

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil-hasil Penelitian Terdahulu

Pada perancangan dan pembuatan Sistem Pengaman Arus Berlebih Pada *Power Amplifier Homemade*, merujuk pada beberapa penelitian. Pada tabel 2.1 terdapat penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi penulis dalam melakukan penelitian.

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

No.	Judul	Penulis	Tahun terbit	Hasil
1.	Implementasi <i>Amplifier</i> Pada Rangkaian Elektronika <i>Tune Control</i>	Setiawan, Dkk [3]	2021	Rangkaian <i>power amplifier</i> yang disertai <i>UV Meter</i> untuk mengukur level sinyal
2.	Karakteristik <i>Power Amplifier</i> Kelas D dengan Teknologi PFC	Fitriani, Dkk [4]	2021	<i>Power amplifier</i> kelas D dengan daya yang besar
3.	Rancang Bangun Rangkaian <i>Amplifier</i> Pada Pengaturan <i>Tune Control</i>	Amiruddin, Dkk [5]	2021	<i>Power amplifier</i> yang dilengkapi <i>tune control</i>

Tabel 2.2 Lanjutan pada tabel 2.1 Penelitian terdahulu

4.	Penerapan Rangkaian Amplifier Pada Sound System Sebagai Peredam dan Pengeras Suara	Rizki, Dkk [6]	2021	Power amplifier menggunakan IC LA4422 dengan daya yang rendah
5.	Penerapan, Perancangan Tune Control dan Power Amplifier	Maulana, Dkk [7]	2021	Mini speaker portable yang mudah dan dapat diaplikasikan atau digunakan dalam kehidupan sehari hari

2.2 Power Supply

Power Supply yaitu sebuah perangkat keras yang dapat langsung mentransfer tegangan dari satu sumber tegangan PLN ke sumber tegangan lainnya. Terdapat dua jenis *Power Supply*, yaitu *Power Supply* Linier dan *Power Supply Switching*. *Power Supply* Linier menggunakan trafo untuk menurunkan tegangan AC ke tegangan AC yang lebih rendah. Tegangan AC yang dihasilkan diatur dan disaring menggunakan kapasitor resistor dan dioda, sehingga menghasilkan tegangan DC yang stabil dan berkualitas. *Power Supply Switching* adalah jenis catu daya yang menggunakan teknologi *switching* untuk menghasilkan tegangan DC yang stabil dan berkualitas tinggi. Namun, *Power Supply switching* memiliki tingkat kebisingan yang lebih tinggi dibandingkan *Power Supply* linier[8].

Adapun komponen yang terdapat pada *Power Supply* yaitu, Transformator yang berfungsi menurunkan tegangan AC sehingga sesuai dengan kebutuhan, Dioda yang berfungsi merubah tegangan AC menjadi DC, dan Kapasitor yang berfungsi menyimpan arus listrik yang searah atau DC.

Gambar 2.1 merupakan *Power Supply* yang digunakan dalam pembuatan sistem pengaman arus berlebih pada *power amplifier homemade*. Pemilihan voltase pada *elco* harus lebih besar dari voltase pada trafo. Peralatan *power amplifier* membutuhkan *Power Supply* yang berdaya besar untuk meminimalisir tegangan *drop*, sehingga menghasilkan suara yang maksimal[8].



Gambar :2.1 *Power Supply*[8]

2.3 Driver Power Amplifier Kelas D

Amplifier Kelas D adalah *amplifier* elektronik yang menggunakan rangkaian transistor sebagai metode utama untuk menyalurkan daya keluaran, berbeda dengan *amplifier* linier Kelas A, B, atau AB, yang memanfaatkan resistansi aktif transistor. Oleh karena itu, *amplifier* ini lebih hemat daya dan juga membutuhkan lebih sedikit panas. Filter LC *ground-pass* memperhalus pulsa keluaran pada beban. Keunggulan Kelas D dibandingkan *driver* analog lainnya terutama adalah efisiensi. Hal ini karena daya didistribusikan sepenuhnya ke seluruh beban tanpa membuang panas. Selain itu kelebihan dari *power amplifier* kelas D yaitu memiliki komponen yang berkualitas tinggi serta memiliki kemampuan yang handal dalam mengelola sinyal.



Gambar :2.2 *Driver Power Amplifier* Kelas D[7]

Pengaman Arus Berlebih

Salah satu sistem pengaman arus berlebih adalah seperangkat komponen yang digunakan untuk pengaman komponen elektronika dari arus berlebih. Cara kerja sistem ini yaitu ketika terdapat arus berlebih, sistem pengaman tersebut, maka relay akan mengaktifkan sistem pengaman tersebut, sehingga komponen elektronika tidak akan mengalami kerusakan.

Gambar :2.2 Driver Power Amplifier Kelas D[7]

2.4 Sistem Pengaman Arus Berlebih

Sistem pengaman arus berlebih adalah seperangkat komponen elektronika yang digunakan untuk pengaman komponen elektronika dari arus berlebih. Adapun cara kerja sistem ini yaitu ketika terdapat arus berlebih yang melewati sistem pengaman tersebut, maka relay akan memutus jalur tegangan, sehingga komponen elektronika tidak akan mengalami kerusakan. Sistem pengaman adalah suatu susunan perangkat yang dirancang untuk mendeteksi atau mengukur ketidaknormalan dalam sebuah komponen[9].

Sistem pengaman arus berlebih memiliki prinsip kerja yang sama dengan MCB dan sekring. Ketika terdapat arus berlebih yang melewati MCB atau sekring secara otomatis akan memutus arus tersebut. Akan tetapi sistem pengaman arus berlebih memiliki perbedaan dengan MCB maupun sekring, sistem pengaman arus berlebih dilengkapi sensor arus yang digunakan untuk mendeteksi arus yang mengalir. Hasil pengukuran sensor arus akan diproses

oleh mikrokontroler untuk menentukan keadaan relay *off* atau *on*. Gambar 2.3 merupakan MCB, sebagai contoh pengaman arus berlebih secara manual. Tujuan dari sistem pengaman arus berlebih adalah untuk menghindari atau mengurangi kerusakan komponen akibat malfungsi (kondisi tidak normal dalam pengoperasian sistem)[9].



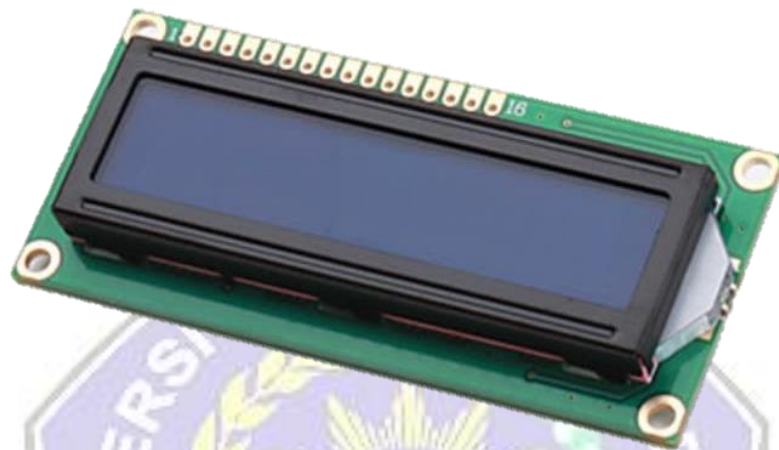
Gambar :2.3 MCB Sebagai Pengaman Arus Berlebih[9]

2.5 LCD I2C 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) 16×2 merupakan sebuah media penampil yang banyak digunakan sebagai *interface* antara mikrokontroler dengan pengguna. Dengan LCD 16×2 ini pengguna dapat melihat dan memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalanya program. Penampil LCD 16×2 ini bisa di hubungkan dengan Arduino[10].

Inter Integrated Circuit atau biasa disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya sehingga dapat mempermudah dalam penggunaan LCD.

Gambar 2.4 yaitu LCD 16x2 yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan hasil monitoring suhu pada *power amplifier*. LCD merupakan komponen yang dapat menampilkan teks dengan menggunakan kristal cair dan salah satu jenisnya adalah LCD dua baris berukuran 16x2, yang setiap barisnya terdiri dari 16 karakter[10].



Gambar : 2.4 LCD 16x2[10]

2.6 Arduino UNO R3

Arduino UNO merupakan board mikrokontroler berbasis IC ATmega328P. Dengan memiliki 14 pin input maupun output digital, selain itu terdapat 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 input analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, konektor listrik, header ICSP dan tombol reset. Arduino UNO berisi semua keperluan yang digunakan untuk mendukung mikrokontroler; dengan cara menghubungkan ke komputer menggunakan kabel USB atau menggunakan adaptor DC[10].

Alasan penulis menggunakan Arduino UNO yaitu, Harga yang relatif murah. Arduino UNO dapat dibeli dengan harga yang cukup terjangkau, sehingga sangat cocok untuk pemula yang ingin belajar elektronika dan robotika. Selain itu Arduino UNO memiliki kompatibilitas yang baik, dapat terhubung dengan banyak perangkat keras dan perangkat lunak, sehingga

mudah digunakan dalam proyek-proyek yang menggunakan banyak sensor yang berbeda dan membutuhkan pemrograman yang kompleks. Gambar 2.5 merupakan Arduino UNO yang digunakan sebagai pengolahan data pada Sistem Pengaman Arus Berlebih Pada *Power Amplifier Homemade*[10].



Gambar : 2.5 Atmega 328[10]

2.7 Step Up CC CV

Step up merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk menaikkan tegangan dan arus. Penggunaan *Step Up CC CV* pada pembuatan Sistem Pengaman Arus Berlebih Pada *Power Amplifier Homemade* bertujuan untuk memberikan simulasi terhadap sistem yang dibuat. Alasan penulis menggunakan *Step Up CC CV* yaitu karena mudah dalam pengaplikasiannya, voltase dan amper dapat dirubah dan disesuaikan dengan kebutuhan menggunakan trimpot yang tersedia pada *step up* tersebut[11].

Pada pembuatan sistem ini, penulis menggunakan *Step Up CC CV* dengan spesifikasi daya 400 Watt, 15 Amper dengan tegangan maksimal 50 Volt. Pemilihan *step up* tersebut telah disesuaikan dengan kebutuhan dalam pembuatan sistem pengaman arus berlebih. Penggunaan *step up* diharapkan dapat mempermudah dalam pengujian sistem yang telah dibuat dan

memastikan sudah sesuai dengan perencanaan yang dibuat sebelumnya. Gambar 2.6 merupakan *Step Up CC CV* yang nantinya akan digunakan dalam Pembuatan Sistem Pengaman Arus Berlebih Pada *Power Amplifier Homemade*[11].



Gambar : 2.6 *Step Up CC CV*[11]

2.8 Kipas DC

Kipas DC adalah perangkat pendingin penting dalam industri *modern*, dan banyak digunakan karena strukturnya yang sederhana, pemasangan yang mudah, efek pembuangan panas yang baik, dan masa pakai yang lama. Kipas ini terdiri dari rotor motor, stator, bilah kipas, dan bagian tambahan lainnya. Prinsip kerja Kipas DC terutama didasarkan pada tegangan DC dan induksi, elektromagnetik, energi listrik diubah menjadi energi kinetik yang menggerakkan putaran bilah kipas, kumparan dan IC harus selalu berpindah dan cincin magnet induksi tidak menggerakkan bilah udara yang berputar pada sistem pendingin. Jika tegangan yang diberikan pada kipas lebih rendah dari tegangan operasi maka kipas akan berputar lebih lambat, dan sebaliknya jika tegangan yang diberikan lebih tinggi maka kipas akan berputar lebih

cepat. Gambar 2.7 merupakan kipas DC yang berfungsi untuk mengelola suhu pada *power amplifier*. Adapun kelebihan dari Kipas DC yaitu konsumsi daya yang rendah, hal ini dapat mengurangi kerja dari *power supply* utama sehingga dapat memaksimalkan kerja dari *power amplifier*[12].

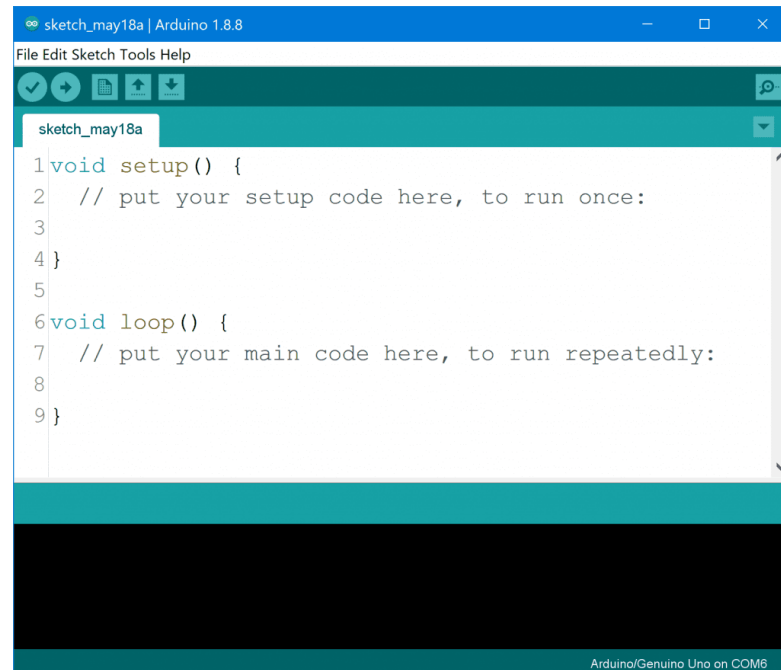


Gambar : 2.7 Kipas DC[12]

2.9 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan sebagai alat sketsa pemrograman atau sebagai media untuk pemrograman pada *mikrokontroler* yang akan diprogram. Arduino IDE adalah perangkat lunak yang sangat berguna untuk mengembangkan *prototipe* elektronik dan aplikasi berbasis IoT. Arduino IDE memungkinkan pengguna memprogram *mikrokontroler* Arduino dan Atmega 328 dengan mudah dan cepat. Arduino IDE memiliki antarmuka pengguna yang sederhana dan mudah digunakan, bahkan untuk pengguna yang tidak memiliki pengalaman pemrograman. Selain itu, Arduino IDE juga menyediakan banyak *library* dan contoh program yang memudahkan penulisan program. Gambar 2.8 adalah tampilan awal dari Arduino IDE. Adapun kepanjangan dari IDE yaitu *Integrated Development Environment*[13].

Pada *software* Arduino IDE memiliki dua fungsi yaitu, *Void setup ()* dan *Void loop ()*. *Void setup ()* yaitu sebuah program yang hanya berjalan satu kali yaitu ketika pertama kali program dijalankan. Sedangkan *Void loop ()* yaitu sebuah program yang berjalan berulang-ulang selama mikrokontroler yang digunakan masih aktif[13].

The image shows a screenshot of the Arduino IDE software. The window title is "sketch_may18a | Arduino 1.8.8". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for opening, saving, and running. The main text area shows the default Arduino sketch code:

```
1 void setup() {  
2   // put your setup code here, to run once:  
3  
4 }  
5  
6 void loop() {  
7   // put your main code here, to run repeatedly:  
8  
9 }
```

The status bar at the bottom indicates "Arduino/Genuino Uno on COM6".

Gambar: 2.8 *Software* Arduino IDE[13]

2.10 Solid State Relay

Solid State Relay (SSR) adalah komponen penting dalam berbagai aplikasi elektronik dan industri. Komponen ini merupakan perangkat semikonduktor yang digunakan untuk mengontrol arus listrik tanpa menggunakan bagian mekanis yang bergerak. Cara kerja SSR didasarkan pada prinsip pengendalian arus menggunakan komponen semikonduktor seperti transistor, optotriac, dan thyristor[9].

Keuntungan utama penggunaan SSR meliputi umur pakai yang lebih panjang, waktu respon yang lebih cepat, dan sensitivitas terhadap gangguan elektromagnetik yang lebih rendah. Hal tersebut membuat komponen ini menjadi pilihan ideal ketika diperlukan pengendalian arus yang akurat,

respons yang cepat, dan reliabilitas yang tinggi. Seperti dalam sistem pengendalian industri, otomatisasi, pemanasan, pendinginan, dan aplikasi rumah tangga yang canggih. Gambar 2.9 merupakan *Solid State Relay* yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pengaman Arus Berlebih Pada *Power Amplifier Homemade*[9].



Gambar 2.9 *Solid State Relay*[9]

2.11 Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor suhu dan kelembaban yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik. Sensor ini dapat mendeteksi suhu dalam rentang tertentu dan mengukur kelembapan udara sekitar. Sensor DHT11 bekerja bersama dengan sensor resistif yang mengubah suhu dan kelembapan menjadi sinyal digital. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting yaitu sensor suhu dan sensor kelembaban. Sensor suhu menggunakan resistor termistor untuk mengukur suhu sekitar, sedangkan sensor kelembapan menggunakan bahan yang merespons perubahan kelembapan untuk merasakan kelembapan[10].

Sensor DHT11 memiliki beberapa keunggulan Sensor DHT11 relatif murah untuk dibeli, menjadikannya solusi hemat biaya untuk mengukur suhu dan kelembapan. Selain itu, sensor DHT11 juga mudah digunakan dan sudah memiliki keluaran sinyal digital yang siap digunakan, sehingga menghilangkan kebutuhan sirkuit rumit tambahan untuk menafsirkan data yang dihasilkan[10].

Hal ini membuat sensor DHT11 sangat cocok untuk pemula dan pengguna tanpa pengetahuan teknis yang mendalam. Keunggulan lain dari sensor DHT11 adalah kompatibilitasnya dengan berbagai platform mikrokontroler. Sensor ini dapat dengan mudah digunakan dengan Arduino, *Raspberry Pi*, ESP8266, dan platform mikrokontroler lainnya. Kompatibilitas yang luas ini membuat sensor DHT11 fleksibel untuk berbagai proyek elektronik. Gambar 2.10 merupakan sensor DHT11 yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pengaman Arus Berlebih Pada *Power Amplifier Homemade*[10].



Gambar 2.10 Sensor DHT11[10]

2.12 Step Down

Step down merupakan sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai penurun tegangan. Pada pembuatan Sistem Pengaman Arus Berlebih Pada *Power Amplifier Homemade* menggunakan *power supply* 12Volt, maka dari itu di butuhkan rangkaian *step down* untuk menurunkan tegangan menjadi 5Volt. Penurunan tegangan tersebut dilakukan karena Arduino UNO hanya membutuhkan tegangan 5Volt, selain itu sensor lainnya seperti sensor DHT11 dan ACS 712 membutuhkan tegangan sebesar 3Volt-5Volt[11].

Terdapat beberapa cara dalam menurunkan tegangan DC, yaitu dengan cara menggunakan resistor, menggunakan dioda zener dan transistor. Pada pembuatan Sistem Pengaman Arus Berlebih Pada *Power Amplifier Homemade*, penulis menggunakan modul *step down* 12Volt to 5Volt. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam pemasangan pada komponen mikrokontroler maupun sensor. Gambar 2.11 merupakan *step down* DC yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan Sistem Pengaman Arus Berlebih Pada *Power Amplifier Homemade*[11].



Gambar 2.11 *Step Down*[11]