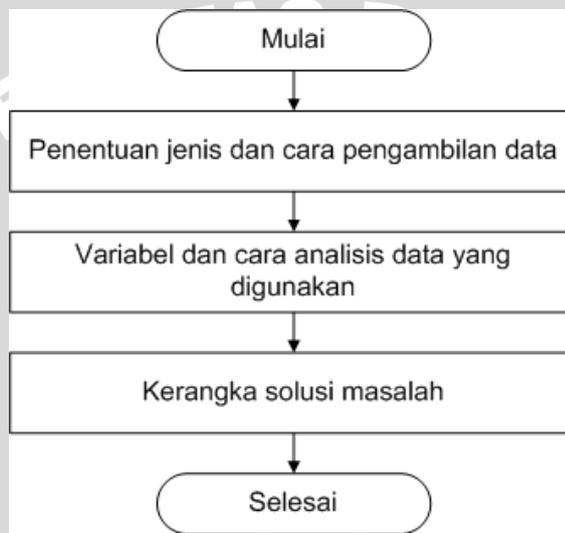


BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian dalam skripsi ini adalah penelitian yang bersifat eksperimen yaitu menguji dan menelaah pengaruh sudut penerimaan sinyal optik pada *viewing angle* LED terhadap performansi sistem *Visible Light Communication* (VLC). Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penentuan jenis dan cara pengambilan data, variabel, cara analisis data dan kerangka solusi masalah yang disajikan dalam bentuk diagram alir dan pembahasannya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah Penyusunan Penelitian
(Sumber: Perancangan, 2015)

3.1. Penentuan Jenis dan cara pengambilan data

Jenis dan cara pengambilan data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data-data tersebut diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini.

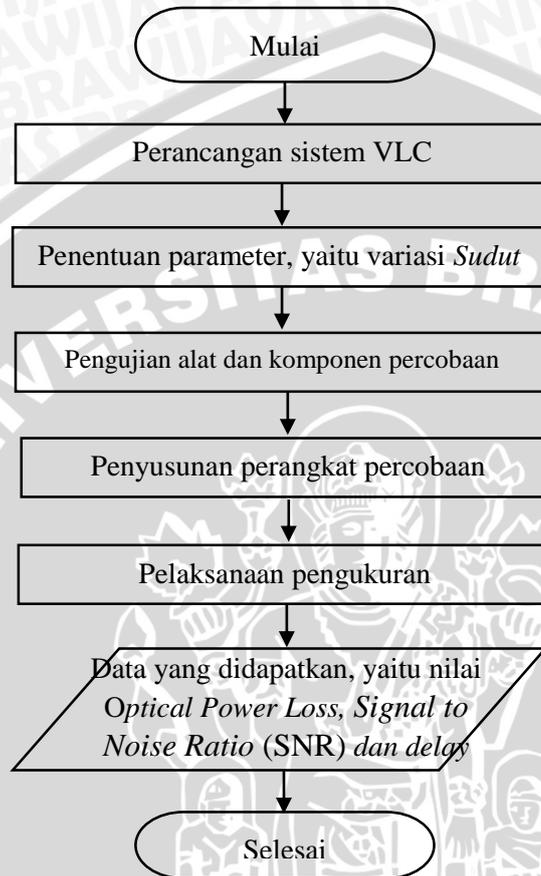
3.1.1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari dan memahami konsep yang berhubungan dengan teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan realisasi sistem VLC. Adapun teori-teori yang dikaji adalah sebagai berikut:

- Mempelajari hal-hal yang berhubungan dengan sistem VLC, mengenai kondisi teknologi tersebut hingga penerapannya di bidang telekomunikasi.
- Mempelajari dasar, teori, dan spesifikasi komponen yang akan dipakai yaitu Karakteristik komponen

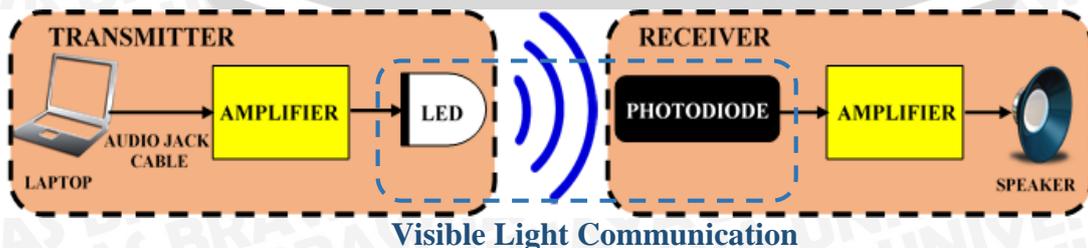
3.1.2. Data primer

Data primer merupakan data hasil pengukuran pengaruh variasi sudut penerimaan sinyal optik pada *viewing angle* LED terhadap kinerja sistem VLC dalam mentransmisikan suara dilihat dari parameter *optical power loss*, *signal to noise ratio* (SNR), dan *delay*. Pada Gambar 3.2. ditampilkan diagram alir metode pengambilan data primer melalui eksperimen.



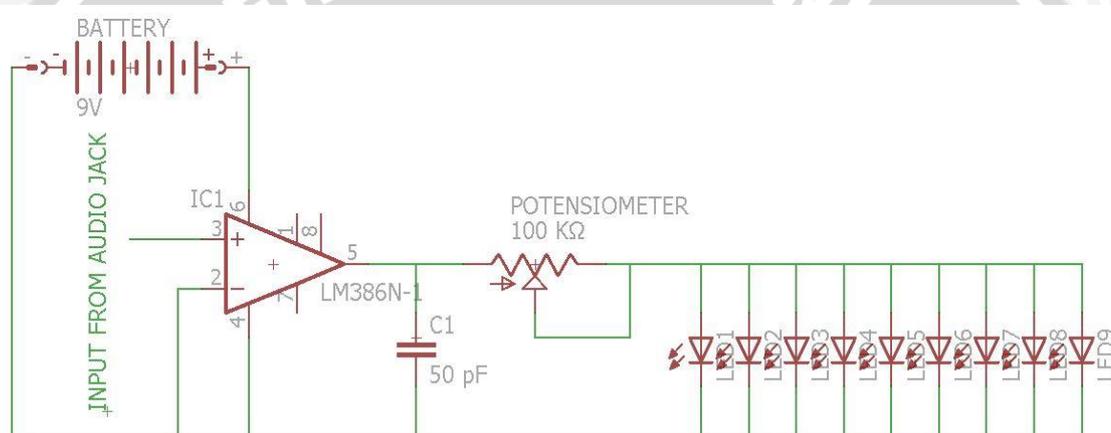
Gambar 3.2. Langkah Pengambilan Data Eksperimen
(Sumber : Perencanaan, 2015)

Berdasarkan studi literatur tentang prinsip kerja dari sistem VLC dan komponen apa saja yang dibutuhkan, maka disusunlah rancangan sistem dari VLC untuk melayani transmisi suara yang ditunjukkan pada blok diagram yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.

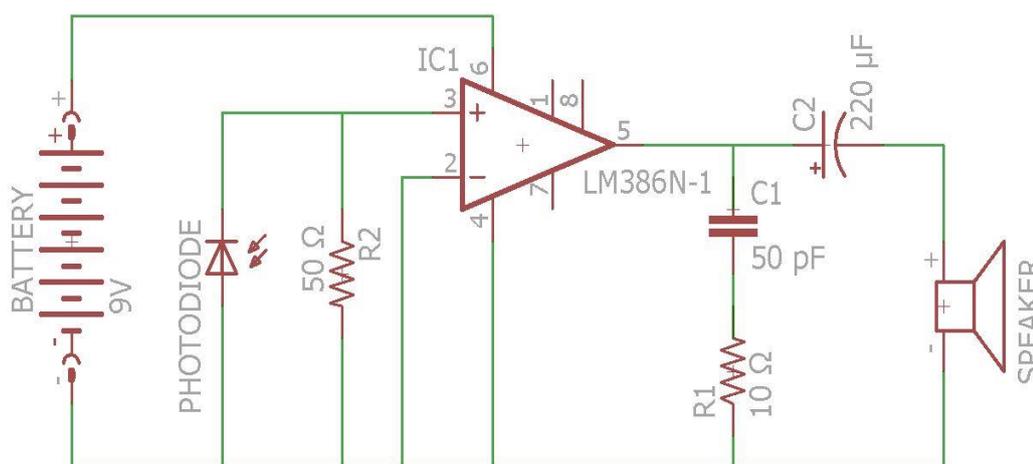


Gambar 3.3. Blok diagram sistem *Visible Light Communication* (VLC)
(Sumber : Perencanaan, 2015)

Untuk peralatan yang dibutuhkan dalam perancangan sistem VLC adalah sebagai berikut: untuk di sisi *transmitter* terdapat laptop sebagai sumber audio atau suara, *amplifier* sebagai komponen penguat yang digunakan untuk menguatkan sinyal informasi dari laptop sebelum di transmisikan, LED sebagai komponen yang menghasilkan cahaya, dimana cahaya tersebut akan menjadi media penjalaran informasi. Sedangkan pada sisi *receiver*, terdapat *photodiode* yang digunakan sebagai pengubah energi cahaya menjadi listrik, disini akan terjadi proses perubahan energi cahaya menjadi listrik. Kemudian terdapat *amplifier* yang menguatkan sinyal informasi berupa sinyal listrik, selanjutnya terdapat *speaker* untuk mengubah sinyal listrik tadi menjadi suara, sehingga informasi dapat didengar. Berikut tampilan skematik rangkaian sistem *Visible Light Communication (VLC)*.



Gambar 3.4 Rangkaian Skematik Transmitter



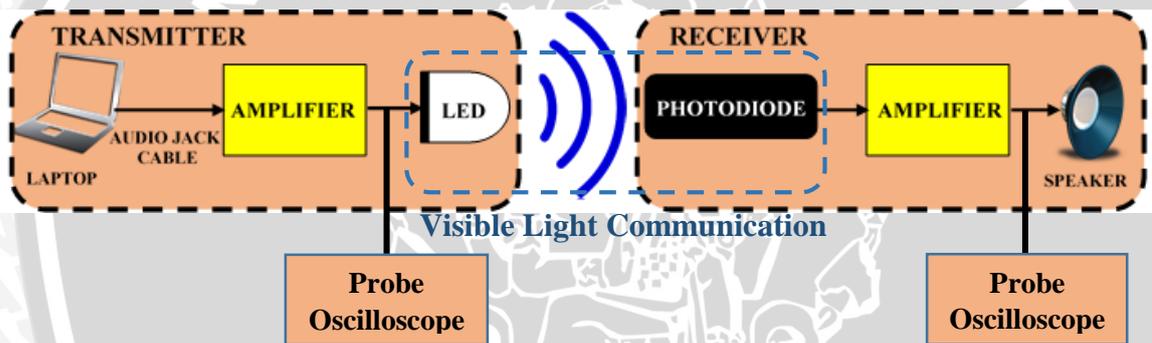
Gambar 3.5 Rangkaian Skematik Receiver

3.1.3. Data sekunder

Data sekunder bersumber dari buku referensi, jurnal, skripsi, internet, dan forum-forum resmi. Dengan adanya data sekunder bertujuan untuk mengkaji hal-hal yang berkaitan dengan pengaruh sudut penerimaan sinyal optik pada *viewing angle* LED terhadap performansi *Visible Light Communication*. Data yang diperlukan sebagai penunjang dalam skripsi ini adalah parameter sinyal analog berupa suara dan spesifikasi perangkat meliputi *light emitting diode (LED)*, *photodiode*, *phototransistor* dan *amplifier*.

3.2. Variabel dan Cara Analisis Data

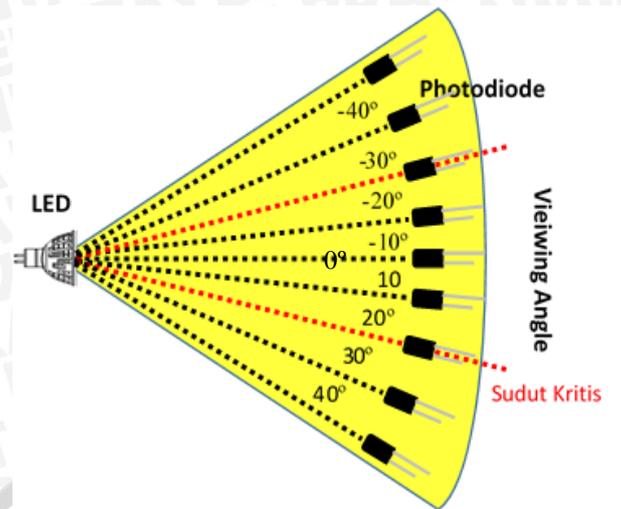
Perhitungan dan analisis data yang dilakukan menggunakan data primer dari hasil pengukuran dan data sekunder dengan standar yang digunakan. Setelah itu dilakukan analisis dari data tersebut. Pada skripsi ini perhitungan dan analisis meliputi parameter *optical power loss*, *signal to noise ratio (SNR)*, dan *delay*.



Gambar 3.6 Blok Diagram Mekanisme Pengambilan Data

(Sumber : Perancangan, 2015)

Gambar 3.4 menjelaskan mengenai mekanisme pengambilan data. Pada blok transmitter, *oscilloscope* dipasang setelah laptop untuk mengetahui bentuk sinyal yang akan dikirim. Multimeter juga dipasang setelah laptop untuk mengetahui nilai arus dan tegangan dari sinyal yang akan dikirim. Arus dan tegangan tersebut digunakan untuk menghitung daya input (P_{in}). Pada blok receiver, *oscilloscope* dipasang sebelum speaker untuk mengetahui bentuk sinyal yang diterima dan selisih periode sinyal pada transmitter dan receiver. Multimeter dipasang sebelum speaker untuk mendapatkan nilai arus dan tegangan sinyal yang diterima. Daya output (P_{out}) dapat ditentukan dengan nilai arus dan tegangan yang sudah didapatkan.



Gambar 3.7 Skenario Pengambilan Data Variasi Sudut Penerimaan pada
Viewing Angle LED

(Sumber : Perancangan, 2015)

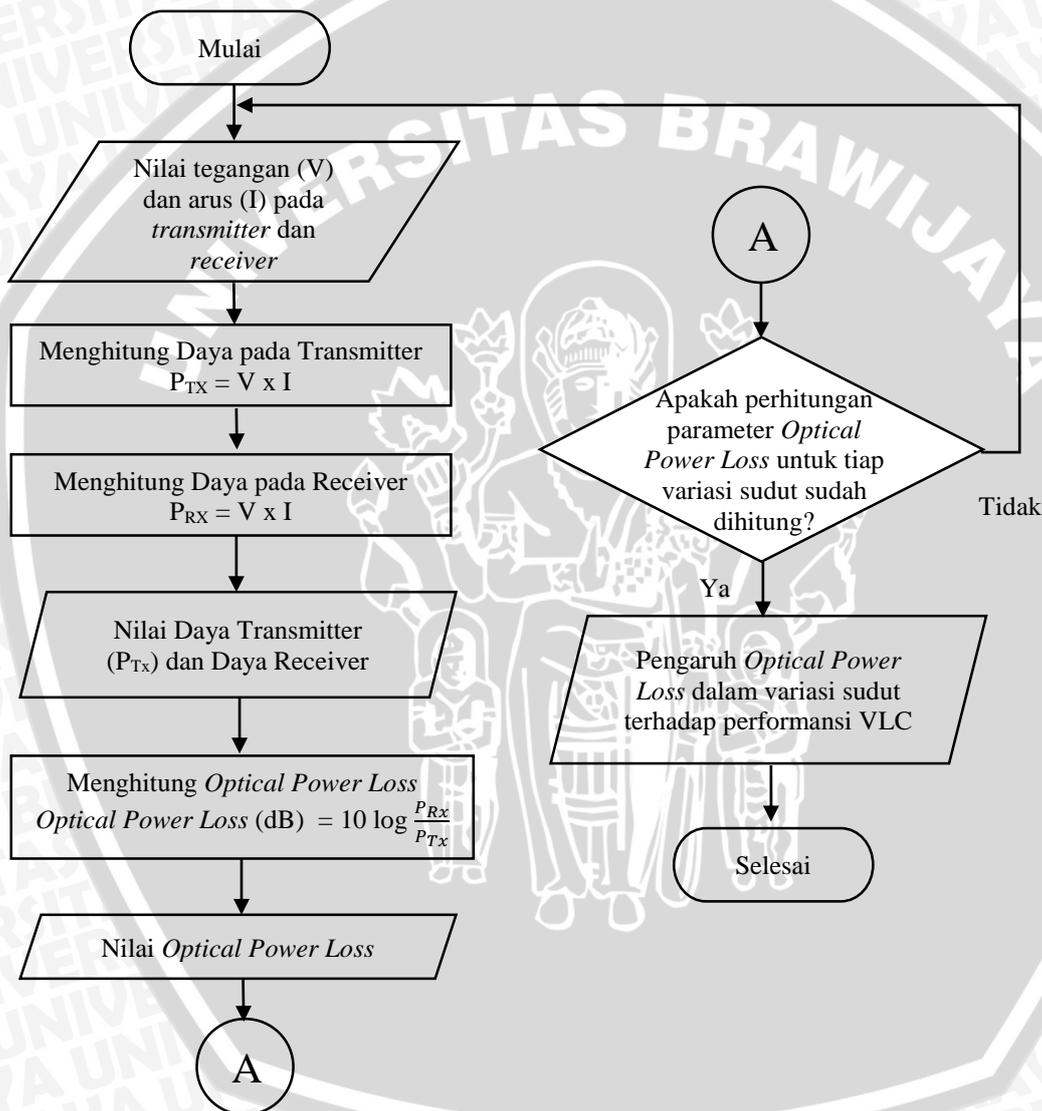
Pada penelitian ini sudut yang diambil yaitu sudut pada *viewing angle* LED dimana sebagai referensi sudut 0° dipakai sumbu lurus (*axis*) LED terhadap detektor optik *photodiode* dimana berdasarkan Gambar 2.6 sudut kritis *viewing angle* LED berada pada sudut 20° . Gambar 3.5 menjelaskan mengenai proses pengambilan data. Pengukuran pertama dilakukan pada sudut 0° dimana *photodiode* tegak lurus terhadap LED. Pada pengambilan data selanjutnya, *photodiode* akan digeser posisinya terhadap sumbu 0° sebesar 10° . Selanjutnya pengambilan data dilakukan pada setiap sudut yang telah ditentukan yaitu -40° , -30° , -20° , -10° , 10° , 20° , 30° , 40° dengan prosedur yang sama. Data-data yang diperoleh digunakan untuk analisis berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya.

3.3 Kerangka Solusi Masalah

Kerangka solusi masalah merupakan kerangka yang menggambarkan tentang alur solusi masalah yang disajikan dalam bentuk *flowchart*. Berikut ini merupakan subbab yang menjelaskan mengenai langkah-langkah pengolahan data yang didapatkan secara primer untuk mendapatkan parameter performansi jaringan yang diinginkan, yaitu nilai *optical power loss*, *signal to noise ratio* (SNR) dan *delay*.

3.3.1 Optical Power Loss

Perhitungan *optical power loss* didapatkan dari pengukuran daya keluaran dari *receiver* dan daya keluaran dari *transmitter*. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai *optical power loss* tiap sudut penerimaan *photodiode* pada *viewing angle* LED. Variasi sudut yang digunakan sebesar -40° , -30° , -20° , -10° , 10° , 20° , 30° , 40° . Gambar 3.6 menunjukkan diagram alir langkah analisis pengaruh variasi sudut antara *transmitter* dan *receiver* terhadap *optical power loss*.



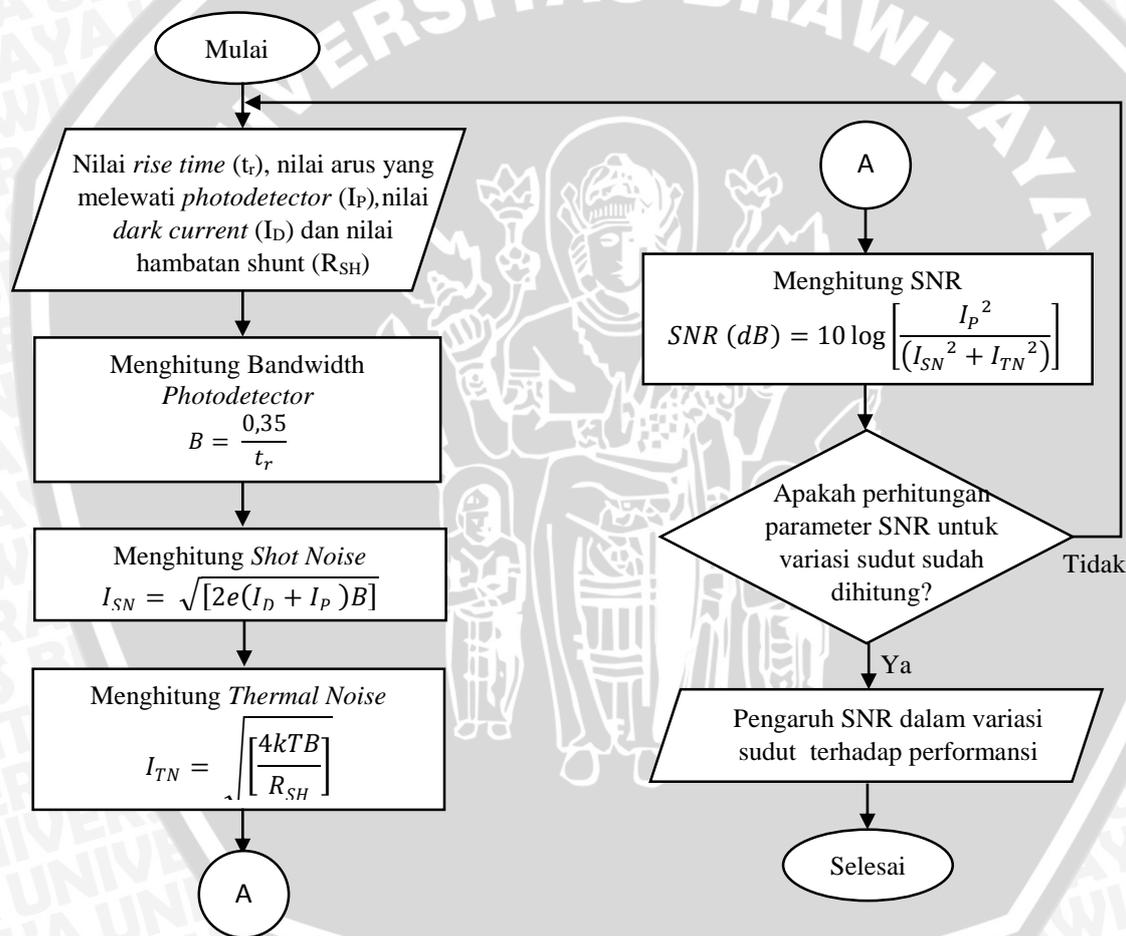
Gambar 3.8 Diagram Alir Analisis Pengaruh Variasi Sudut Penerimaan

Terhadap *Optical Power Loss*

(Sumber : Perencanaan, 2015)

3.3.2 Signal to Noise Ratio (SNR)

Perhitungan *signal to noise ratio* (SNR) didapatkan dari pengukuran arus yang melewati *photodetector* (I_p) pada *receiver*, nilai hambatan shunt (R_{SH}) pada rangkaian *receiver* dan beberapa nilai diambil dari data sheet *photodetector* yaitu nilai *dark current* (I_D) dan nilai *rise time* (t_r). Analisis dilakukan dengan menghitung nilai *signal to noise ratio* (SNR) untuk tiap sudut penerimaan *photodiode* pada *viewing angle* LED. Variasi sudut yang digunakan yaitu -40° , -30° , -20° , -10° , 10° , 20° , 30° , 40° . Gambar 3.7 menunjukkan diagram alir langkah analisis pengaruh variasi sudut antara *transmitter* dan *receiver* terhadap *signal to noise ratio* (SNR) sistem VLC.

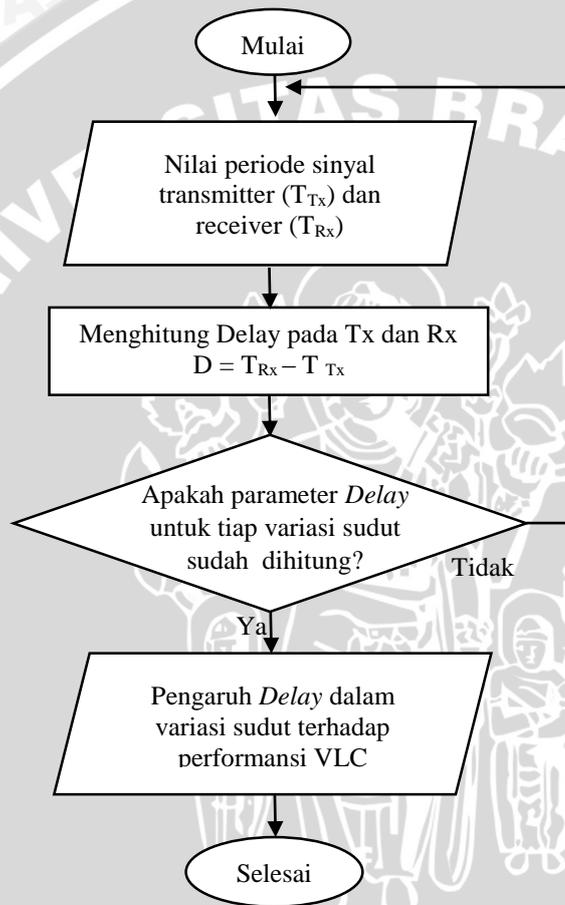


Gambar 3.9 Diagram Alir Analisis Pengaruh Variasi Sudut Penerimaan terhadap *Signal to Noise Ratio* (SNR)

(Sumber: Perancangan, 2015)

3.3.3 Perhitungan *Delay*

Perhitungan *delay* dihasilkan dari pengukuran selisih antara periode sinyal yang diterima oleh *receiver* dengan sinyal yang dikirim oleh *transmitter*. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai *delay* untuk tiap sudut penerimaan *photodiode* pada *viewing angle* LED. Variasi sudut yang digunakan yaitu -40° , -30° , -20° , -10° , 10° , 20° , 30° , 40° . Gambar 3.8 menunjukkan diagram alir langkah analisis pengaruh sudut LED terhadap *photodiode* terhadap *delay*. Berikut langkah-langkahnya :



Gambar 3.10 Diagram Alir Analisis Pengaruh Variasi Sudut Penerimaan Terhadap *Delay*

(Sumber : Perencanaan, 2015)