

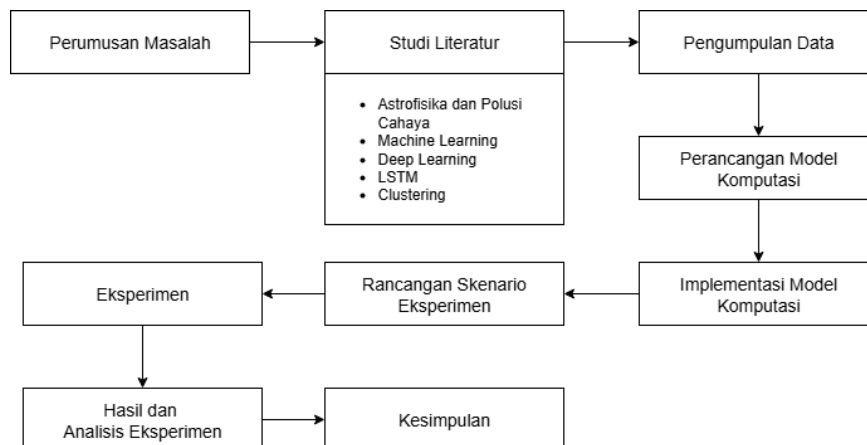
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana tahap-tahap penelitian untuk menyelesaikan masalah yang telah disampaikan sebelumnya. Bab ini dimulai dari desain penelitian, tahapan-tahapan dalam desain penelitian, metode penelitian, serta alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk melakukan penelitian. Pada bagian ini penulis akan memaparkan kerangka kerja terkait penelitian dari memulai penelitian hingga selesai. Desain penelitian digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Terdapat delapan tahap utama dalam desain penelitian yang dilakukan. Penjelasan tahap-tahap tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perumusan Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian. Proses yang terjadi di tahap persiapan yaitu dimulai dari mengidentifikasi masalah yang akan dibahas, kemudian merumuskan masalah, lalu menentukan metode atau algoritma yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, dan terakhir menentukan model penelitian untuk membantu penyelesaian masalah.

2. Studi Literatur

Selanjutnya penulis melakukan studi literatur terkait topik yang telah disetujui pada tahap pertama. Studi literatur dilakukan untuk mencari bahan referensi untuk penelitian. Dari hasil studi literatur ini, penelitian menjadi lebih terstruktur untuk mengerjakan setiap tahap penelitian. Adapun studi literatur ini meliputi astrofisika dan polusi cahaya, *machine learning*, *deep learning*, LSTM, dan *clustering*. Dalam mempelajari tentang bahasan di atas, penulis mempelajari dari beberapa sumber literatur seperti buku, jurnal, internet, maupun bahan bacaan lainnya yang didapat dari berbagai sumber.

3. Pengumpulan Data

Berdasarkan literatur dan kebutuhan penelitian, penulis menghimpun data yang relevan sebagai dasar eksperimen. Data polusi cahaya diperoleh dari Earth Observation Group dalam bentuk citra VIIRS-DNB kuartalan bebas awan sejak April 2012 hingga Oktober 2024 sehingga pada tahap ini, penulis menghimpun data yang diperlukan untuk melakukan eksperimen.

4. Perancangan Model Komputasi

Tahap ini merupakan perancangan model komputasi untuk analisis pola temporal dan spasial polusi cahaya menggunakan data citra VIIRS-DNB. Perancangan dilakukan melalui beberapa tahapan utama, mulai dari pengumpulan data, *preprocessing*, ekstraksi fitur, hingga analisis dan evaluasi hasil *clustering*.

5. Implementasi Model Komputasi

Tahap ini adalah tahap di mana penulis akan melaksanakan implementasi model komputasi. Implementasi ini melibatkan pengembangan kode program sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan, dimulai dari persiapan data hingga pengembangan program. Setiap langkah yang telah dirancang diimplementasikan dalam kode program untuk memastikan model berfungsi sebagaimana mestinya.

6. Rancangan Skenario Eksperimen

Setelah program dikembangkan pada tahap sebelumnya, langkah selanjutnya adalah merancang skenario eksperimen untuk menguji fungsionalitas program. Skenario Eksperimen yang dilakukan adalah

mengubah parameter dalam *preprocessing* serta melakukan beberapa algoritma *clustering*.

7. Eksperimen

Pada tahap ini, penulis mengimplementasi berbagai skenario eksperimen yang telah dirancang lalu digunakan untuk menguji keakuratan dari model komputasi. Uji coba pada model komputasi yang telah dibuat dilakukan dengan membandingkan kinerja model dengan parameter yang dibedakan. Pada tahap ini pula berbagai informasi yang didapatkan akan disimpan dan digunakan untuk di tahap berikutnya.

8. Evaluasi Model

Pada tahap ini, hasil dari proses analisis dan validasi akan dilakukan. Nilai uji dari hasil model akan dibandingkan dengan nilai dari setiap eksperimennya.

9. Kesimpulan

Pada tahap ini hasil yang telah diproses oleh sistem akan dianalisis dan divalidasi seberapa akurat hasil *output* sistem serta seberapa cepat dan efisien sistem dalam mengolah dan menampilkan data. Berdasarkan hasil analisis eksperimen, penulis akan menentukan apakah model komputasi yang digunakan sudah bekerja dengan semestinya atau tidak. Jika hasilnya belum memuaskan, maka dilakukan evaluasi untuk memperbaiki sistem agar menjadi lebih baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

Setelah semua tahap sudah dilewati, maka selanjutnya adalah penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan ini didapatkan dari tahap hasil dan analisis. Dokumentasi laporan dan hasil penelitian ini akan dituangkan ke dalam skripsi.

3.2 Metode Penelitian

Adapun metode yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi ke dalam dua bagian, yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak.

3.2.1 Metode Pengumpulan Data

Penulis berusaha mendapatkan data yang valid dan mampu menunjang

penelitian. Adapun metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

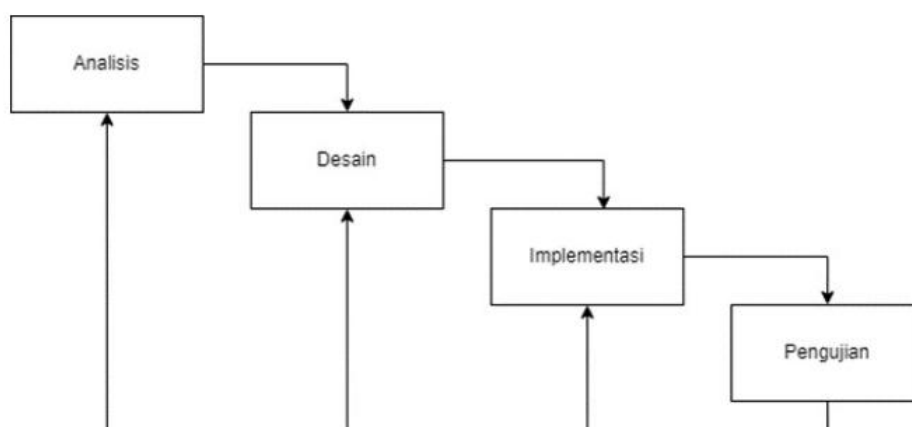
Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dan konsep yang menjadi pendukung dalam penelitian ini, yaitu tentang astrofisika dan polusi cahaya, *machine learning*, *deep learning*, LSTM, dan *clustering*.

2. Mendapatkan Data

Metode mendapatkan data pada penelitian ini yaitu dengan mendapatkan data *open-source* dari *Earth Observation Group* (EOG) di (<https://eogdata.mines.edu/products/vnl/>)

3.2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Terdapat berbagai macam metode dalam pengembangan perangkat lunak. Untuk metode yang akan digunakan penulis dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*.



Gambar 3. 2 Model *Waterfall*

Model waterfall yang digambarkan pada Gambar 3.2 menggambarkan empat tahapan yang dapat membantu dalam proses pengerjaan perangkat lunak (Sivakumaran, 2020). Pengertian dari setiap tahapan tersebut sebagai berikut:

1. Analisis

Analisis dan definisi kebutuhan layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan melalui konsultasi dengan pengguna sistem. Pada tahap ini dilakukan

analisis terhadap data-data yang didapatkan dan diperlukan seperti data pertanyaan, data jawaban, dan data skor responden yang akan digunakan.

2. Desain

Pada tahap ini, sistem akan dirancang termasuk arsitektur, model komputasi, dan detail teknis lainnya. Tahapan ini dirancang adaptif terhadap perubahan selama siklus pengembangan perangkat lunak.

3. Implementasi

Pada tahap implementasi, desain perangkat lunak diwujudkan menjadi serangkaian program atau unit program. Program ini akan diuji untuk memastikan bahwa mereka memenuhi persyaratan spesifikasi.

4. Pengujian

Pada tahap pengujian atau testing melibatkan verifikasi bahwa setiap bagian dalam sebuah program memenuhi spesifikasi nya. Pada tahapan ini memastikan apakah program sudah sesuai dengan kebutuhan spesifikasi atau belum.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Bagian ini menjelaskan secara detail alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian. Dalam penelitian ini, alat yang digunakan untuk menunjang kebutuhan selama penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras (hardware) yaitu laptop, dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - Processor AMD Ryzen 5 5800H with Radeon Graphics 3.3 GHz
 - RAM 16 GB
 - HardDrive 512 GB SSD
 - Graphics card NVIDIA GeForce RTX 3060
2. Perangkat lunak (software) sebagai berikut:
 - Jupyter Notebook
 - Visual Studio Code
 - Kaggle
 - Python 3.10
 - Google Colaboratory
 - Figma
 - draw.io

- Microsoft Office
- Google Workspace

Adapun bahan yang diperlukan untuk melakukan penelitian adalah data citra VIIRS-DNB yang telah diambil dari Earth Observation Group (EOG). Data tersebut memiliki rentang waktu bervariasi dari tahun 2012-2024. Data tersebut memiliki format .tif serta dapat diperoleh secara bebas dan *open-source* pada situs <https://eogdata.mines.edu/products/vnl/>.