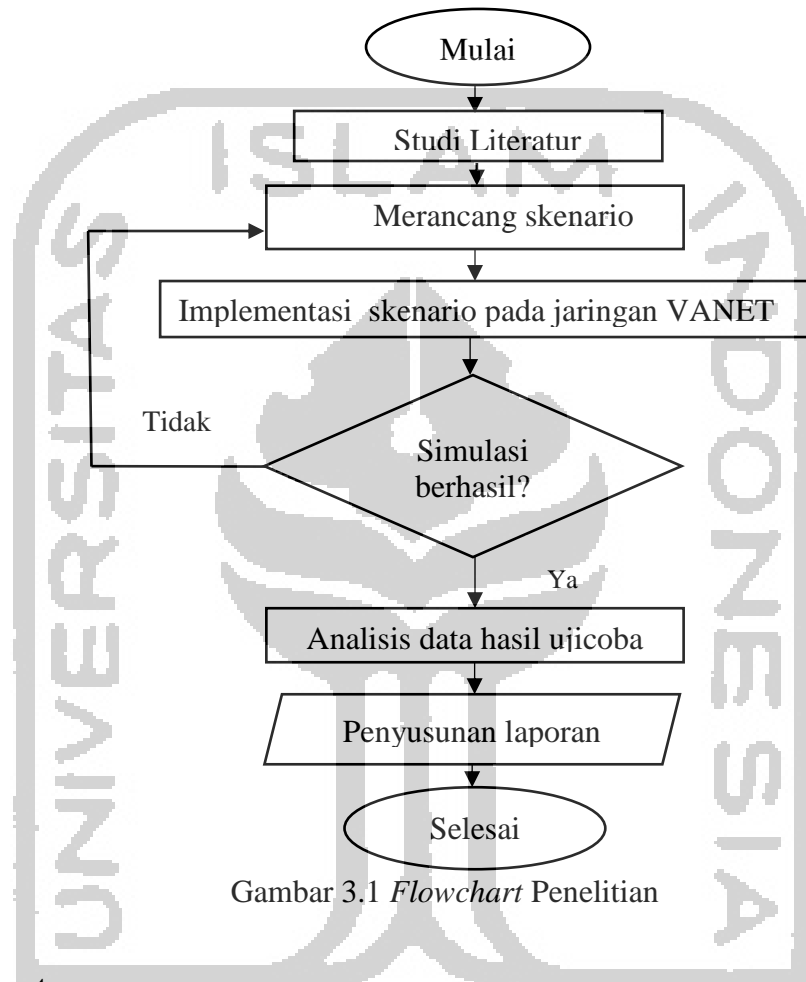


BAB 3

METODOLOGI

Dalam BAB ini menjelaskan hal-hal pokok yang dilakukan dalam penelitian dan disampaikan dalam bentuk *flowchart* (diagram alir). Metodologi diuraikan menjadi beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 yaitu :



3.1 Studi Literatur

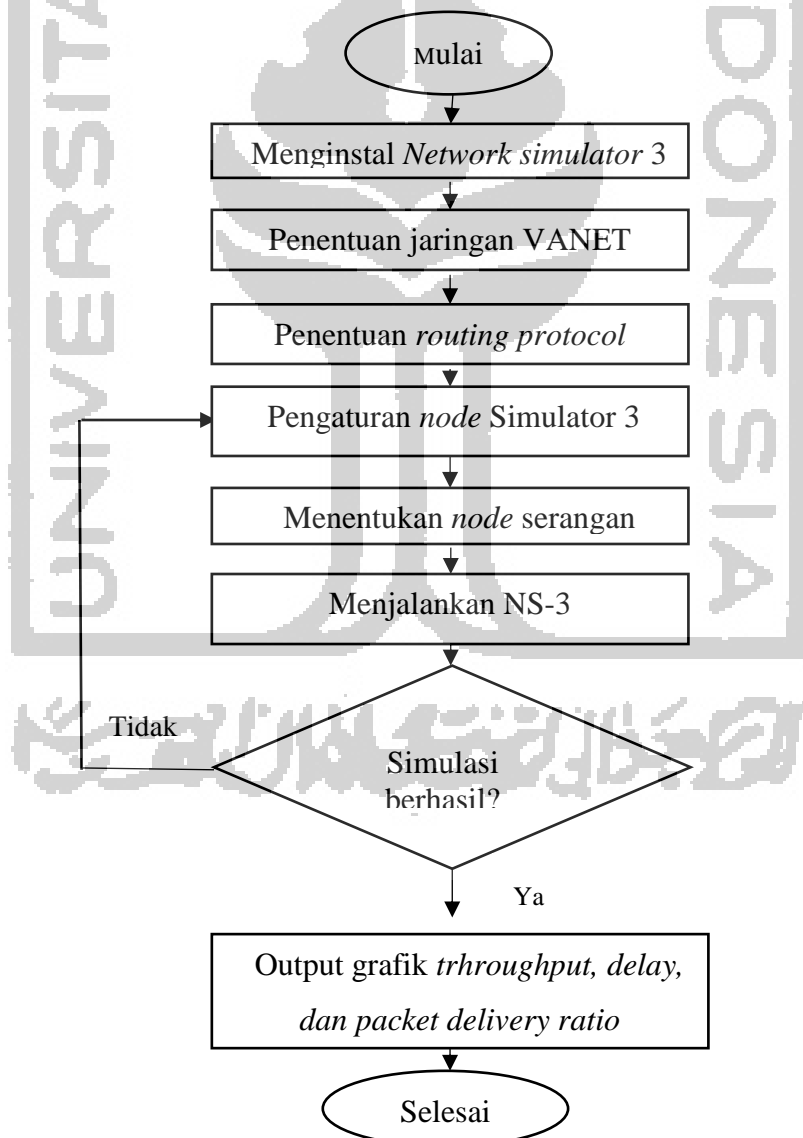
Pada proses penelitian ini penulis melakukan pencarian terhadap berbagai sumber tertulis, baik berupa arsip, artikel, jurnal, atau dokumen-dokumen yang relevan dengan permasalahan yang dikaji. Sehingga informasi yang didapat dari studi pustaka ini dijadikan rujukan untuk memperkuat argumentasi-argumentasi yang ada. Studi literatur ini dilakukan oleh penulis setelah menentukan topik penelitian dan ditetapkannya rumusan masalah sebelum mengumpulkan data yang diperlukan.

3.2 Merancang skenario

Pada proses ini penulis melakukan perancangan skenario simulasi dimana penelitian menggunakan routing protocol AODV dengan dua skenario berbeda. Skenario pertama adalah perubahan jumlah *node* dengan membandingkan sebelum dan sesudah terkena serangan *blackhole*, sedangkan skenario kedua merubah kecepatan *node* dengan membandingkan sebelum dan sesudah terkena serangan *blackhole*.

3.1 Implementasi skenario pada jaringan VANET

Pada proses simulasi penulis menentukan parameter yang akan digunakan kemudian akan dilanjutkan dengan melakukan simulasi menggunakan aplikasi *Network Simulator 3*. Tahap rancangan simulasi akan dijelaskan pada Gambar 3.2 sebagai berikut :



Gambar 3.2 Flowchart rancangan simulasi

3.1.1 Menginstal *Network Simulator 3*

Pada proses ini penulis membutuhkan *Operating System (OS) Linux* untuk proses simulasi dengan menggunakan *software Network Simulator-3* yang sudah terinstal didalamnya. Versi Ubuntu yang digunakan adalah versi 16.04 dan untuk *Network Simulator-3* menggunakan versi 3.25. Penggunaan NS 3.25 dikarenakan merupakan versi terbaru dan mudah untuk di implementasikan.

3.1.2 Penentuan jaringan VANET

Penentuan jaringan VANET digunakan untuk menentukan berapa jumlah *node*, *server* ataupun aplikasi apa yang akan dipakai di jaringan. Penentuan jaringan VANET sendiri merupakan titik awal dalam melakukan simulasi. Penentuan jaringan VANET dapat dilihat pada Tabel 3.1.

3.1.3 Penentuan *routing protocol* pada NS-3

Pada tahap ini proses simulasi dilakukan dengan menerapkan *routing protocol AODV*. *Routing protocol AODV* merupakan salah satu jenis *routing protocol* yang dirancang untuk jaringan bergerak *Ad-hoc* dan membuat jalur dengan menggunakan rute permintaan. Apabila *node* menginginkan rute ke tujuan yang belum memiliki rute, maka ia akan terlebih dahulu mengirim paket permintaan rute ke seluruh jaringan. *Node* yang menerima paket ini memperbarui informasinya untuk *node* sumber dan mengatur penunjuk ke *node* sumber dalam tabel rute [8]. Ketika ada permintaan dari *node* sumber, maka *routing protocol AODV* akan mulai bekerja untuk menemukan jalur yang terbaik menuju *node* tujuan.

3.1.4 Pengaturan *node*

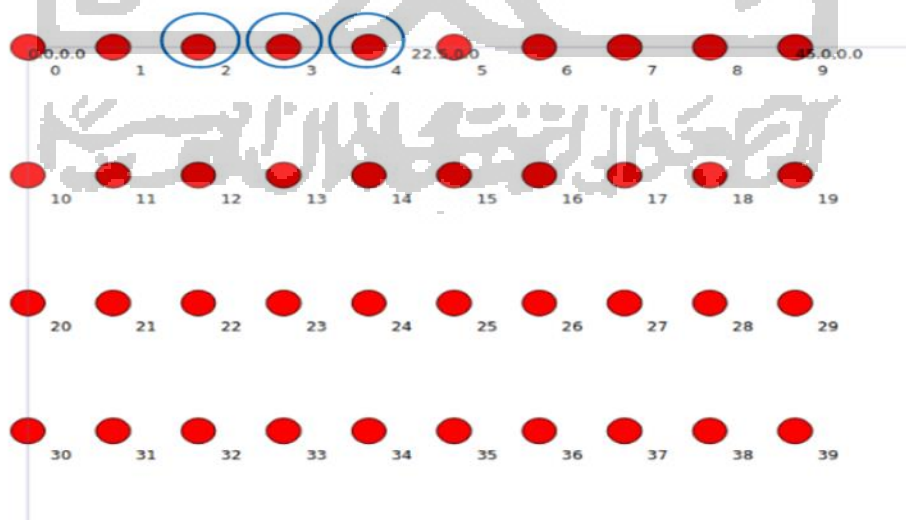
Pada penelitian ini penulis menggunakan dua macam skenario, dimana dalam skenario pertama dilakukan simulasi perubahan jumlah *node* dengan membandingkan kinerja pada jaringan VANET dengan menggunakan *routing protocol AODV* saat sebelum dan sesudah terkena serangan *blackhole*. Sedangkan, dalam skenario kedua dilakukan simulasi perubahan kecepatan *node* dengan membandingkan kinerja pada jaringan VANET dengan menerapkan *routing protocol AODV* sebelum dan sesudah terkena serangan *blackhole*. Untuk menjalankan skenario tersebut, penulis terlebih dahulu menentukan berapa banyak *node* yang akan digunakan. Penjelasan dari masing-masing skenario akan ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut :

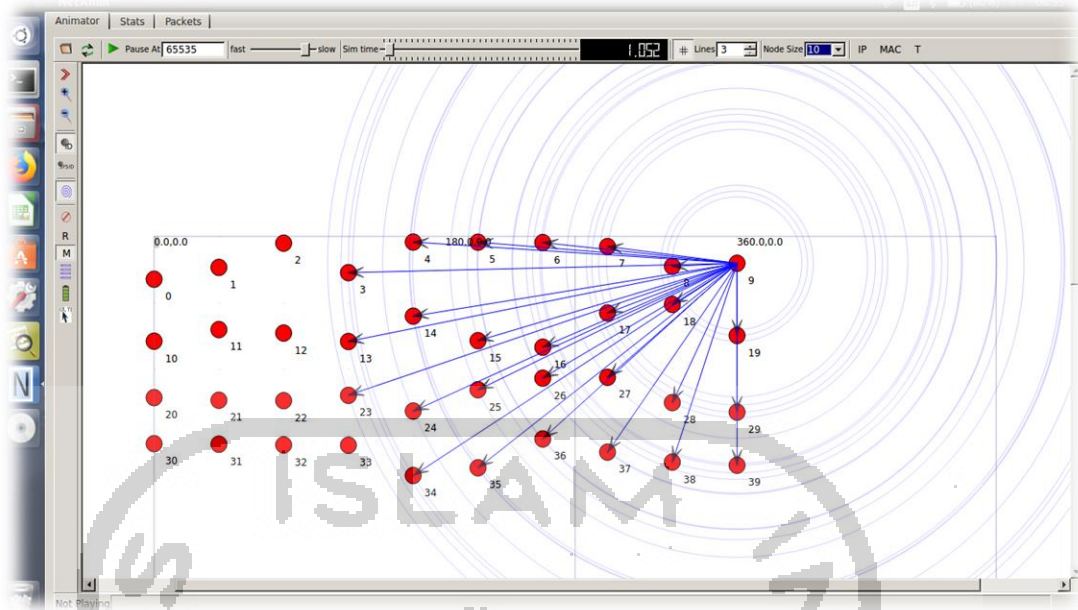
Tabel 3.1 Parameter simulasi skenario

| No | Parameter | Skenario 1 | Skenario 2 |
|----|------------------------------|---|---|
| 1 | Jumlah <i>node</i> normal | 20, 30, 40, 50, 60. | 40 |
| 2 | Jumlah <i>node blackhole</i> | 3 <i>blackhole</i> | 3 <i>blackhole</i> |
| 3 | Data rate | 11 Mbps | 11 Mbps |
| 4 | Jenis pergerakan | <i>Random waypoint</i> | <i>Random waypoint</i> |
| 5 | Kecepatan <i>node</i> | 70 km/h | 70 km/h, 80 km/h, 90 km/h, 100 km/h, 110 km/h, |
| 6 | Ukuran pesan | 512 kb | 512 kb |
| 7 | Kinerja parameter | <i>Throughput, average delay, packet delivery ratio</i> | <i>Throughput, average delay, packet delivery ratio</i> |
| 8 | Waktu simulasi | 100 detik | 100 detik |
| 9 | <i>Transport protocol</i> | UDP | UDP |
| 10 | Jarak antar <i>node</i> | 40 m | 40 m |
| 11 | <i>Mac type</i> | 802.11b | 802.11b |

3.1.5 Menentukan *node* serangan

Pada proses ini penulis melakukan penentuan *node* serangan pada *node* normal. Penelitian ini menggunakan 3 jumlah *node* serangan, yang dimana penentuan *node* ini akan digunakan untuk kedua skenario. Berikut adalah Gambar 3.3 dimana titik serangan *blackhole* diletakkan agar penulis dapat mengetahui dampak adanya serangan.

Gambar 3.3 Letak *node blackhole*



Gambar 3.4 Proses kerja jaringan

Pada Gambar 3.4 di atas merupakan *node* setelah dijalankan pada *Netanim* terlihat bahwa setiap *node* bergerak secara acak dimana *node* akan menerima informasi dari *node* lainnya apabila masih dalam cakupan area yang diberikan. Pada penelitian ini digunakan *node* secara acak karena jaringan VANET sendiri memiliki kecepatan yang tinggi sehingga pergerakannya sulit untuk di prediksi. Penelitian ini penulis menggunakan perancangan *grid* karena meniru pergerakan *vertical* dan *horizontal* sehingga lebih muda dalam mengimplimentasikan pada *Network Simulator 3*. Pada tahap selanjutnya akan mengamati hasil nilai keluaran pada simulasi yang akan di tampilkan pada terminal seperti Gambar 3.4 sebagai berikut.

```

ulan@ulan: ~/Downloads/ns-allinone-3.25/ns-3.25
Throughput: 1.00569 Mbps
Average delay: 0.000744073
Packet drop: 0
PDR: 99 %
-----
Flow ID: 1 (10.1.1.1 -> 10.1.1.20)
Tx Bytes: 8701560
Rx Bytes: 8699940
Tx Packets: 16114
Rx Packets: 16111
Duration : 65.9994
Last Received Packet : 96.9994 Seconds
Throughput: 1.00569 Mbps
Average delay: 0.000742072
Packet drop: 3
PDR: 99 %
-----
Flow ID: 1 (10.1.1.1 -> 10.1.1.20)
Tx Bytes: 8833320
Rx Bytes: 8831700
Tx Packets: 16358
Rx Packets: 16355
Duration : 66.9989
Last Received Packet : 97.9989 Seconds
Throughput: 1.0057 Mbps
Average delay: 0.000740154
Packet drop: 3
PDR: 99 %
-----
Flow ID: 1 (10.1.1.1 -> 10.1.1.20)
Tx Bytes: 8965080
Rx Bytes: 8963460
Tx Packets: 16602
Rx Packets: 16599
Duration : 67.9983
Last Received Packet : 98.9983 Seconds
Throughput: 1.0057 Mbps
Average delay: 0.000738281
Packet drop: 3
PDR: 99 %
-----
ulan@ulan:~/Downloads/ns-allinone-3.25/ns-3.25$

```

Gambar 3.5 Output pada terminal

3.1.6 Menjalankan *Network Simulator 3*

Pada proses ini penulis menjalankan perintah *Network Simulator 3* dengan menggunakan acuan pada skenario 1 dan skenario 2, yang dimana pada setiap skenario menggunakan parameter-parameter yang berbeda. Pada tahap ini juga penulis dapat mengamati apakah simulasi berjalan dengan sempurna tanpa adanya *error* dan apakah hasil sudah sesuai dengan data yang di inginkan.

3.1.7 *Output* grafiks

Hasil keluaran dari simulasi pada kedua skenario dapat menampilkan nilai dari parameter yang digunakan yaitu *throughput*, *delay*, dan *packet delivery ratio* dalam bentuk angka. Pada setiap hasil keluaran parameter di pindahkan dalam bentuk *excel* agar dapat dihitung nilai rata-rata setiap keluaran *node* kemudian di buat dalam bentuk grafik untuk di analisis guna untuk mengetahui perbandingan skenario pada saat sebelum dan sesudah terkena serangan *blackhole*.

3.2 Analisis data hasil ujicoba

Pada tahap ini analisis dilakukan dengan mengamati kualitas parameter-parameter QoS yang telah ditentukan yaitu *throughput*, *delay* dan *packet delivery ratio* pada masing-masing skenario. Penulis mendapatkan hasil simulasi yang telah dijalankan dengan menggunakan skenario perubahan jumlah *node* dan variasi kecepatan.

3.3 Menyusun laporan

Pada tahap ini adalah proses terakhir dalam alur penelitian, tahap ini berisi tentang awal mula penulis mencari studi literatur hingga mendapatkan hasil ujicoba yang dilakukan dan kemudian membuatnya dalam bentuk laporan.