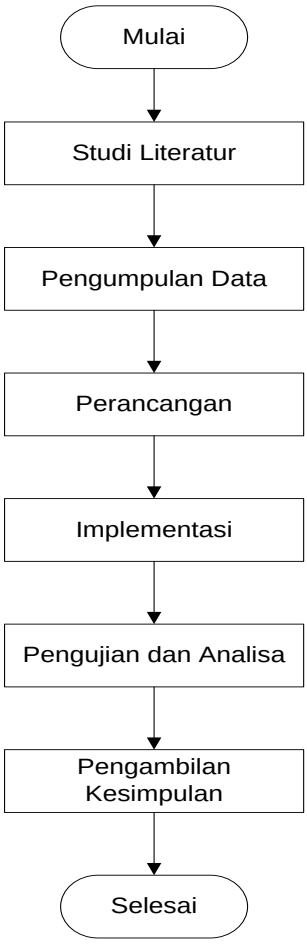
BAB III
METODOLOGI

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengerjaan penelitian. Pengerjaan penelitian meliputi observasi, studi literatur, analisa dan perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisa hasil dari program perangkat lunak yang akan dibuat, pengambilan kesimpulan disertakan sebagai catatan atas hasil penelitian dan kemungkinan arah pengembangan penelitian selanjutnya hingga penulisan laporan. Langkah-langkah penelitian ditunjukkan oleh Gambar (3.1).



Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian
Sumber : Metodologi

3.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah proses mempelajari dan memahami secara mendalam terkait teori – teori dan dasar keilmuan yang akan menjadi bahan untuk penelitian yang akan dilakukan. Teori – teori yang dipelajari meliputi penyakit kanker payudara, mamografi, *clustering*, *fuzzy c-means* (FCM) dan *fuzzy inference system* (Sugeno orde-satu). Teori tersebut berasal dari buku, jurnal, *ebook*, penelitian sebelumnya, *browsing* dari internet, dan dari sumber pustaka lain yang terkait dengan penelitian.

3.2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mammographic mass data set* yang merupakan data milik Prof. Dr. Rodriger Schulz-Wendland yang disumbangkan oleh Matthias Elter pada *UCI Machine Learning* pada 29 Oktober 2007. Atribut dari data set ini terdiri dari satu atribut non-prediktif, empat atribut prediktif, dan 1 kelas ouput. Atribut dan kelas *Mammographic Mass Data Set* ditunjukkan pada Tabel (3.1).

Tabel 3.1 Atribut dan kelas *Mammographic Mass Data Set*

	Atribut					Kelas Ouput
	BI-RADS	Age	Shape	Margin	Density	Severity
Range	1-5	Usia pasien	1-4	1-5	1-4	0 atau 1

Sumber : [ELT-07]

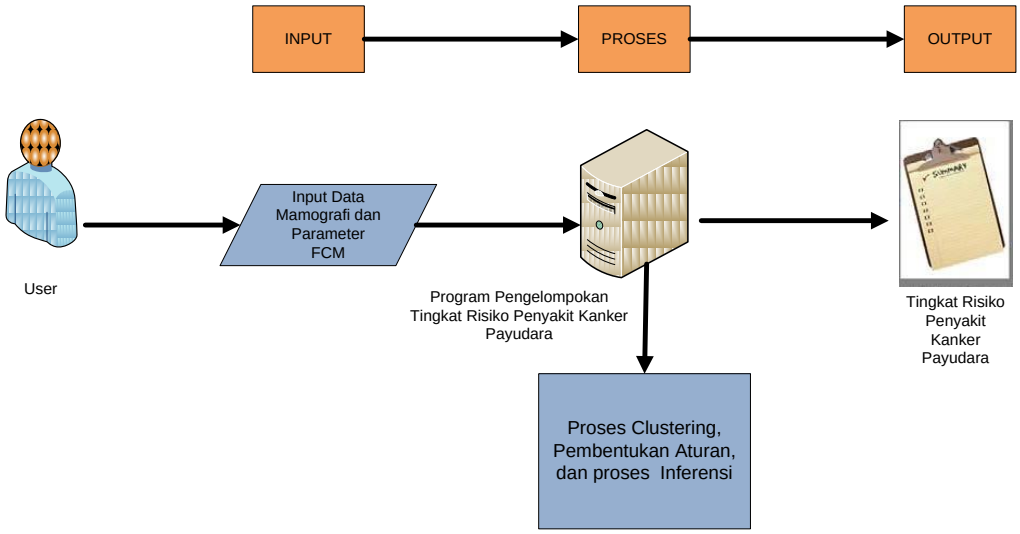
3.3 Perancangan

Perancangan dilakukan sebagai dasar untuk proses implementasi. Adapun tahap-tahap dalam perancangan adalah perancangan diagram alir algoritma, perhitungan manual, perancangan database, dan perancangan antarmuka guna mempermudah dalam proses-proses selanjutnya.

3.3.1 Deskripsi Umum Sistem

Secara umum sistem yang akan dibangun merupakan pengujian dari algoritma *clustering* untuk pembangkitan aturan fuzzy. Aturan ini dibangkitkan dengan teknik *clustering* menggunakan metode *fuzzy c-means clustering* sebagai

media pelatihan terhadap data latih. *Input* dari sistem ini adalah parameter *clustering* dan data mamografi. *Output* dari sistem ini merupakan nilai risiko penyakit kanker payudara pasien berdasarkan data mamografi. Desain sistem secara umum dapat dilihat pada Gambar (3.2).



Gambar 3.2 Desain Sistem
Sumber : Metodologi

Proses pertama dari sistem ini adalah mengklaster data latih menggunakan algoritma *fizzy c-means clustering* dengan beberapa parameter yang ditentukan sebelumnya. Hasil dari *clustering* adalah pusat *cluster* , derajat keanggotaan , dan kelompok data yang akan digunakan pada proses ekstraksi aturan *fuzzy*.

Langkah berikutnya adalah mengekstraksi aturan *fuzzy*. Ekstraksi aturan *fuzzy* menggunakan pusat *cluster* dan sigma dari hasil *clustering*. Nantinya jumlah aturan sama dengan jumlah *cluster* yang terbentuk. Derajat keanggotaan data latih terhadap *cluster* dihitung menggunakan pusat *cluster* dan sigma. Derajat keanggotaan dan matriks *U* nantinya digunakan untuk mencari koefisien *output* menggunakan metode kuadrat terkecil. Metode kuadrat terkecil yang dipakai adalah LSE (*least square estimator*).

Aturan yang terbentuk diterapkan pada *fuzzy inference system* model sugeno orde-satu. Pemilihan model sugeno orde-satu dikarenakan konsekuennya berupa persamaan linier. Proses dari metode sugeno orde-satu dimulai dengan mencari derajat keanggotaan tiap parameter pada data uji menggunakan fungsi *gauss*. Kemudian menghitung *fire strength* dan nilai *Z* (proses *defuzzy*). Setelah

nilai Z diketahui langkah terakhir adalah menghitung nilai derajat keanggotaan Z terhadap kelas jinak dan kelas ganas untuk menentukan tingkat risiko kanker payudara. Hasil akhir dari sistem ini adalah tingkat risiko dari penderita kanker payudara.

3.4 Implementasi

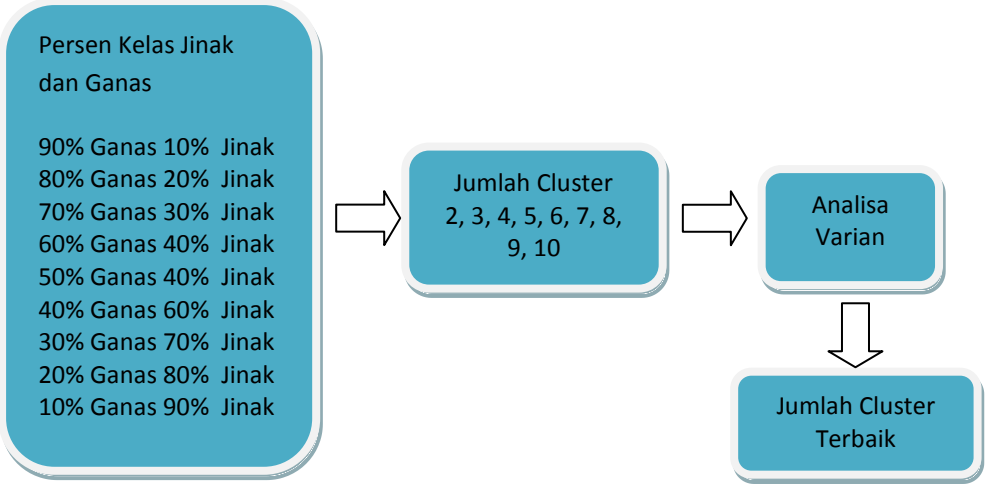
Implementasi sistem pengelompokan tingkat risiko penyakit kanker payudara menggunakan metode pembangkitan aturan *fuzzy c-means* dan *fuzzy inference system* Sugeno orde-satu ini dilakukan dengan mengacu pada perancangan sistem. Implementasi perangkat lunak dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Java. Implementasi program ini meliputi:

1. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.
2. Implementasi algoritma
3. Implementasi antarmuka

3.5 Pengujian

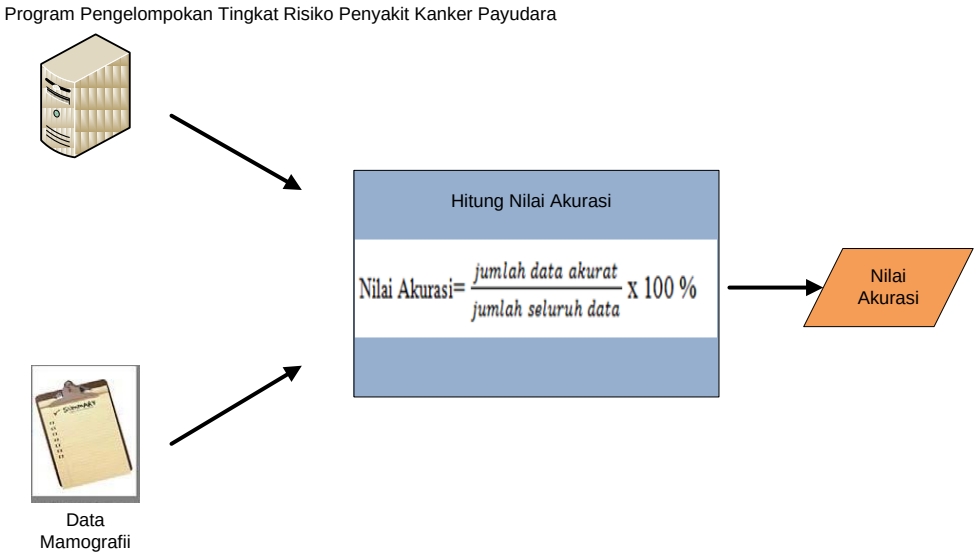
Pengujian terhadap metode dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah dibuat sudah benar dan sesuai dengan metode dan karakteristik yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian jumlah *cluster* dan pengujian akurasi. Pengujian jumlah *cluster* adalah pengujian yang bertujuan untuk menentukan jumlah *cluster* ideal berdasarkan analisa varian. Analisa varian digunakan untuk menentukan hasil *clustering* yang paling baik sebagai bahan acuan untuk ekstraksi aturan.

Data yang digunakan untuk pengujian jumlah cluster sebanyak 250 data yang diambil secara random berdasarkan persentase jumlah kelas jinak dan kelas ganas dari keseluruhan data latih yang berjumlah 500 dan terdiri dari 250 kelas ganas dan 250 kelas jinak. Pada pengujian ini proses pelatihan dilakukan sebanyak 9 kali pada jumlah *cluster* minimum 2 dan jumlah *cluster* maksimum 10 dengan nilai eror terkecil 0,000001 dan maksimum iterasi 50 berdasarkan kategori jumlah kelas ganas dan kelas jinak yang telah ditentukan. Desain dari pengujian jumlah *cluster* dapat dilihat pada Gambar (3.3).



Gambar 3.3 Desain Pengujian Jumlah Cluster
Sumber : Metodologi

Pengujian akurasi merupakan tahapan pengujian untuk mengetahui akurasi hasil inferensi berdasarkan aturan *fuzzy* yang terbentuk dari proses sebelumnya. Data yang digunakan untuk pengujian akurasi adalah sebanyak 100 data uji yang terdiri dari 50 kelas jinak dan 50 kelas ganas. Pengujian ini dilakukan sebanyak 9 kali berdasarkan jumlah aturan yang terbentuk pada proses pembangkitan aturan *fuzzy*. Uji akurasi dilakukan dengan membagi data uji yang benar dengan banyaknya data uji. Desain dari pengujian akurasi dapat dilihat pada Gambar (3.4).



Gambar 3.4 Desain Pengujian Akurasi
Sumber : Metodologi

3.6 Pengambilan Kesimpulan

Menarik kesimpulan yang dapat diambil dari hasil perancangan, implementasi, dan pengujian, serta saran yang menurut penulis sangat diperlukan untuk pengembangan aplikasi ini pada masa yang akan datang.

3.7 Penulisan Laporan

Laporan penelitian ditulis setelah semua proses pengerjaan penelitian selesai. Laporan berisi dokumentasi perancangan sistem yang akan berguna untuk pengembangan sistem selanjutnya.