

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Pada penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan untuk membuat sebuah *Inverter 1 fasa* untuk beban penerangan. Berikut ini merupakan daftar tabel alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut :

**Tabel 3. 1 Alat dan bahan**

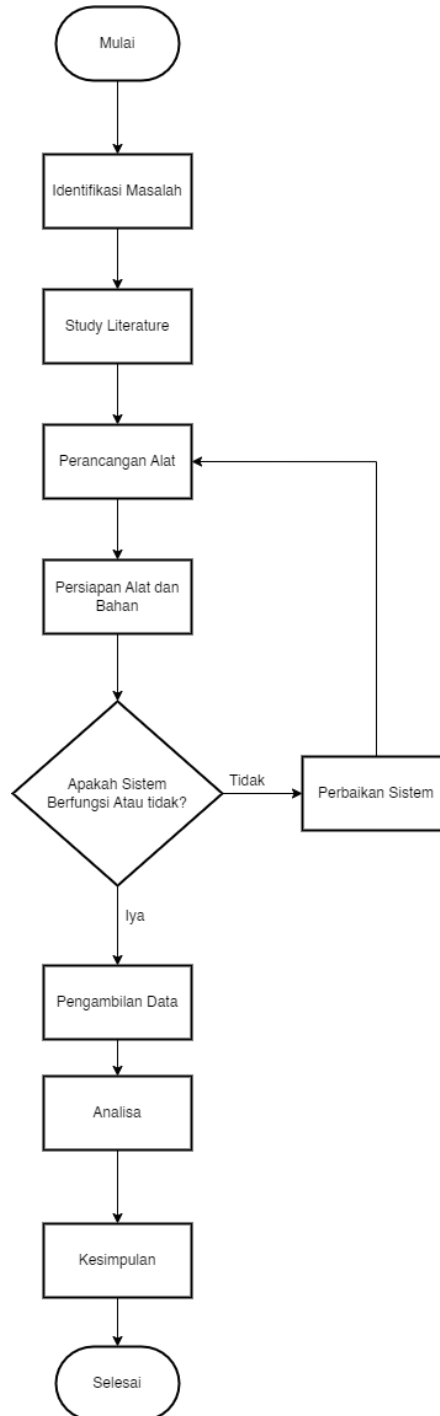
Alat Dan Bahan	Spesifikasi	Jumlah
Dspic 30F4011	- Tegangan <i>Input</i> : 9-24 V <sub>DC</sub> - Tegangan <i>Output</i> / Operasi Pinout : 5 V <sub>DC</sub> - Pin PWM : 4 Pin	1 PCS
Mosfet (IRF 840)	- Tegangan <i>Input</i> : 55 V <sub>DC</sub> - Arus <i>Input</i> : 8 A	4 PCS
Ir 2110	- Tegangan <i>Input</i> : 10-20 V <sub>DC</sub> - Tegangan <i>Output</i> / Operasi Pinout : 5 V <sub>DC</sub>  - Arus I/O : 2-2,5 A	2 Pcs
Dioda	-	6 PCS
Resistor	100 Ohm	4 PCS
<i>Capasitor Elco</i>	16v, 22 $\mu$ f	2 Pcs
<i>Capasitor Polyester</i>	100 $\mu$ f	2 Pcs
<i>Accu</i>	12v, 3 Ah	1 Pcs
Transformator <i>step up</i>	220 V <sub>AC</sub> , 5 A	1 Pcs

*ACCU* digunakan memberi sumber tegangan dan arus untuk komponen rangkaian *inverter*. Mikrokontroler dsPIC 30F4011 digunakan untuk mengelola sinyal PWM untuk membentuk gelombang *Sinus*, yang nantinya diteruskan ke MOSFET untuk tujuan pensaklaran melalui IR 2110, IR 2110 sebagai *driver* MOSFET. Dioda digunakan untuk penyearah arus dan memblok arus ke sebaliknya agar menghindari kerusakan pada komponen *inverter*, *capasitor elco* dan *capasitor* berfungsi sebagai penstabil tegangan *input* pada komponen IR 2110. Resistor dari MOSFET digunakan untuk menghambat arus agar memberi batas aman arus yang masuk IR2110 sehingga menghindari *overload*. *Fuse* digunakan untuk pengaman

rangkaian elektronika apabila ada komponen yang mengalami *short*. Transformator *step up* digunakan untuk menaikkan tegangan hasil dari *switching* MOSFET.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Alur Penelitian dibuat untuk menjelaskan urutan dalam menyelesaikan penelitian ini, berikut ini tampilan *fLowchart* mengenai Alur Penelitian :



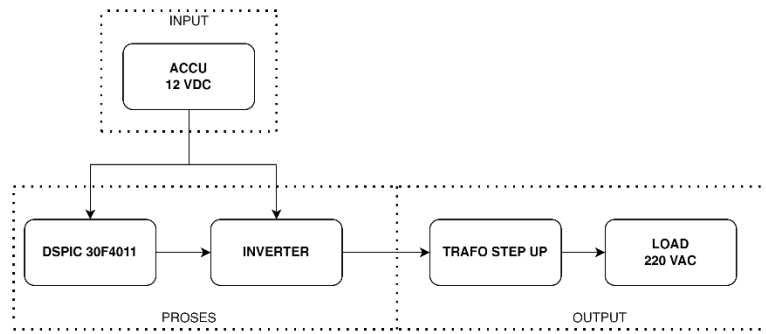
**Gambar 3. 1** *Flowchart* Alur Penelitian

Pada alur penelitian ini meringkas proses saat penelitian ini dilakukan. Identifikasi merupakan proses mengidentifikasi masalah yang nantinya melatar belakangi penelitian ini, dari masalah tersebut didapatkan solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. *Studi literature* proses ini dilakukan untuk mencari referensi dan mengkaji tentang penelitian sebelumnya dengan topik *Inverter*, pada proses ini didapat sebuah referensi dan ajuan dalam perancangan alat yang digunakan dan referensi didapatkan dari jurnal beserta karya ilmiah peneliti lainnya, dari referensi ini akan menjadi pertimbangan dalam merancang *Inverter 1 fasa* untuk beban penerangan. Persiapan alat dan bahan pada proses ini menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung jalannya penelitian ini. Perancangan sistem *inverter* pada proses ini dibagi menjadi perancangan *hardware* dan *software*, untuk perancangan *hardware* sendiri membuat rangkaian *Inverter* dan sedangkan perancangan *software* dilakukan untuk mengatur cara kerja PWM untuk rangkaian *Inverter*.

Proses pengujian pada proses ini ditentukan apakah alat *Inverter* pada penelitian ini berjalan dengan baik atau tidak, jika tidak maka akan ada perbaikan sistem untuk mengganti apa yang salah baik komponen atau sistem dan kembali ke perancangan alat untuk memperbaiki komponen atau sistem yang salah, jika alat berfungsi dengan benar maka ketahap selanjutnya. Analisis pada proses ini peneliti menganalisis tentang kinerja dari alat yang sudah berfungsi dengan baik. Peneliti selanjutnya akan mendapatkan kesimpulan dari apa yang sudah dianalisis.

### **3.2.1 Perancangan Perangkat**

Pada perancangan perangkat ini membahas tentang pembuatan diagram blok, diagram ini menjelaskan tentang hubungan masing masing komponen sebagai berikut :

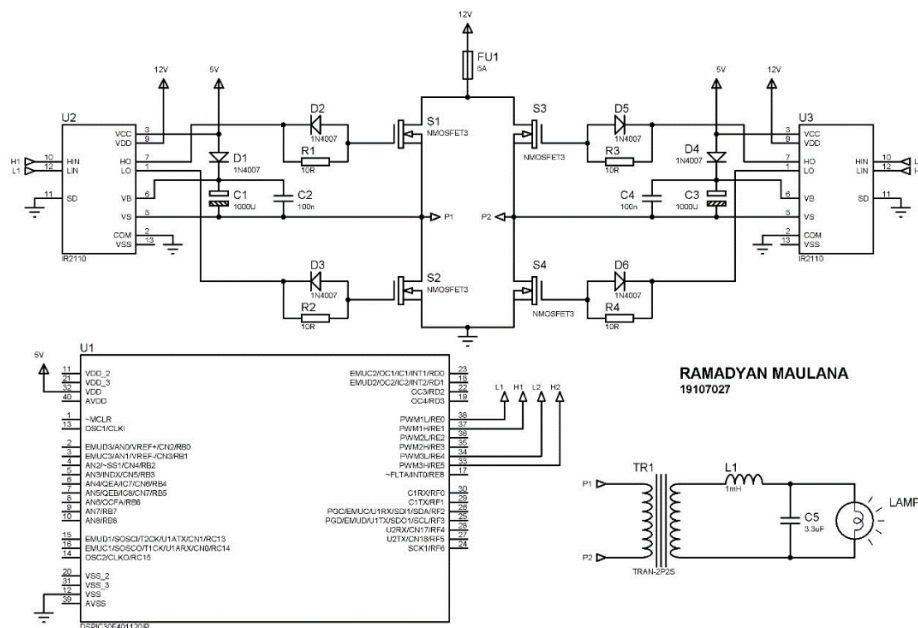


**Gambar 3. 2 Diagram Blok**

Accu akan menjadi sumber daya utama untuk *Inverter* dan mikrokontroler DSPIC 30F4011, lalu mikrokontroler DSPIC 30F4011 akan menjadi pengontrol rangkaian *Inverter*, ketika *Inverter* berfungsi maka akan menghasilkan tegangan *output* yang nantinya tegangan *output* *Inverter* akan dinaikan oleh transformator *Step up*, kemudian tegangan *output* dari transformator *Step up* akan menjadi sumber daya untuk beban.

### 3.2.2 Perancangan *Hardware*

Pada perancangan *hardware* ini membahas tentang skematik rangkaian yang akan digunakan, dimana menjelaskan tentang urutan dan keterkaitan masing masing dari komponen yang digunakan.

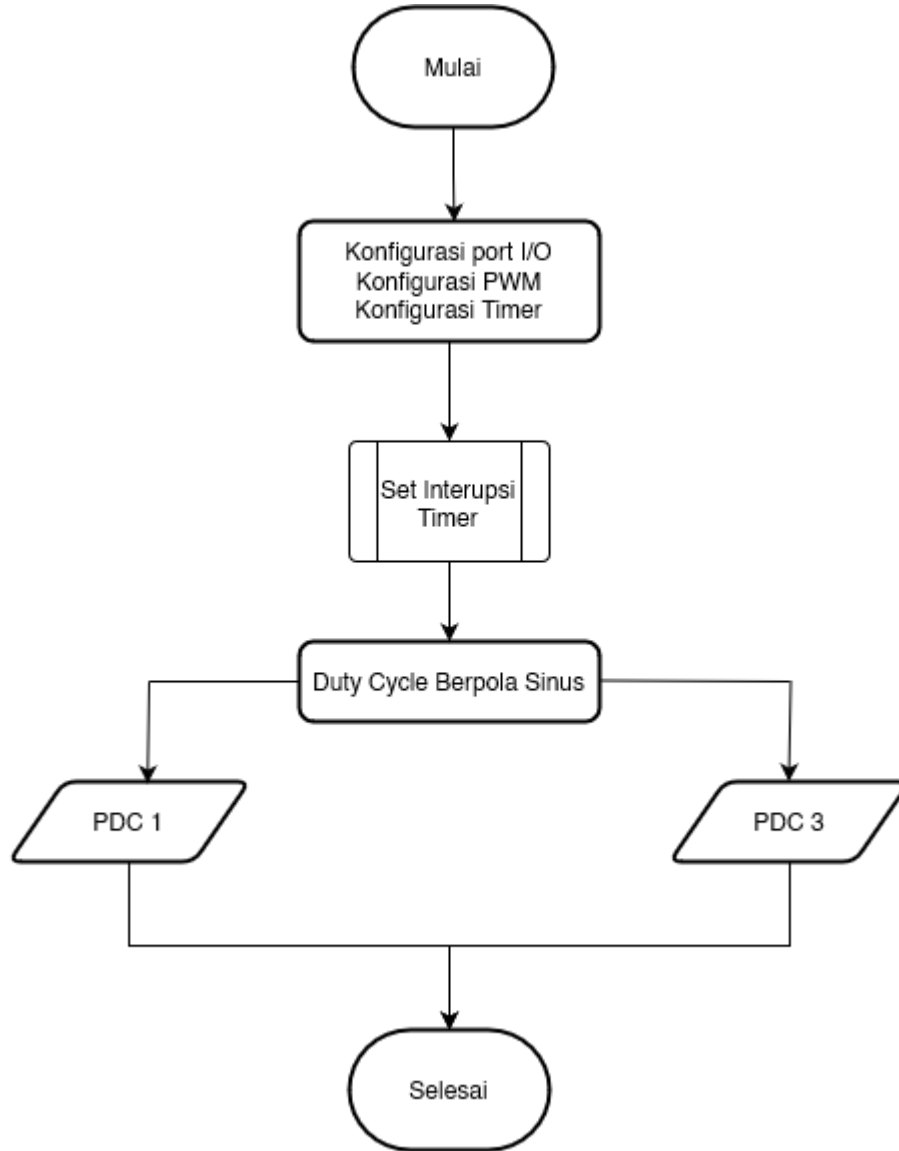


**Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian *Inverter***

Mikrokontroler akan memberikan sinyal SPWM sesuai pin yang digunakan yaitu PWM *High* 1 (pin RE1) dan PWM *Low* 1 (pin RE0), PWM *High* 3 (pin RE 5) dan PWM *Low* 3 (pin RE 4) maka *Driver* IC IR 2110 akan menerima sinyal SPWM dari mikrokontroler, *Driver* IC IR 2110 akan menggerakkan MOSFET untuk *switching* S1 dan S4 akan on maka S2 dan S3 akan *off* begitu juga sebaliknya agar tidak terjadi hubung singkat pada tegangan DC saat *switching*, *Capasitor* berfungsi untuk memfilter atau penstabil tegangan dalam rangkaian *Inverter* dan dioda berfungsi sebagai pengaman rangkaian dari arus bolak balik, *output* yang dihasilkan tegangan AC oleh rangkaian *Inverter* akan dinaikan oleh transformator *Step up* sehingga tegangan *output* dapat menyuplai beban yang menggunakan tegangan AC pada *output* transformator *step up* diberi komponen kapasitor dan induktor untuk menstabilkan tegangan keluaran dari transformator *step up* untuk menyuplai beban berupa penerangan. Pengaman rangkaian ini menggunakan *Fuse* 5 A, *Fuse* berkerja seperti sekering yaitu dimana ada arus melebihi 5 A atau ada short pada rangkaian maka kawat pada *Fuse* akan putus.

### 3.2.3 Perancangan Software

Perancangan *software* dibuat menggunakan MPLABxIDE, berikut ini tampilan *flowchart* mengenai perancangan *software* :



**Gambar 3. 4 Flowchart Perancangan Software**

Pada *flowchart* perancangan *software*, pada proses Konfigurasi *port* ini menginisialisasi PDC 1 sebagai *channel* dari Pin PWM *High* 1 dan pin PWM *Low* 1, PDC 3 sebagai *channel* dari Pin PWM *High* 3 dan pin PWM *Low* 3. Proses konfigurasi PWM untuk memanggil *register-register* PWM yang akan digunakan pada program dan proses konfigurasi *Timer* digunakan untuk memanggil *register-*

*register Timer* yang akan digunakan pada program. *Predefine* proses berfungsi sebagai memanggil dan menyimpan *algoritma* pembentukan pola *sinus* pada *duty cycle*. Kemudian pada Proses *duty cycle* berpola sinus maka akan menjadi *output* pada PDC 1 yaitu pin *High* 1 dan pin *Low* 1, beserta menjadi *output* pada PDC 3 yaitu pin *High* 3 dan pin *Low* 3.

### 3.3 METODE PENGUJIAN

Metode pengujian ini ada 2 yaitu meliputi pengujian sinyal gelombang *inverter* dan pengujian tegangan keluaran *inverter* dengan beban, pengujian ini menggunakan alat osiloskop untuk mengamati gelombang sedangkan multimeter digunakan untuk mengukur tegangan.

#### 3.3.1 Pengujian Sinyal Gelombang *Inverter*

Data yang diambil meliputi pengujian sinyal yaitu frekuensi pada *inverter*, sinyal *output* dari mikrokontroler dsPIC 30F4011 serta sinyal masukan pada MOSFET, bentuk gelombang dari *output inverter* tanpa beban dan menggunakan beban lampu bohlam, Lampu LED 5 Watt dan 10 Watt

#### 3.3.2 Pengujian Tegangan Keluaran *Inverter* dengan Beban

Pada pengujian kedua ini dilakukan pengujian tegangan menggunakan beban. Terdapat beberapa beban yang digunakan yaitu lampu *bohlam* dan lampu. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan akhir yang keluar ketika diberi beban dan dilakukan pengujian berupa gelombang keluaran akhir pada rangkaian *inverter* apakah gelombang keluaran ini berbentuk *sinusoidal* atau mengalami perubahan, hasil dari pengujian ini dilihat dengan menggunakan alat osiloskop.

**Tabel 3. 2 Pengujian Tegangan Keluaran *Inverter***

No	V <sub>DC</sub>	V <sub>AC</sub>

#### 3.3.3 Pengujian Efisiensi *Inverter*

Pada pengujian ketiga ini dilakukan pengujian efisiensi *inverter* pada saat *inverter* menggunakan filter dan tidak menggunakan filter. Pengujian ini menggunakan 3 beban yaitu lampu LED 5 watt, lampu LED 10 watt dan lampu bohlam 5 watt, pengujian dilakukan dengan cara menseri satu jalur pada kabel dan pengujian ini menggunakan multimeter untuk alat ukurnya.