

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis

3.1.1 Identifikasi Masalah

Sebagai salah satu tempat belajar dan riset, perpustakaan membutuhkan suasana yang tenang agar mahasiswa dapat fokus. Namun di kampus STIKI Malang, kebisingan menjadi permasalahan yang merugikan, merusak kenyamanan dan ketenangan. Kebisingan dapat muncul dari berbagai sumber, mulai dari percakapan yang menyebabkan kebisingan hingga suara yang datang dari perangkat elektronik serta interaksi sosial yang tidak terkendali.

Pengunjung atau mahasiswa yang kurang sadar mengenai etika saat berada di perpustakaan menjadi salah satu faktor terjadinya kebisingan. Berbicara dengan suara keras atau berteriak dengan suara keras mengganggu orang-orang di sekitar mereka, tetapi juga merusak kenyamanan mereka yang sedang mencari tempat untuk berkonsentrasi. Berbicara dengan suara keras atau melakukan interaksi sosial yang intens di ruang perpustakaan, kegiatan kelompok atau kelas yang diadakan di dekat area perpustakaan juga menjadi masalah yang mengganggu. Meskipun seharusnya ada pemisahan antara ruang yang cocok untuk melakukan kegiatan yang bising dan ruang baca yang tenang, ketidakpatuhan terhadap batas-batas ini menciptakan ketidaknyamanan antara pengunjung yang mencari ketenangan dan kelompok yang berpartisipasi dalam kegiatan yang tergolong bising.

Penggunaan peralatan pribadi, seperti laptop, tanpa memperhatikan volume suara juga berkontribusi terhadap kebisingan di perpustakaan. Meskipun perpustakaan menyediakan area khusus untuk penggunaan peralatan elektronik, beberapa pengunjung tampaknya mengabaikan pedoman ini, sehingga menciptakan kebisingan yang mengganggu. Permasalahan akan semakin kompleks dengan masuknya suara dari luar ruangan, seperti suara lalu lintas jalan atau aktivitas di

sekitar perpustakaan. Dalam situasi seperti ini, pendekatan holistik diperlukan untuk meningkatkan kesadaran pengunjung, menegakkan peraturan dengan lebih ketat, menyesuaikan fasilitas fisik, dan mungkin mempertimbangkan langkah-langkah teknis untuk mengurangi kebisingan di luar ruangan.

3.1.2 Pemecahan Masalah

Berdasarkan identifikasi yang telah diuraikan sebelumnya, diperlukan pengembangan sebuah purwarupa yang mendukung pengelolaan ketenangan di lingkungan kampus dengan menggunakan teknologi yang meliputi mikrokomputer Raspberry pi sebagai alat pendeteksi kebisingan, situs web dengan menggunakan React JS sebagai antarmuka untuk pengguna melihat sumber kebisingan dan kecerdasan buatan untuk mengolah data kebisingan agar sumber kebisingan dapat diidentifikasi dengan lebih akurat. Dalam konteks ini, mikrokomputer raspberry pi menjadi komponen utama dalam deteksi kebisingan. Keberadaan pembelajaran mesin dalam sistem bertujuan untuk mengolah data yang diperoleh oleh mikrokomputer raspberry pi. Hasil pemrosesan data tersebut akan menjadi dasar acuan untuk mengevaluasi tingkat kebisingan di berbagai area di lingkungan kampus.

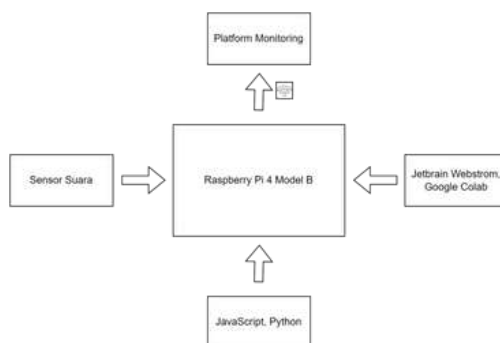
Pemilihan situs web sebagai antarmuka didasari oleh kemudahan pengaksesan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Situs web juga bisa menjadi media yang cukup interaktif juga efisien dalam waktu pengembangan dibandingkan dengan platform lain seperti perangkat bergerak atau aplikasi desktop. Penggunaan framework React JS dipilih karena reliabilitas dan juga memiliki banyak library yang dapat digunakan dalam membangun situs web yang diinginkan. Situs web akan didukung dengan kecerdasan buatan untuk membantu mengolah data yang didapatkan oleh raspberry pi. Sistem kecerdasan yang dibuat akan menggunakan bahasa pemrograman python ini bertugas sebagai pengolah data sehingga sumber kebisingan bisa teridentifikasi dengan lebih akurat. Pendeteksian sumber kebisingan yang dibuat akan menggunakan algoritma CNN (Convolutional Neural Network) yang banyak digunakan dalam

klasifikasi gambar dan mereka mencapai akurasi yang sangat tinggi sehingga menggunakan algoritma ini dalam bidang klasifikasi audio, di mana suara diskrit terjadi dari waktu ke waktu (Massoud, M. et al., 2021). Maka dari itu dibutuhkannya sistem pendeteksi kebisingan dengan memanfaatkan mikrokomputer Raspberry Pi untuk deteksi kebisingan, serta integrasi situs web berbasis React JS dan kecerdasan buatan untuk visualisasi data. Sistem ini tidak hanya menyediakan informasi yang akurat tentang sumber kebisingan, tetapi juga memudahkan pengguna dalam mengakses dan memahami data tersebut. Implementasi algoritma CNN dalam klasifikasi audio menambah keakuratan deteksi, yang diharapkan dapat memberikan solusi efektif untuk meningkatkan kenyamanan dan produktivitas di lingkungan kampus.

3.2 Perancangan

3.2.1 Perancangan Alat

Merujuk dari identifikasi dan pemecahan masalah yang sudah dipaparkan maka saya membutuhkan perancangan alat untuk membantu proses pengembangan purwarupa. Perancangan alat akan menggunakan Raspberry Pi 4 Model B sebagai alat utama untuk memproses data dan mengirim data kepada platform monitoring yang dibuat. Penggunaan sensor mikrofon menunjang kinerja dari purwarupa yang dikembangkan oleh saya. Berikut adalah rancangan dari alat yang akan dibuat.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

menggambarkan diagram pada gambar 3.2

komponen-komponen utama beserta alur dari purwarupa yang sedang dikembangkan, berikut penjelasan lengkap mengenai blok diagram diatas:

a. Raspberry Pi 4 Model B

Raspberry Pi berfungsi sebagai pusat pengolahan data dalam sistem ini. Setelah menerima data suara dari sensor, Raspberry Pi mengolah data tersebut menggunakan bahasa pemrograman Python dan JavaScript.

b. Sensor Suara

Sensor BY-MM1 ini berfungsi untuk menangkap gelombang suara dari lingkungan sekitar. Data yang diperoleh dari sensor suara berupa sinyal analog yang kemudian dikonversi menjadi data digital yang dapat diolah oleh Raspberry Pi. Sensor ini terhubung langsung ke Raspberry Pi dan mengirimkan data secara langsung ke Raspberry Pi.

c. JavaScript dan Python

Python digunakan untuk pemrosesan dan klasifikasi data suara, sementara JavaScript digunakan untuk pengembangan antarmuka pengguna atau integrasi dengan platform monitoring. Visual Studio Code dan Google Colab

d. Visual Studio Code digunakan untuk pengembangan aplikasi berbasis web yang dibangun menggunakan JavaScript. Aplikasi ini berfungsi untuk memvisualisasikan data atau menyediakan antarmuka pengguna yang berinteraksi dengan sistem. Google Collab digunakan untuk pengembangan model kecerdasan buatan yang berguna untuk melakukan klasifikasi dari data kebisingan yang didapat oleh sensor suara.

e. Platform Monitoring

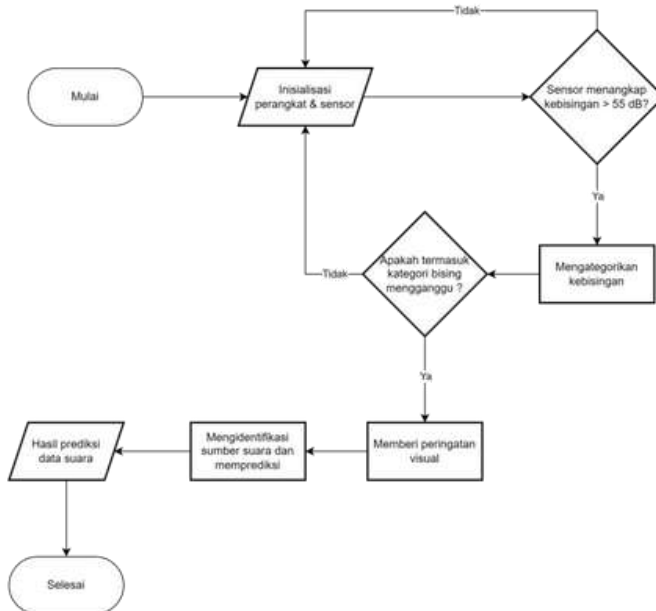
Platform ini bertanggung jawab untuk menerima data yang dikirim oleh Raspberry Pi dan menampilkannya dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pengguna.

Setelah kita mengetahui apa saja komponen-komponen utama dari blok diagram maka selanjutnya akan dijelaskan mengenai alur dari blok

diagram. Data suara yang berformat .wav didapatkan oleh sensor suara akan dikirimkan kepada Raspberry Pi sebagai data yang harus diproses. Langkah selanjutnya adalah pemrosesan data suara dengan menggunakan model yang sudah dibuat dengan data suara yang sudah melalui proses pengklasifikasian akan ditampilkan pada platform monitoring secara nirkabel. Platform monitoring dapat diakses oleh pengguna untuk melihat hasil klasifikasi beserta informasi kebisingan yang terjadi di perpustakaan STIKI Malang.

3.2.2 Perancangan Sistem

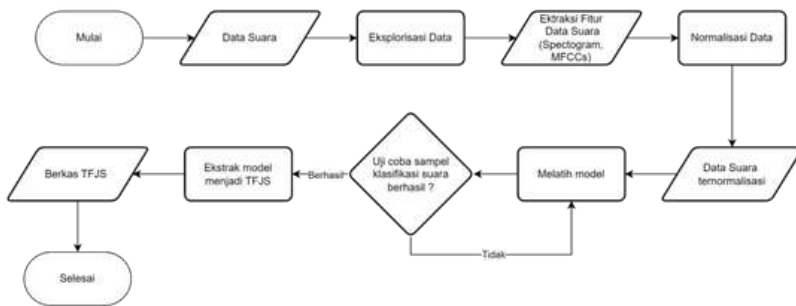
Merujuk dari identifikasi dan pemecahan masalah yang sudah dipaparkan maka dibutuhkan perancangan sistem untuk membantu proses pengembangan purwarupa. Perancangan sistem dalam pembangunan purwarupa deteksi kebisingan pada perpustakaan ini membutuhkan diagram yang bertujuan untuk pedoman saat sistem akan dibuat. Pada sistem yang dibuat akan melibatkan algoritma kecerdasan buatan yaitu CNN (Convolutional Neural Network) sebagai penunjang bagi proses pengidentifikasian sumber kebisingan. Algoritma CNN dipilih karena keakuratan yang dimiliki algoritma ini cukup baik. Perancangan sistem akan menggunakan diagram untuk penggambaran bagaimana sistem akan dibuat. Flowchart digunakan sebagai diagram yang memvisualisasikan alur dari perancangan sistem yang dibangun serta bagaimana sistem bekerja, diagram dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowchart Diagram Sistem

3.2.3 Perancangan Sistem Kecerdasan Buatan

Berdasarkan penjelasan perancangan sistem yang sudah dijabarkan sebelumnya, maka saya membutuhkan rancangan sistem kecerdasan buatan untuk menunjang penelitian yang dilakukan. Kebutuhan mengenai perancangan sistem kecerdasan buatan ini berguna untuk menjelaskan bagaimana cara kerja serta pengimplementasian kecerdasan buatan terhadap purwarupa yang sedang dibangun. Penjabaran yang dilakukan meliputi penjelasan mengenai perancangan mempunyai beberapa langkah. Proses perancangan kecerdasan buatan dapat dilihat melalui diagram alur pada gambar 3.3 dibawah.



Gambar 3.3 Flowchart Diagram Kecerdasan Buatan

Penjelasan dari diagram alur diatas yaitu langkah pertama yang dilakukan yaitu eksplorasi data dengan memvisualisasikan distribusi kelas, mendengarkan sampel klip audio, dan mencari informasi yang dapat diolah menjadi wawasan tentang karakteristik dataset yang sudah dibuat menggunakan visualisasi interaktif. Langkah kedua adalah mengekstrak fitur yang dimiliki dataset lalu membuat basis data dan melakukan pra pemrosesan data untuk menggunakannya dalam kecerdasan buatan yang telah dibuat dengan cara menyamakan format dengan kebutuhan yang harus terpenuhi seperti spectrogram atau Mel-frequency cepstral coefficients (MFCCs). Penggunaan MFCCs dilatar belakangi penelitian dari Ali Bou Nassif dkk, yang menyatakan bahwa eksperimen yang dilakukan telah menunjukkan dengan jelas bahwa fitur spektrogram lebih cocok menggunakan kombinasi MFCCs dengan deep neural network dibandingkan dengan praktik tradisional menggunakan Gaussian Mixture Models - hidden Markov models (Nassif, A. B et al., 2019). Selanjutnya melakukan normalisasi data pada dataset yang sudah terkumpul dan merancang arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) untuk melakukan tugas klasifikasi suara. Model CNN dikenal dengan keefektifannya dalam menangani data visual dan memanfaatkan properti ini untuk memproses data audio secara efektif. Setelah membuat model CNN, pelatihan pada model yang sebelumnya dibuat dengan data yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Lalu memantau akurasi dan error menggunakan diagram plot. Langkah ketiga yang dilakukan yaitu

meningkatkan performa model dengan augmentasi data untuk memperluas dataset dan bereksperimen dengan konfigurasi hyperparameter.

3.2.4 Perancangan Data

Berdasarkan kebutuhan sistem yang sudah dijabarkan pada sub bab perancangan sistem saya akan membuat perancangan data. Perancangan data yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan purwarupa yang akan dibangun. Perancangan data seperti berikut.

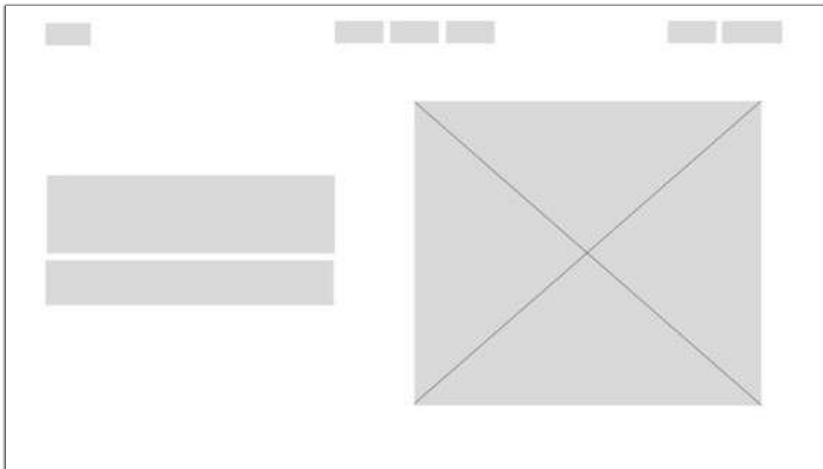
decibel	
PK	<u>id_decibel : Integer</u>
	decibel_value : Integer time : timestamp

Gambar 3.4 Field basis data

3.2.5 Perancangan User Interface / *Mock-up* aplikasi

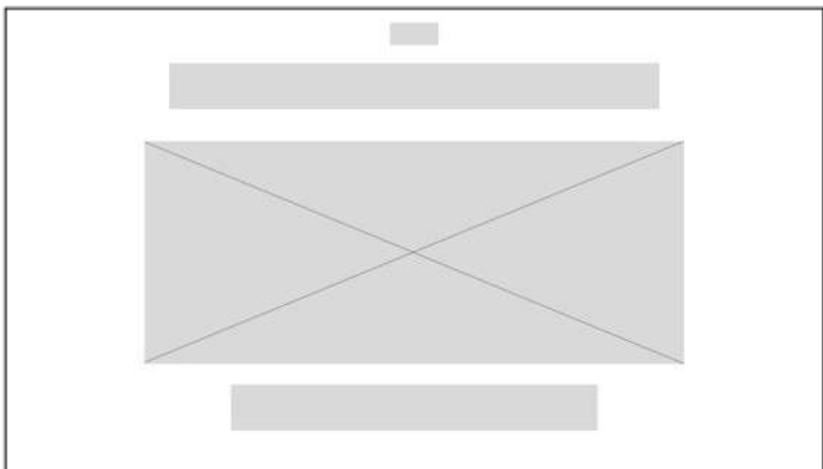
Pada bagian user interface, saya akan membahas bagaimana gambaran umum untuk program yang akan dibangun. Beberapa desain yang akan ditunjukkan mewakili beberapa fitur yang ada pada program yang dibuat oleh saya diantaranya sebagai berikut.

a. Tampilan dari landing page



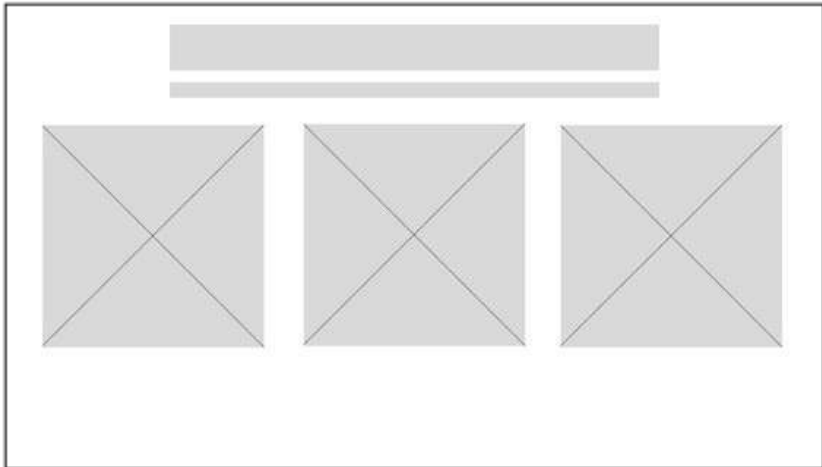
Gambar 3.5 Tampilan Wireframe Landing Page

b. Tampilan dari halaman fitur



Gambar 3.6 Tampilan Wireframe Chart Page

c. Tampilan dari halaman testimoni



Gambar 3.7 Tampilan Wireframe halaman Testimoni

3.3 Rancangan Pengujian

dan pengujian yang akan dilakukan adalah hasil dari data yang telah dibangun sudah bekerja sesuai semestinya. Pada bagan dibawah ini pengujian akan didasari dari jarak 100 - 200 cm, besar bising yang ditangkap oleh sensor suara dan identifikasi kebisingan yang dilakukan oleh sistem.

Tabel 3.1 Pengujian sensor suara dengan jarak

Jarak	Percobaan	Kebisingan Terdeteksi	Hasil pengujian deteksi suara
100 cm	1		Sensor mendeteksi kebisingan .. dB

	2		Sensor mendeteksi kebisingan .. dB
150 cm	1		Sensor mendeteksi kebisingan .. dB
	2		Sensor mendeteksi kebisingan .. dB
200 cm	1		Sensor mendeteksi kebisingan .. dB
	2		Sensor mendeteksi kebisingan .. dB

Tabel 3.2 Pengujian sistem deteksi kebisingan

No.	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Uji bagan garis	menampilkan visualisasi data desibel dan waktu yang didapat	Berhasil
2	Uji deteksi kebisingan suara	Mendeteksi kebisingan yang bersumber dari suara percakapan dengan output	