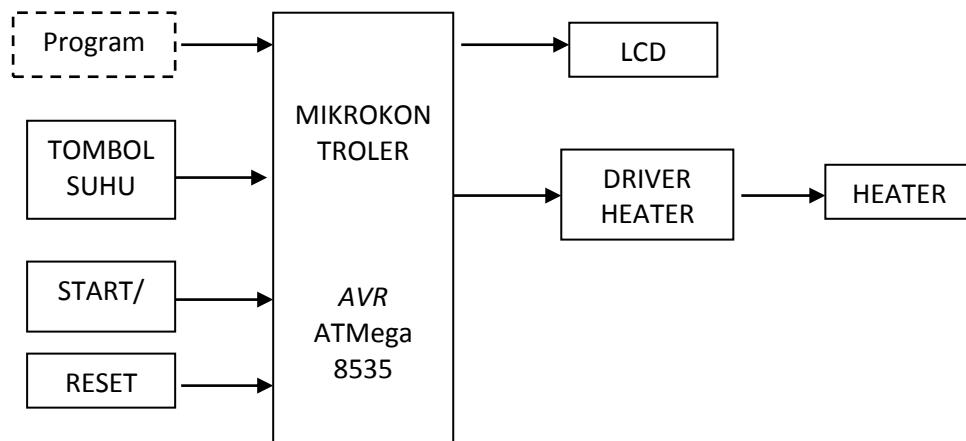


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3. 1. Blok Diagram *Hot Plate*



Gambar 3.1. Blok Diagram *Hot Plate*

Fungsi masing-masing blok tersebut adalah :

1. Tombol Suhu

Tombol suhu digunakan untuk pemilihan suhu yang akan digunakan. Tersedia tombol *UP* untuk menaikkan suhu dan tombol *DOWN* untuk menurunkan suhu.

2. Tombol Reset

Reset berfungsi untuk mereset (mengulang dari “nol”) tampilan *display* atau digunakan untuk mengembelikan ke posisi awal jika terjadi kesalahan *setting* suhu.

3. Tombol *START*

START berfungsi untuk memulai atau menjalankan program yang bertujuan memanaskan *Heater*.

4. Mikrokontroler AVR ATmega8535

Pada blok ini terdapat IC yang berfungsi sebagai otak atau pusat pengendali utama dari rangkaian keseluruhan. Mikrokontroler AVR ATmega8535 akan diisi program yang telah diinginkan untuk menjalankan pesawat *Hot Plate*. Masukan yang didapat oleh Mikrokontroler AVR ATmega8535 berasal dari tombol *up* dan *down* yang berfungsi sebagai pengatur pemanasan sesuai dengan suhu yang diinginkan. Keluaran dari Mikrokontroler AVR ATmega8535 akan ditampilkan pada *display LCD* sesuai dengan perintah *input*. Selain itu juga digunakan untuk mengontrol *Driver Heater*.

5. Blok *Heater*

Heater yang digunakan pada rangkaian alat ini adalah jenis *heater* kering yang biasanya digunakan pada *rice cooker*. *Heater* ini dapat digunakan langsung dengan menggunakan sumber 220V AC.

3.1. 1. Cara Kerja Blok Diagram

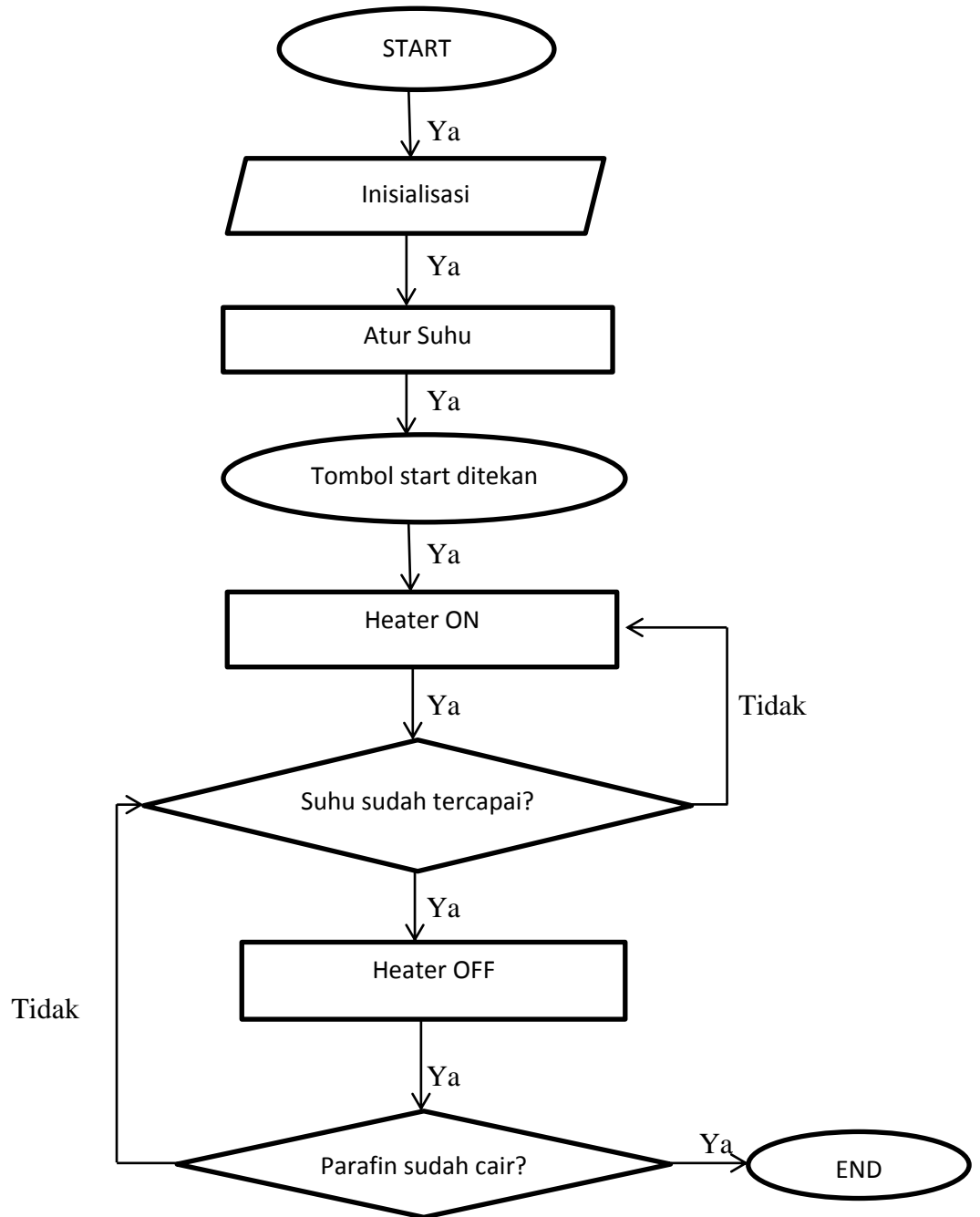
Pada alat *Hot Plate* ini terdapat tombol pemilihan suhu yang berfungsi untuk mengatur suhu yang diperlukan. Sebelum dilakukan pemanasan, *setting* terlebih dahulu suhu yang akan digunakan, kemudian tekan tombol *START*, program akan berjalan sebagai pengontrol *Driver Heater* untuk memanaskan *Heater*. Mikrokontroler diisi program untuk

pengaturan suhu yang akan ditampilkan pada *display LCD*. Pada *Display LCD* akan tertampil tulisan *OFF* jika suhu yang diinginkan telah tercapai, itu menandakan bahwa proses pemanasan telah selesai. Setelah itu perlu di *RESET* supaya tampilan *display* kembali seperti semula seperti sebelum dilakukan pemilihan suhu.

3.2 Flowchart

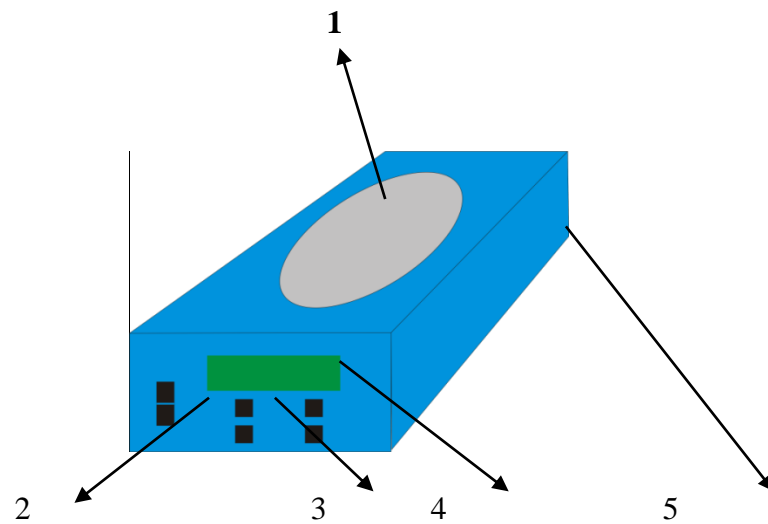
3.2.1 Cara Kerja *Flowchart*

Cara kerja dari *Flowchart* di atas yaitu: langkah awal nyalakan alat *Hot Plate*, setelah menyala *display* juga menyala tetapi belum menampilkan besar suhu. Setelah itu lakukan *setting* suhu sesuai dengan suhu yang diinginkan, maka *display* akan menampilkan besar suhu yang telah *disetting*. Setelah *display* sudah menampilkan suhu, tekan tombol *START* untuk memulai pemanasan. Kemudian heater bekerja, setelah suhu sudah tercapai maka heater otomatis akan mati. Jika suhu belum tercapai, kembali lagi menghidupkan heater. Setelah pemanasan selesai dan parafin sudah cair, tekan tombol *STOP* untuk mengakhiri pengoperasian. Untuk gambaran alur flowchart dari alat hotplate sebagai berikut:



Gambar 3.2. Flowchart

3.3 Desain Alat



Gambar 3.3. Desain Alat *Hot Plate*

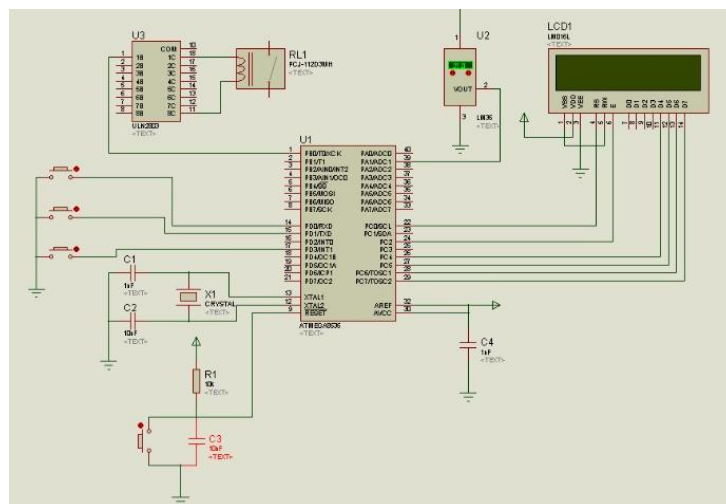
Keterangan :

1. Plat *Hot Plate*
2. Tombol *ON dan OFF*
3. Tombol *START dan STOP*
4. LCD
5. *Box* rangkaian *Hot Plate*

3.4. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan sebagai tata cara untuk menentukan program yang akan dimasukkan ke dalam mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol perangkat keras.

Adapun perangkat keras yang dibutuhkan pada pembuatan alat *Hot Plate* ini adalah terdiri dari: Rangkaian catu daya, rangkaian tombol, rangkaian *Mikrokontroler*, rangkaian kendali *Heater*, dan rangkaian *driver LCD*. Perancangan perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 3.4 di bawah ini.

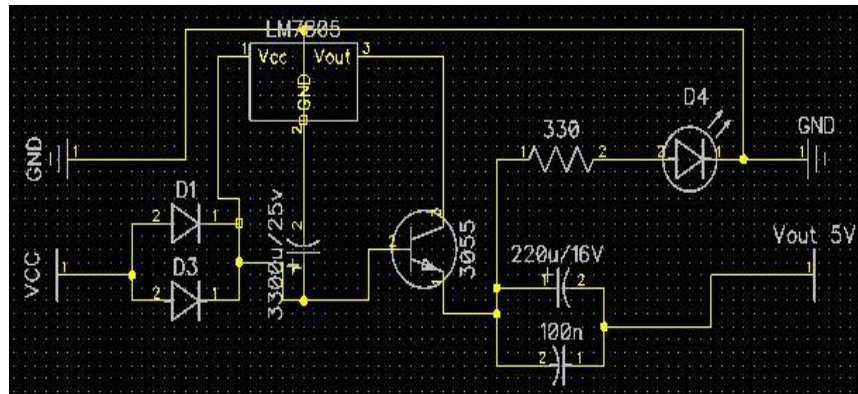


Gambar 3.4. Rangkaian Keseluruhan

3.4.1. Rangkaian Catu Daya

Catu daya berfungsi untuk memberikan *supply* tegangan, khususnya ke IC mikrokontroler ATmega8535 dan *relay*. Catu daya yang digunakan untuk memberi tegangan pada mikrokontroler adalah 5 Volt DC. Untuk menurunkan tegangan trafo dari 9 V menjadi 5 V, maka digunakan IC *voltage* regulator LM7805. Pada rangkaian catu daya, dioda

digunakan untuk menyearahkan gelombang penuh dari AC ke DC. Sedangkan kapasitor 4700 μ F berfungsi sebagai *filter* tegangan yang dihasilkan oleh dioda. Berikut adalah gambar perangkat keras rangkaian catu daya:



Gambar 3.5. Perangkat keras Catu Daya



Gambar 3.6. Perangkat keras Catu Daya

Prinsip kerja dari rangkaian Catu daya (*power supply*) di atas yaitu tegangan jala-jala 220 volt dari listrik PLN diturunkan oleh transformator

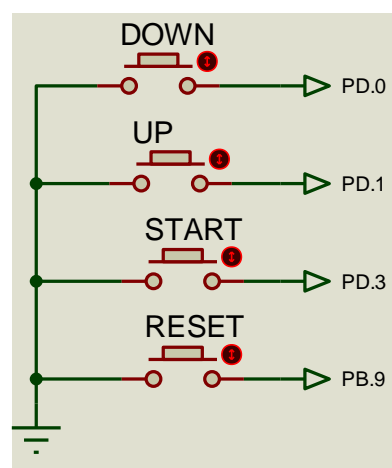
penurun tegangan (*step down*) yang menerapkan perbandingan lilitan. Dimana perbandingan lilitan dari suatu transformator akan mempengaruhi perbandingan tegangan yang dihasilkan. Tegangan yang dihasilkan oleh trafo masih berbentuk gelombang *AC* dan harus disearahkan dengan menggunakan penyearah yang telah dirancang untuk bisa meloloskan kedua siklus gelombang *AC* menjadi satu arah (*DC*).

Gelombang *AC* yang telah diubah menjadi gelombang *DC* keluaran dari dioda masih memiliki amplitudo tegangan yang tidak rata. Hal ini dikarenakan dioda hanya menghilangkan siklus negatif dan menjadikannya siklus positif tetapi tidak merubah bentuk gelombang sama sekali dimana masih memiliki lembah dan bukit. Untuk itu dimanfaatkan kapasitor yang mempunyai kapasitansi yang cukup besar untuk membuat rata gelombang tersebut. Hal ini dikarenakan lamanya proses pelepasan muatan oleh kapasitor sehingga seolah-olah amplitudo dari gelombang tersebut menjadi rata. Tingkat kerataan dari gelombang yang dihasilkan masih dipengaruhi oleh impedensi beban yang nanti akan dihubungkan dengan rangkaian *power supply* tersebut. Semakin kecil impedensi beban maka akan menjadikan proses pelepasan muatan pada kapasitor akan semakin cepat, sehingga dengan begitu maka bisa dipastikan gelombang yang semula rata akan berubah kembali menjadi memiliki riak akibat proses pelepasan muatan yang begitu cepat. Kemudian tegangan tersebut diubah menjadi +5 *VDC* ketika melalui regulator LM7805.

3.4. 2. Rangkaian Tombol

Rangkaian tombol merupakan sarana *input* bagi mikrokontroler. Sarana *input* tersebut berupa sinyal rendah untuk pengisian maupun pemilihan data. Seperti pada Gambar 3.7, adanya masukan sinyal rendah ke kaki mikrokontroler ketika salah satu tombol ditekan sehingga terhubung ke *ground*. Jika salah satu tombol tidak ditekan, maka kaki mikrokontroler dalam keadaan sinyal tinggi karena memiliki *internal pull up resistance*.

Pada saat tombol di tekan maka mikrokontroler menerima data sesuai dengan tombol yang ditekan sehingga mikrokontroler dapat mengolah kemudian ditampilkan ke *display LCD* sesuai dengan perintah tombol yang dilakukan. Tombol harus disambungkan ke pin mikrokontroler yang berupa inputan dari mikrokontroler. Berikut gambar rangkaian tombolnya.



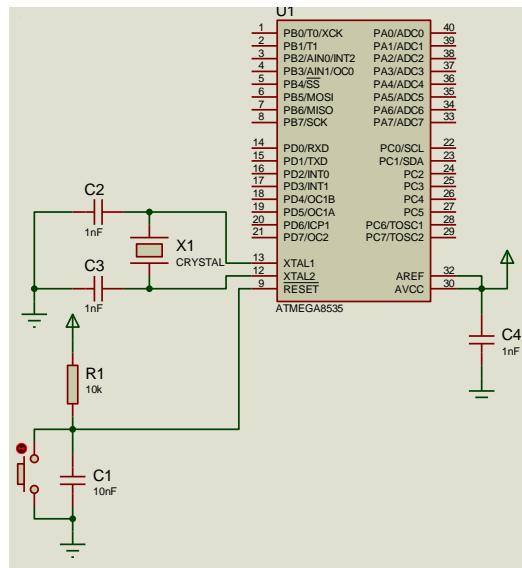
Gambar 3.7. Rangkaian Tombol

Rangkaian tombol terdiri dari 4 tombol, yaitu :

1. Tombol *UP* digunakan untuk pengaturan/pemilihan suhu dengan cara menaikkan suhu dari 0 °C ke suhu yang diinginkan.
2. Tombol *DOWN* digunakan untuk pengaturan suhu dengan cara menurunkan suhu sehingga sesuai dengan suhu yang diinginkan.
3. Tombol *START* digunakan untuk memulai pemanasan *heater* dengan suhu yang telah ditentukan.
4. Tombol *RESET*, digunakan untuk mengembalikan kondisi display ke posisi semula.

3.4. 3. Rangkaian Minimum Sistem (Mikrokontroler)

Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ini adalah rangkaian utama yang digunakan untuk memfungsikan mikrokontroler, dimana merupakan pengontrol utama dalam *Hot Plate*. Rangkaian ini difungsikan juga sebagai salah satu media untuk melakukan *programming*. Dalam rangkaian ini, menggunakan kristal 16MHz sebagai pembangkit sinyal *eksternal*. Skema rangkaian sistem minimum mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini:



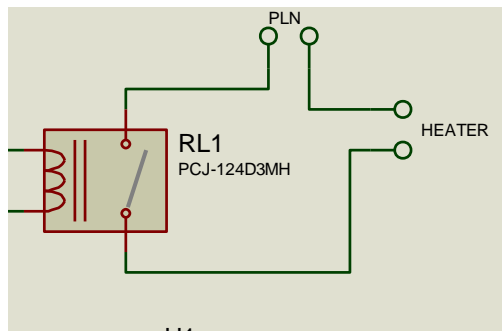
Gambar 3.8. Skema Rangkaian Minimum Sistem (Mikrokontroler)



Gambar 3.9. Perangkat Keras Mikrokontroler

3.4. 4. Rangkaian Kendali Heater

Rangkaian kendali *heater* berfungsi sebagai penghubung sinyal dari mikrokontroler dengan arus AC. Dalam rangkaian ini terdapat *relay* 12 volt DC sebagai sakelar. Berikut gambar rangkaiannya:

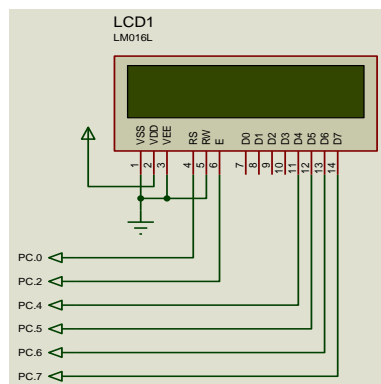


Gambar 3.10. Rangkaian Kendali *Heater*



Gambar 3.11. Perangkat Keras Kendali *Heater*

Rangkaian *driver LCD* ini digunakan sebagai media penampil dari mikrokontroler ke *LCD*. Gambar rangkaian *driver LCD* diperlihatkan pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12. Skema Rangkaian *LCD*

Tabel 3.1. Fungsi Pin pada LCD Karakter 16x2

NO PIN	NAMA	KETERANGAN
1	<i>GND</i>	<i>Ground</i>
2	<i>VCC</i>	+ 5v
3	<i>VEE</i>	<i>Kontras LCD</i>
4	<i>RS</i>	<i>Control</i>
5	<i>RW</i>	<i>Control</i>
6	<i>E</i>	<i>Control</i>
7-14	<i>DB0-DB7</i>	<i>Data bit 1-7</i>
15	<i>A</i>	<i>Anoda (back light)</i>
16	<i>K</i>	<i>Katoda (back light)</i>

3.5. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak merupakan suatu program yang berhubungan dengan perangkat keras. Perangkat lunak sifatnya pun berbeda dengan [hardware](#) atau [perangkat keras](#), jika perangkat keras adalah komponen yang nyata yang dapat dilihat dan disentuh secara langsung oleh manusia, maka *software* atau Perangkat lunak tidak dapat disentuh dan dilihat secara fisik, *software* memang tidak tampak secara fisik dan tidak berwujud benda namun bisa untuk dioperasikan. Perangkat lunak bersifat tidak terpisah dengan mikrokontroler.

Perangkat keras yang sudah tertata dengan benar, tidak akan berfungsi dengan baik jika terdapat kesalahan pada perangkat lunak. Oleh karena itu,

dibutuhkan ketelitian dan ketepatan dalam penyusunan perangkat lunak yang akan diprogram ke mikrokontroler.

3.5. 1. Program Pendukung

Pemrograman perangkat lunak pendukung Atmega 8535 dilakukan dengan menulis *source code* program pada aplikasi bascom avr. *Source code* program yang sudah ditulis lalu disimpan dan di *compile* sehingga ber-*ekstensi hex*. Kemudian di *download* ke dalam mikrokontroler menggunakan program progisp.

3.6. Cara Analisis Perhitungan Statistika

1. Rata-rata

Merupakan nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran. Dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{rata - rata } (X) = \frac{X_n}{n} \quad (3-1)$$

Keterangan:

X_n = jumlah nilai data

n = banyak data (1,2,3,4,5,.....n)

2. Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata-rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Berikut rumus dari simpangan :

$$\text{Simpangan} = \text{data } setting - \bar{X} \quad (3-2)$$

3. Persentase *error*

Persentase *Error* adalah nilai persen dari simpangan (*error*) terhadap nilai yang dikehendaki. Dirumuskan sebagai berikut:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{data } setting - \bar{X}}{\text{data } setting} \times 100\% \quad (3-3)$$