

## BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab analisis dan perancangan sistem berisi pembahasan analisis dan pembuatan Modul Web *Binary Image Morphology*. Pembahasan ditujukan untuk menguraikan kebutuhan - kebutuhan dalam pengembangan aplikasi.

### 4.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penjelasan dari segala kebutuhan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian ini baik dari sisi perangkat yang lunak (*software*) dan yang digunakan maupun perangkat keras (*hardware*). Selain itu analisis sistem juga memberikan gambaran umum dari proses – proses yang ada pada sistem yang di buat. Kebutuhan *Fungsional*, kebutuhan non-*Fungsional*, identifikasi pengguna, analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan keluaran.

#### 4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*hardware*)

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan oleh penulis agar sistem ini dapat berjalan terdapat di dalam tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Analisis Kebutuhan Hardware

No.	Perangkat Keras ( <i>hardware</i> )	Keterangan
1.	Laptop	ASUS A456U
2.	CPU AMD Ryzen 7	3750H 2.30 GHz
3.	SSD	512 GB
4.	RAM	8 GB

#### 4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak yang digunakan oleh penulis untuk membuat dan menjalankan sistem ini terdapat dalam tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Analisis Kebutuhan Software

No.	Perangkat Lunak ( <i>software</i> )	Fungsi	Keterangan
1.	Operating System	Sistem operasi yang di gunakan untuk menjalankan program yang ada pada komputer	Windows 10
2.	Code Editor	Fasilitas aplikasi yang di gunakan untuk menuliskan kode program	Visual Studio Code
3.	Web Server	Server web local yang digunakan untuk menjalankan program yang di buat secara local	XAMPP
4.	Code Program	Bahasa pemrograman yang di gunakan untuk memudahkan dalam penulisan kode program	<i>PHP</i> , <i>Bootsrap</i> , <i>CSS</i> , <i>JavaScript</i> , <i>Python</i> .
5.	Web Browser	Aplikasi untuk mengakses web pada komputer	Mozila Firefox

#### 4.1.3 Gambaran Umum Sistem

Pada sistem ini memiliki form pre-processing untuk memilih image data-set yang akan digunakan, lalu memilih *Structuring-element* yang akan digunakan, ukuran dari matrik *Structuring-element* yang akan digunakan adalah 3x3, 5x5, dan juga 7x7, lalu memilih proses yang akan digunakan, proses tersebut seperti *erosion*, *dilation*, *Opening*, *Closing*.

Pada halaman selanjutnya adalah halaman dimana ditunjukkan rumus yang digunakan dan hasil output dari proses yang dipilih, serta ditunjukkan secara detail proses pada salah satu *pixel* citra yang terkena proses oleh *Structuring-element*.

Halaman selanjutnya yaitu halaman process atau halaman evaluasi, dimana user mengupload hasil citra dan source code yang sudah di kerjakan sendiri lalu akan dikomparasikan apakah hasilnya sudah sesuai dengan milik sistem dengan melakukan pengecekan per *pixel* nya juga evaluasi untuk source codenya.

## 4.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap untuk menggambarkan desain dan alur berjalannya sebuah sistem, yang terdiri dari langkah - langkah operasi dalam sebuah sistem. Desain yang sudah dirancang akan menggambarkan semua aktifitas user, proses sistem mulai awal sampai akhir, serta menjelaskan desain arsitektur sistem.

### 4.2.1 Proses *Binary morphology*

Proses *Binary morphology* menggunakan bahasa pemrograman *PHP* sehingga memudahkan untuk melakukan proses *binary morphology* meliputi *erosion*, *dilation*, *Opening*, *Closing*.

### 4.2.2 Proses Detail Nilai *Pixel*

Proses Detail Nilai *Pixel* merupakan proses untuk mengekstrak nilai *pixel* dari suatu citra sehingga dapat diketahui nilai *pixel* dari masing-masing citra. Proses ekstraksi nilai *pixel* dimulai dari citra asal, lalu mengekstrak nilai *pixel* dari citra keluaran atau output. Pada proses perhitungan nilai *pixel* dengan *Structuring-element*, membutuhkan beberapa Size Matrix *Structuring-element* yang ada pada tabel 4.3 Sebagai berikut :

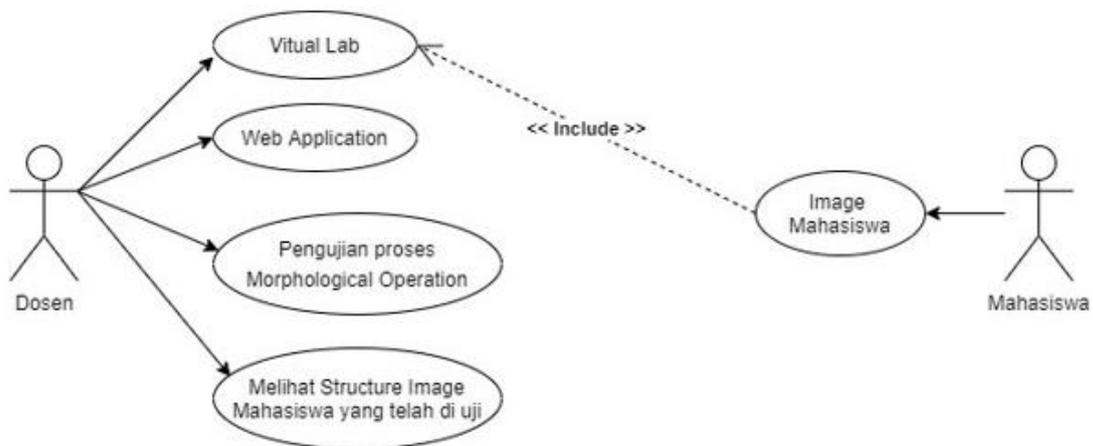
Tabel 4. 3 Size Matrik untuk perhitungan *pixel*

No.	<i>Structuring-element</i>	Size Matrix
-----	----------------------------	-------------

1.	Ellipse	<table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Ellipse 3x3 Se</p>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	<table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Ellipse 5x5 Se</p>	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	<table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Ellipse 7x7 Se</p>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
0	1	0																																																																																					
1	0	1																																																																																					
0	1	0																																																																																					
0	1	1	1	0																																																																																			
1	0	0	0	1																																																																																			
1	0	0	0	1																																																																																			
1	0	0	0	1																																																																																			
0	1	1	1	0																																																																																			
0	1	1	1	1	1	0																																																																																	
1	0	0	0	0	0	1																																																																																	
1	0	0	0	0	0	1																																																																																	
1	0	0	0	0	0	1																																																																																	
1	0	0	0	0	0	1																																																																																	
1	0	0	0	0	0	1																																																																																	
0	1	1	1	1	1	0																																																																																	
2.	Rectangle	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>Rectangle 3x3 Se</p>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>Rectangle 5x5 Se</p>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>Rectangle 7x7 Se</p>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1																																																																																					
1	1	1																																																																																					
1	1	1																																																																																					
1	1	1	1	1																																																																																			
1	1	1	1	1																																																																																			
1	1	1	1	1																																																																																			
1	1	1	1	1																																																																																			
1	1	1	1	1																																																																																			
1	1	1	1	1	1	1																																																																																	
1	1	1	1	1	1	1																																																																																	
1	1	1	1	1	1	1																																																																																	
1	1	1	1	1	1	1																																																																																	
1	1	1	1	1	1	1																																																																																	
1	1	1	1	1	1	1																																																																																	
1	1	1	1	1	1	1																																																																																	
3.	Cross	<table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Cross 3x3 Se</p>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	<table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Cross 5x5 Se</p>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	<table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Cross 7x7 Se</p>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0																																																																																					
1	1	1																																																																																					
0	1	0																																																																																					
0	0	1	0	0																																																																																			
0	0	1	0	0																																																																																			
1	1	1	1	1																																																																																			
0	0	1	0	0																																																																																			
0	0	1	0	0																																																																																			
0	0	0	1	0	0	0																																																																																	
0	0	0	1	0	0	0																																																																																	
0	0	0	1	0	0	0																																																																																	
1	1	1	1	1	1	1																																																																																	
0	0	0	1	0	0	0																																																																																	
0	0	0	1	0	0	0																																																																																	
0	0	0	1	0	0	0																																																																																	

### 4.2.3 UseCase Diagram

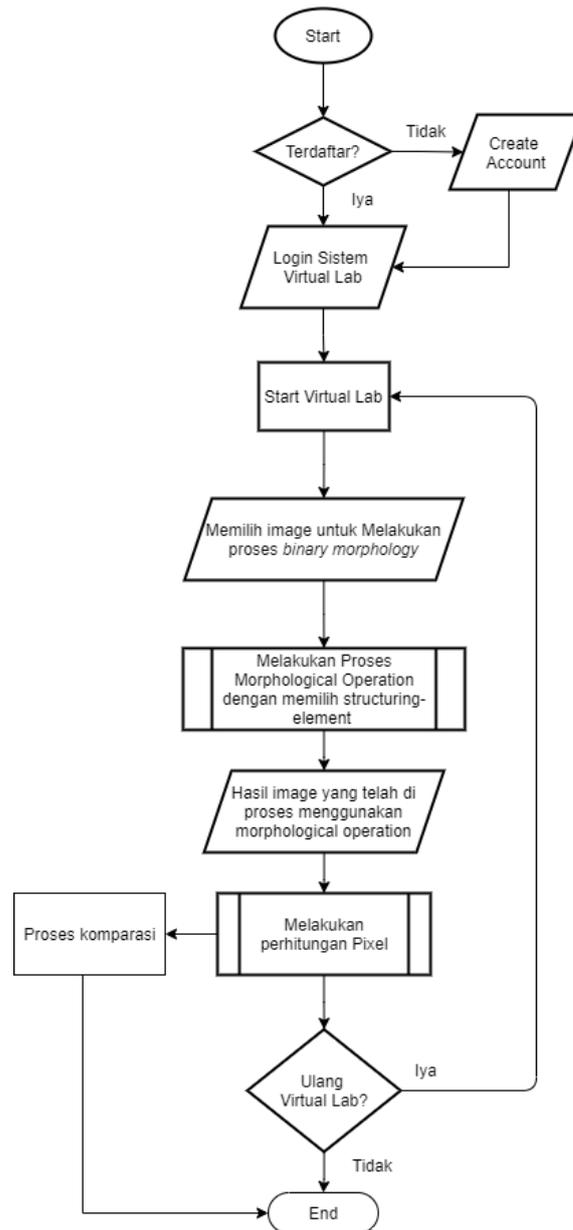
Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk melakukan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Pada gambar 4.1 merupakan UseCase Diagram pada pembuatan Virtual Lab *Binary morphology* sebagai berikut :



Gambar 4. 1 adalah UseCase Diagram Sistem

#### 4.2.4 Flowchart Sistem Virtual Lab

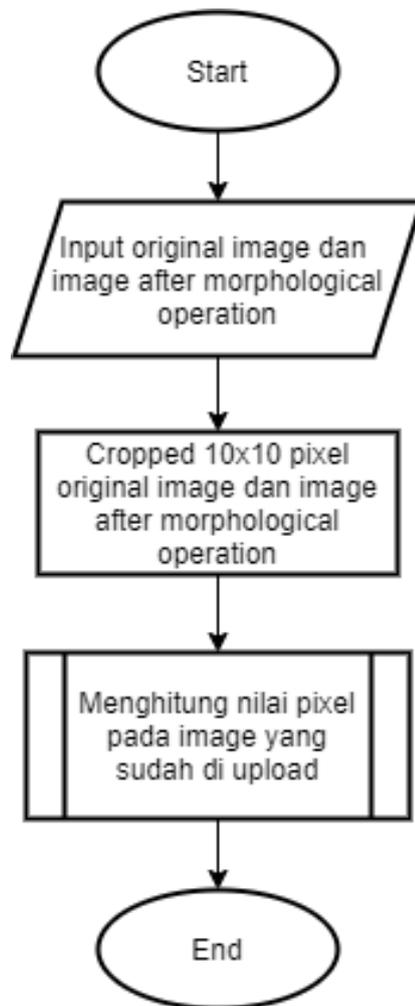
*Flowchart* merupakan alur urutan proses kerja sistem, dimana dalam melakukan perancangan sistem Virtual Lab harus dilakukan login terlebih dahulu. Apabila belum terdaftar atau belum memiliki akun, maka diwajibkan untuk melakukan registrasi akun terlebih dahulu. Setelah berhasil login dalam sistem maka dapat dilakukan proses *binary morphology* dengan berbagai macam *Structuring-element* dan proses binary lainnya. Jika sudah di proses maka akan mendapatkan image binary yang akan di hitung nilai *pixel* nya setelah melalui proses *cropped 10x10pixel* dan mengubah type image menjadi bitmap. Setelah proses tersebut di lakukan maka proses terakhir yaitu komparasi. Berikut ini merupakan gambar *Flowchart* Sistem Virtual Lab :



Gambar 4. 2 adalah Flowchart Sistem Virtual Lab

#### 4.2.5 Flowchart Perhitungan Nilai Pixel

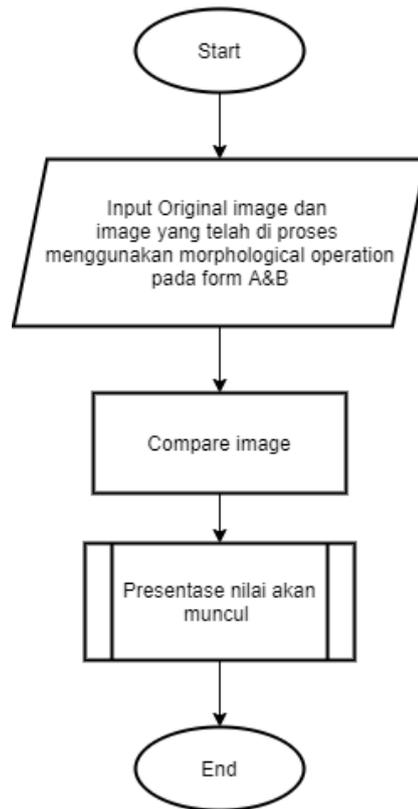
*Flowchart* Perhitungan nilai *pixel* merupakan alur urutan proses kerja nilai matrik pada *Structuring-element Binary morphology*, dimana dalam melakukan pembuatan Virtual Lab digunakan metode *binary morphology*.



Gambar 4. 3 adalah *Flowchart* Perhitungan nilai *pixel* menggunakan SE

#### 4.2.6 *Flowchart* Proses Compare

*Flowchart* Proses Compare merupakan alur proses untuk mengetahui nilai dan perbedaan image yang telah di proses menggunakan *morphological operation* dengan image original *binary morphology*.



Gambar 4. 4 adalah Flowchart Proses Compare

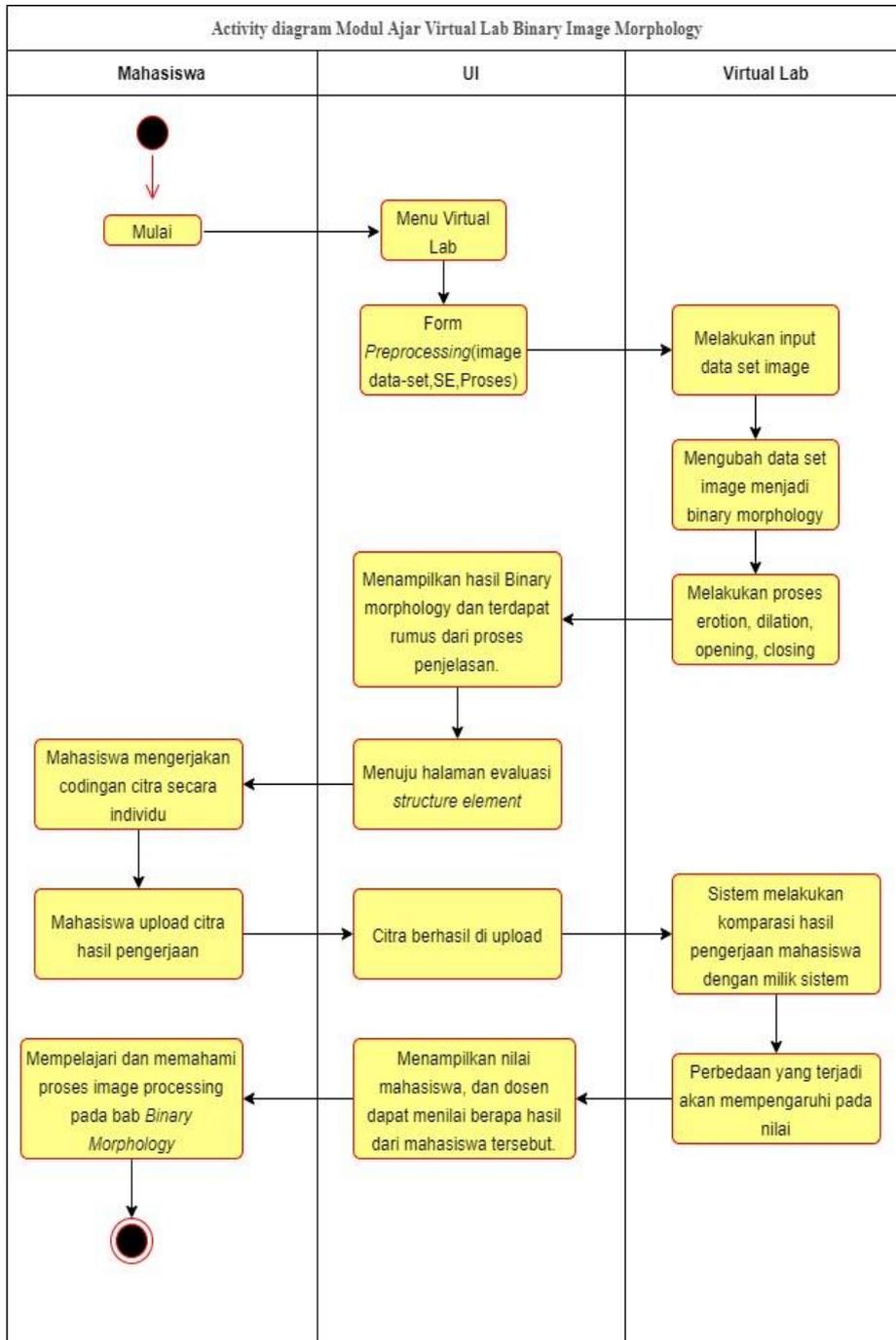
#### 4.2.7 Desain Tampilan

Pada sistem web aplikasi ini terdapat form untuk memilih image data-set yang akan di gunakan, kemudian memilih *Structuring-element* yang akan di gunakan sebagai bahan uji dengan ukuran dari matrik structuring element yang akan digunakan yaitu 3x3, 5x5, dan 7x7. Proses selanjutnya yaitu memilih *morphological operation*, proses tersebut seperti *Dilation*, *erosion*, *Opening*, dan *Closing*. Pada halaman berikutnya adalah halaman dimana ditunjukkan rumus yang di gunakan dari *Structuring-element* yang telah di pilih untuk melakukan pengujian serta di tunjukkan secara detail proses pada salah satu *pixel* citra yang terkena proses oleh *Structuring-element*. Untuk halaman selanjutnya yakni halaman process atau halaman evaluasi, dimana user menginput hasil citra dan source code yang sudah dikerjakan sendiri lalu akan dikomparasikan apakah hasilnya sudah sesuai dengan milik sistem dengan melakukan pengecekan per *pixel*nya juga evaluasi untuk source codenya.

Pada proses perhitungan nilai matrik *pixel morphological operation* yaitu *dilation*, *erosion*, *Opening* dan *Closing* tidak dapat di ubah posisi bit 0 dan 1 nya. Sistem bilangan biner yaitu sebuah sistem penulisan angka dengan menggunakan dua simbol yaitu 0 dan 1. Pada intinya *Binary Image* adalah keadaan dimana gambar tersebut hanya mempunyai dua warna, salah satu warnanya bisa jadi hitam sebagai 0 atau putih sebagai

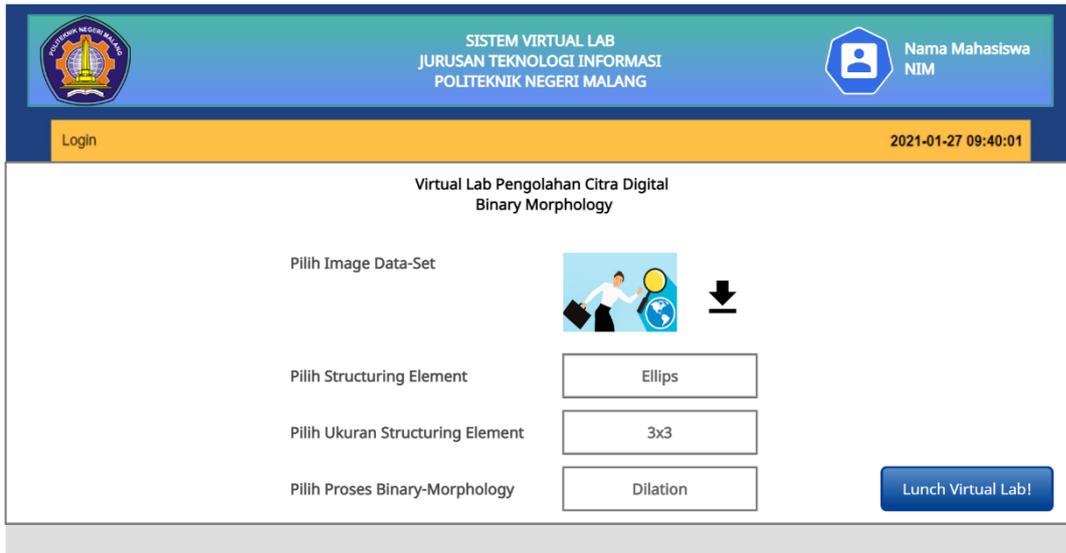
1. Apabila ingin menghitung nilai matrik pixel, image yang digunakan yaitu dengan format png menjadi format bmp agar dapat menampilkan nilai image tersebut.

Pada gambar 4.5 menunjukkan *Activity* diagram sistem yang akan dibuat untuk mahasiswa.

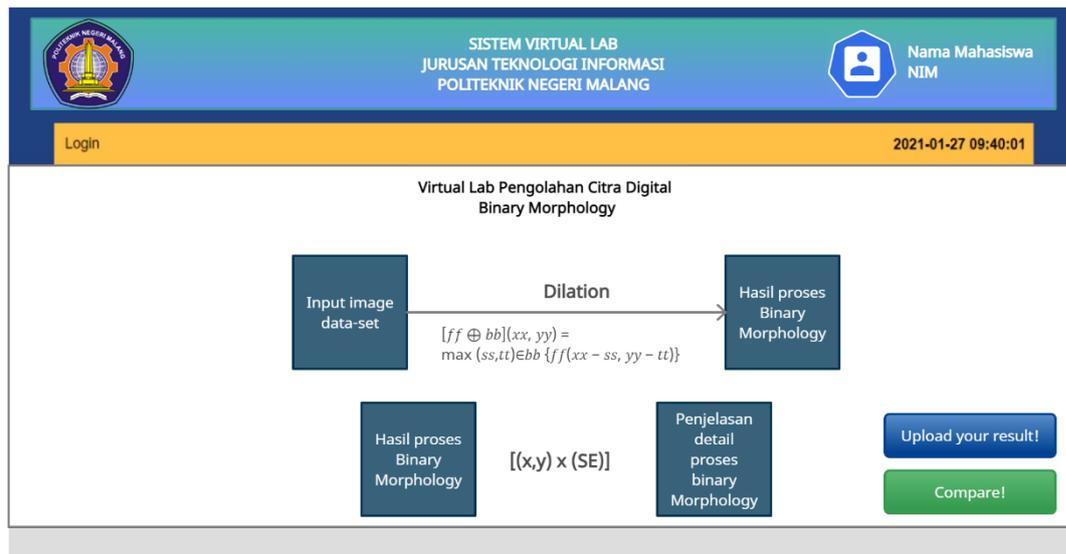


Gambar 4. 5 Activiy Diagram Mahasiswa

Tampilan grafis yang berhubungan langsung dengan pengguna yang di sebut *User Interface* (UI) dalam sistem direpresentasikan dalam bentuk visual desain *mock up* mengenai konsep rancangan layout, sebagai berikut :



Gambar 4. 6 design mockup Halaman pre-processing untuk memilih fitur pada Virtual Lab



Gambar 4. 7 design mockup Halaman detail Fitur Virtual Lab