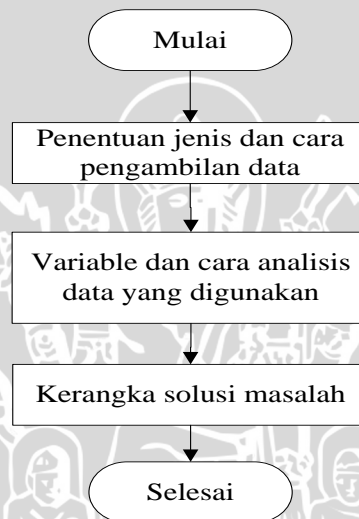


BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian dalam skripsi ini adalah penelitian yang bersifat eksperimen yaitu menguji dan menelaah pengaruh jumlah *Light Emitting Diode* (LED) dan pengaruh jumlah *photodiode* pada sistem *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.

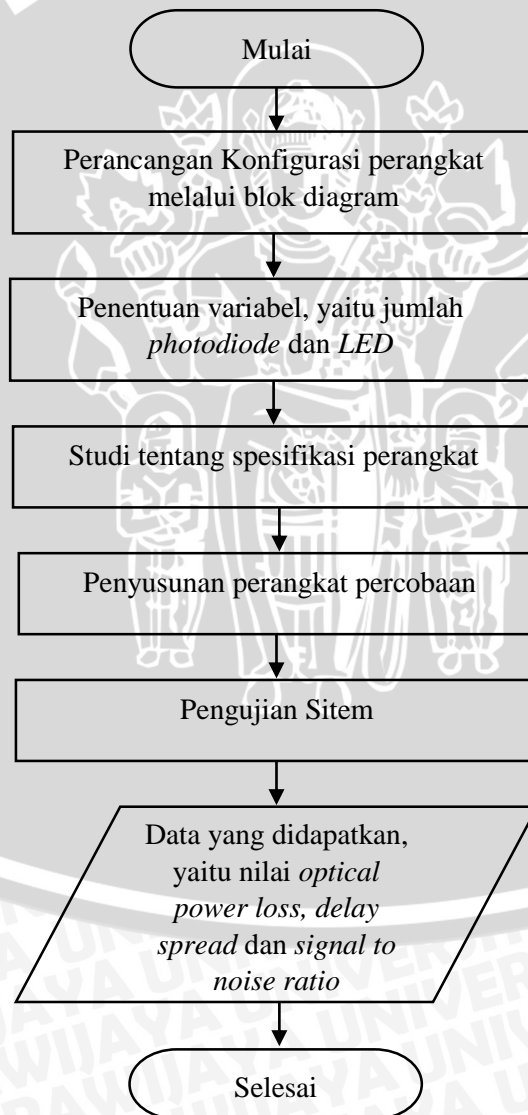
3.1.1. Studi literatur

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:

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

3.1.2. Data primer

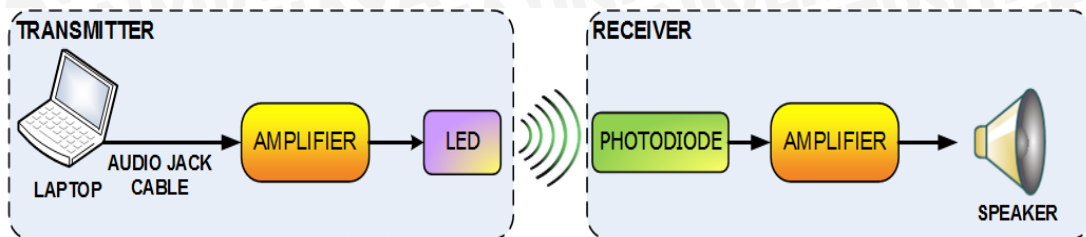
Data primer merupakan data hasil pengukuran pengaruh jumlah *photodiode* dan *LED* antara *transmitter* dan *receiver* terhadap kinerja sistem VLC dalam mentransmisikan suara dilihat dari parameter *optical power loss*, *delay spread* dan *signal to noise ratio (SNR)*. Pada Gambar 3.2. menampilkan diagram 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 VLC

(Sumber : Perancangan, 2015)

Untuk peralatan yang dibutuhkan dalam perancangan sistem VLC di sisi *transmitter* terdapat laptop sebagai sumber audio atau suara, kemudian sinyal tersebut diteruskan melalui kabel *audio jack* ke rangkaian penguat (*amplifier*). *amplifier* berfungsi sebagai komponen penguat yang digunakan untuk menguatkan sinyal informasi dari laptop sebelum di transmisikan, 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*. Sedangkan pada sisi *receiver*, terdapat *photodiode* yang digunakan sebagai pengubah energi cahaya menjadi listrik, disini akan terjadi proses perubahan energi cahaya menjadi listrik. Kemudian sinyal tersebut dikuatkan kembali oleh *amplifier*, selanjutnya terdapat *speaker* untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara, sehingga informasi dapat didengar.

3.1.3. Data sekunder

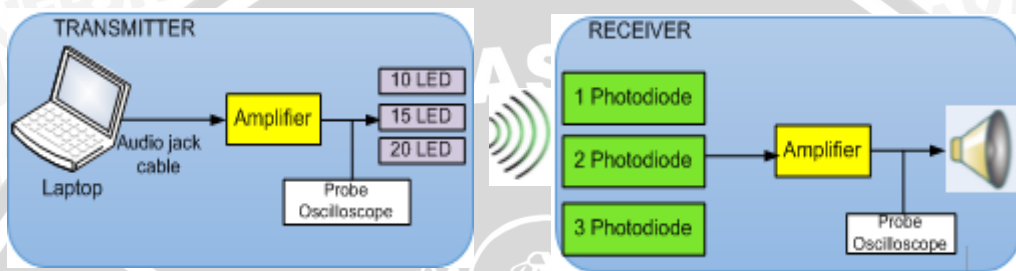
Data sekunder bersumber dari buku referensi, jurnal, skripsi, internet, dan forum-forum resmi. Data sekunder yang digunakan dalam pembahasan skripsi ini antara lain sebagai berikut :

1. Konsep dasar *visible light communication (VLC)*
2. Konsep dasar LED
3. Konsep dasar *photodiode*

4. Parameter kinerja *visible light communication* yaitu *optical power loss*, *delay spread* dan *signal to noise ratio (SNR)*.

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 Gambar 3.4. akan menjelaskan mekanisme pengambilan data.



Gambar 3.4. Mekanisme pengambilan data

(Sumber : Perancangan, 2015)

Pada skripsi ini perhitungan dan analisis meliputi parameter *optical power loss*, *delay spread* dan *signal to noise ratio (SNR)*. Cara melakukan analisis data yaitu dengan membandingkan pengaruh di tiap-tiap jumlah LED pada *transmitter* yaitu pada 10 LED, 15 LED dan 20 LED secara bergantian. Penulis menggunakan 10 LED, 15 LED dan 20 LED agar terlihat jelas perbedaan antara pengaruh jumlah LED terhadap performansi *Visible Light Communication*. Serta membandingkan pula pada *receiver* yang menggunakan *photodiode*, yaitu masing-masing 1 *photodiode*, 2 *photodiode* dan 3 *photodiode* secara bergantian pula. Penulis hanya menggunakan selisih 1 *photodiode* karena perbedaanya sudah terlihat signifikan pada performansi *Visible Light Communication*. Perbedaan performansi dapat dilihat pada *Oscilloscope*.

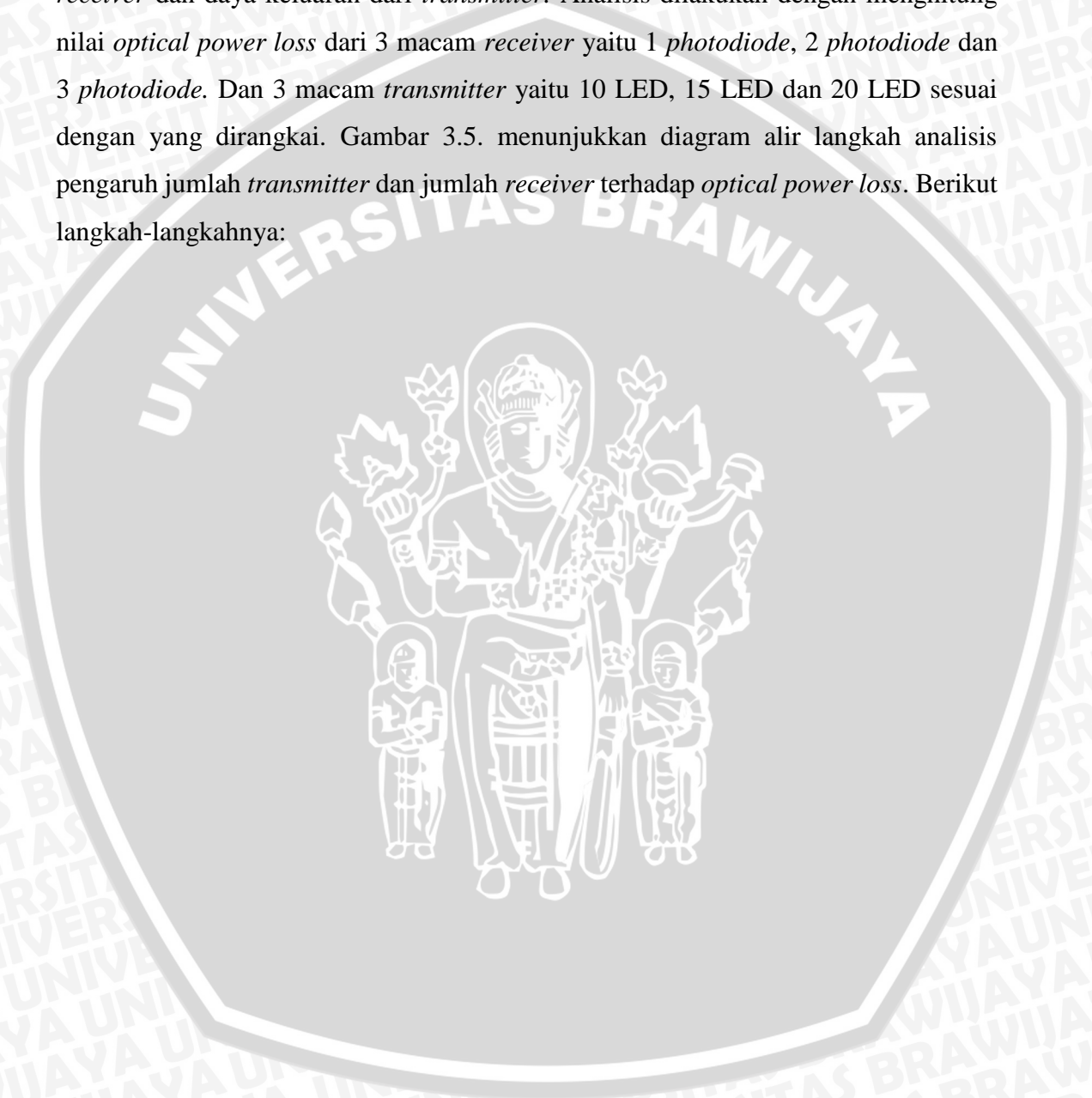
3.3. Kerangka Solusi Masalah

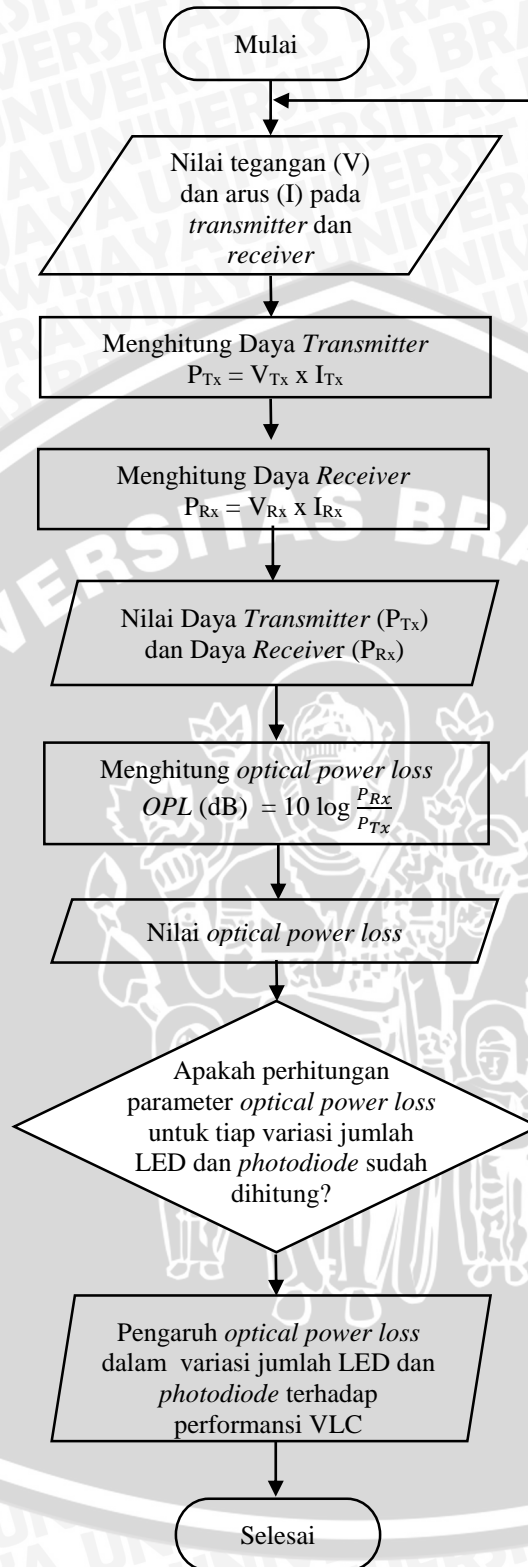
Kerangka solusi masalah adalah kerangka yang menggambarkan tentang alur solusi masalah yang disajikan dalam bentuk *flowchart*. Berikut ini merupakan sub-bab yang menjelaskan mengenai langkah-langkah pengolahan data yang didapatkan secara

primer untuk mendapatkan parameter performansi *Visible Light Communication* , yaitu nilai *optical power loss*, *delay spread* dan *signal to noise ratio (SNR)*.

3.3.1. Perhitungan *Optical power Loss*

Perhitungan *optical power loss* dihasilkan dari pengukuran daya keluaran dari *receiver* dan daya keluaran dari *transmitter*. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai *optical power loss* dari 3 macam *receiver* yaitu 1 *photodiode*, 2 *photodiode* dan 3 *photodiode*. Dan 3 macam *transmitter* yaitu 10 LED, 15 LED dan 20 LED sesuai dengan yang dirangkai. Gambar 3.5. menunjukkan diagram alir langkah analisis pengaruh jumlah *transmitter* dan jumlah *receiver* terhadap *optical power loss*. Berikut langkah-langkahnya:



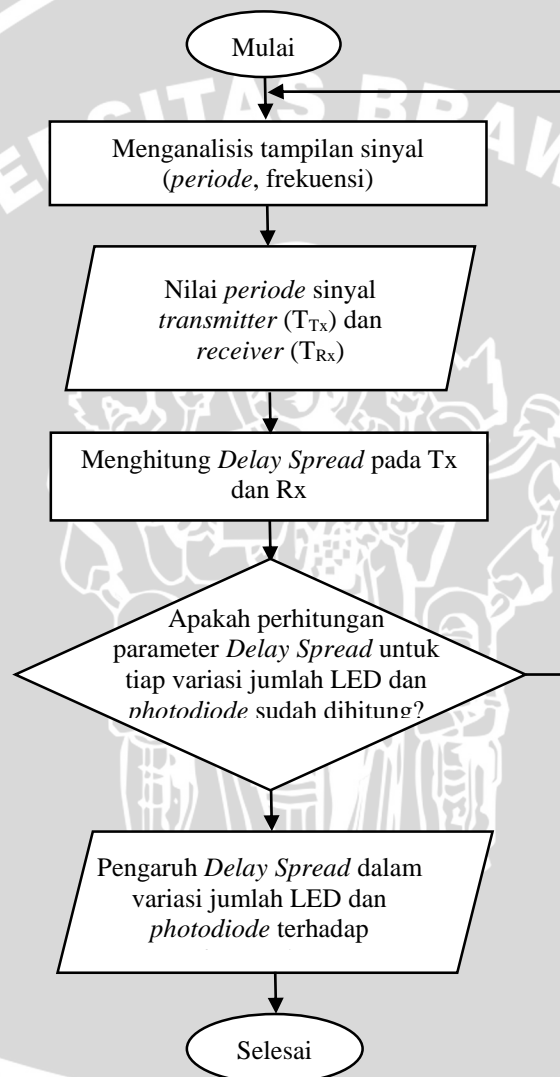


Gambar 3.5 Diagram Alir Analisis Pengaruh jumlah *Photodiode* dan jumlah LED terhadap *Optical Power Loss*

(Sumber : Perencanaan, 2015)

3.3.2. Perhitungan *Delay Spread*

Perhitungan *delay spread* dihasilkan dari pengukuran selisih antara *periode* sinyal yang diterima oleh *receiver* dengan *periode* sinyal yang dikirim oleh *transmitter*. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai *delay spread* dari 3 macam *receiver* yaitu 1 *photodiode*, 2 *photodiode* dan 3 *photodiode*. Dan 3 macam *transmitter* yaitu 10 LED, 15 LED dan 20 LED sesuai dengan yang dirangkai Gambar 3.6 menunjukkan diagram alir langkah analisis pengaruh jumlah *transmitter* dan jumlah *receiver* terhadap *delay spread*. Berikut langkah-langkahnya;

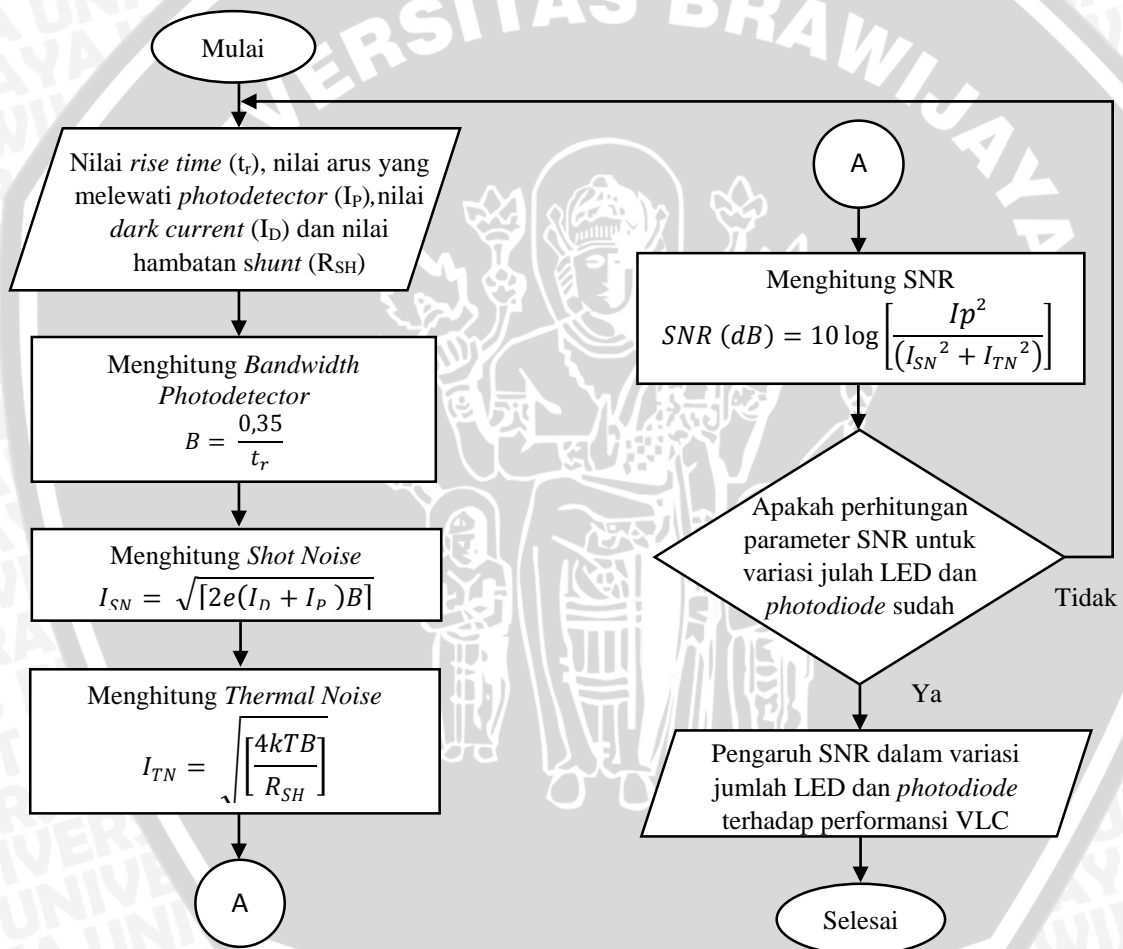


Gambar 3.6 Diagram Alir Analisis Pengaruh jumlah *Photodiode* dan jumlah LED terhadap *Delay Spread*

(Sumber : Perencanaan, 2015)

3.3.3. Perhitungan *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 *signal to noise ratio* (SNR) dari 3 macam *receiver* yaitu 1 *photodiode*, 2 *photodiode* dan 3 *photodiode*. Dan 3 macam *transmitter* yaitu 10 LED, 15 LED dan 20 LED sesuai dengan yang dirangkai Gambar 3.7 menunjukkan diagram alir langkah analisis pengaruh jumlah *transmitter* dan jumlah *receiver* terhadap *signal to noise ratio* (SNR). Berikut langkah-langkahnya;



Gambar 3.7 Diagram Alir Analisis Pengaruh jumlah *Photodiode* dan jumlah LED terhadap *Signal to Noise Ratio* (SNR)

(Sumber: Perancangan, 2015)