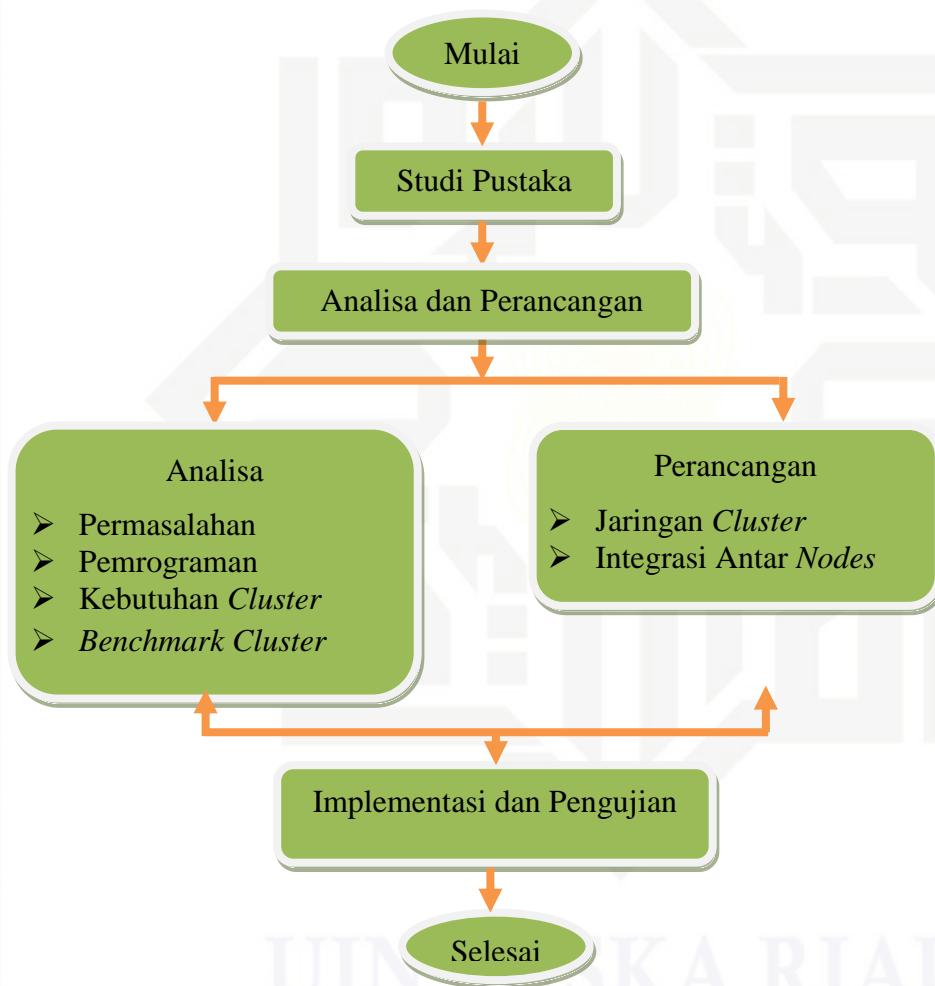




### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan sistematika tahapan yang digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang diharapkan. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### 3.1 Studi Pustaka / *literature*

Tahapan ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan data dan informasi dari berbagai sumber. Tahapan ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan teori-teori dari berbagai sumber yakni jurnal, media *online* dan penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan ini.

### 3.2 Analisa dan Perancangan *Cluster*

Analisa merupakan tahap awal untuk dalam merancang *cluster*. Pada tahapan analisa ada beberapa yang perlu dianalisa sebelum dilakukannya perancangan *cluster*. Tahapan analisa yakni sebagai berikut :

#### 3.2.1 Analisa Permasalahan

Pada tahap ini, penulis akan menyimpulkan lagi masalah yang akan dipecahkan dalam membangun sebuah *cluster*. Apa saja langkah-langkah yang akan dilakukan dalam merancang sebuah *cluster* dan bagaimana aplikasi pemrograman paralel dapat dijalankan pada *cluster* yang dibangun serta dapat mengukur performa *cluster* yang telah dibangun.

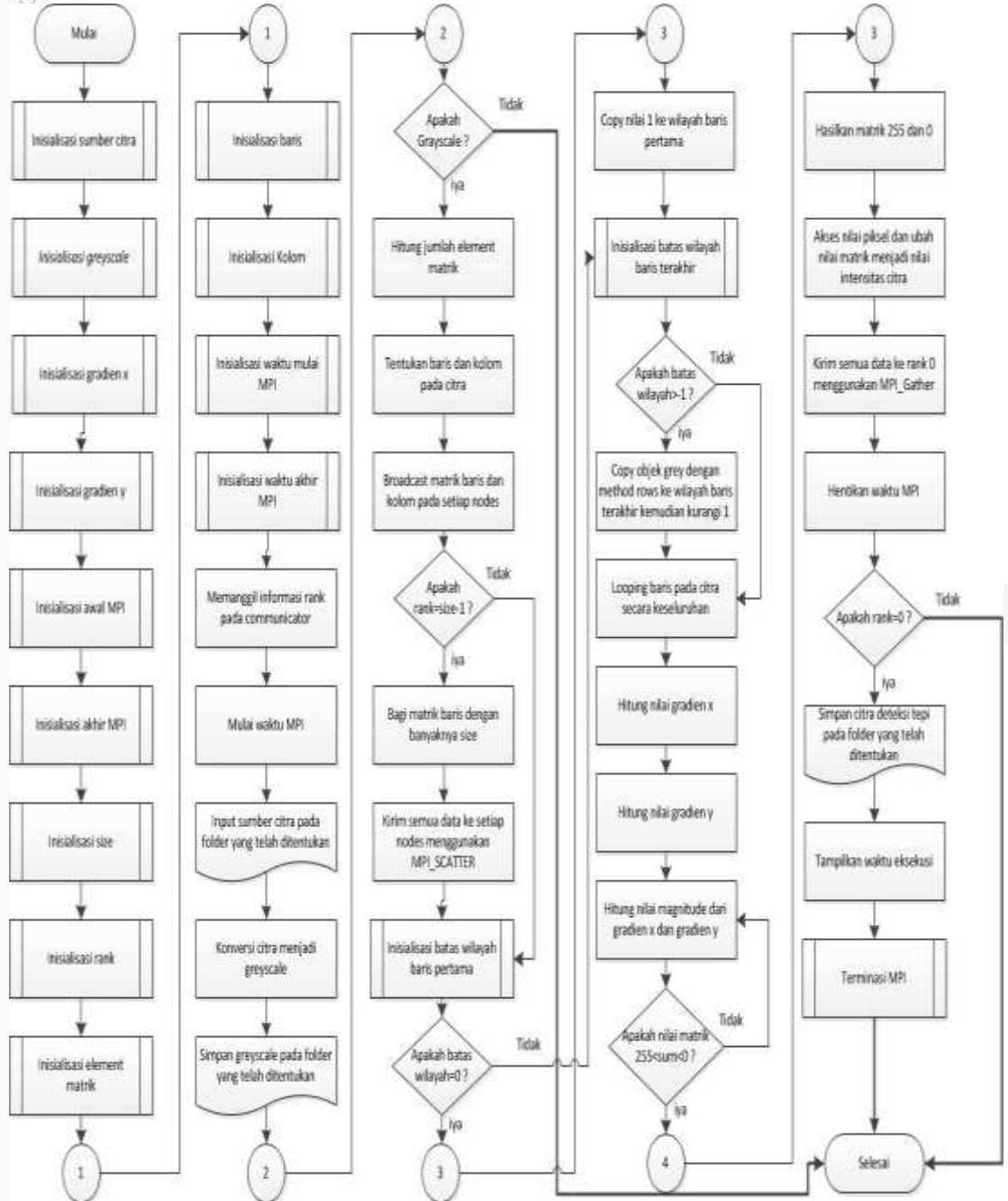
#### 3.2.2 Analisa Pemrograman

Pada tahap ini, menjelaskan tentang bagaimana langkah-langkah pemrograman akan berjalan dalam sebuah *cluster*. Bagaimana program dapat membagi tugas pada masing-masing *nodes* dan mengumpulkan menjadi satu data kembali.

Pada algoritma di atas, dapat dilihat bagaimana MPI membagi tugas pada setiap *nodes*. Element matriks *grayscale* akan disebar ke setiap *nodes*, dari element matriks tersebut dibentuk dalam baris dan kolom. Pada pembagian tugas, baris pada matriks *grayscale* akan dibagi dengan banyaknya *node* yang digunakan. Setiap *node* akan menghitung gradient x dan gradient y dengan masing masing baris dan kolom yang telah dibagikan. Selanjutnya menghitung *magnitude* dari gradient x dan y, setelah itu akan membentuk ulang matriks *grayscale* secara utuh dan mengubah

menjadi nilai intensitas gambar/citra. Langkah terakhir yakni mengirim data ke rank 0.

Flowchart program akan dibuat adalah sebagai berikut :



**Gambar 3. 2 Flowchart Pemrograman Deteksi Tepi secara Paralel menggunakan OpenMPI**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.2.3 Analisa Kebutuhan Cluster

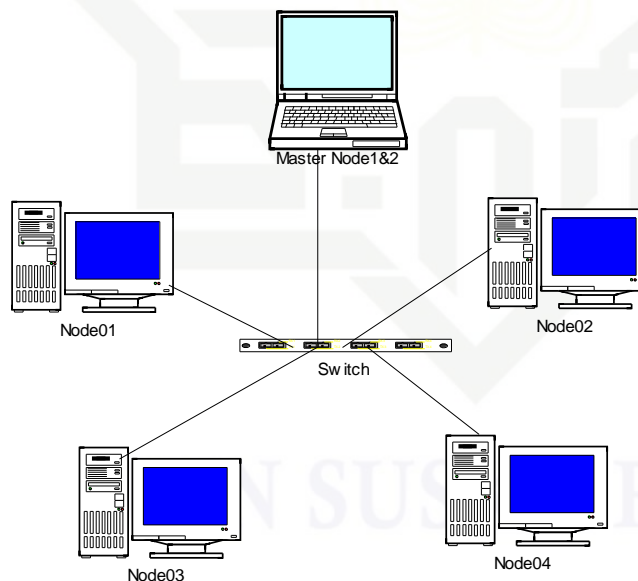
Pada tahap ini, menjelaskan apa-apa saja yang diperlukan dalam membangun sebuah *cluster*. Menjelaskan bagaimana spesifikasi dari *master node* dan masing-masing *nodes*, menjelaskan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam membangun *cluster*.

### 3.2.4 Analisa Benchmark Cluster

Pada tahap ini, menjelaskan bagaimana mengukur performa maksimum *cluster* dan mengukur performa *cluster* dengan penambahan jumlah *nodes* dengan menggunakan HPL. Bagaimana perhitungan yang akan dilakukan dalam mengukur performa maksimum *cluster* dan mengukur performa *cluster* dengan penambahan jumlah *nodes*.

### 3.2.5 Perancangan Cluster

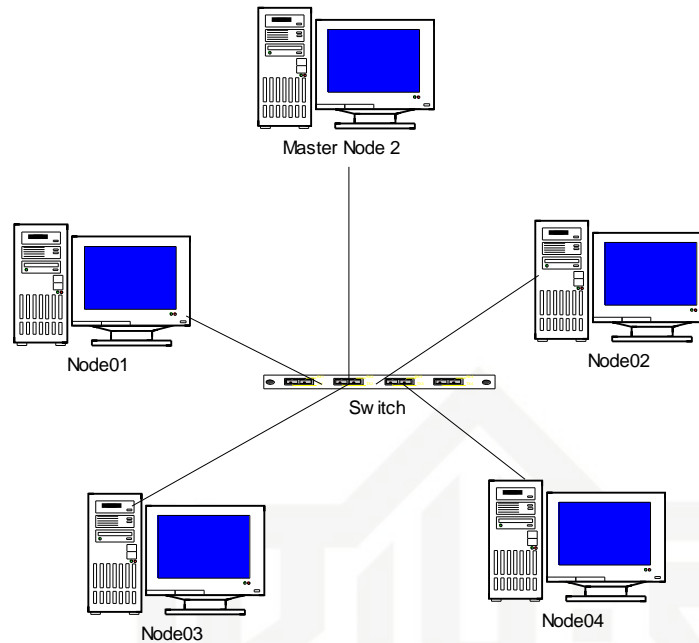
Gambar dibawah ini merupakan perancangan jaringan *cluster* yang akan dibangun.



Gambar 3. 3 Perancangan *Cluster*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 3. 4 Perancangan Cluster**

Tahapan selanjutnya yakni melakukan perancangan *cluster* yang akan dibuat. Penelitian ini menggunakan 5 buah unit komputer dan 1 buah laptop dimana laptop sebagai *master node1* dan 1 buah komputer sebagai *master node2* serta empat komputer lainnya sebagai *client (nodes)*. Tahapan perancangan *cluster* ini dibagi menjadi 2 tahap yakni sebagai berikut :

#### 1. Insfrastruktur Jaringan Cluster

Pada tahapan ini akan menjelaskan bagaimana insfrastruktur jaringan *cluster* yang akan dibangun meliputi topologi yang digunakan dan penamaan pada setiap *nodes* dan *master*.

#### 2. Integrasi Nodes

Tahapan ini akan menjelaskan apasaja yang dibutuhkan dalam membangun sebuah *cluster* agar setiap *nodes* dapat menjalankan program secara paralel dan dapat berkomunikasi antar *nodes* dan *master*.

### 3.3 Implementasi dan Pengujian

Tahapan implementasi dan pengujian ini dilakukan setelah berhasil merancang *cluster*. Tahapan implementasi adalah proses mengimplementasikan dari



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perancangan *cluster* yang telah dibuat, tahapan ini menerapkan perancangan-perancangan *cluster* pada setiap komputer-komputer yang akan dibangun *cluster*.

Tahapan selanjutnya yakni melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat. Pengujian ini meliputi pengujian aplikasi pemrograman paralel deteksi tepi menggunakan *cluster* yang telah dibuat. Pengujian aplikasi paralel ini, dilakukan dengan menjalankan pemrograman paralel pada kedua *master node* dan kedua *switch* yang berbeda untuk mendapatkan pengaruh *speedup* komputasi pada *cluster* yang ada dan melakukan analisa terhadap penggunaan *switch* dalam melakukan pengiriman data/gambar pada masing-masing *nodes*.

Pada tahap pengujian, gambar yang digunakan adalah gambar antariksa yang didapat pada *website* <http://www.spacetelescope.org/images/heic1502a/> dan gambar pemandangan dari menara Eiffel yang didapat pada *website* [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:View\\_from\\_eiffel\\_tower\\_2nd\\_level.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:View_from_eiffel_tower_2nd_level.jpg).

Pengujian selanjutnya yakni pengujian terhadap performa *cluster* (*benchmark*). Pada pengujian *benchmark*, penulis akan menggunakan aplikasi *linpack* untuk mengetahui performa pada suatu *cluster*. Pengujian ini akan meliputi pengukuran performa maksimum *cluster* dan pengukuran performa *cluster* dengan penambahan jumlah *nodes*.

### 3.4 Kesimpulan dan Saran

Tahapan ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam merancang *cluster* untuk melakukan proses komputasi dengan bahasa pemrograman c++ menggunakan pustaka OpenMPI. Tahapan ini juga berisikan saran penulis bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.