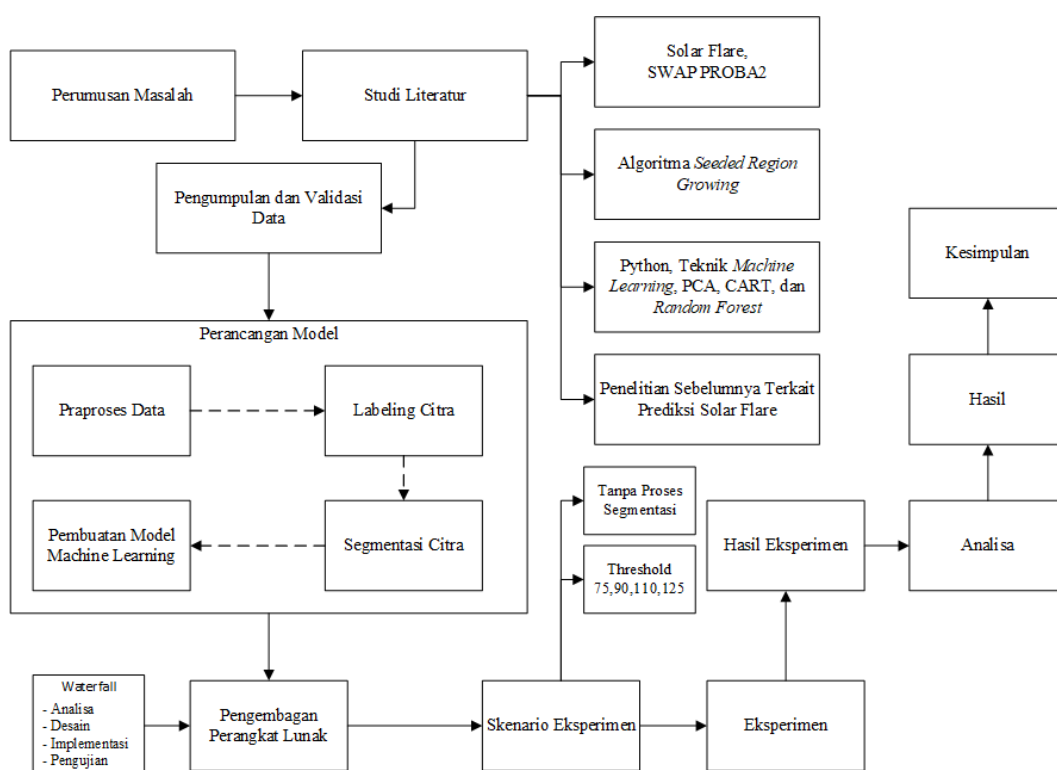


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah kerangka dan alur kerja yang digunakan untuk melakukan penelitian. Pada subbab ini, penulis memaparkan kerangka kerja dan alur kerja yang digunakan mulai dari awal penelitian hingga penelitian selesai. Desain penelitian dipaparkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Pada Gambar 3.1 penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan dan proses. Berikut penjelasan dari masing masing tahapan dan proses.

1. Tahap awal dalam penelitian ini adalah merumuskan masalah yang akan dijadikan sebagai objek penelitian. Perumusan masalah dilakukan dengan terlebih dahulu melihat kondisi aktual di lapangan, yaitu dengan cara berkunjung dan berdiskusi dengan pihak LAPAN dan Dosen Pembimbing.

Setelah masalah dirumuskan langkah selanjutnya adalah menentukan dari penelitian. Tujuan penelitian ini merupakan luaran yang diharapkan dari penelitian skripsi.

2. Tahapan selanjutnya adalah studi literatur. Studi literatur dilakukan guna mencari literatur pendukung penelitian. Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data berupa teori– teori dengan cara mengkaji sumber sumber yang berasal dari jurnal, buku, dan artikel yang berhubungan dengan penelitian. Pada tahap awal, dilakukan studi literatur terkait *solar flare* agar mendapatkan pemahaman yang cukup terkait objek dan permasalahan yang diteliti. Juga berupa teori – teori yang diperlukan terkait penelitian adalah mengenai *machine learning, seeded region growing, python, PCA, OCR, imbalanced data, dan random forest*.
3. Pada tahap berikutnya, penulis mengumpulkan data berupa pencitraan satelit dalam bentuk video gelombang UV matahari yang didapatkan dari situs <http://proba2.sidc.be/swap/data/> dari rentang tahun 2012 hingga 2019 sebanyak 2876 video dengan total besaran sebesar 78,2 GB. Penulis juga mengumpulkan data berupa katalog *solar flare* yang dari situs <http://proba2.oma.be/Iyra/data/Flarelist/CompleteFlareListG.txt> yang akan digunakan sebagai label data.
4. Langkah selanjutnya, penulis mengambil *frame* pada setiap jam video. Sehingga jumlah citra perhari adalah 24 citra dan mengambil data dari katalog sebagai label jumlah *flare*. Sehingga nama file dari setiap *frame* adalah waktu sebagai identitas dan jumlah *flare* sebagai label.
5. Selanjutnya setiap *frame* yang sudah dipotong dari video, dilakukan proses segmentasi dengan menggunakan algoritma *seeded region growing* untuk mengambilkan *sun spot* yang kemungkinan adalah sebuah *flare* dan juga untuk menghilangkan *noise*.
6. Selanjutnya adalah proses praproses lanjutan untuk menyeimbangkan data dan mereduksi jumlah fitur. Proses ini melibatkan algoritma PCA dan *naive resampling (random oversampling dan random undersampling)*.

7. Langkah berikutnya adalah melakukan proses pembuatan model *machine learning* dengan menggunakan algoritma *random forest* untuk kasus regresi. *Frame* yang sudah melalui proses segmentasi dan praproses lanjutan, digunakan sebagai data yang akan diproses dalam proses *learning*. Proses pembuatan model dilakukan dengan beberapa skema, yaitu : *frame* tanpa proses segmentasi, *frame* dengan segmentasi nilai threshold 60, 68, 75, 90, 110, dan 125.
8. Langkah berikutnya penulis melakukan uji dan Analisa program hasil dari eksperimen yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya. Pada tahapan ini, model *machine learning* yang sudah dibangun sebelumnya di uji coba dengan menggunakan data uji. Luaran yang diharapkan, penulis mendapatkan informasi dari hasil masing masing eksperimen yang dilakukan. Juga, penulis melakukan perbandingan luaran dengan menggunakan algoritma *machine learning* lain seperti *multilayer perceptron*, *support vector regressor*, dan *xgboost*.
9. Langkah terakhir adalah penulis mendokumentasikan hasil penelitian dan menyusun laporan penelitian.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Pada sub bab ini, dijelaskan apa saja komponen fisik dan non fisik yang digunakan saat melakukan penelitian. Penelitian menggunakan satu buah personal komputer dengan spesifikasi yang akan dijelaskan pada subsubsubbab selanjutnya.

3.2.1 Alat Penelitian

1. Perangkat Keras berupa sebuah *personal computer* dengan spesifikasi :
 - *Processor* Intel Core i7-6900K 3.20GHZ 12 Cores
 - *Random Access Memory* 65 GB
 - *Graphic Processing Unit GeForce GTX 1080 Ti* 11.27 GB
 - Hard Disk 1 TB
2. Perangkat lunak yang diperlukan adalah sebagai berikut :
 - Sistem Operasi Windows 10 x64
 - Microsoft Office Word 2019
 - Microsoft Office Excel 2019

- Anaconda
- Sublime Text Editor x64
- Microsoft Visual Code
- Chrome Browser

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan untuk melakukan penelitian adalah katalog *solar flare* yang didapatkan dari laman <http://proba2.oma.be/lyra/data/Flarelist/CompleteFlareListG.txt> dan citra satelit UV matahari yang didapatkan dari The PROBA2 Science Center (P2SC) Belgia, yang diunduh pada laman website <https://proba2.sidc.be/swap/data/mpg/movies/> serta beberapa jurnal untuk menunjang pengetahuan untuk melakukan penelitian.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian dibagi kedalam dua tahapan secara garis besar, yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak.

3.3.1 Metode Pengumpulan Data

Penulis berdiskusi dengan LAPAN dan pembimbing untuk mendapatkan data yang valid dan dapat digunakan untuk proses penelitian. Adapun metode pengumpulan data penelitian adalah sebagai berikut:

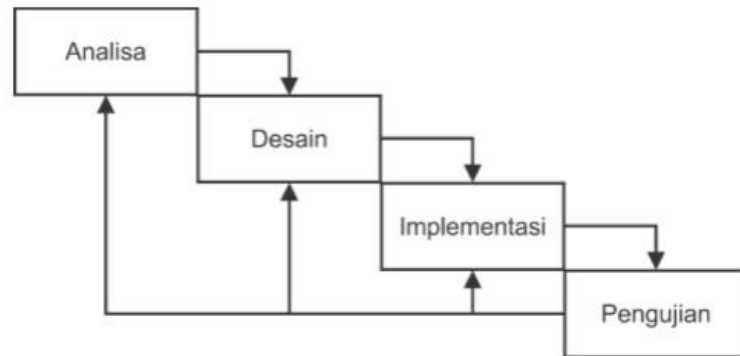
1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari teori teori pendukung yang digunakan dalam proses penelitian. Pada penelitian ini teori yang digunakan adalah tentang *solar flare*, SWAP PROBA2, *seeded region growing*, PCA, penanganan *imbalanced data*, OCR, *random forest* untuk kasus regresi, dan *machine learning*.

2. Mengunduh Data Solar Flare

Pengumpulan data *solar flare* yang digunakan untuk proses penelitian ini diunduh dari bank dari citra matahari milik P2SC Belgia.

3.3.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak



Gambar 3.2 Pengembangan Perangkat Lunak (Sommerville, 2011)

Pada penelitian ini, penulis mengadaptasi metode pengembangan perangkat lunak *waterfall* seperti pada Gambar 3.2. Pemilihan model didasarkan pada pertimbangan jika ada kesalahan pada tahapan pembangunan perangkat lunak, proses dapat dikembalikan pada proses sebelumnya. Berikut penjelasan dari masing masing tahapan.

1. Analisis

Tahap awal dalam penelitian ini adalah merumuskan masalah yang akan dijadikan sebagai objek penelitian. Perumusan masalah dilakukan dengan terlebih dahulu melihat kondisi aktual di lapangan. Setelah masalah dirumuskan langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan dari penelitian. Tujuan penelitian ini merupakan sasaran yang nantinya ingin diwujudkan dari penyelesaian permasalahan yang diteliti.

2. Desain

Dalam tahapan ini akan dibentuk suatu arsitektur sistem berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan. Dan juga mengidentifikasi dan menggambarkan abstraksi dasar sistem perangkat lunak dan hubungan - hubungannya. Desain terdiri dari desain sistem arsitektur dan juga teori – teori yang mendukung untuk mengimplementasikan sistem.

3. Implementasi

Coding adalah tahap proses implementasi dari desain, dalam tahapan ini, hasil dari desain perangkat lunak akan direalisasikan sebagai satu set program atau unit program. Setiap unit akan diuji apakah sudah memenuhi spesifikasinya

4. Pengujian

Proses testing atau pengujian dilakukan pada logika internal untuk memastikan semua pernyataan sudah diuji. Dalam tahapan ini, setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada. Setelah itu sistem akan dikirim ke pengguna sistem