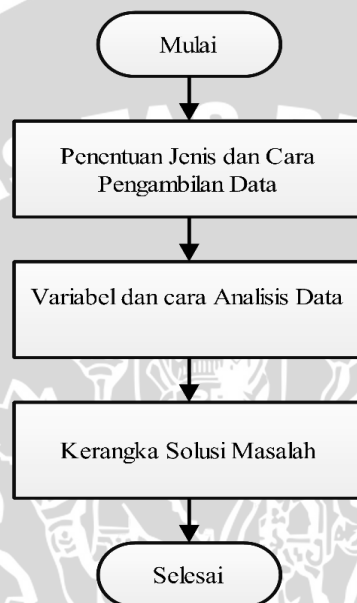


## BAB III

### METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian yang bersifat eksperimen, yaitu menguji dan menelaah pengaruh jenis *line coding* pada performansi sistem *Plastic Optical Fiber* (POF) jenis *step index multimode* dengan variasi *noise*. Adapun metode yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada diagram alir Gambar 3.1

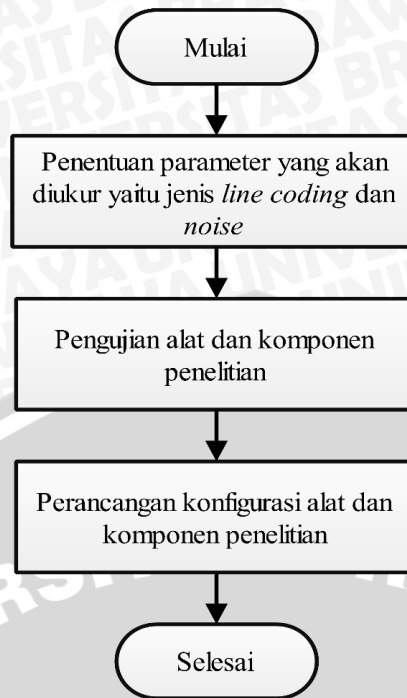


Gambar 3.1 Diagram Alir Langkah Penelitian

#### 3.1 Penentuan Jenis dan Cara Pengambilan Data

Penentuan jenis dan cara pengambilan data merupakan perencanaan awal konfigurasi alat yang akan digunakan, parameter yang akan diukur dan metode yang akan digunakan untuk analisis data yang akan diteliti. Data-data yang diperlukan dalam kajian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil pengukuran pengaruh jenis *line coding* pada performansi sistem *Plastic Optical Fiber* (POF) jenis *step index multimode* dengan variasi *noise* dilihat dari parameter *bit error rate*, dan *eye pattern*. Sedangkan data sekunder bersumber dari buku referensi, jurnal, penelitian, internet, dan forum-forum resmi.

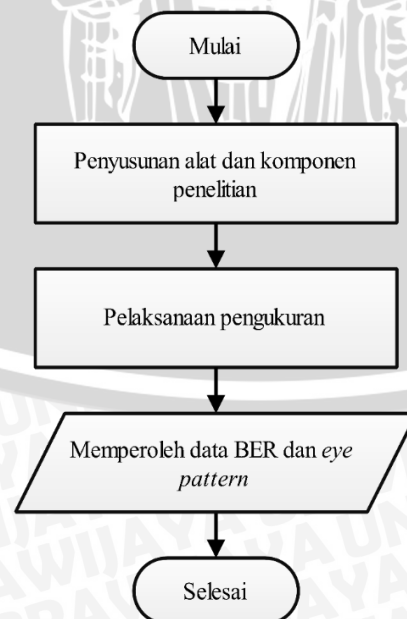
Data sekunder yang digunakan dalam pembahasan penelitian ini antara lain konsep dasar *line coding*, konsep dasar *plastic optical fiber*, konsep dasar komunikasi data, parameter kinerja serat optik yaitu *bit error rate*, dan *eye pattern*. Diagram alir perancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Langkah Perancangan Penelitian

### 3.1.1. Perencanaan Sistem

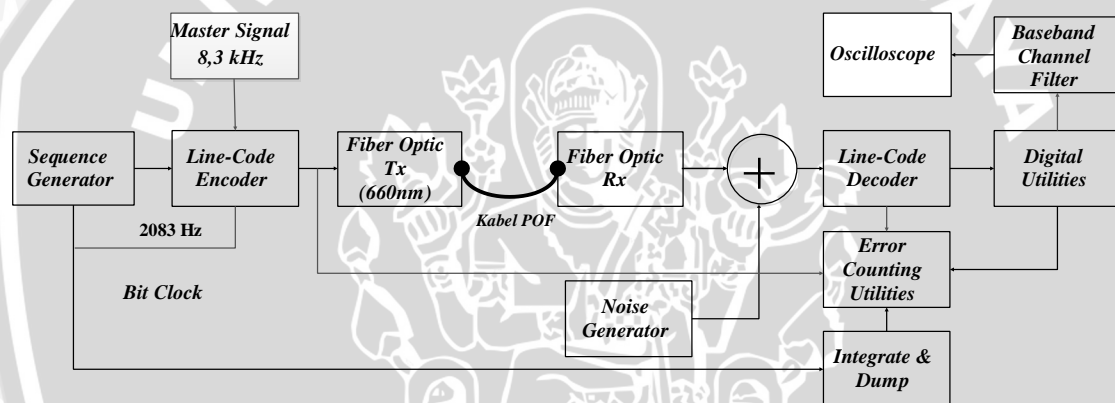
Perencanaan sistem dimulai dengan mempelajari manual *book* dari perangkat *Telecommunication Instructional Modelling System (TIMS)*. Blok diagram sistem kemudian disusun sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mendapatkan data *bit error rate* dan *eye pattern*. Diagram alir pengambilan data pada penelitian ini di tunjukan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Langkah Pengambilan Data Percobaan

### 3.1.2. Pengambilan Data

Untuk mendapatkan data pengukuran, digunakan perangkat *Telecommunication Instructional Modelling System* (TIMS) lab yang terdiri dari modul *Sequence Generator*, *Line Code Encoder*, *Fiber Optik Tx (red)*, *Fiber Optik Rx*, *Line Code Decoder*, *Master Signal*, *Frequency Counter*, *Scope Selector*, *Noise Generator*, *Base Band Channel Filter*, *Frekuensi Counter*, *Digital Utilities*, *Error Counting Utilities*, *Integrate and Dump*, *Picoscope*, 1 buah PC, dan *Plastic Optical Fiber* (POF) jenis *Step Index Multimode* dengan panjang satu meter. Perangkat bantuan lainnya yaitu osiloskop untuk menampilkan keluaran *eye pattern* dan multimeter untuk melihat tegangan di *transmitter* dan *receiver*. Blok diagram konfigurasi perangkat eksperimen ditunjukkan oleh Gambar 3.4



**Gambar 3.4** Blok Diagram Konfigurasi Eksperimen

Berdasarkan blok diagram konfigurasi eksperimen, digunakan frekuensi 2083 Hz yang dibangkitkan oleh *sequence generator* sebagai sinyal input dan *bit clock*. Frekuensi ini didapat dari *master signal* 8,3 kHz yang dibagi 4 karena dihubungkan dengan modul *line code encoder* (sesuai spesifikasi modul). Modul *line code encoder* berfungsi untuk mengkodekan data input menjadi 8 jenis *line code* yaitu NRZ-L, NRZ-M, UNI-RZ, BIP-RZ, RZ-AMI, BIΦ-L, DICODE dan DUOBIN. Namun berdasarkan latar belakang, akan digunakan *line coding* jenis NRZ-L, NRZ-M, UNI-RZ, BIP-RZ, dan RZ-AMI untuk transmisi. Keluaran dari *line code encoder* ditransmisikan dengan menggunakan modul *fiber optic transmitter* dengan modul *fiber optic receiver* menggunakan kabel serat optik. *Fiber optic transmitter* berfungsi untuk mengkonversikan sinyal listrik menjadi sinyal optik pada *visible spectrum* dengan panjang gelombang 660 nm, sedangkan pada *fiber optic receiver* mengkonversikan sinyal optik menjadi sinyal listrik.



Sumber *noise* atau *generator* banyak digunakan untuk menentukan atau menguji perilaku sistem dengan memeriksa responnya ( B.Pellegrini et al,1986 ). *Noise* dalam sistem komunikasi dapat dihasilkan oleh sejumlah sumber tetapi sering kali berasal dari perangkat komunikasi itu sendiri (Haykin, 1989). Penambahan *noise generator* dilakukan di *receiver* untuk menguji kualitas jenis pengkodean data. Pada modul *noise generator* terdapat level *noise* minimum pada 0 dB dan maksimum 22 dB. Jenis *noise generator* pada penelitian ini yaitu termasuk dalam kategori *noise internal* yaitu tipe *noise* yang diberikan untuk menguji kemampuan sistem (Calson, 1986).

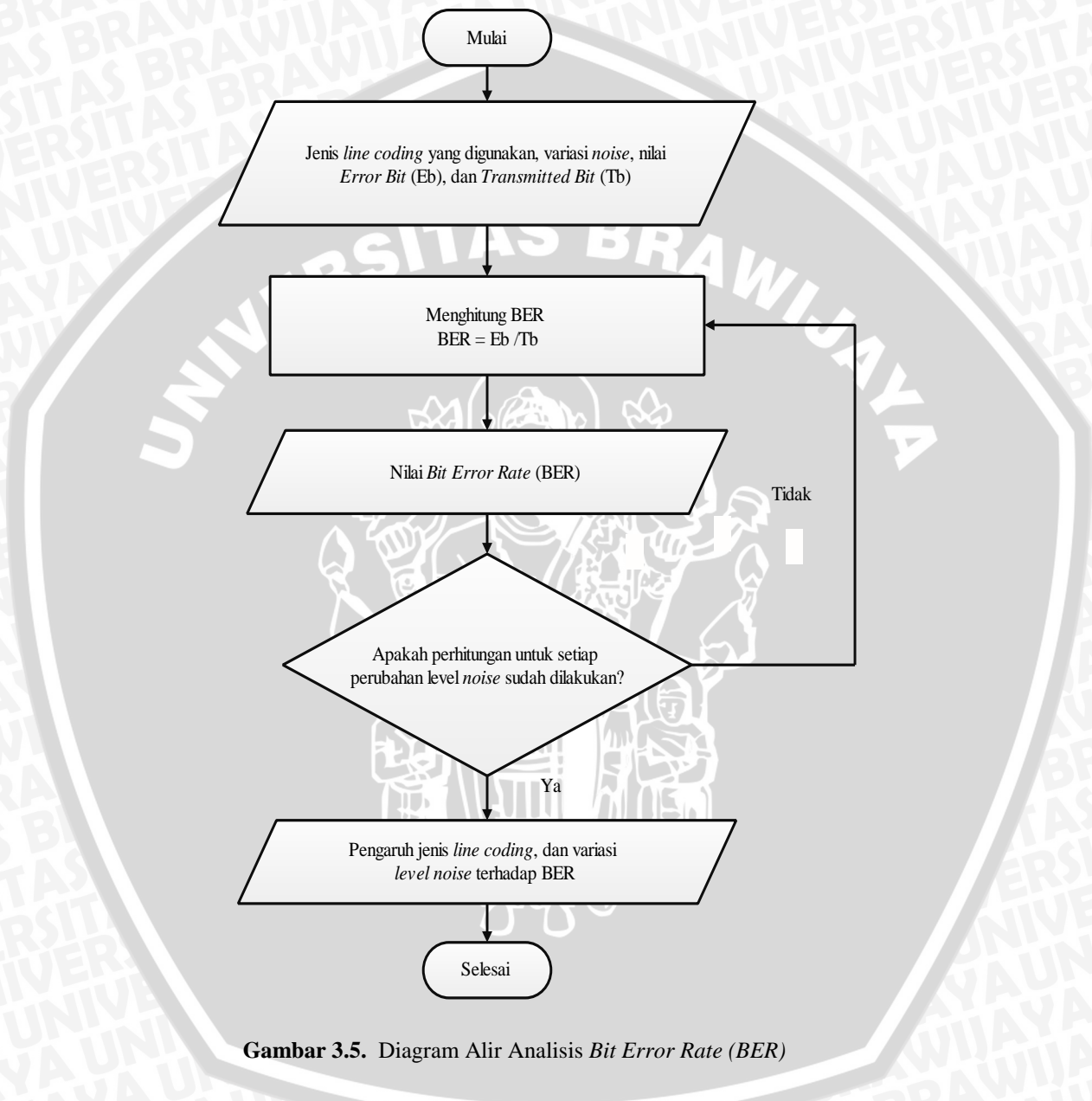
Keluaran dari *fiber optic receiver* didemodulasikan dengan modul *line code decoder* untuk mendapatkan nilai BER dan *eye pattern*. Nilai BER didapatkan dari modul *error counting utilities* dengan membandingkan keluaran *line code decoder* dengan masukan *line code encoder*. Untuk penambahan *noise* dilakukan disisi *receiver* dengan menggunakan modul *quadrature utilities*. Keluaran dari penambahan *noise* ini memberikan titik *inverting* sehingga perlu menambahkan modul *digital utilities*. Modul *digital utilities* berfungsi sebagai *inverter* sinyal keluaran dan juga untuk menerima masukan sinyal standar TTL level digital. Modul *integrate and dump* berfungsi untuk mengatur *clock* akibat adanya *delay* pada keluaran *encoder*. Nilai *eye pattern* didapatkan dari hasil filter keluaran *encoder* dimana proses tersebut terjadi pada modul *baseband channel filters*. Analisis *eye pattern* dapat dilihat pada osiloskop.

### 3.2. Variabel dan Analisis Data

Dalam penelitian ini, variabel kinerja sistem ditekankan pada SNR, BER, *noise margin*, *timing jitter*. Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis *line coding* dan variasi level *noise* yang memberikan konsekuensi pada kinerja sistem. Variasi level *noise* yang digunakan adalah 0 dB, 2 dB, 4 dB, 6 dB, 8dB, 12 dB, 14 dB, 16 dB, 18 dB, 20 dB dan 22 dB. Metode analisis data yang dilakukan adalah menggunakan data primer dari hasil pengukuran dan dari data sekunder yang disesuaikan dengan standar yang digunakan untuk kemudian dianalisis. Perhitungan dan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ditekankan pada parameter BER dan *eye pattern*. Langkah-langkah perhitungan dan analisis untuk setiap parameter sebagai berikut :

### 3.2.1. Perhitungan BER

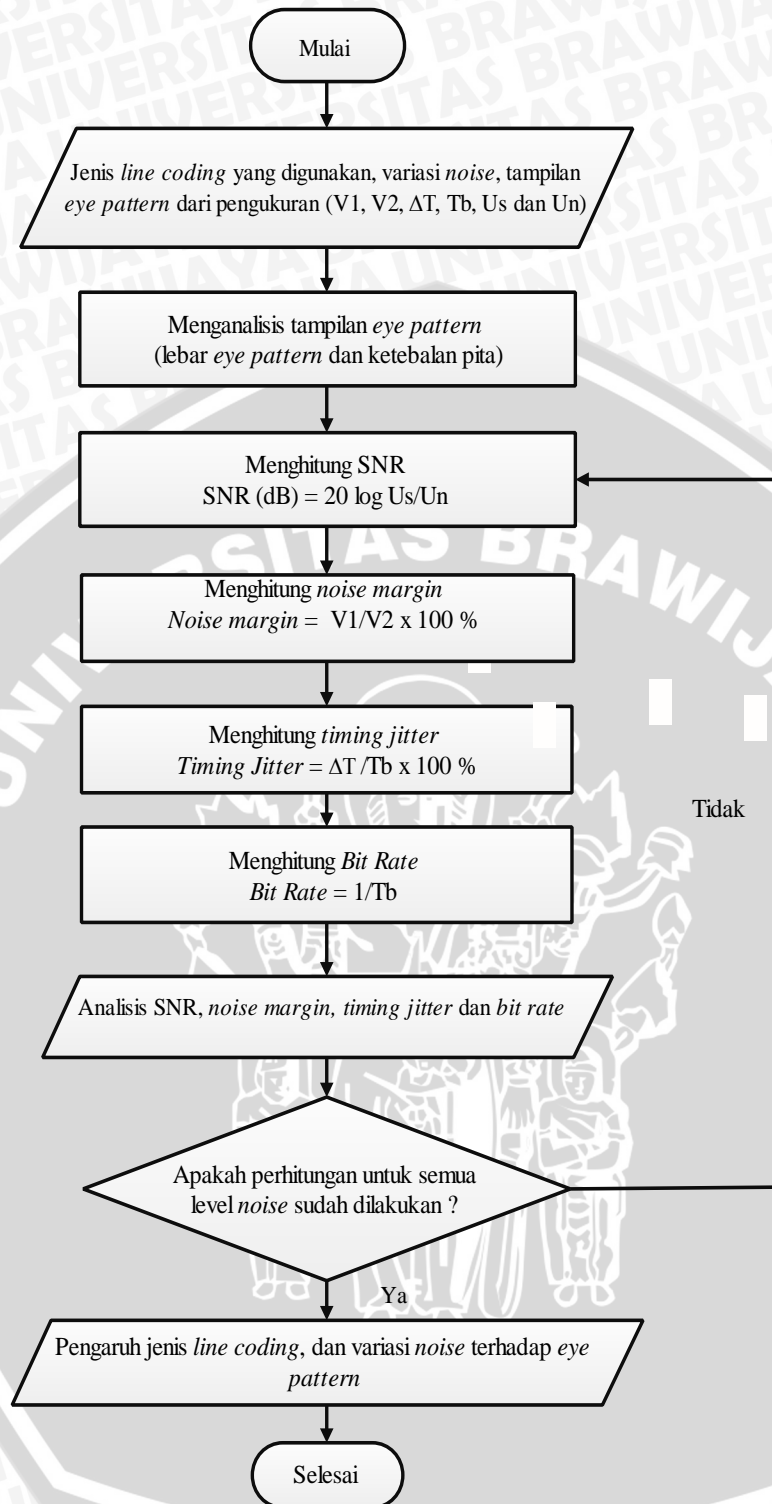
Perhitungan BER merupakan perbandingan *error bit* (bit error) terhadap seluruh *transmitted bit* (bit yang ditransmisikan). Gambar 3.5 merupakan diagram alir langkah analisis pengaruh jenis *line coding* dan variasi *noise* terhadap BER.



**Gambar 3.5.** Diagram Alir Analisis Bit Error Rate (BER)

### 3.2.2. Perhitungan eye pattern

*Eye pattern* atau *eye diagram* merupakan parameter kinerja jaringan yang diperoleh dari tampilan osiloskop. Dari tampilan *eye pattern* tersebut selanjutnya akan diukur parameter kinerja lain seperti SNR, *noise margin*, *timing jitter*, dan *bit rate*. Gambar 3.6 merupakan diagram alir pengambilan data dan analisis *Eye Pattern*.



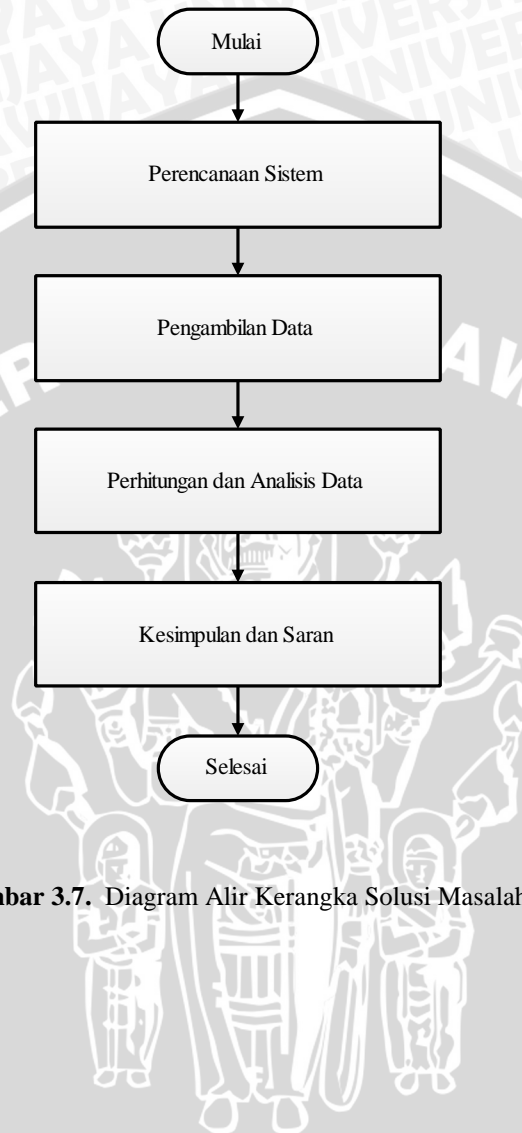
**Gambar 3.6.** Diagram Alir Analisis *Eye Pattern*

### 3.3. Kerangka Solusi Masalah

Kerangka solusi masalah dalam penelitian ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah dalam bentuk diagram alir. Ringkasan akhir dari jawaban rumusan masalah dijelaskan pada kesimpulan. Penarikan kesimpulan dilakukan setelah



analisis data yang dilanjutkan dengan pemberian saran untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat pada penelitian. Alur metode untuk mendapatkan kesimpulan dan saran ditunjukkan pada Gambar 3.7



**Gambar 3.7.** Diagram Alir Kerangka Solusi Masalah