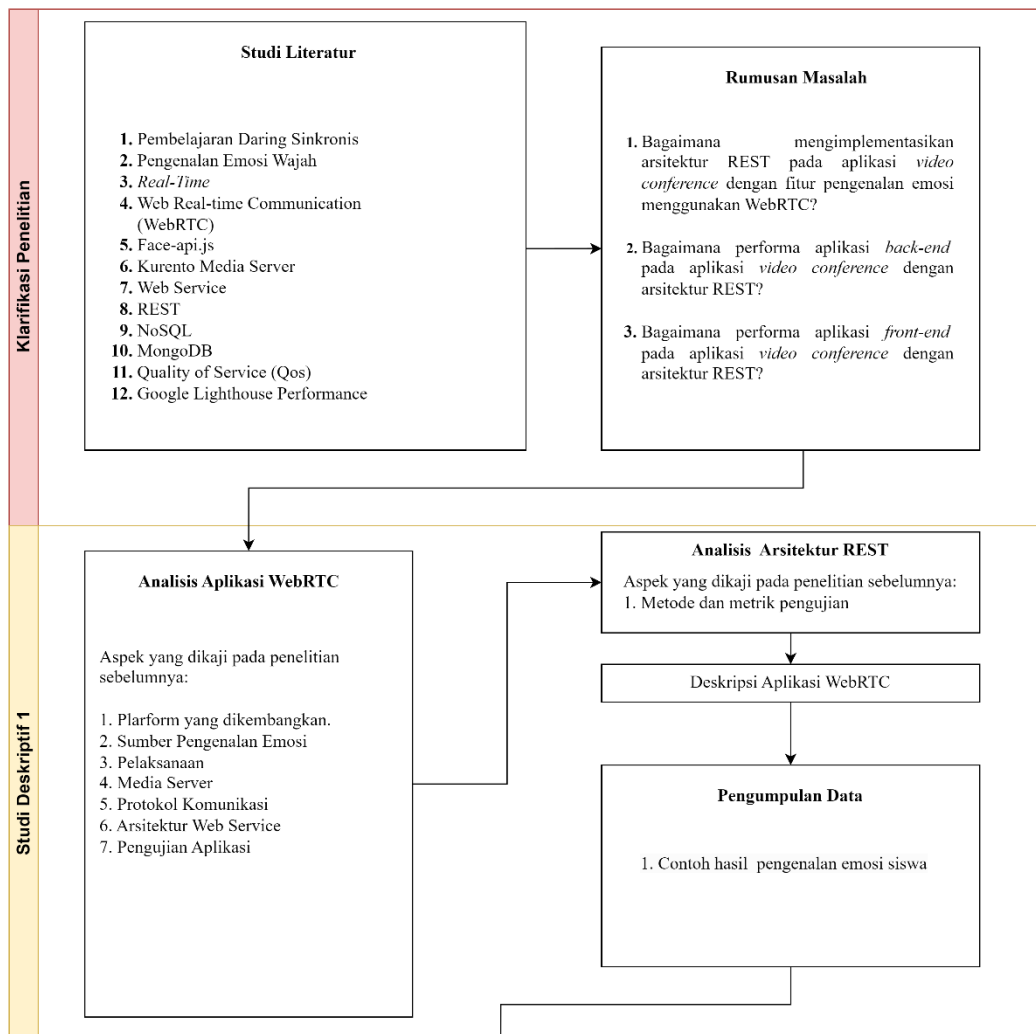
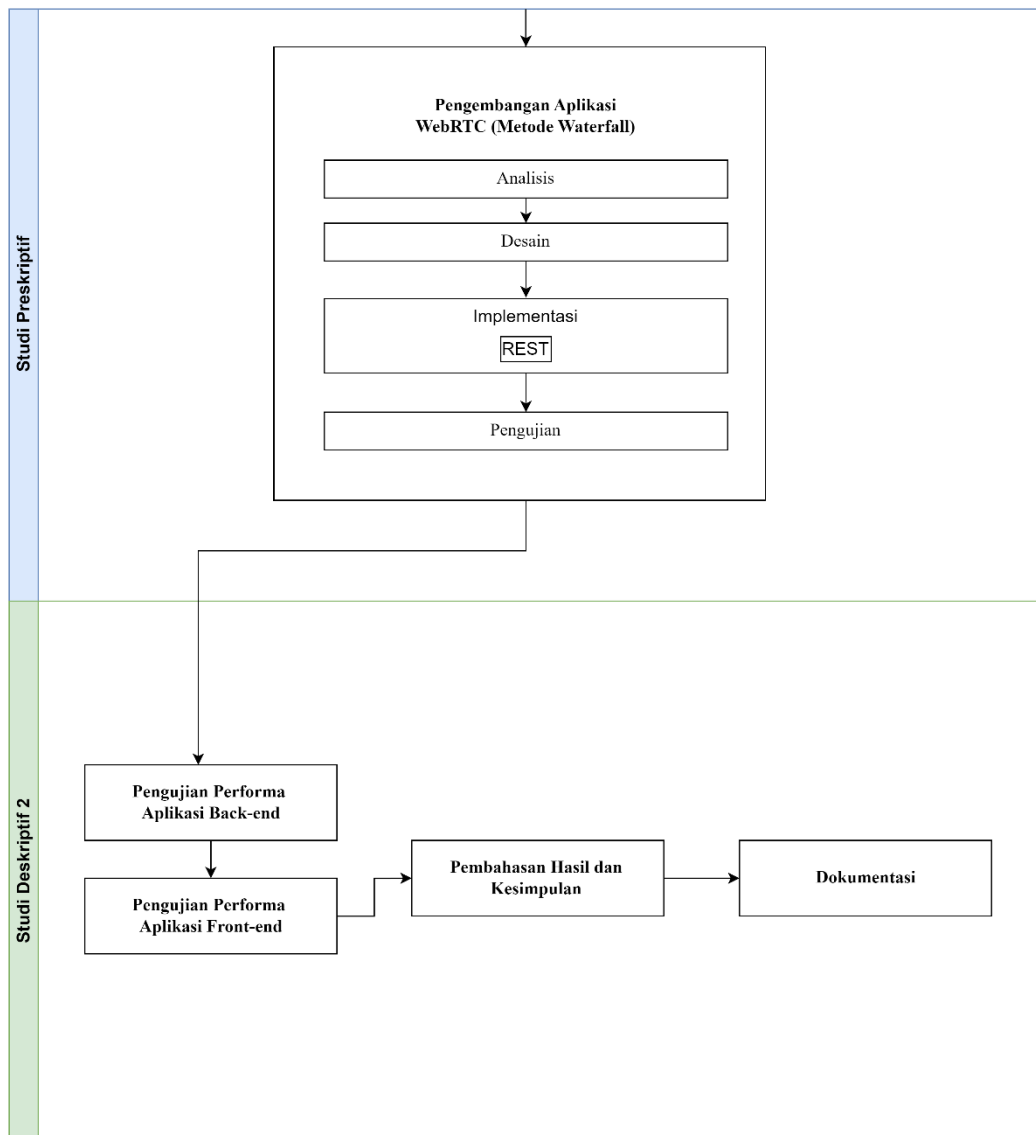


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

DRM (*Design Research Methodology*) adalah metodologi yang dikembangkan untuk membantu dalam melakukan penelitian desain secara sistematis. DRM memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk setiap tahap penelitian desain, mulai dari tinjauan literatur hingga pengembangan rencana penelitian dan pelaksanaan penelitian (Chakrabarti, 2010). Gambar 3.1 dibawah merupakan desain penelitian yang dibentuk pada penelitian ini.





Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.1.1 Klarifikasi Penelitian

Klarifikasi Penelitian atau *Research Clarification* merupakan tahap yang penting untuk memutuskan topik yang akan diteliti lebih lanjut. Penulis mengangkat topik mengenai implementasi REST pada aplikasi pembelajaran daring sinkronis dengan fitur pengenalan emosi menggunakan WebRTC. Studi literatur yang akan dikaji yaitu pembelajaran daring sinkronis, pengenalan emosi wajah, WebRTC, Openvidu, Face-api.js, Kurento media server, *Web Service*, REST, NoSQL, MongoDB, *Quality of Service*, Google Lighthouse Performance. Setelah mengkaji hal tersebut terbentuk rumusan masalah penelitian.

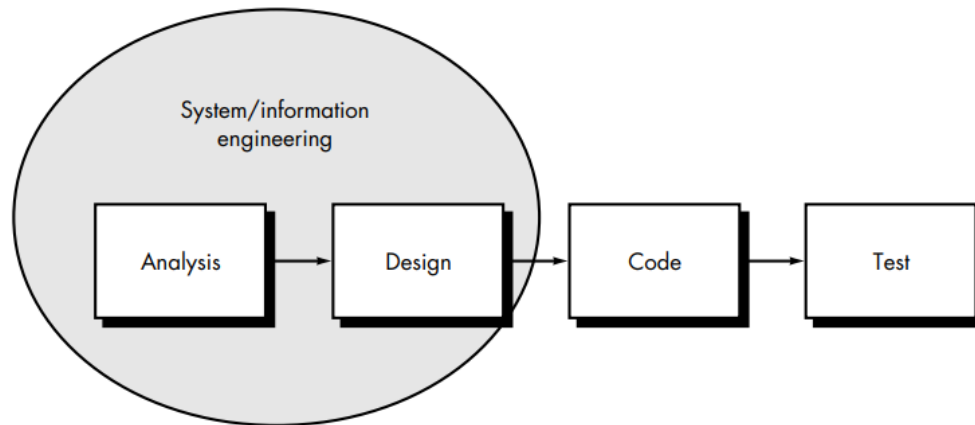
3.1.2 Studi Deskriptif 1

Pada tahap ini, dilakukan analisis yang lebih mendalam tentang penelitian sebelumnya yang terkait dengan aplikasi WebRTC, Pengenalan emosi wajah dan arsitektur REST. Tahap ini bertujuan untuk mendalami pemahaman tentang masalah yang diteliti sehubungan dengan implementasi aplikasi yang akan dibangun. Dalam tahap ini, penelitian terdahulu yang berkaitan dengan aplikasi WebRTC, pengenalan emosi wajah dan arsitektur REST akan dibandingkan satu sama lain untuk mengkaji *state-of-the-art* dari topik yang akan dibahas. Perbandingan dilakukan berdasarkan beberapa aspek, meliputi Platform yang digunakan, sumber pengenalan emosi, tipe pelaksanaan, bidang, protokol komunikasi, pengujian aplikasi dan arsitektur REST. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan bagaimana teknologi yang ada dapat digunakan untuk mengatasi masalah yang diteliti dan untuk menentukan konsep aplikasi yang akan dibangun.

Setelah memahami kebutuhan yang ada, langkah selanjutnya adalah menentukan deskripsi sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini. Deskripsi sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang konsep aplikasi yang sedang dikembangkan. Selain itu, deskripsi sistem menjadi panduan dalam proses pengumpulan data yang diperlukan oleh aplikasi ini. Dalam penelitian ini, diperlukan data contoh hasil pengenalan emosi pelajar yang akan berfungsi sebagai referensi untuk menyusun skema data dalam sistem pengenalan emosi pada basis data, aplikasi *back-end*, dan *front-end*. Data ini akan menjadi dasar dalam menyusun kerangka aplikasi secara komprehensif dan terarah.

3.1.3 Studi Preskriptif

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan yaitu *waterfall* seperti pada Gambar 3.2 dibawah.



Gambar 3.2 Model Waterfall

Sumber: (Pressman, 2001)

Tahapan – tahap pengembangan *waterfall* diatas meliputi:

1. Analisis

Tahap yang dilakukan untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak. Terdiri dari kebutuhan fungsional dan non-fungsional aplikasi WebRTC dan menentukan batasan aplikasi yang dikembangkan

2. Desain

Pengembangan aplikasi melibatkan tahap perancangan mencakup identifikasi dan deskripsi konsep implementasi metode yang akan diterapkan dalam aplikasi yang sedang dikembangkan. Dalam tahap ini, berbagai rancangan dibuat, termasuk diantaranya:

- a. Desain arsitektur menguraikan bagaimana aplikasi yang meliputi sisi pelajar dan pengajar, API, serta basis data dapat terintegrasi menjadi satu sistem pengenalan emosi. Dalam desain ini, teknologi-teknologi yang dibutuhkan untuk menyatukan semua elemen tersebut akan dijelaskan secara rinci. Lebih lanjut, rancangan arsitektur ini mengadopsi pendekatan REST (*Representational State Transfer*), yang memungkinkan interaksi antara

komponen-komponen sistem secara terstruktur melalui API. Dengan menggunakan pendekatan REST, sistem pengenalan emosi dapat berkomunikasi secara efisien dan fleksibel, mengizinkan pertukaran data antara sisi pelajar dan pengajar dengan basis data, serta menyediakan akses yang terstandarisasi untuk fungsionalitas aplikasi.

- b. Diagram Flowchart, digunakan untuk merepresentasikan alur logika dan proses dari fungsi, modul, atau keseluruhan aplikasi secara visual.

3. Implementasi (*Code*)

Tahap yang berfokus mengubah desain ke dalam bentuk bahasa yang dapat dibaca oleh mesin. Tahap kode untuk membuat aplikasi WebRTC mempunyai rincian sebagai berikut:

- a. Pembuatan basis data NoSQL dengan MongoDB.
- b. Implementasi aplikasi *back-end* atau API.
- c. Integrasi antara aplikasi server WebRTC kedalam *back-end*
- d. Pembuatan aplikasi *front-end* untuk pelajar.
- e. Pembuatan aplikasi *front-end* untuk pengajar
- f. Integrasi antara aplikasi *front-end* dan *back-end*.

4. Pengujian

Tahap yang dilakukan setelah implementasi kode, selanjutnya dilakukan pengujian *blackbox testing* oleh penulis serta pengujian terhadap pengguna langsung. Tujuannya untuk memverifikasi bahwa baik aplikasi *back-end* maupun *front-end* telah berjalan sesuai kebutuhan awal, sebelum dilakukan pengujian performa pada setiap komponen arsitektur.

4.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data hasil pengenalan emosi pelajar. Data hasil pengenalan tersebut digunakan sebagai acuan dalam pembuatan skema basis data dari sisi *back-end* dan *front-end*.

```

{
  "neutral": 0.8010232049102491,
  "happy": 0.03927234862153437,
  "sad": 0.039422545252873495,
  "angry": 0.04032221087333411,
  "fearful": 0.0399229328268979,
  "disgusted": 0.039282213592935515,
  "surprised": 0.0017545449221746207
}

```

Gambar 4.1 Contoh Data Hasil Pengenalan Emosi Siswa

Berdasarkan Gambar 4.1 diatas data pengenalan hasil emosi siswa berupa angka bernilai 1 yang merepresentasikan tingkat emosi, dimana nilai diatas dapat terbagi menjadi beberapa kategori emosi yaitu *neutral*, *happy*, *sad*, *angry*, *fearful*, *disgusted*, *surprised*. Data diatas didapatkan dari siswa melalui API (*Application Programming Interface*) *Face.api.js* yang dapat diakses oleh publik karena bersifat *open-source* yang terdiri dari tujuh klasifikasi emosi meliputi bahagia, sedih, marah, takut, jijik dan terkejut. Klasifikasi emosi ini sesuai dengan enam kelas emosi dasar berdasarkan (Ekman dkk., 1993). Pendekatan yang digunakan dalam pengklasifikasian emosi ini memiliki potensi untuk memberikan wawasan dalam menganalisis respons emosi siswa.

3.1.4 Studi Deskriptif 2

Untuk mengukur keberhasilan penelitian ini yang mengangkat pada performa aplikasi yang dikembangkan, perlu mengetahui keseluruhan kualitas dari aplikasi, diperlukan pengujian dengan parameter *Quality of Service* pada sisi *back-end* dan pengujian dengan parameter Google Lighthouse performance pada sisi *front-end*. Setelah hasil pengujian didapatkan, selanjutnya dilakukan analisis sebagai bahan pengetahuan dan pembahasan performa aplikasi. Selanjutnya

membuat kesimpulan dari hasil yang telah diperoleh. Selain itu memaparkan kelebihan dan kekurangan dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu peneliti memberikan saran untuk penelitian kedepannya dan agar dapat ditingkatkan lagi. Setiap tahapan yang dilakukan didokumentasikan agar tersip dengan baik.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Perangkat keras
 - a. Processor Ryzen 5 5600H
 - b. RAM 16 GB DDR4
 - c. SSD 512GB
2. Perangkat lunak
 - a. Microsoft Windows 11 Pro 22H2
 - b. Visual Studio Code
 - c. Node.Js
 - d. Node Package Manager (NPM)
 - e. Google Chrome
 - f. MongoDB
 - g. Face-api.js
 - h. Openvidu
 - i. Postman
 - j. Google Cloud
 - k. GTmetrix
 - l. Microsoft Excel

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian meliputi buku, jurnal, artikel ilmiah, *proceeding* dan lain sebagainya yang digunakan untuk menunjang pemahaman penulis.

3.3 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua aplikasi yang berbeda sebagai instrumen penelitian yaitu Jmeter dan GTmetrix. Aplikasi Jmeter digunakan untuk menguji

performa dengan metrik *Quality of Service* (QoS). Penelitian sebelumnya telah menggunakan Jmeter sebagai instrumen penelitian seperti yang dilakukan oleh (Sharma dkk., 2018) dengan menguji *web service* untuk mengukur performa. Aplikasi GTmetrix digunakan untuk menguji performa aplikasi dengan metrik Google Lighthouse Performance sebagai acuan. Hasil dari pengujian menggunakan GTmetrix akan berfungsi sebagai data pendukung dalam penelitian ini. Sebelumnya, penelitian telah menggunakan GTmetrix sebagai instrumen penelitian, sebagaimana dilakukan oleh (Dawis & Setiawan, 2022).

3.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan pada hasil rata-rata dari pengukuran performa REST pada sisi back-end, yang menggunakan metrik QoS seperti waktu respons (*response time*), *throughput*, penggunaan memori (*memory utilization*), dan beban CPU (CPU load). Sementara itu, pada sisi *front-end*, pengukuran performa dilakukan dengan menggunakan metrik Google Lighthouse Performance yaitu, *first contentful paint*, *time to interactive*, *speed index*, *total blocking time*, *largest contentful paint*, dan *cumulative layout shift*, yang merupakan data pendukung dalam penelitian ini.