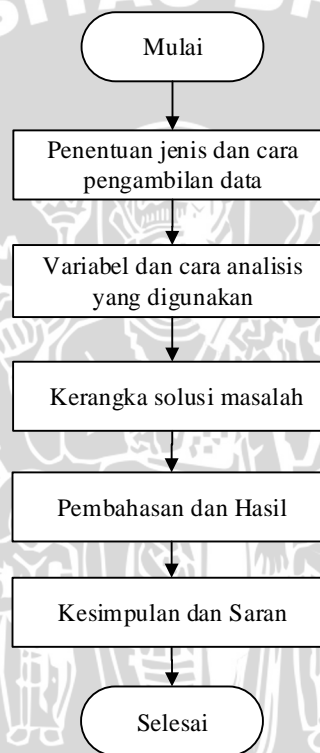


BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian dalam skripsi ini adalah penelitian yang bersifat eksperimen yaitu menguji dan menelaah pengaruh penggunaan *photodiode* dan *phototransistor* sebagai detektor optik terhadap performansi *Visible Light Communication* (VLC). Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penentuan jenis dan cara pengambilan data, variabel dan cara analisis yang digunakan, serta kerangka solusi masalah yang disajikan dalam bentuk diagram alir dan pembahasannya. Diagram alir tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



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

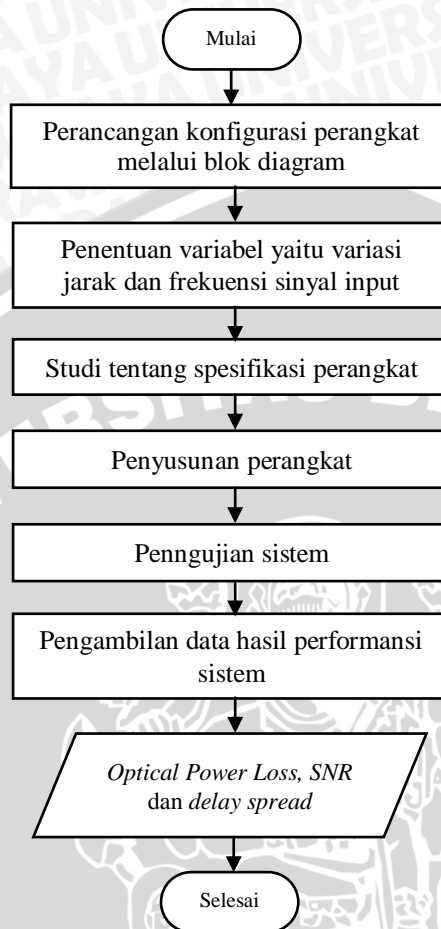
3.1 Penentuan Jenis dan Cara Pengambilan Data

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 Data Primer

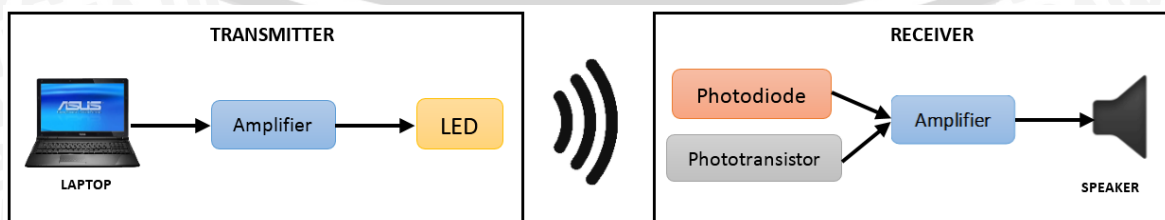
Data primer merupakan data hasil pengukuran pengaruh penggunaan *photodiode* dan *phototransistor* terhadap performansi *Visible Light Communication*.

Data tersebut berupa parameter *Quality of Service* (QoS) yaitu *Optical Power Loss* (OPL), *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan *delay spread*.



Gambar 3.2 Langkah Pengambilan Data Eksperimen
(Sumber: Perancangan, 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 oleh blok diagram pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem VLC

(Sumber: Perancangan, 2015)

Cara kerja sistem dimulai dari pemutar mp3 pada PC atau laptop yang membangkitkan sinyal audio dalam bentuk sinyal listrik, kemudian sinyal tersebut diteruskan melalui kabel *audio jack* ke rangkaian penguat (*amplifier*). Setelah itu sinyal audio yang berupa sinyal listrik akan diubah menjadi sinyal cahaya melalui LED. LED mentransmisikan informasi berupa sinyal cahaya yang akan ditangkap oleh *photodiode* atau *phototransistor*. Kedua detektor optik tersebut mempunyai kegunaan yang sama yaitu dapat merubah sinyal cahaya menjadi sinyal listrik.

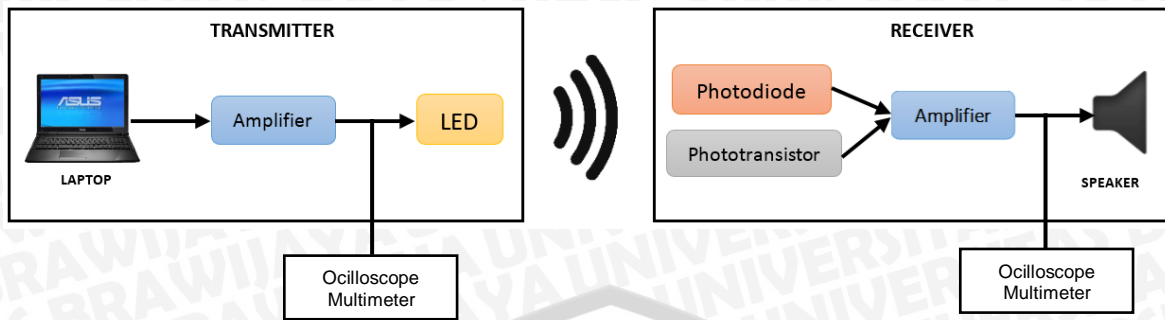
Photodiode dan *phototransistor* dipasang bergantian untuk melihat pengaruhnya terhadap performansi sistem VLC. Sinyal listrik yang dihasilkan oleh detektor optik selanjutnya akan dikuatkan kembali oleh rangkaian penguat pada sisi *receiver*. Dan yang terakhir sinyal listrik yang sudah dikuatkan akan diubah menjadi sinyal suara oleh *speaker* sehingga data berupa sinyal suara yang sudah dikirimkan bisa di dengar di sisi *receiver*.

3.1.2 Data Sekunder

Data sekunder bersumber dari buku, jurnal ilmiah, skripsi, internet dan forum-forum resmi. Dengan adanya data sekunder bertujuan untuk mengkaji hal-hal yang berkaitan dengan pengaruh penggunaan *photodiode* dan *phototransistor* 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

Penelitian ini menggunakan beberapa variabel yang ditekankan kepada parameter kinerja, yaitu *Optical Power Loss*, *Signal to Noise Ratio (SNR)* dan *delay spread*. Variabel bebas yang digunakan adalah variasi jarak propagasi antara blok *transmitter* dan blok *receiver* pada sistem VLC. Analisis data primer dilakukan dengan pendekatan matematis seperti yang ditunjukkan dalam rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian. Analisis dilakukan dengan menggunakan data primer dari hasil eksperimen yang disesuaikan dengan konsep dasar dari data sekunder.



Gambar 3.4 Blok Diagram Mekanisme Pengambilan Data

(Sumber: Perancangan, 2015)

Gambar 3.4 menjelaskan mengenai mekanisme pengambilan data. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *photodiode* dan *phototransistor* yang dipasang secara bergantian. 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. Data-data yang diperoleh digunakan untuk analisis berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya. Perhitungan dan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi parameter performansi jaringan yaitu *Optical Power Loss*, *Signal to Noise Ratio (SNR)* dan *delay spread*.

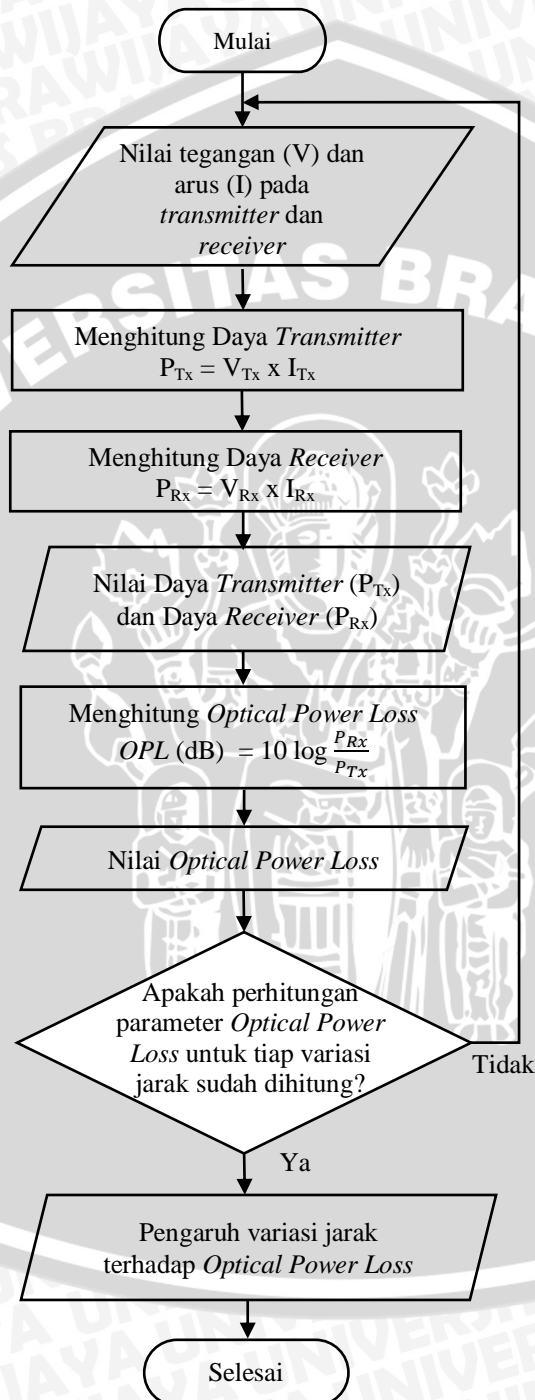
3.3 Kerangka Solusi Masalah

Kerangka solusi masalah adalah 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 spread*.

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* untuk tiap jarak antara *transmitter* dan *receiver*. Variasi jarak yang digunakan sebesar 0 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm dan 50 cm. Pengukuran ini dilakukan pada dua detektor optik yaitu *photodiode* dan *phototransistor*. Gambar 3.5 menunjukkan diagram alir langkah analisis pengaruh variasi jarak antara *transmitter* dan *receiver* terhadap *optical power loss* sistem VLC.

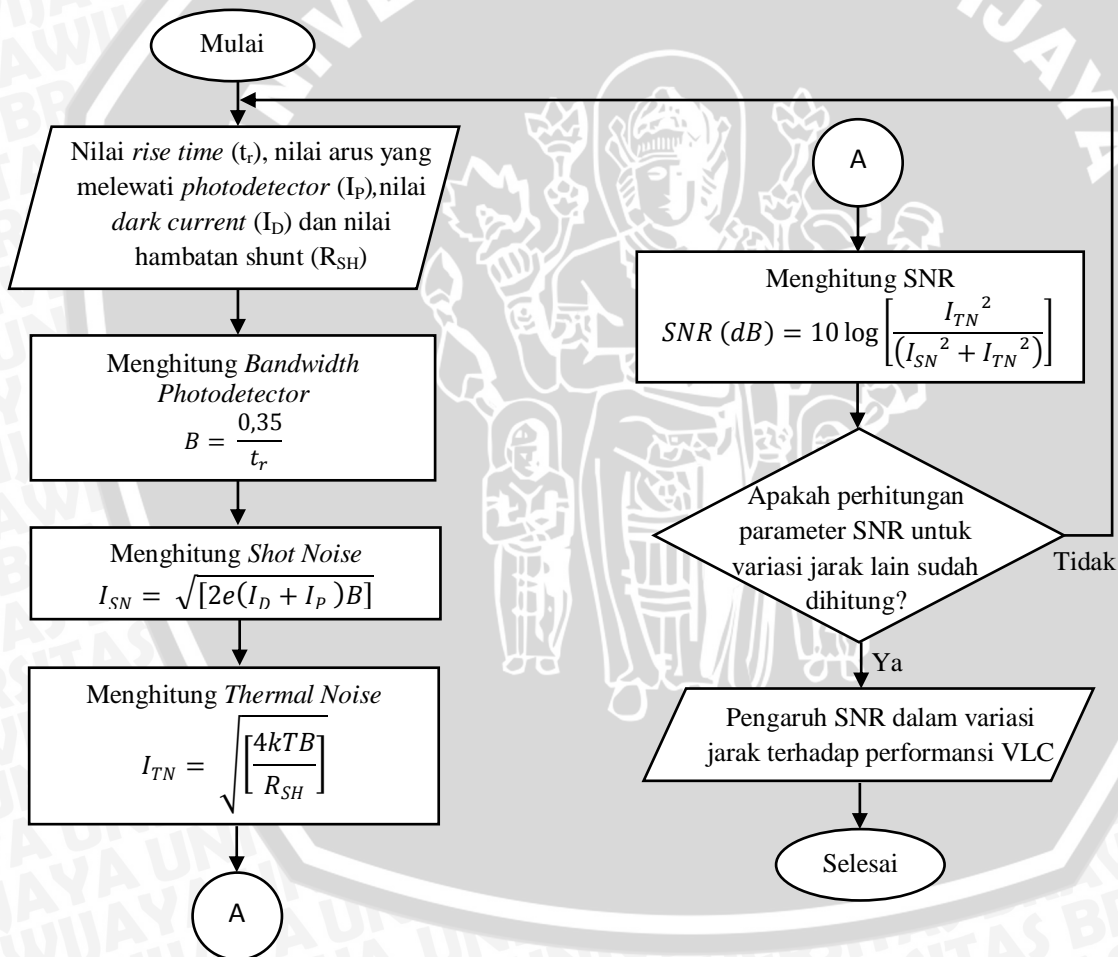


Gambar 3.5 Diagram Alir Analisis Pengaruh Variasi Jarak terhadap *Optical Power Loss* pada *Photodiode* dan *Phototransistor*

(Sumber: Perancangan, 2015)

3.3.2 Signal to Noise Ratio (SNR)

Perhitungan *Signal to Noise Ratio* didapatkan dari pengukuran arus yang melewati *photodetector* (I_p) pada *receiver*, nilai hambatan *shunt* (R_{SH}) pada rangkaian *receiver* dan beberapa nilai diambil dari *datasheet 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 jarak antara *transmitter* dan *receiver*. Variasi jarak yang digunakan sebesar 0 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm dan 50 cm. Pengukuran ini dilakukan pada dua detektor optik yaitu *photodiode* dan *phototransistor*. Gambar 3.6 menunjukkan diagram alir langkah analisis pengaruh variasi jarak antara *transmitter* dan *receiver* terhadap *Signal to Noise Ratio* (SNR) sistem VLC.

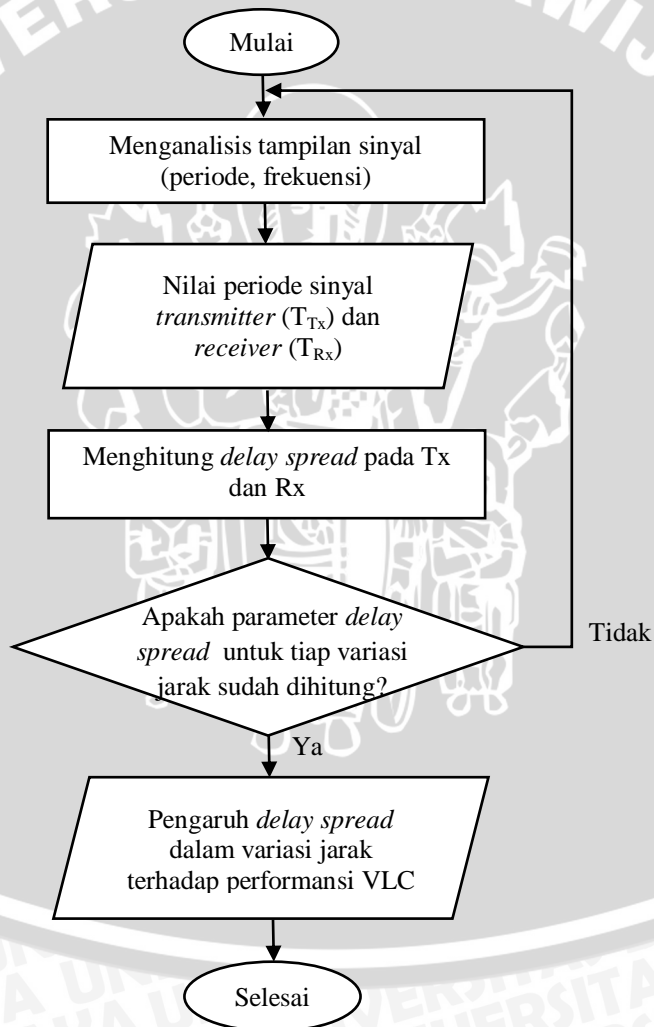


Gambar 3.6 Diagram Alir Analisis Pengaruh Variasi Jarak terhadap *Signal to Noise Ratio* (SNR) pada *Photodiode* dan *Phototransistor*

(Sumber: Perancangan, 2015)

3.3.3 Delay Spread

Pengukuran *delay spread* dilakukan pada beberapa variasi jarak. Pengukuran menggunakan *oscilloscope* dimana *delay* dihitung dari selisih antara periode sinyal yang diterima dengan periode sinyal yang dikirim. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai *delay spread* untuk tiap jarak yang diamati. Variasi jarak yang digunakan sebesar 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm dan 50 cm. Pengukuran ini dilakukan pada dua detektor optik yaitu *photodiode* dan *phototransistor*. Gambar 3.7 menunjukkan diagram alir langkah analisis pengaruh variasi jarak terhadap *delay spread* sistem VLC.



Gambar 3.7 Diagram Alir Analisis Pengaruh Variasi Jarak terhadap *Delay Spread* pada *Photodiode* dan *Phototransistor*

(Sumber: Perancangan, 2015)

