

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metode campuran (mixed-method), yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Metode campuran ini memungkinkan peneliti untuk memanfaatkan keunggulan kedua pendekatan guna memperoleh data yang lebih komprehensif dan mendalam. Pendekatan kuantitatif diterapkan untuk mengumpulkan serta menganalisis data numerik mengenai minat dan bakat siswa, seperti data akademis dan hasil tes yang diolah menggunakan algoritma machine learning. Data ini berfungsi untuk mengevaluasi tingkat akurasi dan efektivitas model dalam memberikan rekomendasi yang sesuai dengan minat dan bakat siswa.

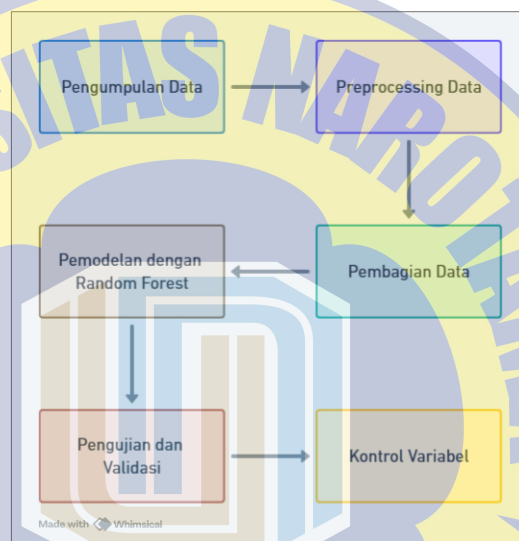
Di sisi lain, metode kualitatif digunakan untuk memahami persepsi, pengalaman, dan kebutuhan pengguna terkait aplikasi melalui wawancara atau kuesioner terbuka dengan siswa, guru, serta orang tua. Pendekatan ini bertujuan menggali respons dan umpan balik mendalam mengenai relevansi, kemudahan penggunaan, serta manfaat aplikasi bagi pengembangan minat dan bakat siswa. Dengan mengkombinasikan kedua pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih akurat dalam hal teknis sekaligus lebih relevan dengan kebutuhan pengguna.

3.2. Desain Penelitian

Dalam melakukan pengembangan aplikasi pengenalan minat dan bakat berbasis website ini memerlukan beberapa tahapan perencanaan kebutuhan, yaitu dengan melakukan wawancara dengan pihak sekolah di kota Surabaya. Kemudian melakukan desain sistem yang meliputi pembuatan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Entity Relationship Diagram (ERD)* dan *Wireframe*. Kemudian, dari desain sistem yang dibuat,

diubah kedalam bentuk aplikasi berbasis website. Aplikasi akan dibangun sesuai dengan desain tampilan yang telah dibuat sebelumnya.

. Proses pengembangan model machine learning menggunakan algoritma Random Forest melibatkan enam langkah utama, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1. Tahapan dimulai dari pengumpulan data hingga kontrol variabel untuk validitas model.



Gambar 3. 1 Diagram Pemodelan Data

Berikut adalah penjelasan mengenai setiap tahap :

1) Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dari 100 siswa SMA yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Data yang digunakan pada penelitian ini dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 3. 1 Kolom data yang diperlukan

Kolom	Deskripsi	Pertimbangan
Math	Nilai mata pelajaran Matematika siswa. Nilai Matematika sering kali menjadi indikator kemampuan kognitif dan logika siswa. Ini penting	

		untuk melihat hubungan antara kemampuan matematika dan minat siswa.
English	Nilai mata pelajaran Bahasa Inggris siswa.	Bahasa Inggris bisa menunjukkan kemampuan komunikasi dan pemahaman bahasa asing, yang berhubungan dengan minat karier di bidang internasional atau akademik.
Indonesian	Nilai mata pelajaran Bahasa Indonesia siswa.	Bahasa Indonesia menunjukkan keterampilan bahasa dan komunikasi siswa, yang penting untuk minat dalam bidang komunikasi atau sosial.
Numerikal	Kemampuan numerik atau daya hitung siswa.	Keterampilan numerik penting untuk karir di bidang sains, teknologi, atau ekonomi, yang dapat mempengaruhi minat siswa dalam bidang

		tersebut.
Verbal	Kemampuan verbal atau keterampilan berbahasa siswa.	Keterampilan verbal menggambarkan kemampuan komunikasi, yang berperan dalam minat karier di bidang pendidikan, politik, atau hubungan sosial.
Logika_Abstrak	Kemampuan siswa dalam memahami logika abstrak, seperti pola dan struktur.	Kemampuan logika abstrak memengaruhi minat siswa dalam bidang teknologi, pemrograman, dan riset ilmiah.
Spasial	Kemampuan dalam memahami ruang dan orientasi visual.	Keterampilan spasial penting untuk minat di bidang arsitektur, desain grafis, atau teknik.
Kecepatan_Ketelitian	Kecepatan dan ketelitian dalam melakukan tugas.	Kemampuan untuk bekerja dengan cepat dan teliti penting untuk minat siswa dalam profesi yang membutuhkan akurasi tinggi, seperti di bidang medis atau engineering.
Openness	Keterbukaan siswa	Siswa yang terbuka

	terhadap pengalaman baru, kreativitas, dan ide-ide.	terhadap ide baru biasanya lebih tertarik dalam karir yang kreatif atau inovatif seperti seni, teknologi, atau riset.
<i>Conscientiousness</i>	Tingkat kesungguhan dan keteraturan siswa.	Sifat ini dapat mempengaruhi minat siswa di bidang yang membutuhkan tanggung jawab tinggi dan keteraturan, seperti manajemen, hukum, atau kedokteran.
<i>Extraversion</i>	Sejauh mana siswa bersifat ekstrovert (sosial dan berenergi).	Ekstraversi berhubungan dengan minat dalam profesi yang membutuhkan interaksi sosial yang tinggi, seperti manajer, pengusaha, atau pekerja sosial.
<i>Agreeableness</i>	Tingkat kesediaan siswa untuk bekerja sama dan berempati dengan orang lain.	Tingkat keterbukaan terhadap kerja sama dan empati berhubungan dengan minat dalam karier sosial atau pendidikan.

<i>Neuroticism</i>	Sejauh mana siswa menunjukkan stabilitas emosional atau kecenderungan untuk merasakan stres.	Keseimbangan emosional penting untuk karier yang memerlukan ketenangan, seperti di bidang psikologi, konseling, atau manajemen.
<i>Teamwork</i>	Kemampuan siswa untuk bekerja dalam tim.	Keterampilan kerja tim sangat penting untuk pekerjaan dalam kelompok atau lingkungan profesional yang memerlukan kolaborasi.
<i>Integritas</i>	Tingkat kejujuran dan etika siswa dalam tindakan sehari-hari.	Integritas berhubungan dengan minat siswa dalam karier yang membutuhkan tanggung jawab moral dan profesional, seperti hukum atau akuntansi.
<i>Stres_Management</i>	Kemampuan siswa untuk mengelola dan mengatasi stres.	Kemampuan untuk mengelola stres penting dalam profesi yang menuntut performa tinggi di

		bawah tekanan, seperti di bidang kesehatan, hukum, atau keuangan.
Adaptabilitas	Kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan dan situasi baru.	Adaptabilitas sangat penting dalam dunia kerja yang dinamis, terutama untuk minat siswa dalam profesi yang berubah cepat, seperti teknologi atau media sosial.
Self_Awareness	Tingkat kesadaran diri siswa terhadap kekuatan dan kelemahan pribadi.	Kesadaran diri berperan penting untuk minat siswa dalam bidang yang menuntut introspeksi dan pengembangan diri, seperti psikologi atau konseling.
Empati	Kemampuan siswa untuk merasakan dan memahami perasaan orang lain.	Empati sangat penting untuk minat siswa dalam profesi yang membutuhkan interaksi sosial dan dukungan emosional, seperti dalam dunia kesehatan, pendidikan, atau sosial.

		Keterampilan sosial berhubungan dengan minat dalam profesi yang memerlukan komunikasi dan interaksi dengan berbagai individu, seperti dalam marketing atau penjualan.
<i>Social Skills</i>	Kemampuan untuk berinteraksi dengan orang lain secara efektif.	
<i>Interest</i>	Kategori minat dan bakat siswa (target variabel untuk prediksi).	Kolom ini adalah target yang ingin diprediksi berdasarkan data yang ada. Minat ini mencerminkan jenis karir atau kegiatan yang mungkin diminati oleh siswa.

Dataset yang digunakan untuk melatih model dapat dilihat pada lampiran.

2) *Preprocessing Data*

Data yang sudah terkumpul akan melalui beberapa langkah pengolahan awal yang dikenal sebagai tahap preprocessing. Dalam tahap ini, berbagai proses dilakukan untuk memastikan data siap digunakan dan memiliki kualitas yang baik. Salah satunya adalah normalisasi nilai akademik, yang bertujuan untuk menyamakan skala penilaian agar tidak terjadi ketidakseimbangan yang bisa memengaruhi hasil analisis. Selain itu, jika ada data yang hilang, langkah khusus

diambil untuk menanganinya, seperti pengisian data dengan metode tertentu atau bahkan menghapusnya jika diperlukan. Proses ini juga mencakup identifikasi data yang dianggap tidak wajar dari pola umum (outlier) dan penghapusannya, sehingga data yang digunakan benar-benar bersih, konsisten, dan dapat dipercaya untuk analisis lebih lanjut.

3) Pembagian Data

Dataset dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu Data Pelatihan sebesar 80% dan Data Pengujian sebesar 20%. Pembagian ini dilakukan secara acak untuk memastikan hasil yang lebih objektif dan adil. Dengan cara ini, data pelatihan digunakan untuk melatih model agar dapat mengenali pola atau hubungan dalam dataset, sementara data pengujian digunakan untuk menguji kemampuan model terhadap data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Hal ini penting agar model yang dikembangkan tidak hanya bekerja dengan baik pada data yang sudah dikenal, tetapi juga mampu memberikan performa yang baik ketika diaplikasikan pada data dunia nyata atau data lain di luar pelatihan. Proses ini membantu mengevaluasi sejauh mana model dapat melakukan generalisasi terhadap data baru.

4) Pemodelan dengan *Random Forest*

Algoritma Random Forest digunakan pada data pelatihan untuk membangun model prediksi yang andal. Proses pelatihan dilakukan dengan mencoba berbagai kombinasi parameter untuk menemukan pengaturan terbaik yang memberikan hasil maksimal. Salah satu parameter yang diuji adalah jumlah pohon (tree) dalam hutan, di mana lebih banyak pohon sering kali meningkatkan akurasi prediksi, tetapi juga membutuhkan waktu pemrosesan yang lebih lama. Selain itu, kedalaman maksimal setiap pohon juga diuji untuk memastikan model mampu menangkap pola yang kompleks tanpa mengalami overfitting. Dengan melakukan penyesuaian parameter ini, model dioptimalkan

agar mampu memberikan performa terbaik saat digunakan pada data baru. Berikut adalah proses pemodelan dengan algoritma *Random Forest* :

a. Pembentukan Set Data Pelatihan untuk Setiap Pohon

setiap pohon keputusan dalam Random Forest, dataset pelatihan yang digunakan adalah subset acak dari data asli yang diambil dengan penggantian (bootstrapping). Secara matematis, jika dataset pelatihan terdiri dari n data, maka setiap pohon keputusan akan menggunakan sampel acak dengan ukuran n (dengan kemungkinan duplikasi).

$D_i = \text{RandomSample}(D, n)$ untuk setiap pohon ke- i
di mana D adalah dataset pelatihan asli dan D_i adalah subset yang dipilih secara acak untuk pohon ke- i .

b. Pemilihan Fitur Acak pada Setiap Pembagian

setiap pembagian dalam pohon keputusan, hanya subset acak dari fitur yang dipertimbangkan untuk memilih pembagian terbaik. Misalnya, jika ada m fitur dalam dataset, Random Forest memilih $\sqrt{m}$ fitur acak pada setiap pembagian pohon.

$F_i = \text{RandomSubset}(F, \sqrt{m})$ untuk setiap pembagian di pohon ke- i

di mana F adalah himpunan fitur dan F_i adalah subset acak fitur yang dipilih untuk setiap pembagian.

c. Prediksi Akhir

Setelah semua pohon dibuat, prediksi akhir dari Random Forest adalah hasil voting mayoritas (untuk klasifikasi).

$$\hat{y} = \text{MajorityVoting}(y^1, y^2, \dots, y^N)$$

di mana y^i adalah prediksi dari pohon ke- i dan N adalah jumlah pohon dalam Random Forest.

5) Pengujian dan Validasi

Setelah model selesai dilatih, langkah berikutnya adalah mengujinya menggunakan data pengujian untuk mengevaluasi seberapa baik performanya. Proses ini dilakukan untuk melihat apakah model mampu membuat prediksi yang akurat pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Selain itu, metode validasi silang (cross-validation) juga diterapkan sebagai langkah tambahan untuk mengecek konsistensi model. Validasi ini penting untuk memastikan bahwa model tidak hanya bekerja baik pada data pelatihan, tetapi juga tetap memberikan hasil yang baik pada data baru, sehingga risiko overfitting dapat diminimalkan. Untuk mengukur kinerja model secara keseluruhan, berbagai metrik evaluasi digunakan diantaranya :

- a. Akurasi untuk mengetahui tingkat ketepatan prediksi

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Prediksi yang Benar}}{\text{Jumlah Total Data Uji}}$$

- b. Presisi untuk mengukur ketepatan hasil positif

$$\text{Presisi} = \frac{\text{True Positives}}{\text{True Positives} + \text{False Positives}}$$

- c. *Recall* untuk melihat sejauh mana model mampu menangkap semua data positif

$$\text{Recall} = \frac{\text{True Positives}}{\text{True Positives} + \text{False Negatives}}$$

- d. *F1-score* yang memberikan keseimbangan antara presisi dan *recall*.

$$F1\text{- Scores} = 2 \times \frac{\text{Presisi} \times \text{Recall}}{\text{Presisi} + \text{Recall}}$$

6) Kontrol Variabel

Dalam eksperimen ini, beberapa variabel kontrol diterapkan untuk menjaga konsistensi dan validitas hasil. Variabel kontrol tersebut mencakup jenis data yang digunakan, metode preprocessing yang diterapkan, serta parameter dalam algoritma Random Forest. Penggunaan jenis data yang seragam memastikan bahwa perbedaan hasil tidak disebabkan oleh variasi dalam data itu sendiri. Metode preprocessing yang konsisten diterapkan untuk memastikan data dalam kondisi optimal sebelum masuk ke model, sehingga pengaruh preprocessing terhadap hasil dapat dikendalikan. Selain itu, parameter pada Random Forest, seperti jumlah pohon dan kedalaman maksimal, diatur dan diuji dengan cermat untuk menemukan konfigurasi terbaik. Penerapan kontrol ini sangat penting agar hasil akhir benar-benar mencerminkan performa algoritma secara objektif, tanpa terpengaruh oleh faktor eksternal atau bias yang tidak terkontrol.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian dalam studi ini mencakup beberapa aspek yang akan ditelusuri untuk mendukung analisis dan pengembangan aplikasi berbasis machine learning. Variabel-variabel tersebut meliputi:

1. Variabel Independen

a. Data Akademik Siswa

Meliputi nilai mata pelajaran dan prestasi akademik lainnya yang dapat mempengaruhi minat dan bakat siswa.

b. Data Non-Akademik Siswa

Meliputi kegiatan ekstrakurikuler, hobi dan minat pribadi siswa yang dapat memberikan kontribusi pada penentuan bakat.

c. Psikotest

Test psikotest yang dilakukan oleh siswa untuk menilai kepribadian, minat, dan potensi kemampuan. Psikotest ini dapat

memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai karakteristik siswa yang memengaruhi pilihan jurusan atau karir.

2. Variabel Dependen

a. Rekomendasi Jurusan

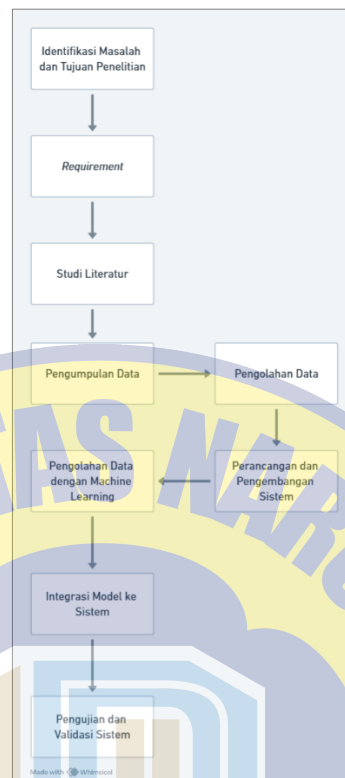
Hasil dari analisis *machine learning* memberikan rekomendasi jurusan atau program studi yang sesuai dengan minat dan bakat siswa.

b. Tingkat Kepuasan Pengguna

Tingkat kepuasan siswa, guru, dan orang tua terhadap aplikasi dan hasil rekomendasi yang diberikan.

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini menjelaskan langkah-langkah sistematis yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian, yaitu mengembangkan aplikasi berbasis web yang menggunakan algoritma *Random Forest* untuk mengenali minat dan bakat siswa. Prosedur ini dilakukan secara bertahap, meliputi:



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

3.4.1. Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Diawal peneliti mengidentifikasi kebutuhan untuk sistem pengenalan minat dan bakat siswa di tingkat SMA di Kota Surabaya. Lalu Menentukan tujuan penelitian, yaitu merancang dan mengembangkan sistem berbasis website dengan *machine learning* untuk membantu proses pengenalan minat dan bakat siswa.

3.4.2. Requirement

Requirement penelitian mencakup kebutuhan fungsional dan teknis yang diperlukan untuk mendukung pengembangan aplikasi berbasis machine learning dalam mengenali minat dan bakat siswa. Penelitian ini membutuhkan data yang relevan, seperti nilai akademik siswa, hasil psikotest, informasi non-akademik, serta hasil survei atau wawancara dengan siswa, guru, dan orang

tua. Data ini digunakan sebagai masukan utama untuk membangun dan melatih model machine learning.

Selain itu, penelitian memerlukan perangkat keras yang memadai, seperti komputer dengan spesifikasi yang mendukung pengolahan data besar dan pelatihan model *machine learning*. Perangkat lunak yang digunakan meliputi framework machine learning seperti *Scikit-learn* atau *TensorFlow* yang dapat digunakan untuk membangun model *Random Forest*, serta platform pengembangan aplikasi seperti *Express.js* untuk *backend* dan *Vue.js* untuk *frontend*.

Dari sisi teknis, dibutuhkan juga koneksi internet yang stabil untuk pengunduhan dataset, integrasi aplikasi, dan pengujian sistem berbasis web. Untuk memastikan hasil penelitian yang optimal, aplikasi dirancang agar mampu memberikan rekomendasi yang akurat berdasarkan data siswa, menggunakan algoritma *Random Forest* yang telah terbukti efektif dalam menangani tugas klasifikasi. Hal ini dilakukan untuk mendukung tujuan penelitian, yaitu membantu siswa dalam menentukan minat dan bakat yang sesuai untuk jenjang pendidikan dan karier mereka.

3.4.3. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan informasi dari jurnal, buku, dan referensi lain yang berkaitan dengan minat bakat siswa dan *machine learning*. Peneliti mempelajari algoritma yang relevan, seperti *Random Forest* untuk analisis data.

3.4.4. Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data dari siswa secara langsung melalui kuesioner dan wawancara dengan pihak sekolah. Target data sebanyak 100 siswa untuk pelatihan model agar dataset lebih representatif.

3.4.5. Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data peneliti melakukan normalisasi data terlebih dahulu untuk menyamakan skala data, mengidentifikasi dan menghapus data *outlier* dan menangani data yang hilang.

3.4.6. Perancangan dan Pengembangan Sistem

Peneliti akan mendesain terlebih dahulu untuk kebutuhan sistem seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, dan *Wireframe*.

3.4.7. Pengolahan Data dengan *Machine Learning*

Pada tahap ini, data yang telah diproses melalui tahap pra-pengolahan akan digunakan untuk membangun model machine learning menggunakan algoritma *Random Forest*. Algoritma ini dipilih karena mampu menghasilkan hasil yang robust dalam analisis data, terutama dalam masalah klasifikasi dan regresi, dengan cara membangun sejumlah pohon keputusan (*decision trees*) dan menggabungkan hasilnya untuk meningkatkan akurasi prediksi. Data yang telah disiapkan akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih (*training data*) untuk membangun model dan data uji (*testing data*) untuk mengevaluasi performa model. Parameter seperti jumlah pohon (*number of trees*) dan kedalaman maksimum pohon (*max depth*) akan dioptimalkan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Setelah model selesai dibangun, tahap evaluasi dilakukan untuk menilai performa model dalam membuat prediksi. Metode evaluasi yang digunakan meliputi akurasi, *F1-score*, *precision*, dan *recall* untuk mengukur kemampuan model dalam mengklasifikasikan data dengan benar. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi model terhadap data uji yang telah dipisahkan sebelumnya. Metode validasi seperti *k-fold cross-*

validation juga dapat digunakan untuk memastikan bahwa model memiliki performa yang konsisten dan tidak mengalami *overfitting*. Hasil evaluasi ini akan menjadi dasar untuk menilai keberhasilan algoritma dalam menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian.

3.4.8. Integrasi Model ke Sistem

Setelah model *machine learning* selesai dibangun dan dievaluasi, langkah berikutnya adalah mengintegrasikan model ke dalam aplikasi berbasis *website*. Proses ini melibatkan implementasi model dalam bentuk *API* atau layanan backend yang memungkinkan aplikasi web untuk mengakses dan menggunakan model secara *real-time*. Model ini akan diterapkan pada fitur-fitur tertentu, seperti analisis minat dan bakat siswa berdasarkan data input yang diberikan. Integrasi dilakukan dengan memastikan bahwa data yang dikirimkan dari antarmuka aplikasi dapat diterima dan diproses oleh model, serta hasil prediksi dapat ditampilkan dengan format yang mudah dipahami oleh pengguna.

3.4.9. Pengujian dan Validasi Sistem

Uji coba pada penelitian ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Pengujian ini menggunakan metode **User Acceptance Testing (UAT)** yang melibatkan perwakilan pengguna akhir, yaitu siswa, guru, dan orang tua. Proses uji coba dilakukan untuk memverifikasi bahwa semua fitur dalam aplikasi berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan fungsional.

Tujuan dari uji coba ini adalah untuk:

1. Memastikan bahwa sistem dapat beroperasi sesuai dengan spesifikasi fungsional yang telah dirancang.
2. Mengidentifikasi kesalahan atau kekurangan pada aplikasi.
3. Memastikan bahwa pengguna akhir merasa puas dengan kinerja sistem.

Prosedur uji coba dilakukan melalui beberapa tahap berikut:

1. Persiapan Uji Coba:

- Menyiapkan dokumen skenario pengujian yang mencakup berbagai fitur utama aplikasi.
- Melibatkan perwakilan dari siswa, guru, dan orang tua sebagai peserta uji coba.
- Memberikan panduan penggunaan aplikasi kepada peserta untuk memastikan mereka memahami proses pengujian.

2. Pelaksanaan Uji Coba:

- Peserta diminta untuk mengakses aplikasi dan menjalankan berbagai fitur sesuai dengan skenario yang telah disiapkan. Beberapa skenario pengujian meliputi:
 - Proses pendaftaran dan login ke dalam sistem.
 - Pengisian data siswa, termasuk informasi akademik dan non-akademik.
 - Pelaksanaan tes minat dan bakat oleh siswa.
 - Melihat hasil analisis minat dan bakat beserta rekomendasi jurusan.
- Selama proses uji coba, peserta diminta untuk memberikan umpan balik terkait pengalaman mereka menggunakan aplikasi, termasuk kesulitan atau error yang ditemukan.

3. Pengumpulan Hasil Pengujian:

- Data dari setiap skenario pengujian dicatat, termasuk keberhasilan atau kegagalan proses serta waktu yang dibutuhkan untuk setiap fungsi.
- Peserta juga diminta untuk memberikan penilaian terhadap beberapa aspek, seperti:
 - Kemudahan navigasi aplikasi.
 - Kejelasan tampilan antarmuka.
 - Kecepatan respon sistem.
 - Kesesuaian hasil analisis dengan harapan.

4. Evaluasi dan Perbaikan:

- Hasil pengujian dianalisis untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki.
- Perbaikan dilakukan berdasarkan umpan balik yang diberikan oleh peserta uji coba.
- Jika diperlukan, uji coba diulang setelah perbaikan selesai.

Sistem dinyatakan berhasil memenuhi uji coba jika:

1. Semua skenario pengujian dapat dijalankan tanpa kendala atau error yang signifikan.
2. Lebih dari 80% pengguna memberikan umpan balik positif terhadap aplikasi, terutama terkait kemudahan penggunaan dan kesesuaian hasil analisis.

Hasil uji coba akan didokumentasikan dalam bentuk laporan yang mencakup:

- Persentase keberhasilan setiap skenario pengujian.
- Daftar masalah atau error yang ditemukan selama proses uji coba.

- Rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas aplikasi.

Dengan dilakukannya uji coba ini, diharapkan aplikasi dapat berfungsi secara optimal dan memberikan manfaat yang maksimal bagi pengguna dalam mengenali dan mengembangkan minat serta bakat siswa.

3.4.10. Maintenance

Pemeliharaan dan pembaruan sistem diharapkan dilakukan setiap hari, hal ini dilakukan untuk memeriksa akurasi hasil analisis dan mengidentifikasi kemungkinan jika terjadinya kesalahan pada fitur yang sedang digunakan. Dalam keadaan darurat atau jika ditemukan kesalahan yang signifikan, perbaikan sistem harus segera dilakukan untuk menjaga kelancaran sistem.

3.5. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan pelajar dari berbagai sekolah di Kota Surabaya. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner online yang dirancang untuk mengumpulkan informasi nilai akademik (Matematika, Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, dan Sains atau Sosial), hasil tes psikotes, hasil tes minat dan bakat, serta data non-akademik seperti kegiatan ekstrakurikuler. Pemilihan lokasi Kota Surabaya didasarkan pada keberagaman pelajar yang dapat merepresentasikan populasi yang relevan dengan topik penelitian.

Metode kuesioner dipilih untuk mempermudah pengumpulan data dari berbagai sumber dengan cara yang efisien dan terjangkau. Pelajar yang menjadi responden diminta untuk mengisi data yang dibutuhkan melalui form online. Data yang terkumpul akan digunakan sebagai dasar dalam pengembangan dan pelatihan sistem

pengenalan minat dan bakat berbasis website. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan hasil yang representatif dan mendukung pengembangan model prediktif yang lebih akurat.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun 2024 dengan alokasi:

Tabel 3. 2. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

Jadwal Kegiatan	Bulan Pelaksanaan																			
	September 2024				Oktober 2024				November 2024				Desember 2024				Januari 2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a. Identifikasi Masalah																				
b. Studi Literatur																				
c. Menentukan Judul & Topik Penelitian																				
d. Konsultasi Dosen Pembimbing																				
e. Pembuatan Proposal																				
f. Pembuatan Artikel																				
g. Analisa Kebutuhan Sistem																				
h. Perancangan Sistem																				
i. Pengembangan Sistem																				
j. Pengujian Sistem																				
k. Deployment Sistem																				

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan berbagai metode untuk mengumpulkan data, yaitu :

3.5.1. Survei dan Kuesioner

Kuesioner akan dirancang dengan pertanyaan-pertanyaan yang relevan untuk mengumpulkan data tentang minat dan bakat

siswa. Pertanyaan dapat berupa pilihan ganda, skala Likert, dan pertanyaan terbuka yang memungkinkan responden untuk memberikan jawaban yang lebih mendalam.

Kuesioner akan disebarakan kepada tiga kelompok responden: siswa, guru, dan orang tua. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan perspektif yang berbeda mengenai minat dan bakat siswa.

Kuesioner akan disebarakan secara online atau secara langsung, tergantung pada situasi dan kondisi yang ada di sekolah. Setelah kuesioner diisi, data akan dikumpulkan dan dianalisis untuk mengidentifikasi pola atau tren yang dapat membantu dalam penjurusan siswa.

3.5.2. Psikotest

Psikotest bertujuan untuk mengevaluasi kepribadian dan potensi siswa, yang dapat memberikan wawasan lebih dalam mengenai minat dan bakat mereka. Psikotest yang digunakan harus valid dan reliabel, sehingga hasilnya memiliki akurasi yang tinggi.

Psikotest akan dilakukan dengan bantuan profesional atau ahli psikologi yang berpengalaman. Siswa akan diminta untuk mengisi serangkaian tes yang mungkin meliputi:

- a. Tes kemampuan verbal dan numerik
- b. Tes minat karir
- c. Tes kepribadian (misalnya, MBTI atau Big Five Personality Test)

Hasil dari psikotest akan dianalisis untuk memberikan gambaran tentang kecenderungan minat dan bakat siswa. Informasi ini akan menjadi salah satu faktor dalam memberikan rekomendasi jurusan yang sesuai.

3.5.3. Wawancara

Wawancara bertujuan untuk menggali informasi yang lebih dalam mengenai pandangan guru dan pihak sekolah tentang minat dan bakat siswa, serta kebijakan yang ada dalam penjurusan siswa.

Subjek wawancara akan terdiri dari guru dan konselor yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam mengamati perkembangan siswa. Ini termasuk guru mata pelajaran yang relevan, konselor sekolah, dan kepala sekolah.

Hasil wawancara akan dicatat dan dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi tema-tema yang muncul. Data ini akan membantu dalam memahami konteks dan dinamika di sekolah terkait penjurusan siswa. Berikut daftar pertanyaan yang akan diberikan kepada Guru dan pihak sekolah :

Tabel 3. 3 Daftar pertanyaan wawancara

No.	Pertanyaan
1	Apa saja tanda atau indikator yang digunakan untuk mengenali minat dan bakat siswa?
2	Jenis data atau informasi apa saja yang digunakan saat memberikan masukan terkait penjurusan siswa?
3	Apakah terdapat pola tertentu yang dapat menunjukan siswa unggul di bidang akademik atau non akademik tertentu?
4	Bagaimana untuk menilai perkembangan akademik siswa berdasarkan nilai, mulai dari tugas harian, ujian tengah semester dan ujian akhir semester?
5	Bagaimana cara menilai keterlibatan siswa ketika siswa mengikuti kegiatan ekstrakurikuler?

3.7. Instrumen Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kuesioner

Google Form yang digunakan untuk mengumpulkan data siswa, seperti nilai akademik, data minat dan bakat, serta informasi kegiatan non-akademik.

2. Dokumentasi

Dokumen yang berkaitan dengan data siswa dan literatur referensi, seperti laporan hasil belajar, data ekstrakurikuler, dan panduan akademik.

3. *Software* dan *Tools* pendukung

Berikut adalah *software* dan *tools* yang digunakan untuk pengembangan dan analisis data dalam sistem :

- a) *Express.js*
- b) *MySQL*
- c) *Vue.js*
- d) *Python*
- e) *Visual Studio Code*
- f) *Laragon*

3.8. Teknik Pengolahan Data

Proses pengolahan data menjelaskan prosedur dan analisis yang sesuai dengan pendekatan serta kebutuhan penelitian ini. Dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pemeriksaan data (editing), klasifikasi (classifying), dan penarikan kesimpulan (concluding).

3.8.1. Pemeriksaan Data (Editing)

Tahap pemeriksaan meliputi pengecekan ulang terhadap data yang terkumpul guna memastikan kelengkapan, kejelasan, kesesuaian, dan keterkaitan data satu dengan lainnya. Pada penelitian ini, peneliti melakukan verifikasi data dari hasil observasi, psikotest, dan wawancara yang telah dilaksanakan sebelumnya. Langkah ini bertujuan untuk menjamin bahwa data

yang diperoleh siap untuk digunakan secara akurat dalam tahap analisis berikutnya.

3.8.2. Klasifikasi (Classifying)

Klasifikasi adalah proses pengelompokan data yang telah diperoleh sebelumnya melalui observasi, psikotest, dan wawancara. Pada tahap ini, data dipahami dan ditelaah secara mendalam, kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori yang relevan, seperti minat, bakat, dan pandangan guru. Dengan demikian, data dapat dipisahkan berdasarkan kelompok tertentu yang siap digunakan untuk diolah lebih lanjut.

3.8.3. Penarikan Kesimpulan (Concluding)

Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan, yang merupakan langkah terakhir dalam pengolahan data. Hasil dari tahap ini merupakan ringkasan dari semua tahapan pengolahan data sebelumnya. Kesimpulan ini akan menjadi acuan utama dalam menyusun hasil penelitian dan interpretasi terhadap data yang akan diintegrasikan ke dalam aplikasi web yang sedang dikembangkan.