BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah citra digital *x-ray* paru-paru dalam format *Joint Photographic Expert Group* (JPEG). Untuk mengidentifikasi penyakit radang pada paru-paru tersebut. Diharapkan sistem ini dapat membantu *screening* awal dalam mendeteksi adanya penyakit radang pada paru-paru (*Pneumonia*) tersebut.

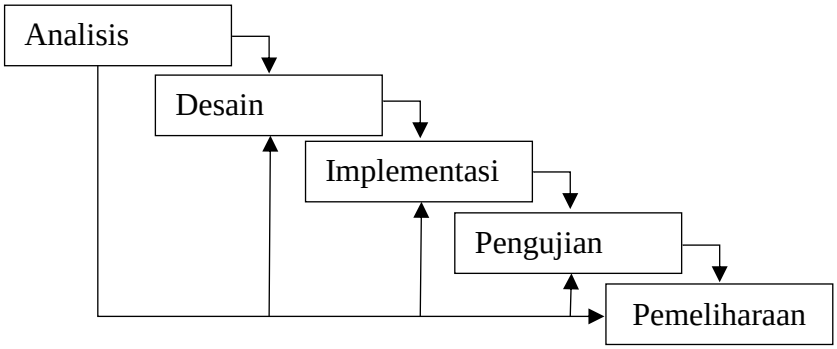
Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah dari bulan November 2022 sampai dengan selesai, berlokasi di laboratorium universitas Buana Perjuangan (UBP) Karawang.

Tabel 3. 1Perencanaan Jadwal

NO	Kegiatan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan 6
1	Analisis Kebutuhan perangkat						
2	Desain						
3	Pembuatan Kode program						
4	Pengujian						
5	Pemaliharan						

3.2 Prosedur Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini metode perancangan menggunakan model *Waterfall*. Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, implementasi, pengujian, dan tahap pendukung (*support*) atau pemeliharaan *(maintenance)* (Irnawati and Darwati 2020). Penerapan model *waterfall* penelitian ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Gambar ilustrasi metode waterfall

1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam melakukan pemerikasaan citra *x-ray* biasanya para dokter memriksa dengan cara melihat langsung *x-ray* untuk mendeteksi adanya penyakit atau infeksi pada paru-paru. Dalam penelitian ini penulis merancang sebuah sistem informasi untuk mendeteksi penyakit radang paru-paru berbasis *computer vision* dengan fuzzy tsukamoto diharapkan memudahkan dalam mendetski adanya penyakit radang paru-paru *(pneumonia)*..

2 Desain

Pada tahap ini penulis membuat rancangan tampilan antar muka dengan menddunakan software *Glade.*

3 Implementasi

Pada perancangan sistem ini, penulis menggunakan bahasa pemrograman python.

4 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui bahwa perancangan sistem ini sudah sesuai dengan yang diinginkan.

5 Pendukung (*Support*) atau Peme-liharaan (*Maintenance*)

Software dan *hardware* yang tepat dibutuhkan untuk membangun dan menjalankan peracangan sistem informasi ini, yang nantinya harus sering dilakukan pemeliharaan guna menjaga agar perancangan sistem ini selalu sesuai dengan fungsinya.

3.2.1 Analisis

Penelitian ini akan menggunakan beberapa kebutuhan dalam perancangan aplikasi . Peralatan penelitian merupakan bagian yang penting untuk mendapatkan informasi, spesifikasi, tentang perangkat-perangkat yang dibutuhkan. Dalam melakukan penelitian dan penulisan tugas akhir ini beberapa perangkat keras *(hardware)* dan perangkat lunak *(software).*

Perangkat keras *(hardware)* yang digunakan dalam melakukan penelitian adalah sebaga berikut :

Tabel 3. 2 Perangkat keras *(Hardware)*

NO	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Laptop	- Processor Intel Core i3 - RAM 6 GB - SSD 256

Perangkat lunak *(software)* yang digunakan dalam melakukan penelitian ini antara lain:

Tabel 3. 3 Perangkat Lunak *(Software)*

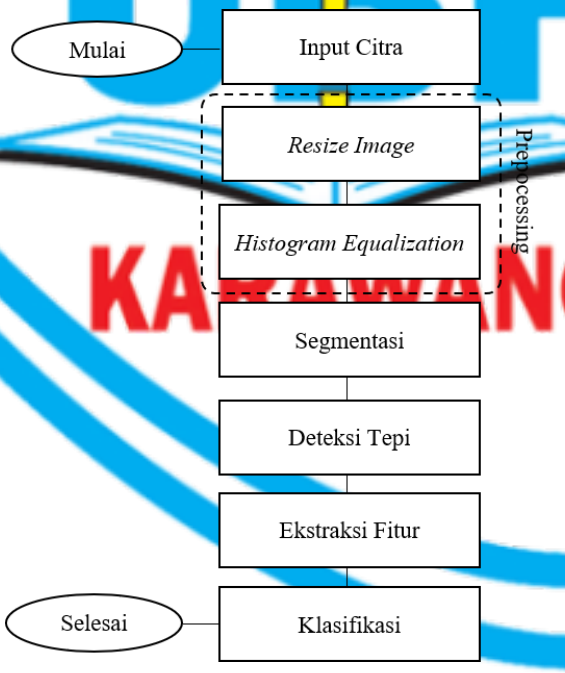
NO	Perangkat Lunak	Fungsi
1	Python v3	Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian.
2	Glade	Menampilkan hasil keluaran dari sistem dalam penelitian.
3	Visual Studio Code	Text editor untuk penulisan kode program.
4	OS Windows 10	*Operating system* yang digunakan dalam penulisan penelitian.
5	OS Ubuntu 20	*Operating system* yang digunakan untuk menjalankan program yang dibuat dalam penelitian.

3.2.2 Desain

Tampilan antarmuka aplikasi atau biasa dikenal dengan *user interface* merupakan bagian terpenting dalam menjalankan suatu aplikasi berguna untuk menghubungkan pengguna saat melakukan interaksi dengan program aplikasi. Perancangan tampilan aplikasi ini dibuat menggunakan perangkat lunak atau *software glade interface designer*.

3.2.3 Implementasi

Setelah proses perancangan proses selanjutnya yaitu pembuatan program. Dalam pembuatan program ini menggunakan bahasa pemrograman *python* dan software *opencv* dengan algoritma *Fuzzy Tsukamoto*



Gambar 3. 2 Alur Pengolahan Citra

Pengolahan citra dimulai dari input citra, prepocessing, segmentasi deteksi tepi, ekstraksi fitur dan klasifikasi citra. Adapun alur dari pengolahan citra ini bisa dilihat dalam gambar dibawah ini :

Gambar 3.2 Merupakan alur pengolahan citra aplikasi identifikasi penyakit radang paru-paru atau *pneumonia* yang akan di uraikan dibawah sebagai berikut :

1. Input Citra

Tahapan pertama dalam melakukan pengolahan citra adalah melakukan input citra, merupakan proses awal dalam penelitian ini dengan tujuan untuk mengambil citra *x-ray* yang akan diproses pada program penelitian ini. Input citra yang didapat adalah citra *x-ray* yang akan ditampilkan pada tampilan antarmuka dengan cara menekan atau klik *button* pencarian pada program

2. *Prepocessing*

Prepocessing merupakan proses yang berfungsi untuk menghilangkan *noise* atau bagian yang tidak diperlukan pada citra. Pada proses ini citra *x-ray* akan di proses dengan menggunakan beberapa tahapan proses yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. *Resize*

   Proses awal yang dilakukan adalah merubah ukuran resulosi citra yang bertujuan untuk menyamakan ukuran yang akan digunakan dalam proses selanjutnya. Ukuran yang digunakan yaitu 256 x 256 *pixel.* Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rikko dkk (2017) citra dengan ukuran 256 x 256 pixel memiliki tingkat akurasi yang tinggi pada proses untuk mendeteksi sitem. Untuk hasil yang ditampilkan dapat dilihat pada gambar dibawah ini

2. *Histogram equalization*

   Merupakan sebuah proses pengolahan data citra *x-ray* yang berupa *grayscale,* biasanya citra masih memiliki kekurangan kualitasnya seperti kurang tajam terlalu gelap atau terang, tujuan dilakukan nya proses ini adalah citra *x-ray* yang di pilih akan ditingkatkan kualitas nya dan akan merubah citra kedalam bentuk binner. Hasil dari proses ini citra *x-ray* akan terlihat lebih terang dan bagian paru-paru akan terlihat lebih jelas. Fungi dari *histogram equalization* sendiri adalah digunakan untuk meningkatkan kontras citra dan meningkatkan persebaran nilai *grayscale* sehingga output citra akan terlihat lebih terang dan detail lebih terlihat (Daeng Bakka Mau 2016).

3. Segmentasi

Tahap selanjutnya adalah tahap segmentasi pada tahap ini menggunakan segmentasi *grabcut algorithm*. Proses ini bertujuan untuk memecah citra *x-ray* dan mendapatkan bagian paru-paru. Pada penelitian ini proses segmentasi yang dilakukan adalah dengan *grabcut algorithm*, operasi ini mensegmentasikan citra menjadi dua wilayah , yaitu wilayah objek dan wilayah latar belakang . pada penelitian ini citra *x-ray* yang telah di lakukan segmentasi akan di ubah menjadi warna putih dengan latar belakang hitam.

4. Deteksi tepi

Deteksi tepi berfungsi untuk memperoleh tepi objek, secara signifikan deteksi tepi mengurangi jumlah data dan menyaring informasi yang tidak berguna sementara mempertahankan sifat structural penting yang ada pada citra. Pada proses ini bertujuan untuk menghasilkan tepi-tepi dari citra *x-ray* dan, untuk mendandai bagian yang menjadi detail dari citra *x-ray*.

5. Ekstraksi fitur

Tahapan yang selanjutnya adalah ekstraksi fitur, merupakan tahapan untuk mencari nilai piksel yang terdapat pada citra paru-paru, dilakukan dengan cara menghitung jumlah piksel dan jumlah piksel putih citra. Dan selanjutnya menghitung jumlah presentasi piksel putih dan meghitung perbandingan nilai piksel putih segmentasi dengan piksel puith deteksi tepi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Fauzi Dan Dwiza Riana (Fauzi and Riana 2013) dalam penelitiannya penentuan mendeteksi penyakit paru adalah dengan membandingkan nilai piksel putih segmentasi dengan nilai piksel puith deteksi tepi. Proses ini sebagai nilai masukan untuk klasifikasi penyakit paru-paru.

Untuk menghitung perbandingan nilai piksel putih segmentasi dengan nilai piksel putih deteksi tepi adalah sebagai berikut :

(1)

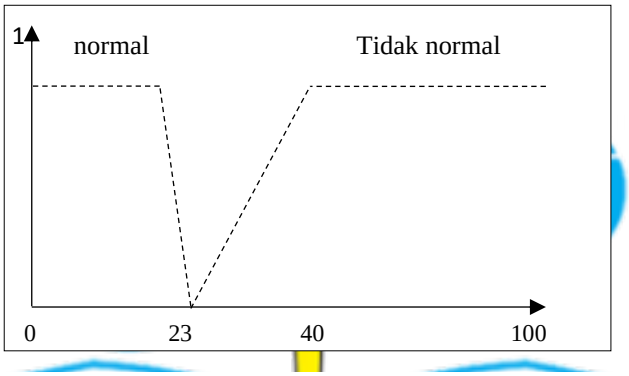
$$Persentase\ piksel = \frac{piksel\ putih\ deteksi\ tepi}{piksel\ putih\ segmentasi}\ x\ 100$$

6. Klasifikasi

Tahapan selanjutnya adalah melakukan klasifikasi dengan fuzzy tsukamoto. Penelitian ini metode yang digunakan adalah *Fuzzy Tsukamoto.* Tahapan pengujian klasifikasi logika *fuzzy tsukamoto* pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Fuzzyfication

Pada tahap fuzzification terdapat satu variabel masukan yaitu variabel presentase piksel putih. Nilai presentase piksel putih didapat dari proses ekstraksi fitur citra. Selanjutnya variabel presentase piksel putih mempunyai dua himpunan linguistik yaitu normal dan tidak normal bisa dilihat dalam tabel dibawah ini



Gambar 3. 3 Fungsi keanggotaan Piksel Putih

Pada gambar 3.3 menampilkan fungsi keanggotaan persentase piksel putih dengan kurva trapesium. Berdasarkan penelitian kantadikna dkk kurva trapesium merupakan kurva ideal untuk menggambarkan linguistik pada variabel presentase piksel putih. Sehingga, penelitian ini menggunakan kurva trapesium dengan rentang nilai 0 – 100. Dalam mendeteksi pneumonia menurut Fauzi dan Riana Dalam penelitiannya rentang keanggotaan piksel puith 0-23 menunjukan presentase piksel putih normal, 23-100 menunjukan presentase piksel putih tidak normal (Fauzi and Riana 2013). Lalu fungsi keanggotaan presentase piksel putih diaktivasi dengan persamaan berikut, dimana x adalah nilai masukan.

(2)

$$\mu_{normal}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 20 \\ \dfrac{23 - x}{23 - 20}; & 20\ x < 23 \\ 0; & x < 23 \end{cases}$$

KARAWANG

(3)

$$\mu_{tdknormal}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 23 \\ \dfrac{x-24}{23-24}; & 24\,x < 23 \\ 0; & x < 24 \end{cases}$$

2. Inference system

Hasil dari proses perhitungan nilai keanggotaan *fuzzy* kemudian diinferensikasn terhadap *fuzzy* rules dengan fungsi implikasi min, terdapat satu variabel masukan yang perlu iimplementasikan terhadap *fuzzy rules* seperti berikut :

[R1] if persentase piksel putih normal then paru-paru tidak *pneumonia*

[R1] if persentase piksel putih tidak normal then paru-paru *pneumonia*

3. Defuzzification

Defuzzification Fuzzy Tsukamoto adalah dengan perhitungan rata-rata terbobot untuk mencari nilai tegas (crips) yang dinyatakan dalam persamaan [4].

(4)

$$keluaran\ crips \frac{\sum(Alpha)x\ kensekuen}{\sum konsekuen}$$

Dimana:

- Alpha adalah derajat keanggotaan parameter keluaran
- Konsekuen adalah nilai parameter keluaran

3.2.4 Pengujian

Pengujian penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu pertama pengujian mendeteksi citra *x-ray* dengan bahasa pemrograman *python* dengan Pustaka *opencv*. Kemudian pengujian dengan klasifikasi *Fuzzy Tsukamoto* dan terakhir menghitung akurasi keberhasilan klasifikasi. Untuk menghitung nilai akurasi klasifikasi citra paru-paru dengan rumus sebagai berikut :

(5)

$$Persentase\ akurasi = \frac{Jumlah\ data\ benar}{jumlah\ data\ pengujian}\ x\ 100\%$$

3.2.4 Pemeliharaan

Software dan *hardware* yang tepat dibutuhkan untuk membangun dan menjalankan peracangan sistem informasi ini, yang nantinya harus sering dilakukan pemeliharaan guna menjaga agar perancangan sistem ini selalu sesuai dengan fungsinya.