

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Perencanaan

Sistem yang akan dibuat merupakan sistem untuk memprediksi penyakit stroke. Pada tahap perencanaan ini, ditetapkan bahwa proses prediksi dalam sistem akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python dan diimplementasikan dalam Google Colab. Model prediksi akan dibangun menggunakan algoritma Gaussian Naive Bayes dan akan diekstraksi menggunakan joblib untuk keperluan deployment. Setelah perencanaan selesai, pembangunan aplikasi akan dimulai. Aplikasi akan dikembangkan dalam bentuk website menggunakan framework CodeIgniter 4.

3.2 Analisa kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan sistem. Langkah yang dilakukan adalah melakukan studi literatur dan pengumpulan data.

3.2.1 Studi Literatur

Pertama-tama dilakukan studi literatur untuk mempelajari lebih dalam mengenai kebutuhan sistem. Peneliti mempelajari hal-hal yang diperlukan berkaitan dengan penelitian ini yaitu teori mengenai Stroke, Naive Bayes, Gaussian Naive Bayes, Confusion Matrix dan Evaluasi Performa.

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk penelitian ini adalah menggunakan studi literatur yang dilakukan dengan membaca dan mempelajari literatur berupa artikel, jurnal, buku yang mendukung topik penelitian. Dataset yang dipakai didapatkan dari kaggle dan diambil dari sumber yang dirahasiakan oleh author fedesoriano yang berjudul "Stroke Prediction Dataset"[34]. Atribut yang terdapat pada dataset ini yaitu:

- Jenis Kelamin
- Umur

- Punya hipertensi
- Pernah terkena penyakit jantung
- Pernah menikah
- Tipe pekerjaan
- Tipe tempat tinggal
- Rata-rata tingkat glukosa dalam darah
- *Body Mass Index* (BMI)
- Status merokok
- Pernah stroke.

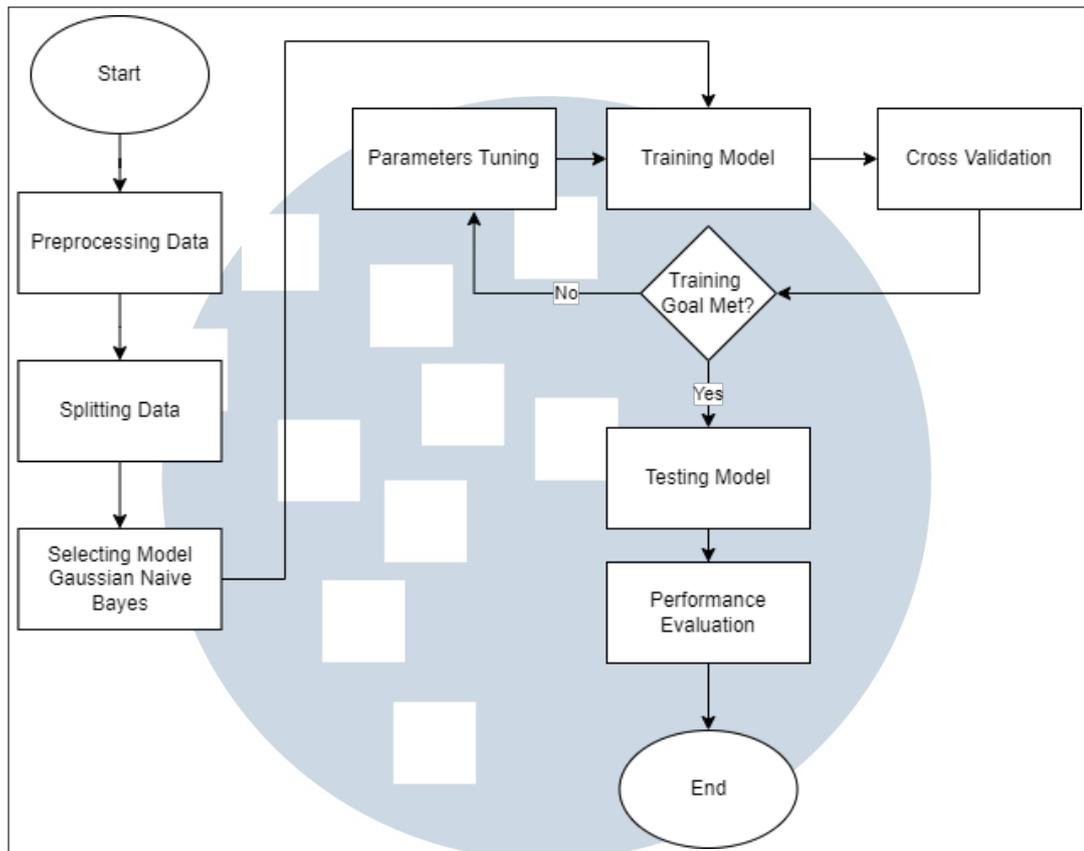
3.3 Perancangan Sistem

Setelah teori yang dikumpulkan pada tahap pengumpulan data dan studi literatur selesai dipelajari, berikutnya adalah proses perancangan alur kerja dan antar muka dari sistem yang akan dibuat:

3.3.1 Perancangan Model

A *Flowchart* Pemodelan

Flowchart ini digunakan untuk membuat alur kerja dari proses pemodelan data dimulai dari preprocessing data, pembuatan model prediksi dengan melakukan perhitungan menggunakan algoritma gaussian naïve bayes, melatih data, melakukan prediksi data, melakukan perhitungan nilai akurasi, presisi, recall dan f1-score dari data.



Gambar 3.1. *Flowchart* Pemodelan

3.3.2 Perancangan Aplikasi

Tahap perancangan aplikasi ini terdiri dari pembuatan *flowchart*, wireframe, dan *Entity Relationship Diagram*.

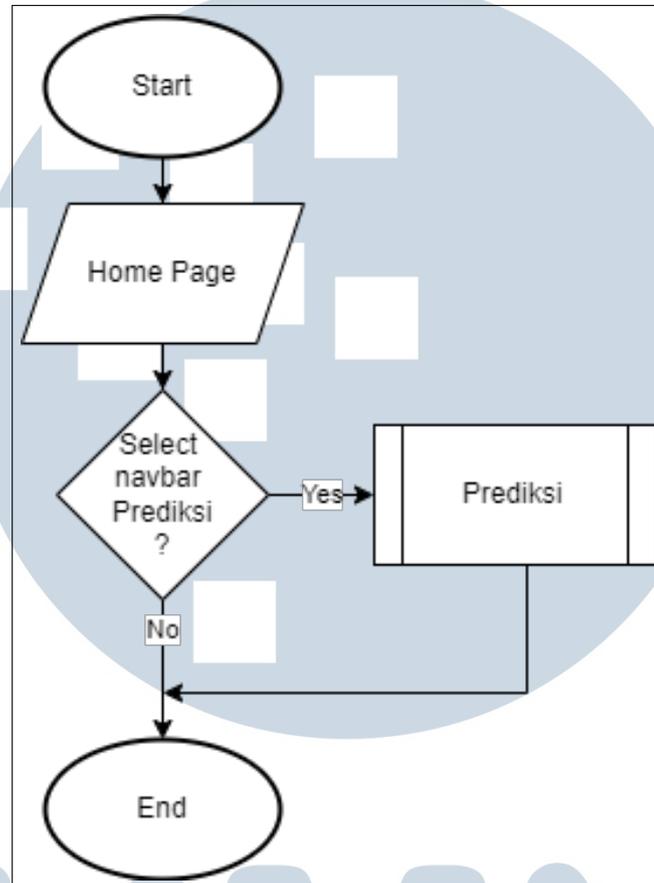
A *Flowchart*

Pada bagian ini, ditampilkan beberapa *flowchart* yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi. *Flowchart* ini berfungsi untuk menggambarkan cara kerja dari aplikasi yang akan dibuat untuk memudahkan pemahaman dan analisis. Setiap *flowchart* akan mengilustrasikan tahapan-tahapan penting dalam aplikasi, dimulai dari halaman Home, Prediksi, Form prediksi, Proses prediksi, Hasil prediksi, hingga Detail prediksi.

- *Flowchart* Halaman Home

Gambar 3.2 merupakan *flowchart* halaman Home yang menampilkan seluruh proses yang terjadi di halaman Home. Dimulai dari penampilan halaman Home, berikutnya apakah navbar Prediksi dipilih apabila iya akan berpindah

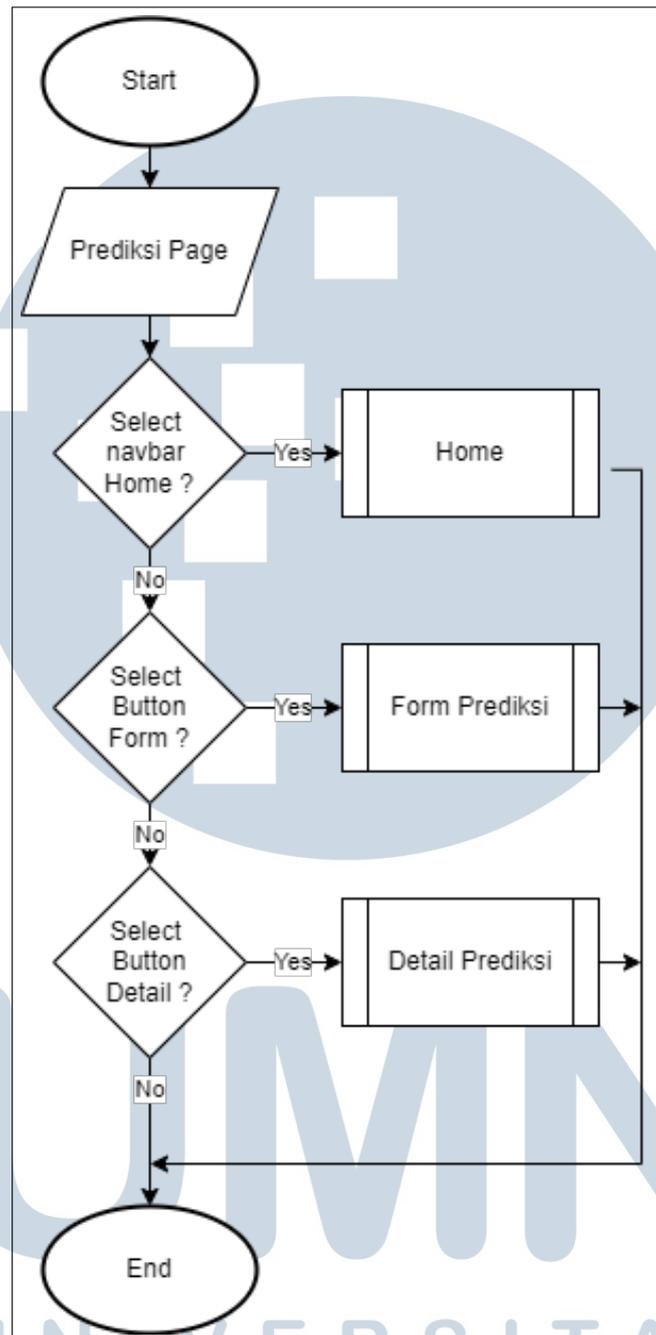
ke halaman Prediksi.



Gambar 3.2. *Flowchart* Halaman Home

- *Flowchart* Halaman Prediksi

Gambar 3.3 merupakan *flowchart* halaman prediksi yang menampilkan seluruh proses yang terjadi di halaman prediksi. Pertama, dimulai dari penampilan halaman Prediksi. Kedua, apakah pengguna memilih navbar Home, jika iya akan berpindah ke halaman Home, dan jika tidak akan tetap lanjut ke tahap berikutnya. Ketiga, apakah pengguna memilih tombol Form, jika iya akan berpindah ke halaman Form Prediksi, dan jika tidak akan tetap lanjut ke tahap berikutnya. Keempat, apakah pengguna memilih tombol Detail, jika iya akan berpindah ke halaman Detail Prediksi, dan jika tidak akan berakhir.

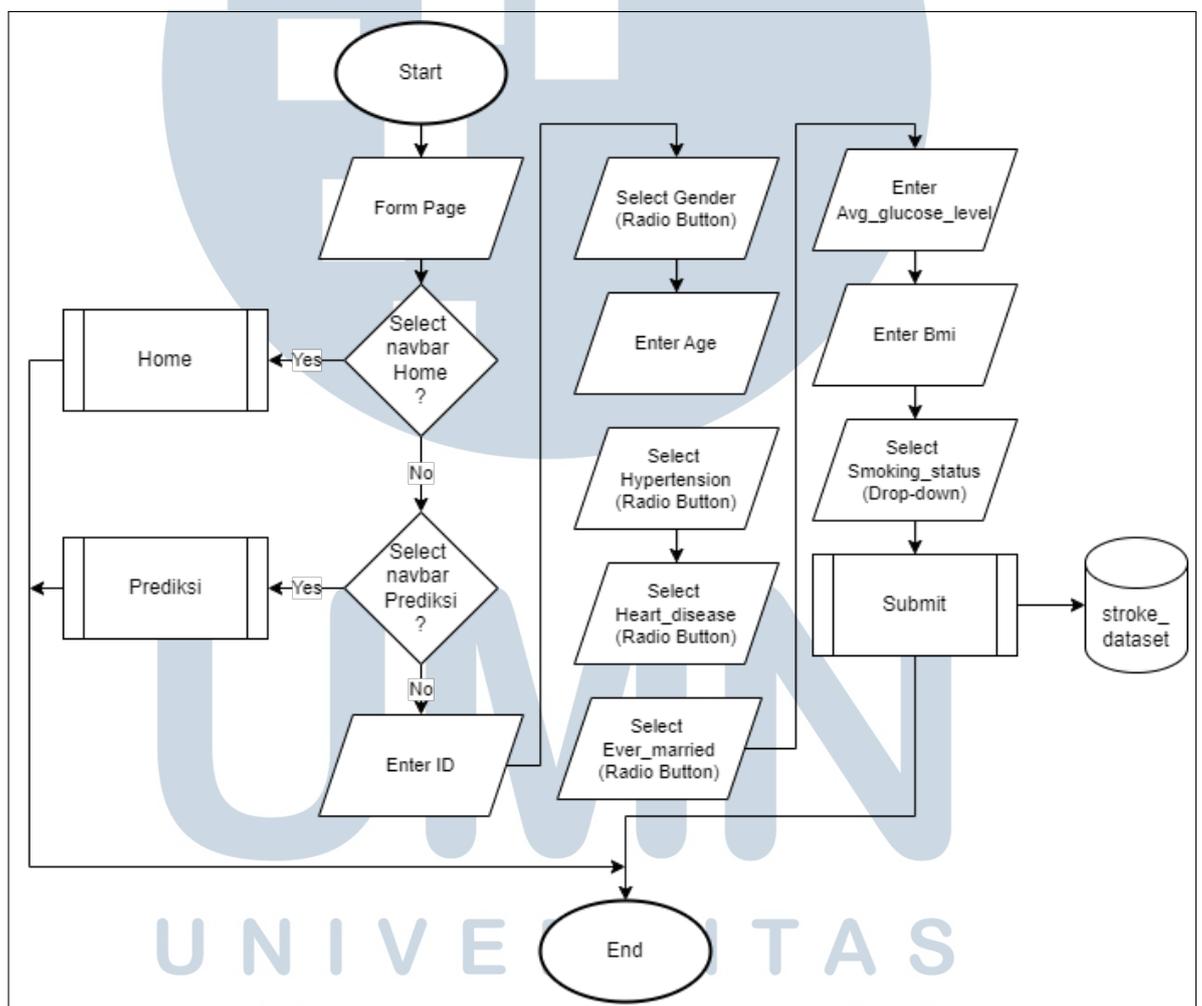


Gambar 3.3. *Flowchart* Halaman Prediksi

- *Flowchart* Halaman Form Prediksi

Gambar 3.4 merupakan *flowchart* halaman Form Prediksi yang menampilkan seluruh proses yang terjadi di halaman Form Prediksi. Pertama, dimulai dari penampilan halaman Form Prediksi. Kedua, apakah pengguna memilih navbar Home, jika iya akan berpindah ke halaman Home, dan jika tidak akan tetap lanjut ke tahap berikutnya. Ketiga, apakah pengguna memilih navbar Prediksi, jika iya akan berpindah ke halaman Prediksi, dan jika tidak

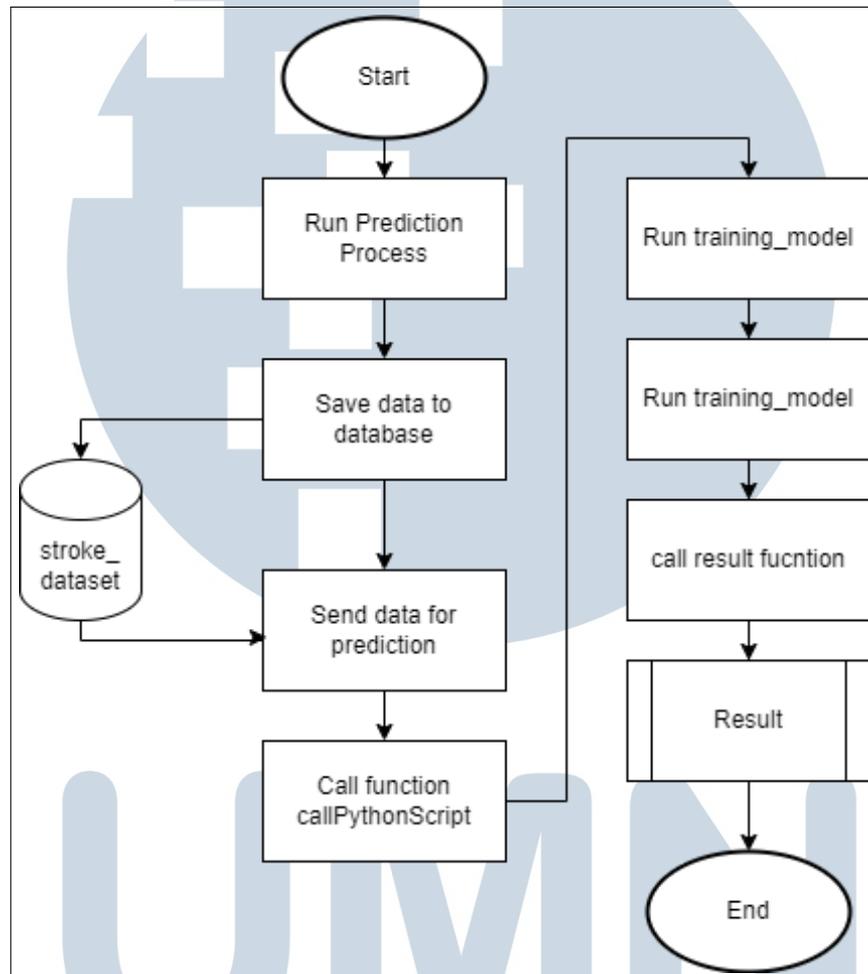
akan tetap lanjut ke tahap berikutnya. Keempat, pengguna diminta mengisi beberapa field yaitu : id, jenis kelamin (gender), umur (age), punya hipertensi (hypertension), punya riwayat penyakit jantung (heart_disease), status menikah (ever_married), rata-rata tingkat glukosa darah (avg_glucose_level), indeks masa tubuh (bmi), status merokok (smoking_status). Setelah itu apakah pengguna memilih tombol Submit, jika iya akan dijalankan proses submit, dan jika tidak akan berakhir.



Gambar 3.4. Flowchart Halaman Form Prediksi

- Flowchart Submit Gambar 3.5 merupakan flowchart yang menampilkan seluruh proses yang terjadi saat tombol Submit di klik. Pertama, dimulai dari penyimpanan data yang telah di input oleh pengguna kedalam tabel database 'stroke_dataset', Kemudian data tadi di ambil untuk porses prediksi. Kedua, fungsi callPythonScript akan dieksekusi, dimana didalamnya tedapat perintah

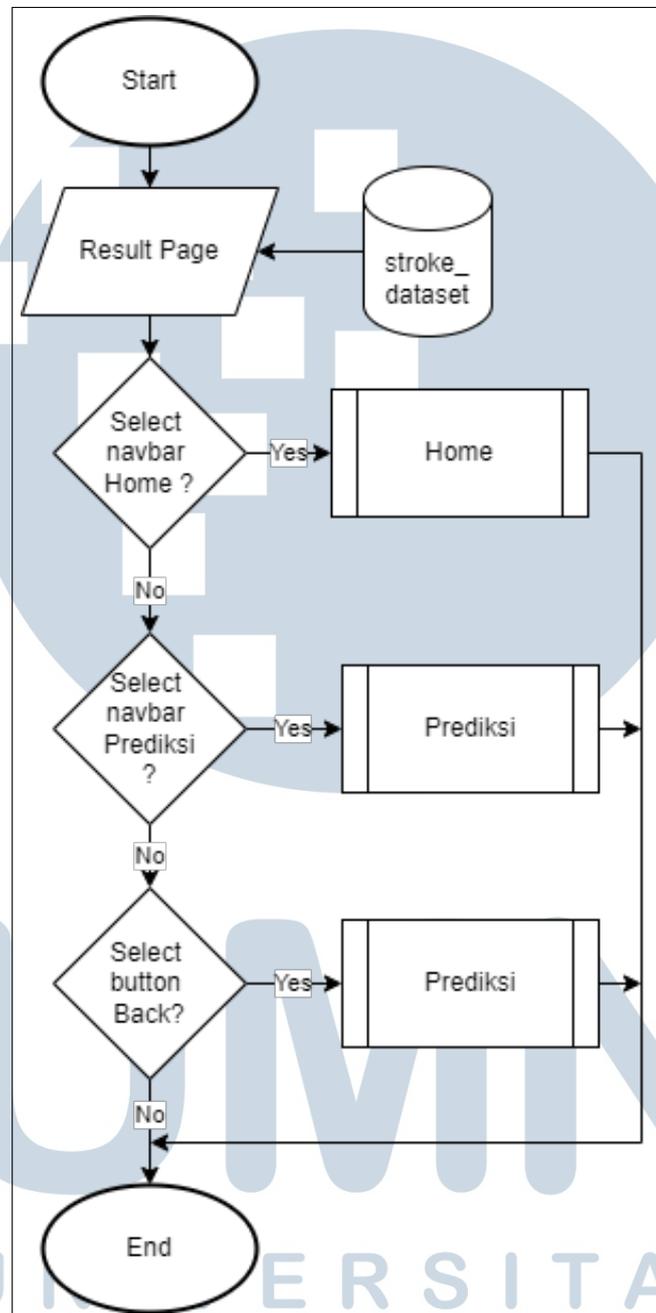
untuk memanggil `training_model`. Ketiga, dilakukan proses prediksi. Hasil prediksi di simpan dalam variabel `'stroke'` dan diberi nama `'prediction'`. Ketiga, fungsi `Result` akan dipanggil untuk menampilkan hasil prediksi.



Gambar 3.5. *Flowchart* Submit

- *Flowchart* Halaman Hasil Prediksi

Gambar 3.6 merupakan *flowchart* halaman Hasil Prediksi yang menampilkan seluruh proses yang terjadi di halaman Hasil Prediksi. Pertama, menampilkan halaman Hasil Prediksi. Kedua, memanggil data yang diperlukan dari tabel database. Ketiga, apakah pengguna memilih navbar Home, jika iya akan berpindah ke halaman Home, dan jika tidak akan tetap lanjut ke tahap berikutnya. Keempat, apakah pengguna memilih navbar Prediksi, jika iya akan berpindah ke halaman Prediksi, dan jika tidak akan tetap lanjut ke tahap berikutnya. Terakhir, apakah pengguna memilih tombol Back, jika iya akan berpindah ke halaman Prediksi, dan jika tidak akan berakhir.

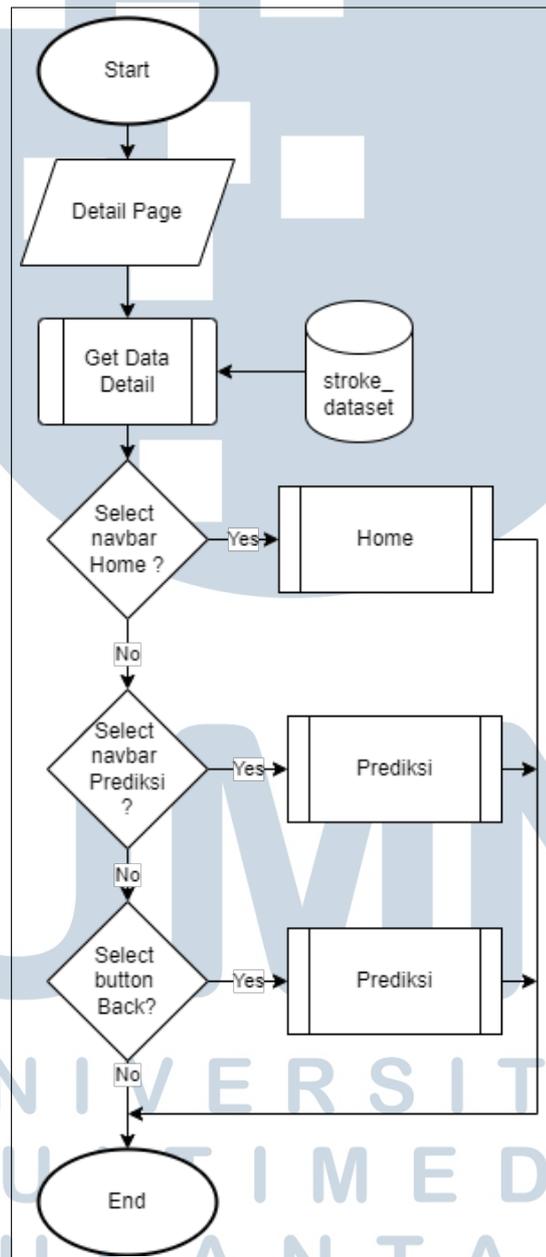


Gambar 3.6. *Flowchart* Halaman Hasil Prediksi

- *Flowchart* Halaman Detail Prediksi

Gambar 3.3 merupakan *flowchart* halaman Detail Prediksi yang menampilkan seluruh proses yang terjadi di halaman Detail Prediksi. Pertama, dimulai dari penampilan halaman Detail Prediksi. Kedua, apakah pengguna memilih navbar home, jika iya akan berpindah ke halaman Home, dan jika tidak akan tetap lanjut ke tahap berikutnya. Ketiga, apakah pengguna memilih navbar

prediksi, jika iya akan berpindah ke halaman Prediksi, dan jika tidak akan tetap lanjut ke tahap berikutnya. Keempat, apakah pengguna memilih tombol Back, jika iya akan berpindah ke halaman Prediksi, dan jika tidak akan berakhir.

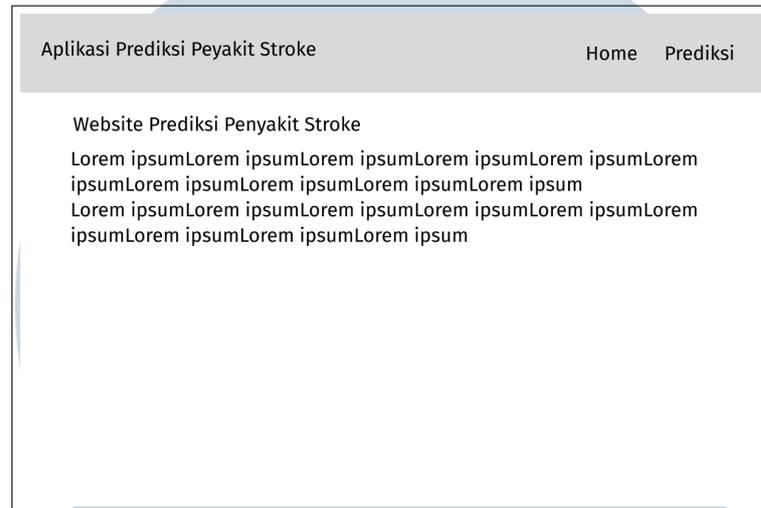


Gambar 3.7. Flowchart Halaman Detail Prediksi

B Wireframe

Berikut adalah rancangan wire frame dari website yang akan dibuat :

- Halaman Home Gambar 3.8 merupakan desain wireframe dari tampilan halaman home website. Didalamnya terdapat 2 tombol (home dan prediksi) sebagai navbar, serta penjelasan sedikit tentang website dibagian isi.



Gambar 3.8. Halaman Home

- Halaman Prediksi Gambar 3.9 merupakan desain wireframe dari tampilan halaman Prediksi website. Dibagian atas terdapat 2 tombol navbar (home dan prediksi). Dibagian isi terdapat tombol untuk mengakses form prediksi, dan sebuah tabel berisi data prediksi terdahulu yang masing-masing memiliki tombol detail untuk mengakses halaman detail.



Gambar 3.9. Halaman Prediksi

- Halaman Form Prediksi Gambar 3.10 merupakan desain wireframe dari tampilan halaman Form Prediksi website. Dibagian atas terdapat 2 tombol navbar (home dan prediksi). Dibagian isi terdapat serangkaian field yang

harus diisi oleh pengguna(isian, dropdown, radio), dan terakhir terdapat button back dibagian bawah untuk kembali ke halaman Prediksi.

Aplikasi Prediksi Penyakit Stroke Home Prediksi

Form Data Prediksi Baru

Id

Gender

Male

Female

Umur

Pernah Hipertensi

Tidak Pernah

Pernah

Pernah Punya Riwayat Penyakit Jantung

Tidak Pernah

Pernah

Rata - rata Tingkat Gula Darah

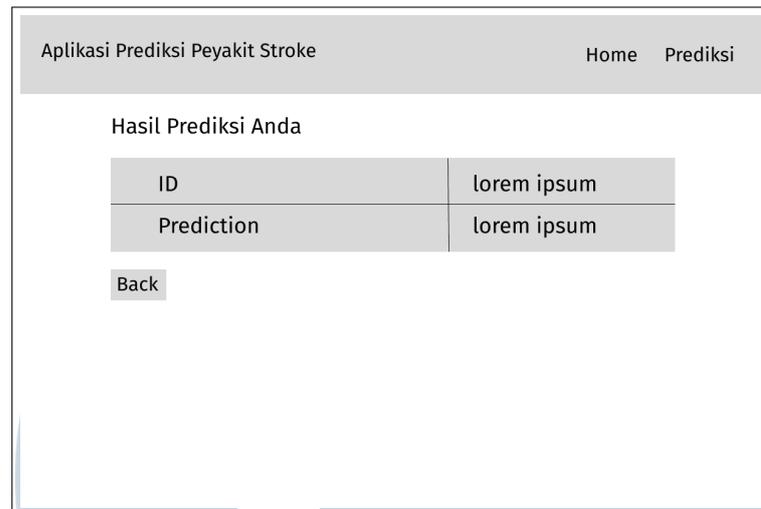
Indeks Masa Tubuh

Status Merokok

Submit

Gambar 3.10. Halaman Form Prediksi

- Halaman Hasil Prediksi Gambar 3.11 merupakan desain wireframe dari tampilan halaman Hasil Prediksi website. Dibagian atas terdapat 2 tombol navbar (home dan prediksi). Dibagian isi terdapat sebuah table yang berisi data berupa id dan hasil prediksi. Dibawah tabel terdapat pesan yang akan muncul sesuai hasil prediksi. Pada bagian bawah dari isi terdapat tombol back untuk kembali ke halaman Prediksi.



Gambar 3.11. Halaman Hasil Prediksi

- Halaman Detail Prediksi Gambar 3.12 merupakan desain wireframe dari tampilan halaman Detail Prediksi website. Halaman ini bisa diakses melalui halaman Prediksi dibagian isi dimana terdapat tabel yang memiliki tombol detail. Pada bagian atas terdapat 2 tombol navbar (home dan prediksi). Pada bagian isi terdapat tabel yang berisi data lengkap dari pengguna sesuai dengan baris mana data yang diklik dari tombol untuk mengakses form prediksi, dan sebuah tabel berisi data prediksi terdahulu yang dipilih oleh pengguna. Dibagian paling bawah terdapat tombol back untuk kembali ke halaman Prediksi.

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

Aplikasi Prediksi Penyakit Stroke
Home Prediksi

(id_line)
Id : lorem ipsum
Jenis Kelamin : lorem ipsum
Umur : lorem ipsum
Punya Hipertensi : lorem ipsum
Punya penyakit jantung : lorem ip
Status menikah : lorem ipsum
Rata-rata tingkat gula darah : lorem
Bmi : lorem ipsum
Status merokok : lorem ipsum
Stroke : lorem ipsum

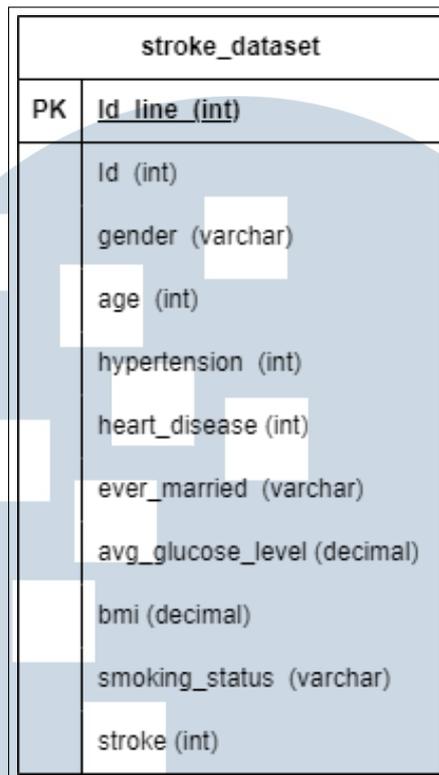
Back

Gambar 3.12. Halaman Detail Prediksi

C Entity Relationship Diagram

Gambar 3.13 dibawah merupakan sebuah tabel dalam ERD. Tabel ini adalah tabel pengguna. Tabel ini digunakan untuk data 9 variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini. Primary-key dari tabel ini adalah id_line.

U M W I N
 U N I V E R S I T A S
 M U L T I M E D I A
 N U S A N T A R A



Gambar 3.13. Entity Relationship Diagram

3.4 Pengembangan

Tahap ini adalah tahap pengembangan dari sistem. Tahap ini dimulai dari tahap pengembangan model, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan aplikasi dan implementasi model kedalam aplikasi.

3.4.1 Data Preprocessing

Data Preprocessing merupakan langkah awal dalam pengembangan model, dimana tujuannya adalah untuk membersihkan dan menyiapkan data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Dalam tahap ini, dilakukan penanganan nilai null atau missing value yang ada dalam dataset dengan menggunakan distribusi Gaussian. Nilai null akan digantikan dengan nilai acak yang dihasilkan dari distribusi Gaussian, dengan nilai acak tersebut berada di antara nilai mean yang ditambah atau dikurangi dengan standar deviasi.

Langkah berikutnya pada tahap data preprocessing adalah mengkodekan variable kategorikal menggunakan LabelEncoder. Kemudian melakukan pemisahan data berdasarkan target variable untuk menyeimbangkan dataset. Langkah berikutnya adalah menghilangkan variable independen dan dependen dari

dataFrame. Langkah terakhir adalah melakukan pengambilan sample data Dimana data sample yang diambil dengan jumlah tertentu yang sama besarnya agar hasil prediksi tiap kelasnya menjadi lebih akurat.

3.4.2 Seleksi Model

Pada tahap seleksi model, model yang sesuai dipilih dan diimpor untuk digunakan dalam pelatihan model. Dalam penelitian ini menggunakan Gaussian Naïve Bayes (GNB).

3.4.3 Cross Validation

Teknik cross validation digunakan untuk mengevaluasi kinerja model dengan lebih akurat, dengan membagi dataset menjadi beberapa bagian. Kemudian, melatih dan menguji model pada setiap bagian tersebut.

3.4.4 Penyimpanan Model

Model yang sudah dilatih disimpan dalam file `trained_model.joblib` untuk penggunaan selanjutnya dalam perancangan aplikasi.

3.4.5 Prediksi dan Evaluasi

Setelah model dilatih, dilakukan prediksi terhadap data uji dan dilakukan evaluasi terhadap hasil prediksi. Langkah-langkahnya adalah:

A Prediksi Hasil dari Test

Prediksi dilakukan menggunakan model Gaussian Naïve Bayes terhadap data uji yang telah disiapkan dalam tahap pemodelan.

B Accuracy, Precision, Recall, dan f1-score

Pada tahap ini dilakukan evaluasi dengan melihat nilai akurasi, precision, recall, dan f1-score. Apabila nilainya sudah baik maka model telah selesai dibuat, apabila nilainya belum baik maka model akan dilakukan pemodelan ulang sampai ditemukan hasil yang baik.

3.4.6 Deployment

Pada tahap ini setelah model yang dibuat sudah menunjukkan hasil yang terbaik maka kemudian model akan diaplikasikan kedalam sistem website. Website ini yang akan digunakan oleh masyarakat untuk melakukan prediksi penyakit stroke.

3.5 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap website yang sudah dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengecek apakah ada bug atau error dari website.

3.6 Dokumentasi

Dokumentasi terus dilakukan dari awal pembuatan model sampai model di aplikasikan kedalam sistem website.

3.7 Penulisan Laporan

Laporan disusun menggunakan Overleaf, sebuah platform daring untuk mengedit dokumen menggunakan LaTeX. Struktur penulisan laporan mengacu pada template baku yang digunakan dalam penulisan laporan skripsi pada program studi informatika. Penggunaan sitasi dalam laporan mengikuti pedoman format yang disepakati oleh IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Overleaf dipilih sebagai alat penyunting daring untuk menyusun laporan.

3.8 Spesifikasi Sistem

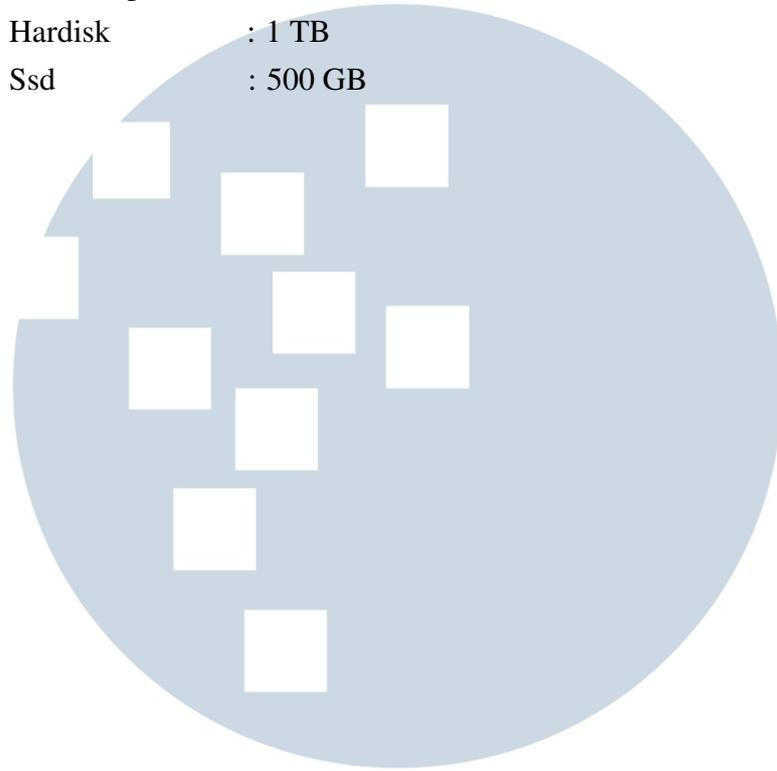
Perancangan dan pembangunan website prediksi penyakit stroke ini menggunakan berbagai perangkat lunak dan perangkat keras.

Perangkat lunak yang digunakan untuk perancangan dan pembangunan sistem adalah sebagai berikut.

1. Text Editor : Visual Studio Code
2. Framework : Code Igniter 4
3. Notebook pembuatan sistem : Google Colab

Perangkat keras yang digunakan untuk perancangan dan pembangunan sistem adalah sebagai berikut.

1. Processor : Intel(R) Core(TM) i5-10300H CPU 2.50 GHz
2. Sistem Operasi : Windows 11 Home
3. Hardisk : 1 TB
4. Ssd : 500 GB



UMMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA