

## **BAB III**

### **Metode dan Proses Penyelesaian**

#### **III. 1. Perancangan**

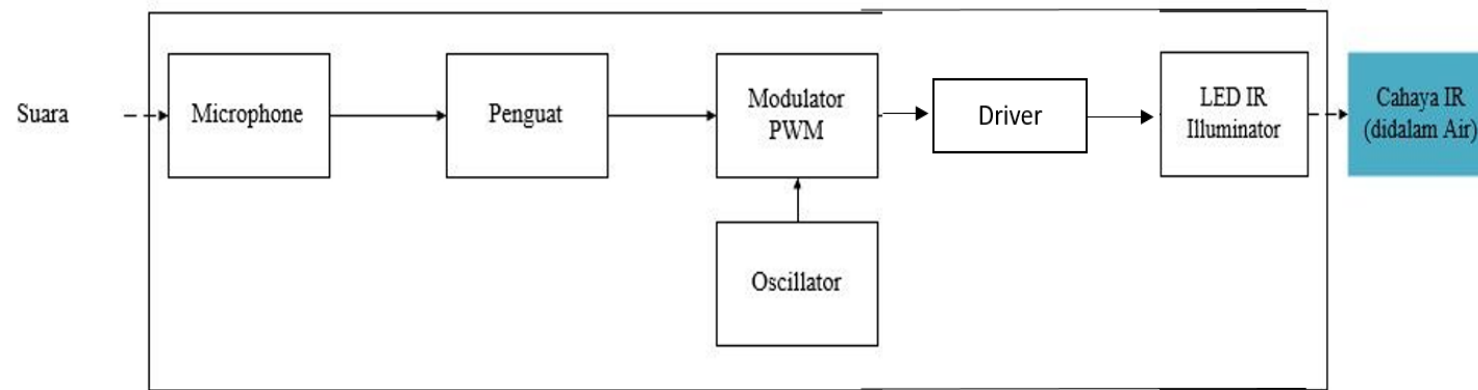
Pada subbab ini diuraikan mengenai perancangan sistem komunikasi suara. Perancangan ini mulai dari perancangan blok diagram ,modul led dan rangkaian driver led IR.

##### **III.1.1 Perancangan Blok Diagram**

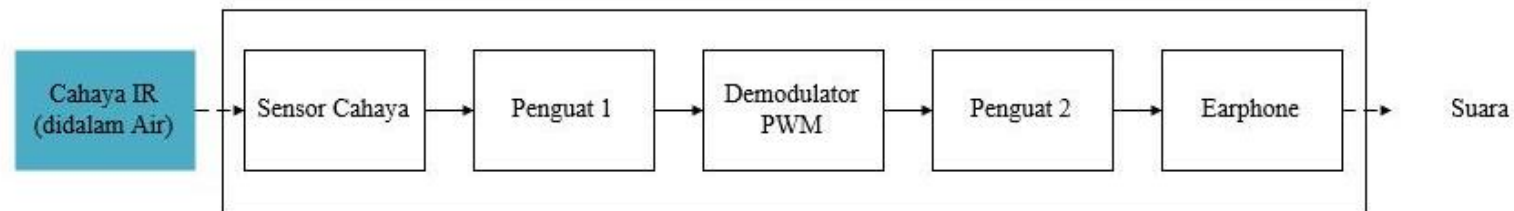
Pada anak subbab ini dijelaskan konsep yang digunakan pada sistem komunikasi suara inframerah. Konsep tersebut berupa gambaran terperinci dari sistem komunikasi suara. Gambaran terperinci ini dijelaskan melalui blok diagram sistem komunikasi inframerah.

### III.1.1 Blok Diagram Keseluruhan

#### Pengirim



#### Penerima



**Gambar** Error! No text of specified style in document..**1** Blok diagram komunikasi suara dalam air menggunakan sinar infra merah dengan teknik modulasi PWM

Berdasarkan blok diagram yang ditampilkan pada gambar III.1, skema perancangan komunikasi suara ini terbagi menjadi dua bagian yaitu pengirim dan penerima. Pada sisi pengirim, suara akan diterima oleh *microphone* lalu dikuatkan di rangkaian penguat sebelum masuk ke rangkaian modulator PWM. Sinyal yang telah dikuatkan selanjutnya di modulasi menggunakan teknik modulasi PWM. Sinyal sinusoidal yang bersifat analog diubah menjadi sinyal digital yang bertujuan untuk menstabilkan intensitas cahaya LED IR dan menghindari gangguan cahaya lingkungan atau cahaya tampak. Kemudian terdapat osilator gelombang gergaji yang masuk ke rangkaian modulator PWM yang merupakan frekuensi pembawa. Setelah melewati rangkaian modulator PWM, sinyal sinusoidal yang bersifat digital akan melewati rangkaian driver dan dikirim ke LED IR yang memancarkan cahaya IR di dalam air.

Pada sisi penerima, terdapat sensor cahaya yang digunakan untuk menangkap cahaya infra merah didalam air yang kemudian dikirimkan ke rangkaian penguat 1. Setelah dikuatkan, sinyal digital didemodulasi di demodulator PWM. Dalam tahap ini, sinyal digital tersebut diubah lagi ke sinyal analog yang akhirnya dikuatkan kembali pada rangakian penguat 2, setelah itu sinyal tersebut akan diterima oleh *earphone* yang akan diubah menjadi sinyal keluaran berupa sinyal suara. Dengan demikian sinyal masukan dan keluaran adalah sinyal informasi (suara).

### III. 1.2 Perancangan Skema Elektronik

#### 1. Perancangan Modul LED IR Illuminator

Rumus – rumus untuk mendesain suatu modul led:

1.  $R = (V_{cc} - V_{led\ seri}) / I$
2.  $V_{led\ seri} = v_{led} * \text{jumlah led}$

Dari 2 rumus diatas dapat diturunkan menjadi rumus lebih lengkap menjadi:

1.  $R = (v_{cc} - (v_{led} * \text{jumlah led})) / I$
2.  $\text{Jumlah led} = (v_{cc} - R * I) / v_{led}$

Nilai perhitungan berdasarkan spesifikasi LED IR yang hendak dipakai :

Diketahui :

Daya kerja modul = 1W

$V_{led} = 1.53$   $V_{vcc} = 11.1$  V

$I_{led} = 20$  mA

Ditanyakan :

Itot ,cabang pada rangkaian modul led, jumlah led seri, jumlah led yang akan digunakan pada modul

Penyelesaian:

- $P = vcc \cdot I_{tot}$

$$I_{tot} = P/vcc$$

$$I_{tot} = 1W/11.1 \text{ V}$$

$$I_{tot} = 0.09 \text{ A} = 90 \text{ mA}$$

- Cabang pada rangkain modul led

$$C_b = I_{tot}/I_{led}$$

$$C_b = 90 / 20$$

$$C_b = 4.5$$

$$C_b = 4 \text{ cabang (pembulatan kebawah)}$$

- Jumlah led yang diserikan

$$R = 0 \text{ ohm}$$

$$I_l = (vcc - R \cdot I)/v_{led}$$

$$I_l = ((11.1 - (0 \cdot 0.09))/1.53$$

$$I_l = 7.25$$

$$\text{Jumlah lampu yang diserikan ada 7 butir (pembulatan kebawah)}$$

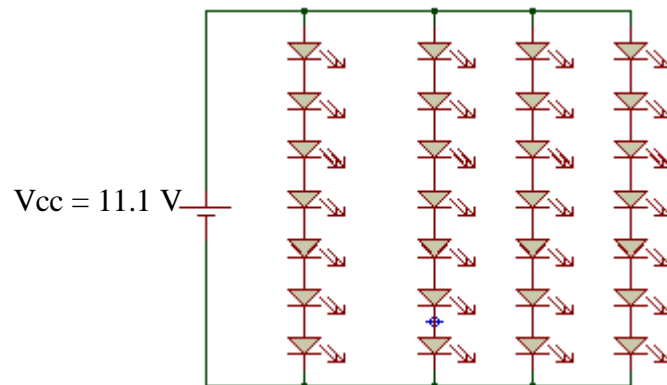
- Jumlah led keseluruhan

$$\text{Cabang} \cdot \text{jumlah led seri} = \text{jumlah led keseluruhan}$$

$$\text{Jumlah led keseluruhan} = 4 \cdot 7$$

$$\text{Jumlah led keseluruhan} = 28$$

Dari perhitungan tersebut di dapat rangkaian modul led sebagai berikut:



**Gambar III.1 modul led**

Hasil pengukuran modul led yang sudah di desain:

$I = 37.5 \text{ mA}$  (arus yang mengalir pada satu cabang)

## 2. Perancangan Rangkaian Driver Dioda Infra Merah

Dari blok diagram pada pada sisi pengirim terdapat rangkaian driver yang dirancang menggunakan transistor TIP 41C.

Berikut perhitungan berdasarkan desain modul led IR yang telah dibuat:

Diketahui :

$H_{fe} = 20$  ;  $I_c = I_{tot} = 150 \text{ mA}$  ;  $V_{in} = 5V$  ;  $V_{be} = 0.6 V$

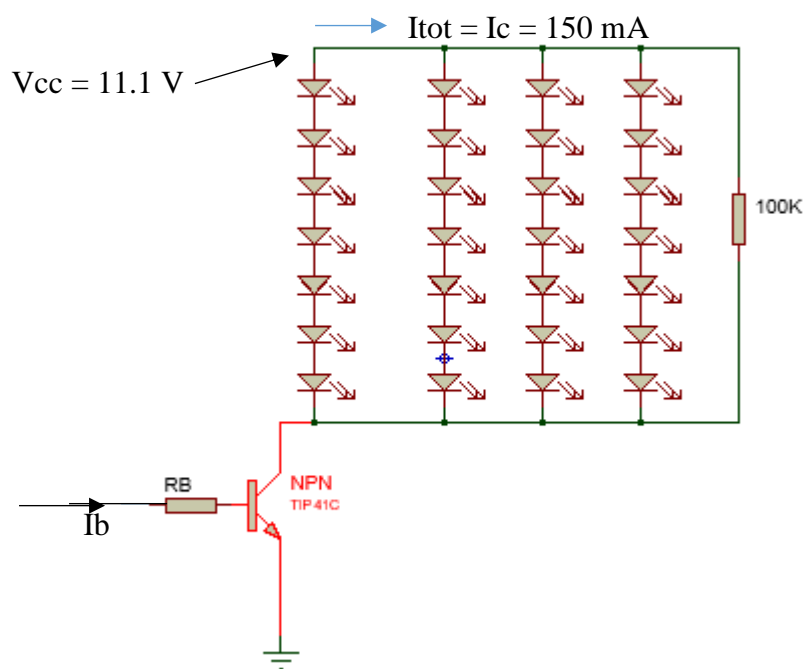
Ditanyakan :  $I_b$ ,  $V_{rb}$  ,  $R_b$

Penyelesaian:

- $I_b = I_c / h_{fe}$   
 $I_b = 150/20$   
 $I_b = 7.5 \text{ mA}$
- $V_{rb} = V_{in} - V_{be} = 4.4 V$
- $R_b = V_{rb}/I_b$   
 $R_b = 4.4 V / 7.5 \text{ mA}$   
 $R_b = 586.67 \text{ ohm}$

Dari perhitungan tersebut  $R_b$  adalah 586.67 ohm sehingga dalam rangkaian driver dapat menggunakan resistor yang mendekati nilai perhitungan  $R_b$  tersebut yaitu 500 ohm hingga 1K.

Maka dari perancangan yang sudah dihitung didapatkan rangkaian sebagai berikut:



**Gambar III.2 rangkaian driver led IR**