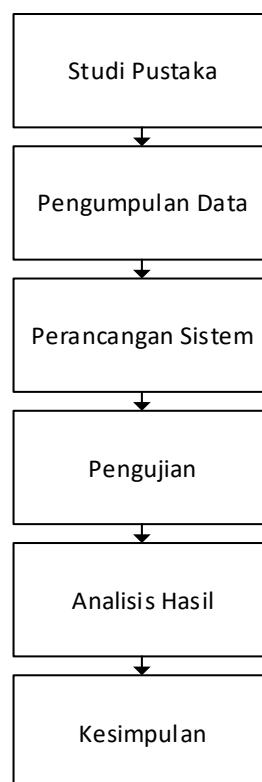


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah tahapan-tahapan yang dilakukan penulis dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir yang meliputi studi pustaka, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi, analisis hasil dan kesimpulan. Diagram blok penyusunan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram blok penelitian

#### 3.1.1 Studi pustaka

Studi pustaka merupakan pembelajaran terhadap berbagai referensi untuk menjadi acuan penulis dalam penelitian. Referensi berasal dari berbagai sumber yang kredibel seperti buku dan artikel jurnal baik nasional atau internasional. Studi pustaka digunakan sebagai pendukung penelitian yaitu pencarian teori terkait pengolahan citra serta metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *hu moment* dan *support vector machine*. studi pustaka

dimaksudkan untuk melakukan pemahaman terhadap pustaka yang dianalisis agar mendapatkan kesimpulan yang terkait dengan penelitian ini.

### 3.1.2 Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan proses pengambilan objek yang akan diteliti berupa 90 sampel citra malaria yang terdiri dari 3 jenis parasit malaria fase gametosit yaitu *plasmodium falciparum*, *plasmodium malariae* dan *plasmodium vivax*. Sampel citra didapatkan dari Rumah Sakit Universti Sains Malaysia yang telah mendapatkan izin resmi dari pihak terkait.

### 3.1.3 Perancangan sistem

Perancangan sistem yaitu penerapan algoritma kedalam sebuah sistem pintar yang dapat digunakan untuk melakukan proses klasifikasi penyakit malaria yang akan dibahas pada sub bab 3.2 tentang perancangan sistem. Sistem dirancang menggunakan *software* MATLAB dan *output* dari perancangan sistem ialah *Graphical User Interface* (GUI).

### 3.1.4 Pengujian

Pengujian merupakan proses pelaksanaan uji coba terhadap objek atau sampel citra malaria dari sistem yang telah dibuat sebelumnya. Tahap pengujian dimaksudkan untuk melihat hasil dari perancangan sistem yang telah ditambahkan algoritma *hu moment* untuk ekstraksi fitur dan algoritma *support vector machine* untuk klasifikasi.

### 3.1.5 Analisis hasil

Analisis hasil merupakan penyelidikan terhadap psoses penelitian yang telah dilakukan pengujian. Hasil dari pengujian akan menghasilkan *confusion matrix* untuk menilai performa model klasifikasi penyakit malaria.

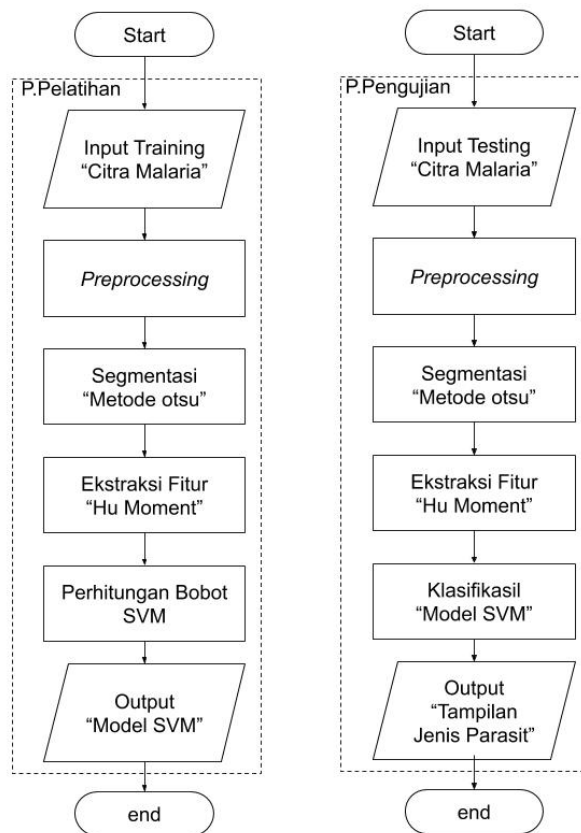
### 3.1.6 Kesimpulan

Kesimpulan merupakan tahapan akhir penelitian yang didapatkan dari proses analisis hasil. Tingkat keberhasilan penelitian akan tertuang pada kesimpulan apakah penelitian terhadap klasifikasi penyakit malaria dengan

metode *hu moment* dan *support vector machine* memiliki performa model yang baik ditinjau dari tingkat sensitivitas, spesifisitas dan akurasi model.

### 3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan *software* MATLAB R2016a. Sistem dirancang untuk melakukan klasifikasi parasit malaria secara otomatis dengan metode *hu moment* untuk ekstraksi fitur dan metode *support vector machine* untuk klasifikas malaria. Perancangan sistem menggunakan 2 tahapan proses yaitu proses pelatihan dan pengujian. Proses pelatihan bertujuan untuk mendapatkan parameter/*weight support vector machine* yang optimal atau memiliki bobot paling besar. Tahap ke-2 yaitu proses pengujian yang bertujuan untuk mendapatkan data *confusion matrix* yang berisi informasi tentang data uji dengan data aktual seperti sensitivitas, spesifistas dan akurasi. *Flowchart* perancangan sistem ditunjukkan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.2 *Flowchart* sistem klasifikasi penyakit malaria

Skenario pengujian data dilakukan dengan metode *k-fold cross validation* yaitu dengan menggunakan *5-fold cross validation* (5 lipatan) sehingga terdapat 5 dataset yang setiap dataset memiliki 5 lipatan. Dataset terdiri dari 4 lipatan *training* dan 1 lipatan *testing* dengan perbandingan 80:20 sampel yang artinya dari 90 sampel citra terdapat 72 sampel *training* dan 18 sampel *testing* dengan proporsi kelas yang sama. Ilustrasi *5-fold cross validation* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Ilustrasi Dataset dengan *5-fold cross validation*

	Lipatan 1	Lipatan 2	Lipatan 3	Lipatan 4	Lipatan 5
Dataset 1	Testing	Training	Training	Training	Training
Dataset 2	Training	Testing	Training	Training	Training
Dataset 3	Training	Training	Testing	Training	Training
Dataset 4	Training	Training	Training	Testing	Training
Dataset 5	Training	Training	Training	Training	Testing

Terdapat 3 tahapan utama dalam proses pelatihan dan pengujian citra yaitu tahapan *input*, proses dan *output*. Tahapan *input* dalam perancangan sistem ialah dengan memasukkan beberapa citra sampel malaria kedalam *software* pengolahan untuk dilakukan pengolahan citra. Tahapan proses merupakan inti dari pengolahan citra yang terdiri dari beberapa langkah yaitu *preprocessing*, segmentasi, ekstraksi fitur dan klasifikasi. Tahapan akhir ialah *output* dari proses citra yang akan menampilkan klasifikasi penyakit malaria secara otomatis. Tahapan proses pelatihan klasifikasi malaria adalah sebagai berikut:

### 3.2.1 *Input*

*Input* citra pada proses pelatihan menggunakan *group* dataset citra latih malaria yang telah dipisahkan dengan data uji. *Grouping* citra latih bertujuan untuk memproses banyak citra sekaligus sehingga lebih efisien.

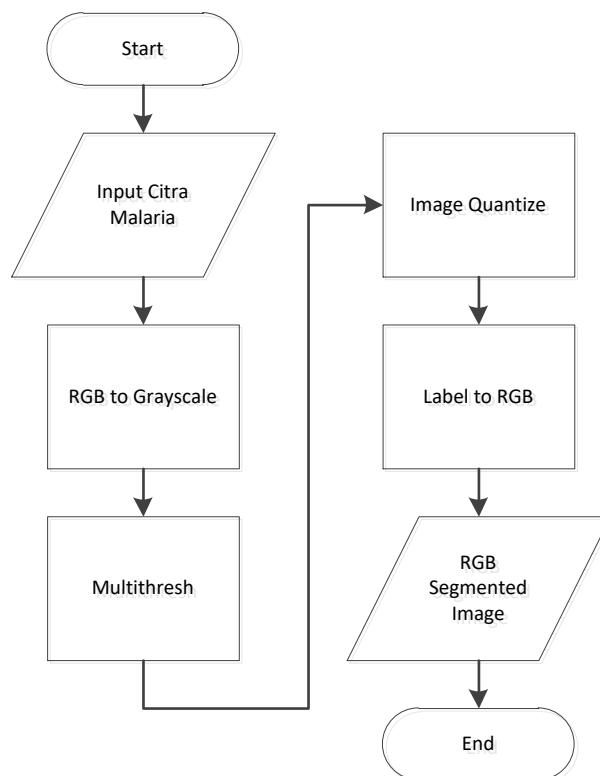
### 3.2.2 *Preprocessing*

*Preprocessing* merupakan proses identifikasi citra kedalam bentuk piksel. Tujuan *preprocessing* ialah memperbaiki kualitas citra untuk memastikan informasi dalam citra dapat diakses dengan baik. Tahapan *preprocessing*

bergantung dengan keadaan citra sehingga pada tahapan ini bisa saja dilakukan atau diabaikan. Pada penelitian ini penulis hanya mengubah fitur warna pada citra ke bentuk citra *grayscale* dan tidak dilakukan proses *enhancement*.

### 3.2.3 Segmentasi

Segmentasi adalah proses memisahkan citra menjadi beragam objek dengan berbagai metode yang dapat digunakan seperti yang telah dijelaskan pada dasar teori pada Bab 2. Pada penelitian ini dilakukan segmentasi dengan metode otsu serta dengan label warna *Red Green Blue* (RGB) sehingga hasil *output* berupa citra warna. *Flowchart* segmentasi ditunjukkan pada Gambar 3.3.

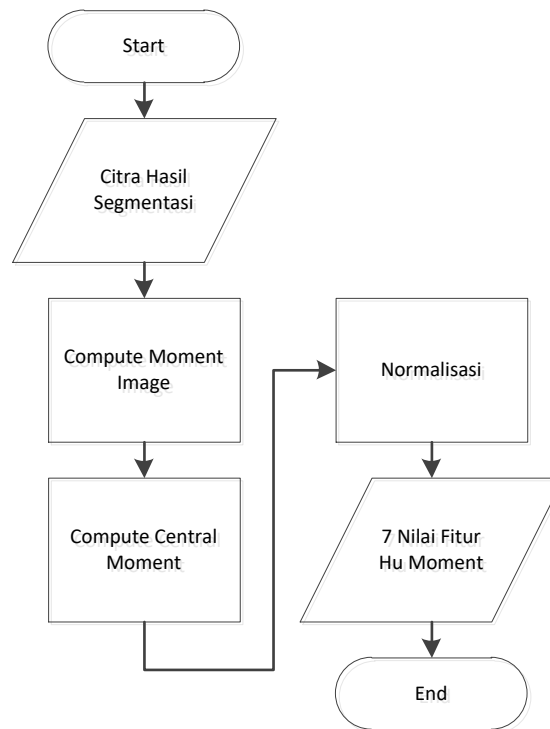


Gambar 3.3 *Flowchart* segmentasi

### 3.2.4 Ekstraksi fitur

Ekstraksi fitur adalah tahapan yang berfungsi untuk memisahkan bagian-bagian yang unik dari objek yang membedakan dengan objek lain. Penelitian ini menggunakan metode *hu moment* untuk ekstraksi fitur dengan tujuan untuk memperoleh nilai informatif tentang citra sehingga membantu proses klasifikasi untuk membedakan jenis parasit malaria pada sampel. Fitur

citra latih yang telah dilakukan proses ekstraksi akan disimpan dalam bentuk *file excel* dan kemudian dilakukan proses *labeling* pada setiap citra sesuai dengan nama kelasnya. *Flowchart* ekstraksi fitur dengan metode *hu moment* ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 *Flowchart* ekstraksi fitur dengan metode *hu moment*

### 3.2.5 Klasifikasi

Klasifikasi adalah tahapan terakhir pada bagian proses yang bertujuan untuk pengenalan pola ke-3 kelas malaria yaitu *gametocyte falcifarum*, *gametocyte malariae* dan *gametocyte vivax* dengan menggunakan metode *support vector machine* yang telah lebih jauh dibahas pada sub bab dasar teori. Data fitur citra latih kemudian dimasukkan kedalam program klasifikasi SVM dan hasilnya akan disimpan kedalam *database*. Penelitian ini menggunakan 3 model SVM yaitu Linier SVM, *Polynomial SVM* dan *Gaussian SVM* sehingga menghasilkan 3 *database* yang berbeda-beda.

Berdasarkan penjelasan sub bab 2.2.6 maka penelitian ini menggunakan kelas *falciparum* sebagai data positif dan *malariae* serta *vivax* sebagai data negatif

(Ravendran, T. de Silva, & Senanayake, 2015). Pengukuran performa model menggunakan *confussion matrix* 3x3 yang ditunjukkan seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 *Confussion matrix* 3x3 dengan PF sebagai data positif

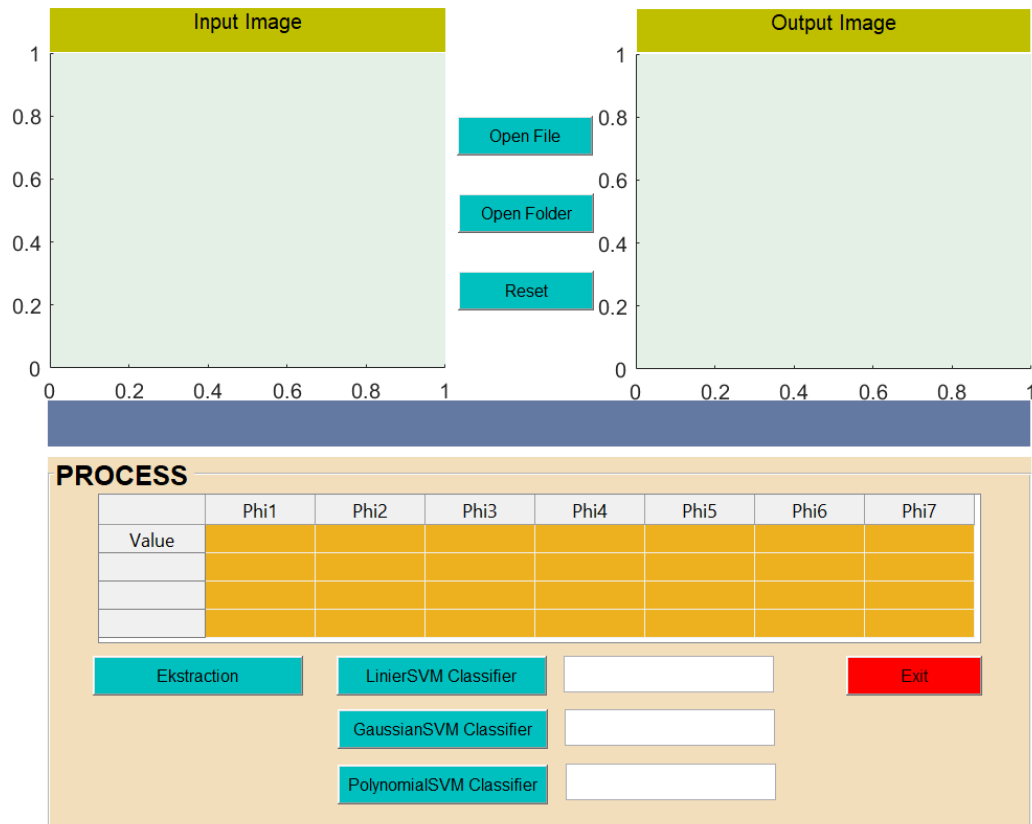
		Nilai prediksi		
		PF	PM	PV
Nilai aktual	PF	TP	FN	FN
	PM	FP	TN	TN
	PV	FP	TN	TN

### 3.2.6 Output

*Output* merupakan hasil klasifikasi sistem berupa variabel nama kelas malaria yang teridentifikasi. Hasil klasifikasi didapatkan dengan cara melakukan proses *testing* atau uji sampel.

Proses pengujian dilakukan dengan memasukkan *input* citra uji kedalam program, kemudian dilakukan proses *preprocessing*, segmentasi, ekstraksi fitur dan klasifikasi. Fitur yang didapat dari citra uji akan disesuaikan dengan *database* SVM dan dilakukan proses klasifikasi. *Output* dari perancangan sistem klasifikasi penyakit malaria ini berupa *Graphical User Interface* (GUI) yang ditampilkan pada Gambar 3.3.

## Malaria Parasite Classification System



Gambar 3.5 *Graphical User Interface* sistem klasifikasi penyakit malaria

### 3.3 Instrumen Penelitian

Terdapat 2 perangkat yang dibutuhkan penulis dalam penelitian ini yaitu perangkat keras (*hardware*) berupa laptop dengan spesifikasi Windows 10 64-bit, processor Intel® Core™ I3-7100U *Central Processing Unit* (CPU) 2.40 Gigahertz (GHz) dengan *Random Access Memory* (RAM) berkapasitas 4 Gigabyte (GB) dan perangkat lunak (*software*) berupa aplikasi MATLAB R2016a.