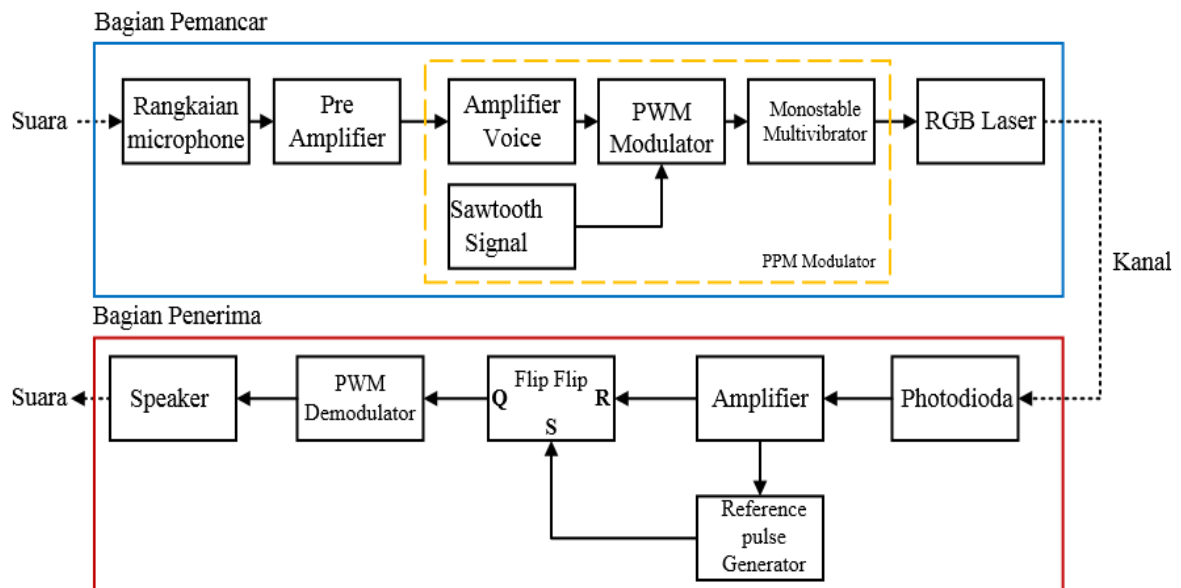


### 3.1 Perancangan

Metodologi yang digunakan untuk merealisasikan sistem yang akan dirancang yaitu terdiri dari blok diagram dan juga skema elektronik.

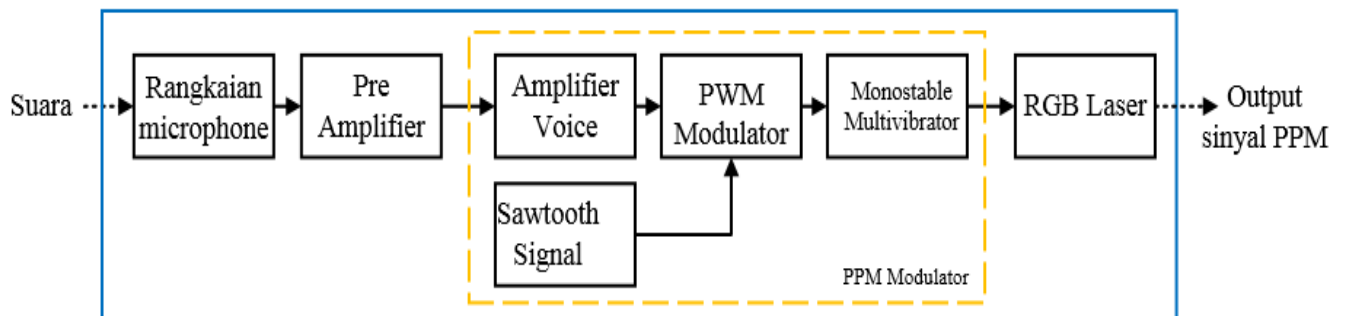
#### 3.1.1 Perancangan Blok Diagram

Dari blok diagram yang dibuat, kemudian akan dikembangkan menjadi dua buah skema perancangan. Skema ini merupakan skema sistem Transceiver.



Gambar 3.1 Blok diagram *Tranceiver*

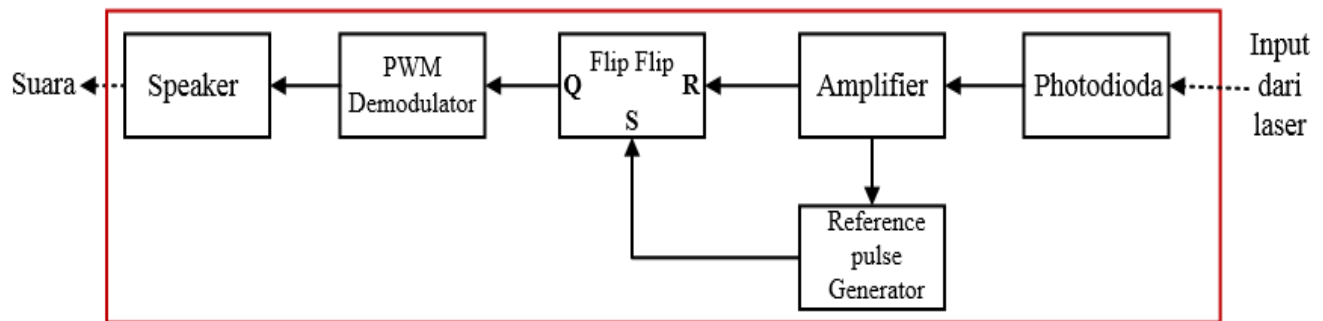
Dari blok diagram diatas terbagi menjadi 2 bagian yaitu blok diagram *transmitter* (blok berwarna biru) dan blok diagram *receiver* (blok berwarna merah).



Gambar 3.2 Blok Diagram Bagian pemancar (*Transmitter*)

Pada blok diagram bagian pemancar (*transmitter*) sinyal suara akan diubah menjadi sinyal listrik menggunakan Mikrophone, lalu sinyal listrik tersebut akan masuk ke rangkaian preamplifier untuk menguatkan sinyal dari low level ke line level, dalam rangkaian tersebut memproses sinyal yang masuk ,diolah ke level-level tertentu yang kemudian diteruskan ke rangkaian amplifier untuk menguatkan sinyal yang keluar dari rangkaian pre amplifier tadi, lalu sinyal listrik yang telah di kuatkan akan di komparasikan dengan sinyal pulsa berbentuk gigi gergaji dengan frekuensi sebesar 40 KHz, output dari hasil komparasi tersebut merupakan sinyal PWM. kemudian sinyal hasil komparasi tersebut akan menjadi *triggered input monostable multi-vibrator*

**Gambar 3.3** Blok Diagram Penerima (*Receiver*)

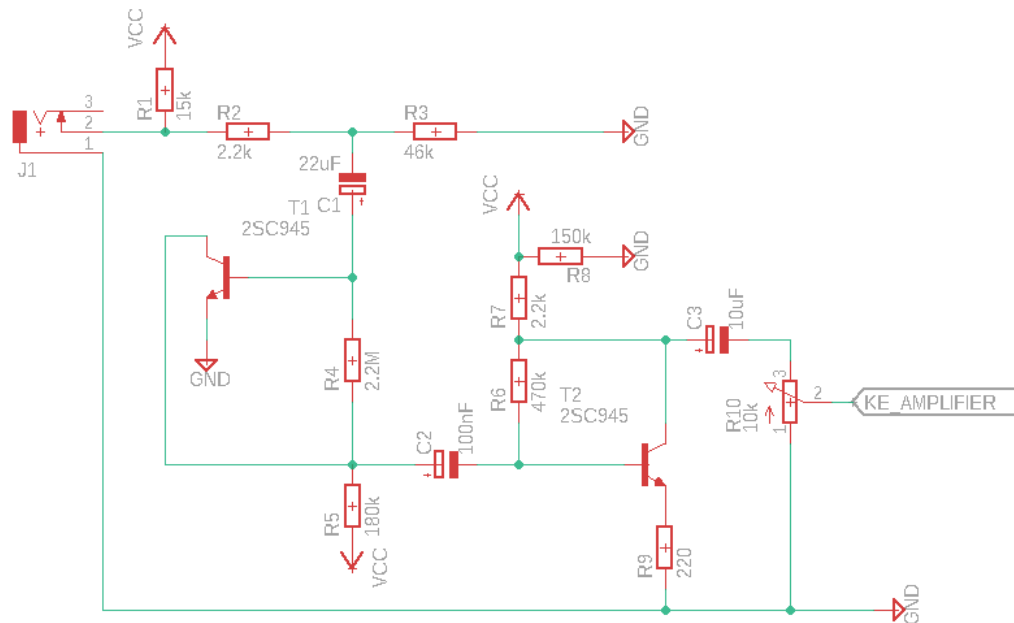


Pada bagian penerima akan digunakan Photodiode sebagai penerima sinyal yang telah di tranmisikan oleh bagian pemancar, kemudian sinyal yang telah ditransmisikan dan diterima oleh photodiode akan dikuatkan kembali pada rangkaian amplifier . untuk demodulasi sinyal PPM pertama-tama harus dikonversi terlebih dahulu ke pulsa PWM dengan bantuan SR Flip Flop. Sinyal yang telah dikuatkan akan masuk ke SR Flip flop yang dimana pulsa referensi ini dibangkitkan oleh *pulse generator* yang diterima dari sinyal yang telah disinkronisasi dari sinyal pengirim. Rangkaian SR flip flop ini di *reset* (OFF) saat leading edge pulsa PPM dan akan terus berulang hingga mengapatkan keluaran sinyal PWM pada output rangkaian SR Flip Flop. Lalu sinyal modulasi PWM tersebut akan di demodulasi oleh rangkaian PWM demodulator untuk mendapatkan sinyal listrik yang nantinya dapat didengar melalui speaker.

### 3.1.2 Perancangan Skema Elektronik

Pada perancangan skema elektronik yang akan digunakan untuk tugas akhir ini ada beberapa bagian rangkaian skematik untuk merealisasikan pengiriman audio dibawah air menggunakan media *visible light communication* bagian pemancar (*transmitter*) yang terdiri dari rangkaian *pre-Amplifier*, *amplifier*, *PWM modulator*, *Monostable Multi-Vibrator*.

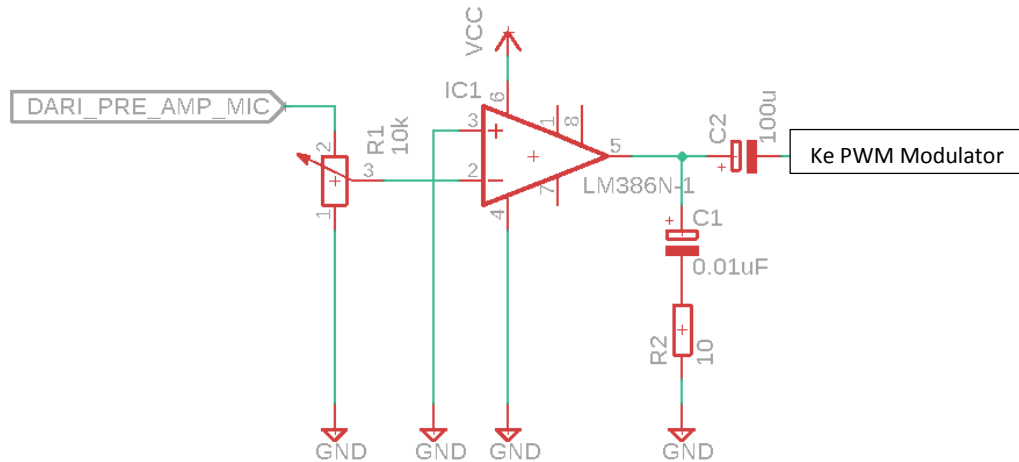
#### 3.1.2.1 Rangkaian Microphone & Pre-Amplifier



**Gambar 3.4** Rangkaian microphone & pre-amplifier

R1 resistor yang menghubungkan microphone dengan tegangan positif sehingga microphone dapat menyala. Microphone tidak dapat bekerja tanpa daya yang diperlukan. Pada rangkaian ini digunakan resistor 15K Ohm sebagai resistor pull-up. C3 adalah sebuah kapasitor yang memblokir tegangan DC pada sinyal input dan memungkinkan AC melewatinya. Ketika kita berbicara melalui microphone suara berbentuk sinyal AC. Sinyal DC hanya digunakan untuk memberikan daya ke microphone. Kapasitor ini memblokir DC tetapi memungkinkan AC untuk masuk ke output. R10 merupakan potensio meter yang berfungsi untuk mengatur volume.

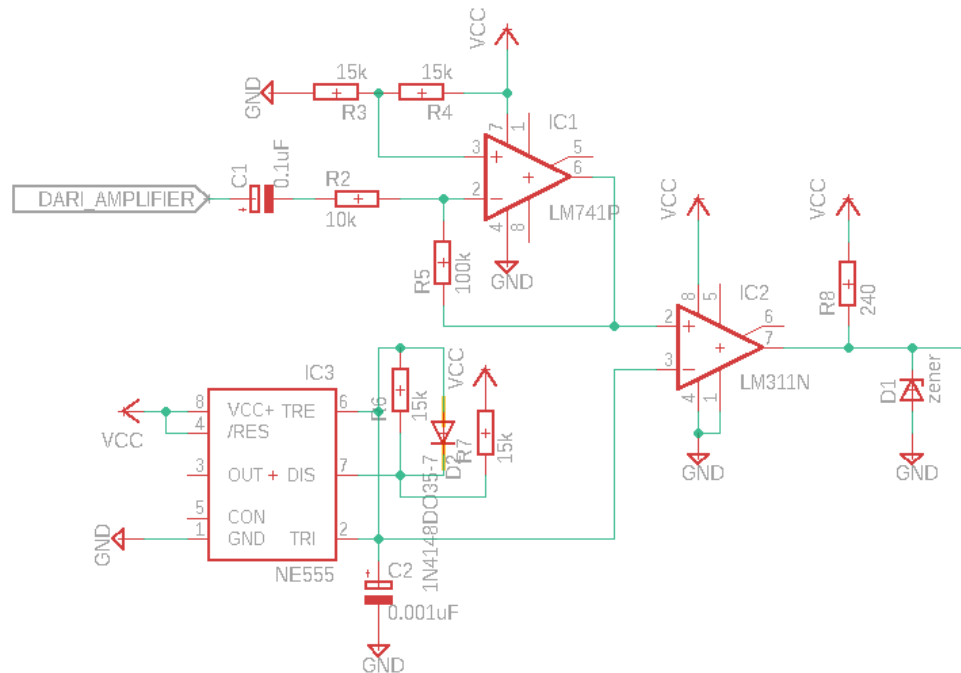
### 3.1.2.2 Rangkaian Amplifier



**Gambar 3.5** Rangkaian Amplifier

Supply rangkaian yang digunakan yaitu sebesar 9 volt (DC), R2 merupakan potensio meter yang berfungsi untuk mengatur volume, C1 adalah sebuah kapasitor yang bertindak sebagai bank saat ini untuk output. Kapasitor ini mengalir ketika lonjakan arus tiba-tiba terjadi dan diisi ulang dengan elektron ketika permintaan untuk arus rendah. C2 adalah kapasitor yang menghilangkan offset DC apa pun dari output amplifier LM386.

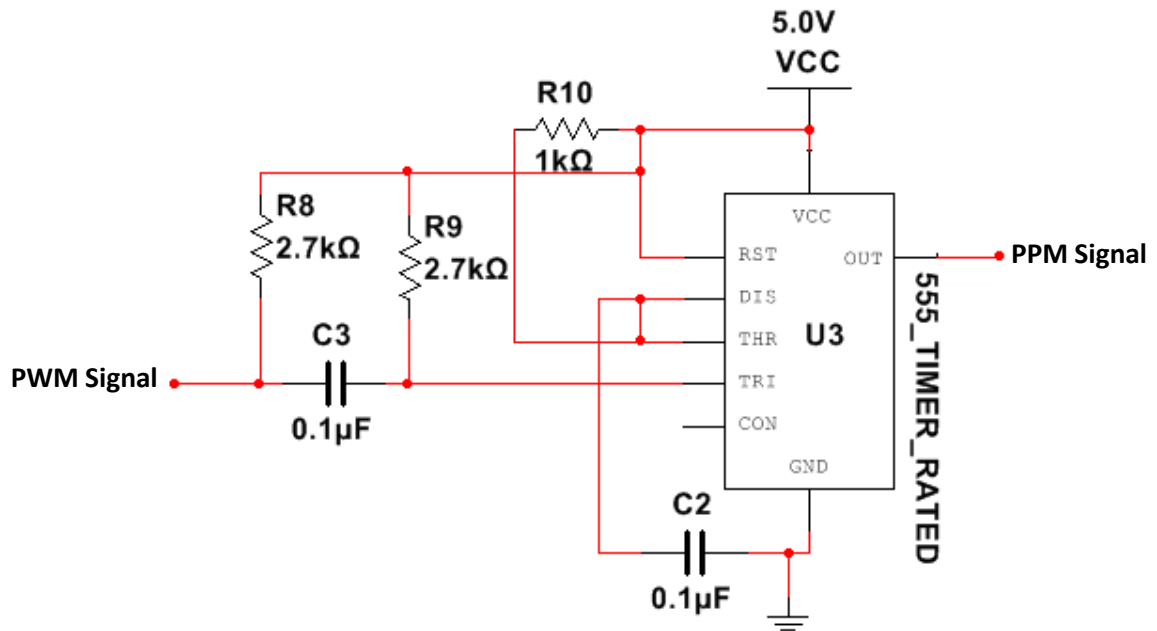
### 3.1.2.3 Rangkaian PWM Modulator



**Gambar 3.6** Rangkaian PWM Modulator

Supply pada rangkaian yaitu sebesar 9 volt DC. Sinyal yang telah dikuatkan akan masuk dan dikuatkan kembali oleh penguat elektronika OP-Amp (LM741), Sinyal audio yang telah dikuatkan oleh Op-Amp (LM741) menghasilkan gelombang audio dengan tegangan puncak antara 3V hingga 6V. Lalu gelombang audio dikomparasikan dengan rangkaian *ramp generator* dengan tegangan puncak yang sama berkisar 3V hingga 6V, yang menghasilkan output berbentuk lebar pulsa yang termodulasi dengan tegangan 0V hingga 4V dengan frekuensi 40KHz .

#### 3.1.2.4 Rangkaian Monostable Multi-Vibrator



Gambar 3.7 Rangkaian Mono-Stable Multi-Vibrator

Sinyal PWM yang menjadi input rangkaian bertindak sebagai sumber pemicu untuk rangkaian *mono-stable*. Besarnya Periode waktu pada *mono-stable* tergantung pada nilai komponen resistor (R) dan kapasitor (C) sehingga semakin besar nilai RC semakin besar pula perioda waktunya. Besarnya perioda waktu rangkaian *mono-stable* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$T = 1.1 \times R \times C$$

Output dari rangkaian *mono-stable* berupa modulasi pulsa yang amplitudonya dan lebar pulsa konstan namun posisi setiap pulsa berbeda, perbedaan posisi jarak antar pulsa ditentukan oleh sinyal informasinya pengertian tersebut merupakan pengertian dari PPM (*Pulse Position Modulation*).