasi nilai k yang digunakan, tidak ditemukan data latih dengan kategori “Kurang” pada tetangga terdekat.

Berdasarkan hasil voting mayoritas tersebut, dapat disimpulkan bahwa data uji diklasifikasikan ke dalam kategori “Baik” untuk seluruh variasi nilai k , yaitu $k = 3, 5, 7$, dan 9 . Konsistensi hasil klasifikasi ini menunjukkan bahwa data uji memiliki tingkat kemiripan yang lebih tinggi dengan data latih yang berada pada kategori “Baik” dibandingkan kategori lainnya.

Hasil voting mayoritas dan penentuan kategori akhir data uji selanjutnya disajikan dalam bentuk rekapitulasi pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Rekapitulasi Hasil Klasifikasi KNN

Nilai K	Baik	Cukup	Kategori Akhir
K=3	2	1	Baik
K=5	3	2	Baik
K=7	5	2	Baik
K=9	7	2	Baik

3.6.3 Evaluasi Model

Evaluasi performa model bertujuan untuk mengukur seberapa baik algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* dalam melakukan klasifikasi data siswa berdasarkan kategori prestasi. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan menggunakan beberapa metrik utama, yaitu:

1. Akurasi

Metrik ini mengukur proporsi data uji yang berhasil diklasifikasikan dengan benar dibandingkan dengan seluruh data uji. Semakin tinggi nilai akurasi, semakin baik performa model secara keseluruhan.

2. *Precision*

Precision menunjukkan tingkat ketepatan model dalam memprediksi suatu kelas tertentu. Nilai *precision* yang tinggi menandakan bahwa sebagian besar prediksi untuk kelas tersebut benar.

3. *Recall*

Recall mengukur kemampuan model untuk menemukan semua data yang termasuk ke dalam suatu kelas. Nilai *recall* yang tinggi menandakan model mampu menangkap sebagian besar *instance* dari kelas yang sebenarnya.

4. *F1-Score*

F1-Score merupakan ukuran gabungan antara *precision* dan *recall*, sehingga menilai keseimbangan antara ketepatan dan kelengkapan klasifikasi. Nilai *F1-Score* yang tinggi menunjukkan bahwa model

tidak hanya akurat, tetapi juga konsisten dalam menangkap seluruh data pada kelas tertentu.

5. *Confusion Matrix*

Confusion Matrix memberikan visualisasi jumlah prediksi yang benar dan salah untuk masing-masing kelas. Matriks ini memudahkan identifikasi kesalahan klasifikasi dan analisis performa tiap kelas secara lebih detail.

Model dikatakan baik apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu Memiliki akurasi tinggi secara keseluruhan, Nilai *precision* dan *recall* relatif stabil di setiap kelas, Nilai *F1-Score* menunjukkan keseimbangan antara ketepatan dan kelengkapan klasifikasi.

Evaluasi dilakukan secara menyeluruh untuk menilai kemampuan model dalam mengelompokkan data siswa ke dalam kategori prestasi yang tepat. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk menilai kualitas model KNN dalam aplikasi klasifikasi data akademik siswa.

