

## **BAB V**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

#### **5.1 HASIL IMPLEMENTASI PROGRAM**

Perancangan alat pemantauan penggunaan arus listrik ini terdiri dari perancangan *software* dan *hardware*. Perancangan software ditulis menggunakan bahasa pemrograman basic yang akan ditanamkan mikrokontroler atmega16 dan PC.

Tahap – tahap implementasi adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan software aplikasi Visual Studio 2008, codevision avr, microsoft access dan khazama avr programmer, serta sistem operasi yang di gunakan pada PC adalah Windows 7.
2. Membuat program untuk PC dengan bahasa Basic pada Visual Studio.
3. Membuat database menggunakan mcrosoft access 2016.
4. Membuat program untuk mikrokontroler atmega16 dengan bantuan aplikasi codevision avr dan khazama avr programmer.
5. Menamakan (embedding) program yang telah dibuat kedalam PC dan mikrokontroler atmega16.
6. Menguji hardware yang telah ditanamkan program.

##### **5.1.1 Implementasi Rancangan Tabel**

Implementasi tabel merupakan penerapan rancangan basis data yang telah dibuat sebelumnya menjadi sebuah basis data yang digunakan pada program.

Berikut adalah implementasi tabel :

### 5.1.1.1 Tabel Monitoring Penggunaan Daya Listrik

Hasil implementasi tabel admin merupakan tabel yang berisi informasi mengenai tanggal, waktu telah berapa lama alat diaktifkan, perkiraan penggunaan daya listrik dan perkiraan biaya yang telah dihabiskan atau yang akan dibayar. Hasil implementasi tabel monitoring penggunaan daya listrik ini dapat dilihat pada gambar 5.1.

Tanggal	Waktu	Watt	Biaya

**Gambar 5.1 Tampilan Tabel Monitoring Penggunaan Daya Listrik**

### 5.1.2 Implementasi Rancangan Input

Adapun hasil implementasi dari rancangan input pada PC adalah sebagai berikut :

#### 5.1.2.1 Tampilan Menu Serial

Tampilan form menu serial dapat dilihat pada gambar 5.2 yang merupakan hasil implementasi dari rancangan pada gambar 4.14. Pada tampilan terdapat beberapa informasi dari data serial yang dikirim dari

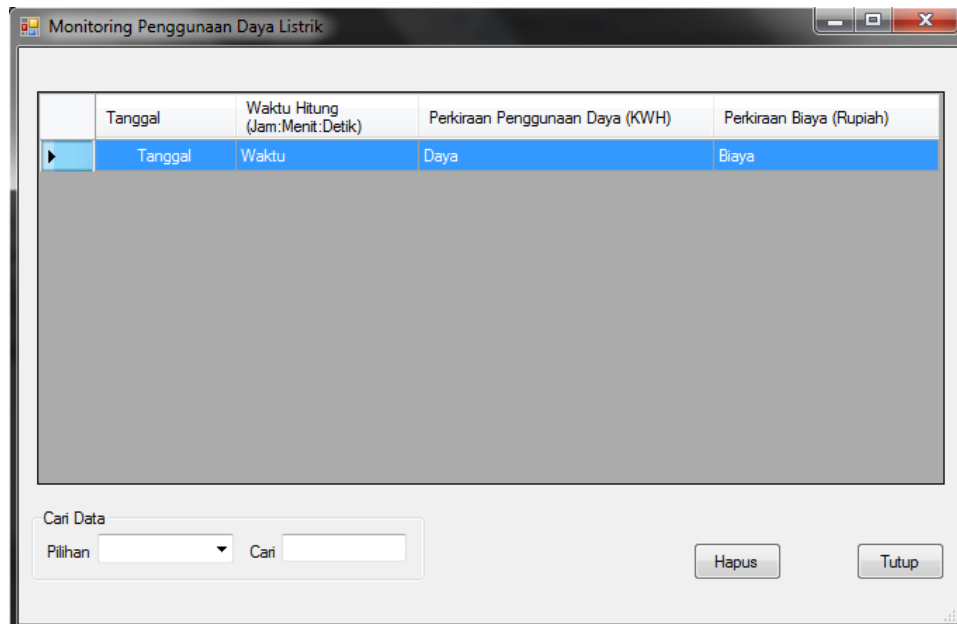
mikrokontroler melalui port serial. Data yang telah diterima akan diinputkan kedalam database.



**Gambar 5.2 Tampilan Form Menu Serial**

#### **5.1.2.2 Tampilan Menu Utama**

Tampilan form menu utama dapat dilihat pada gambar 5.3 yang merupakan hasil implementasi dari rancangan pada gambar 4.15. Pada tampilan terdapat beberapa informasi dari database yang didapatkan melalui data serial yang dikirim dari mikrokontroler melalui port serial. Data yang telah diterima ditampilkan dalam bentuk tabel.



**Gambar 5.3 Tampilan Menu Utama**

## **5.2 PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK**

Penulis melakukan tahap pengujian terhadap sistem secara fungsional untuk mengetahui keberhasilan dari implementasi sistem yang telah dilakukan, yaitu dengan menggunakan metode *Black Box* yang difokuskan pada output yang dihasilkan sistem.

### **5.2.1 Pengujian Perangkat Lunak**

Pada tahap ini penulis akan melakukan dengan pengujian program alat pemantauan penggunaan beban listrik pada PC. Adapun beberapa tahap yang telah penulis lakukan adalah sebagai berikut :

### 5.2.1.1 Pengujian Modul Komunikasi Serial

Pada tahap ini, dilakukan pengujian pada modul komunikasi serial untuk mengetahui apakah alat terhubung ke sistem berjalan dengan baik atau tidak. Hasil pengujian pada modul komunikasi serial dapat dilihat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Pengujian Modul Komunikasi Serial**

<b>Modul yang diuji</b>	<b>Prosedur Pengujian</b>	<b>Masukan</b>	<b>Keluaran yang diharapkan</b>	<b>Hasil yang didapat</b>	<b>Kesimpulan</b>
Komunikasi serial	Hubungkan port serial yang tersambung pada mikrokontroler dengan laptop/pc.	Menghidupkan sensor dan perangkat yang terhubung pada mikrokontroler	Data serial dapat dikirim dan diterima oleh database.	Data serial telah diterima dan telah tersimpan pada database.	Baik
Tombol connect (berhasil)	Menghubungkan port serial dengan laptop/pc.	Hubungkan port serial pada laptop/pc.	Port serial yang terhubung dapat terdeteksi.	Port serial yang terhubung telah terdeteksi dan dapat dikoneksikan.	Baik
Tombol connect (gagal)	Tidak menghubungkan port serial dengan laptop/pc	Port serial tidak dihubungkan	Port serial tidak terdeteksi	Port serial tidak terdeteksi sehingga tidak dapat terkoneksi	Baik
Tombol buka database	Klik tombol buka database	Klik tombol buka database	Form tabel database tampil	Form tabel database telah tampil	Baik

### 5.2.1.2 Pengujian Modul Menu Utama

Pada tahap ini, dilakukan pengujian pada modul menu utama untuk mengetahui apakah database telah tersimpan dan telah berjalan dengan baik atau tidak. Hasil pengujian pada modul menu utama dapat dilihat pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Pengujian Modul Menu Utama**

<b>Modul yang diuji</b>	<b>Prosedur Pengujian</b>	<b>Masukan</b>	<b>Keluaran yang diharapkan</b>	<b>Hasil yang didapat</b>	<b>Kesimpulan</b>
Menampilkan data yang telah disimpan pada database	Menghubungkan database dengan program	Menghubungkan database yang telah dibuat dengan program	Database dapat ditampilkan dalam bentuk tabel.	Database telah ditampilkan dalam bentuk tabel.	Baik
Combobox cari data	Klik panah pada combobox cari data, kemudian pilih data yang akan dicari.	Mengklik panah pada combobox cari data, lalu memilih jenis data yang akan dicari	Data yang dicari dapat ditampilkan sesuai pencarian	Data yang dicari telah ditampilkan sesuai dengan pencarian	Baik
Tombol hapus (berhasil)	Klik tombol hapus	Memilih data yang akan dihapus dan klik tombol hapus pada menu utama	Data yang telah dipilih terhapus dari tabel dan database	Data yang telah dihapus telah terhapus dari tabel dan database	Baik

Tombol hapus (gagal)	Klik tombol hapus	Tidak memilih data yang akan dihapus dan klik tombol hapus pada menu utama	Tidak ada data yang terhapus kemudian muncul peringatan pilih data yang akan dihapus	Tidak ada data yang terhapus dan muncul peringatan pilih data yang akan dihapus	Baik
Tombol tutup	Klik tombol tutup	Mengklik tombol tutup pada menu utama	Keluar dari modul menu utama	Keluar dari modul menu utama	Baik

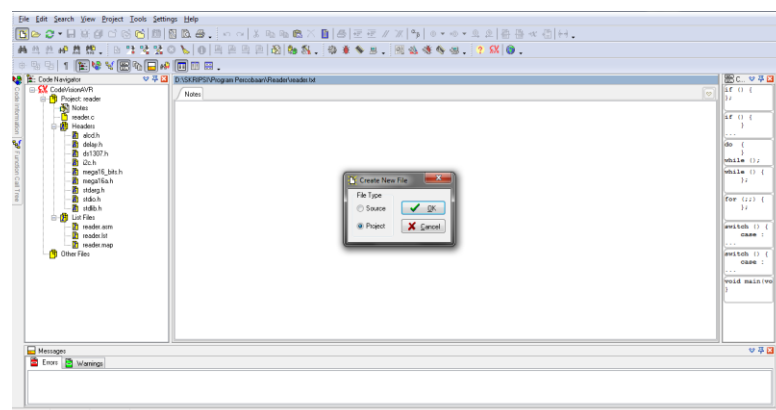
### 5.3 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem bertujuan untuk memastikan apakah semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi. Dalam pengujian sistem meliputi pengujian perangkat lunak dan pengujian perangkat keras.

#### 5.3.1 Codevision AVR

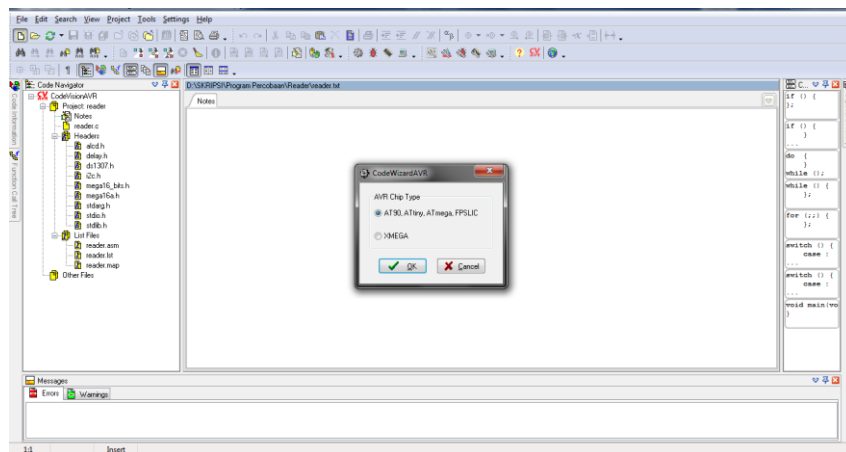
Dalam perancangan alat ini, peneliti menggunakan software codevision avr sebagai penulis program yang nantinya akan diunduh pada mikrokontroler atmega16 yang digunakan oleh peneliti.

Untuk pengujian, dapat dimulai dari pembuatan file project baru dengan cara menekan ctrl+n pada aplikasi codevision avr.



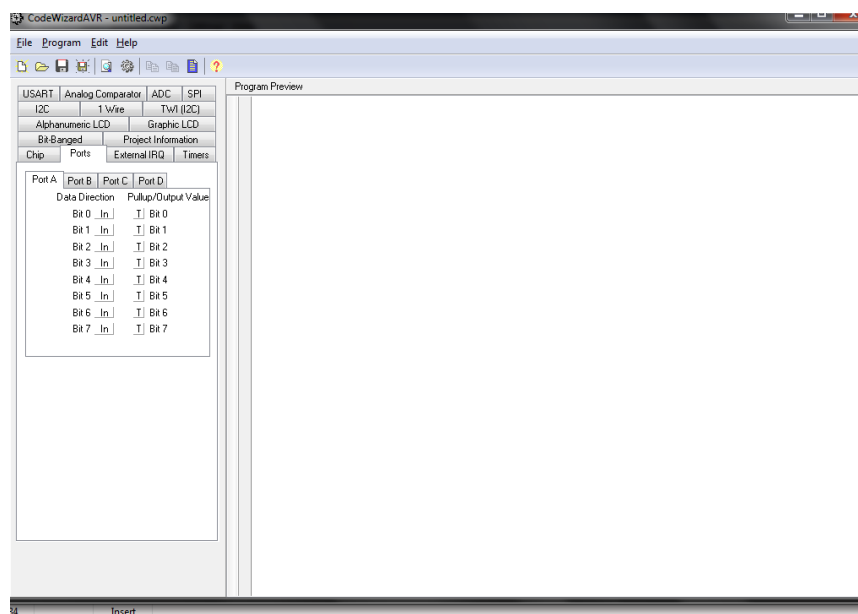
### Gambar 5.4 Tampilan Saat Akan Membuat Project Baru

Setelah muncul jendela seperti diatas, maka selanjutnya pilih project, lalu tekan tombol ok, setelah muncul jendela berikutnya pilih yes.



### Gambar 5.5 Tampilan pemilihan chip yang akan digunakan

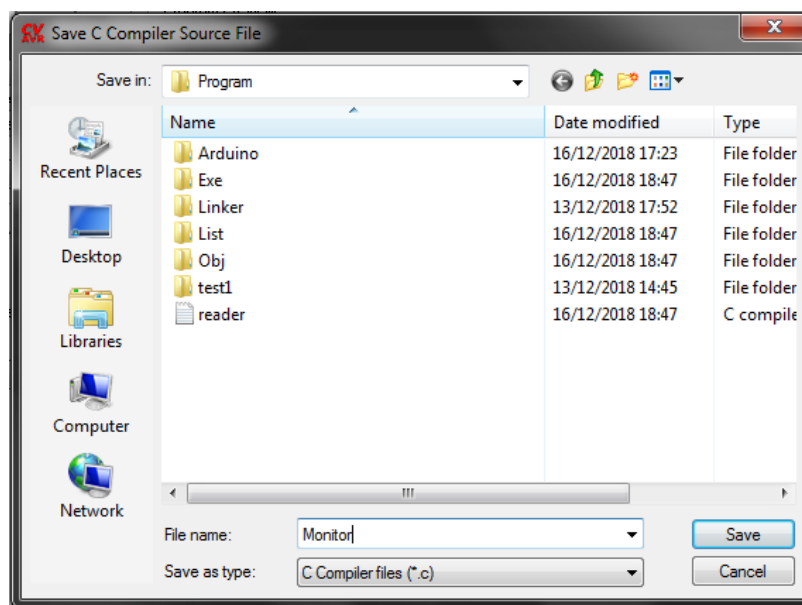
Setelah muncul jendela diatas, pilih sesuai chip yang digunakan, disini peneliti menggunakan chip atmega, setelah dipilih lalu tekan ok.





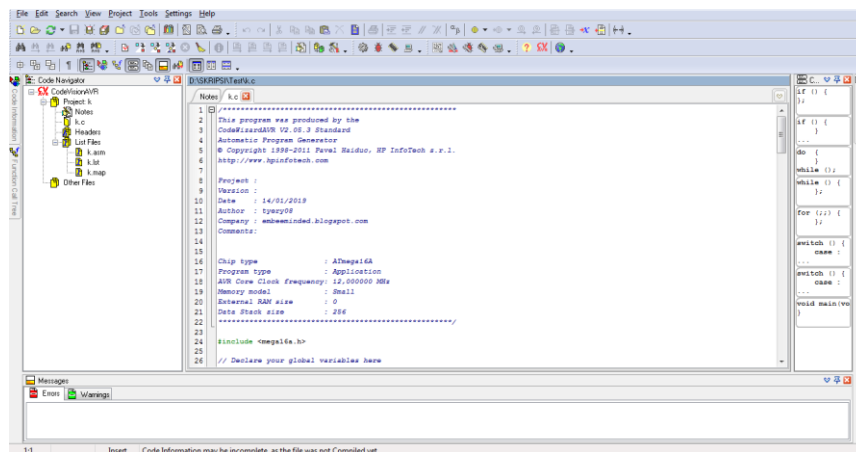
### Gambar 5.6 Jendela konfigurasi chip

Setelah dipilih ok, langkah selanjutnya adalah konfigurasi chip dan beberapa perangkat yang akan digunakan, seperti crystal, lcd, rtc, rx dan tx. Jendela konfigurasi ditampilkan pada gambar 5.4. setelah dilakukan konfigurasi sesuai kebutuhan, langkah selanjutnya adalah menyimpan file project yang akan dibuat, proses penyimpanan akan ditampilkan pada gambar 5.5.



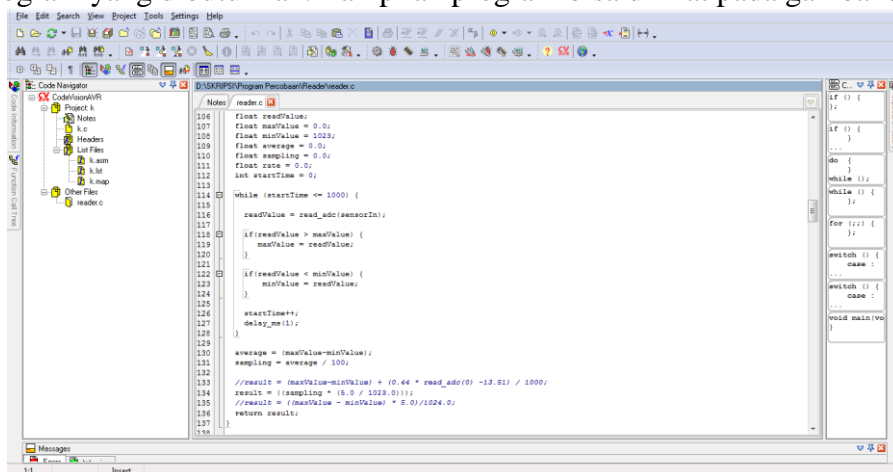
**Gambar 5.7 proses penyimpanan file project**

Setelah project disimpan, maka akan muncul tampilan sketch baru pada codevision avr, seperti yang ditampilkan pada gambar 5.6.



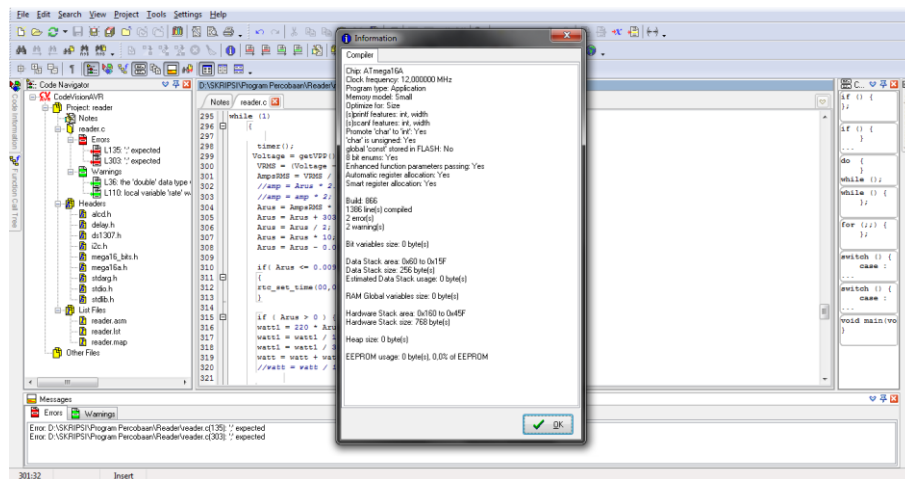
**Gambar 5.8 Tampilan sketch baru pada codevision avr**

Setelah muncul sketch baru, maka langkah selanjutnya adalah membuat program yang dibutuhkan. Tampilan program bisa dilihat pada gambar 5.7.

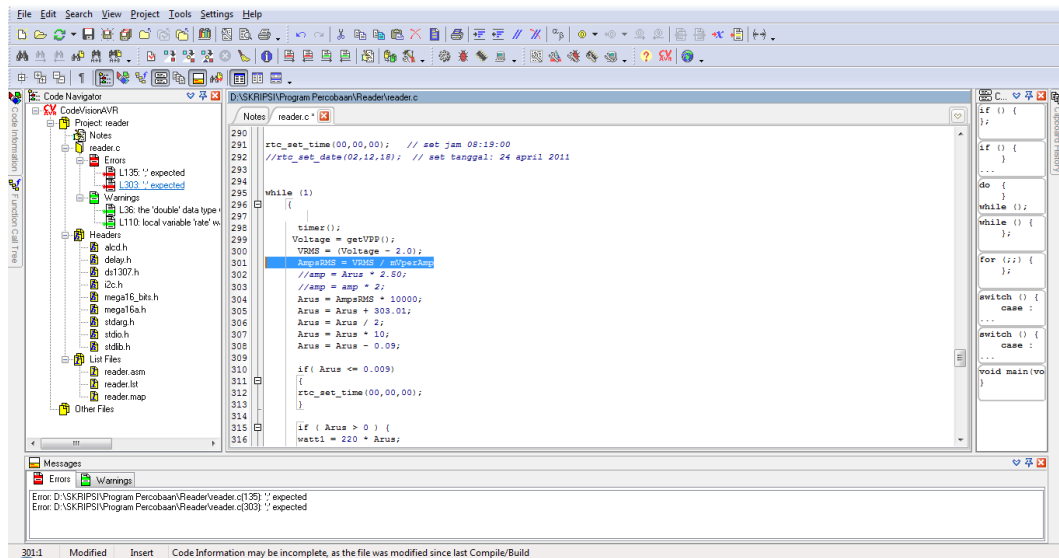


**Gambar 5.9 Tampilan sketch program yang dibuat**

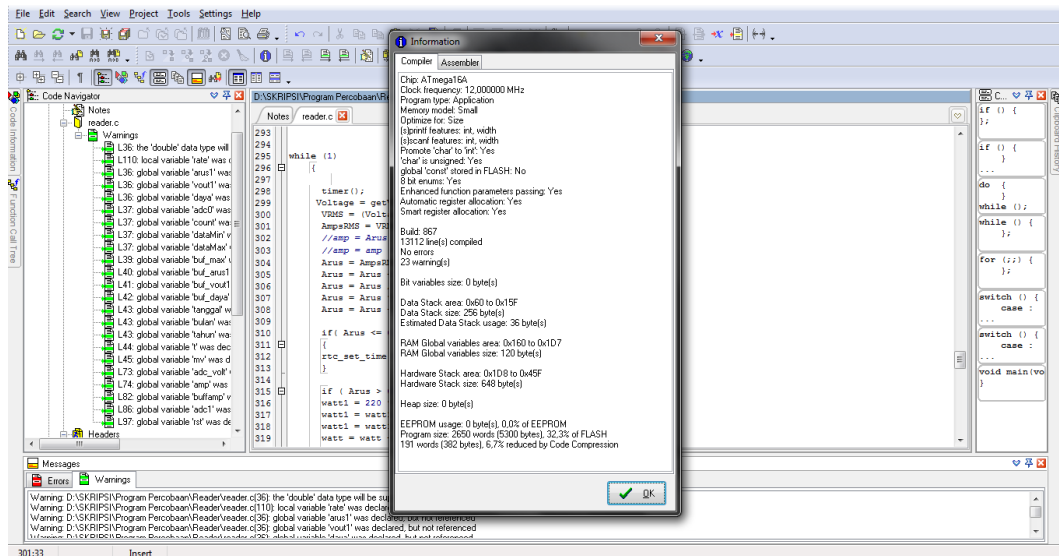
Setelah program selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah menyimpan program sekaligus melakukan *verify/compile* program yang dibuat, dengan cara menekan **ctrl+f9**. Jika terjadi kesalahan pada saat pembuatan program atau terdapat error pada program, maka akan muncul notifikasi bahwa telah terjadi kesalahan pada saat melakukan proses *verify/compile* program. Tampilan jika terjadi kesalahan pada program dapat dilihat pada gambar 5.9 dan 5.10.



**Gambar 5.10** Tampilan jika terjadi kesalahan pada program



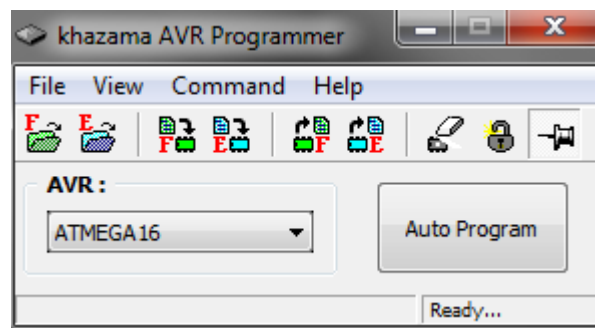
**Gambar 5.11** Tampilan ketika aplikasi memberitahukan letak kesalahan



**Gambar 5.12** Tampilan ketika tidak terjadi kesalahan pada program

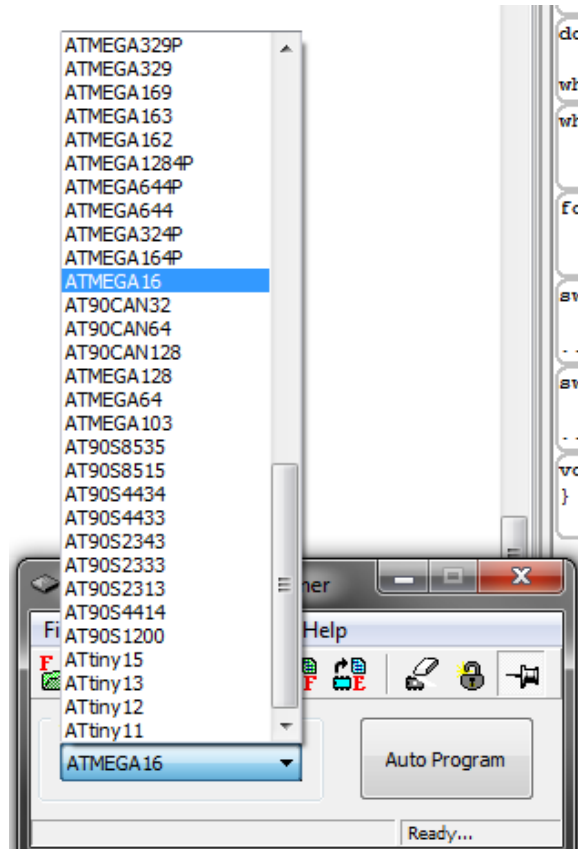
### 5.3.2 Khazama AVR Programmer

Setelah program dibuat, langkah selanjutnya adalah proses pengunduhan program kedalam mikrokontroler atmega16. Pengunduhan program codevision avr kedalam mikrokonroler menggunakan aplikasi tambahan yaitu khazama avr programmer.



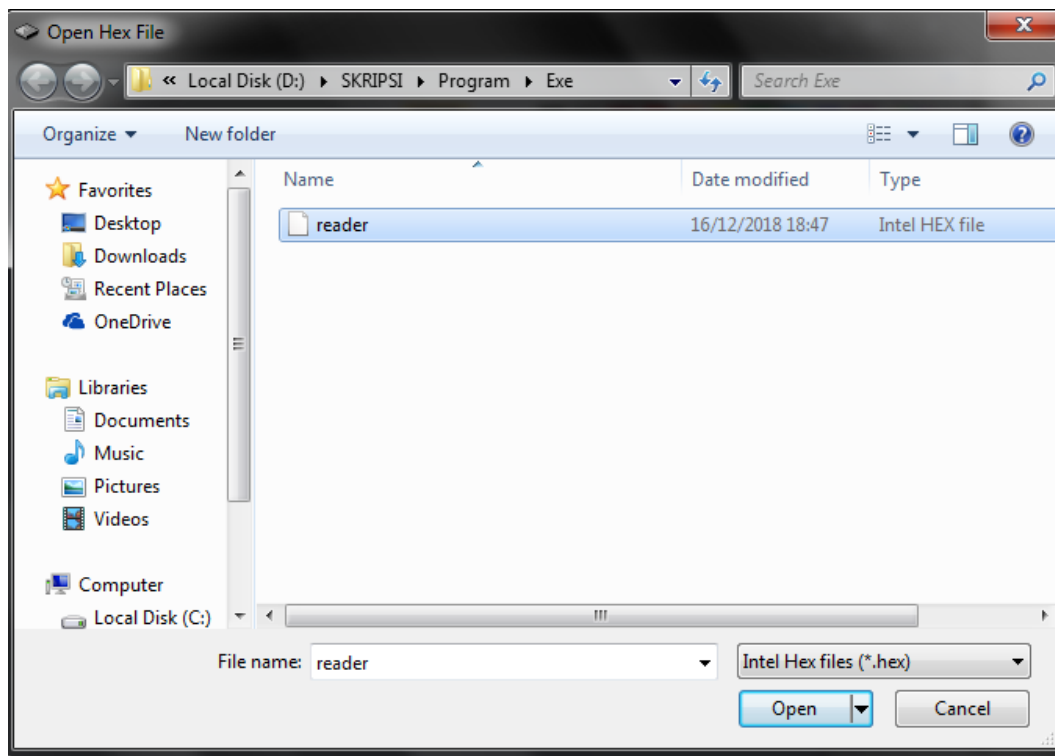
**Gambar 5.13** Tampilan awal khazama avr programmer

Setelah membuka aplikasi khazama, langkah selanjutnya adalah memilih chip yang kita gunakan.



**Gambar 5.14 Tampilan ketika memilih chip yang digunakan**

Setelah memilih chip yang akan digunakan, langkah selanjutnya adalah memilih program yang akan diunduh ke dalam mikrokontroler, dengan cara menekan tombol ctrl+L pada keyboard. Tampilan memilih file program bisa dilihat pada gambar 5.14.

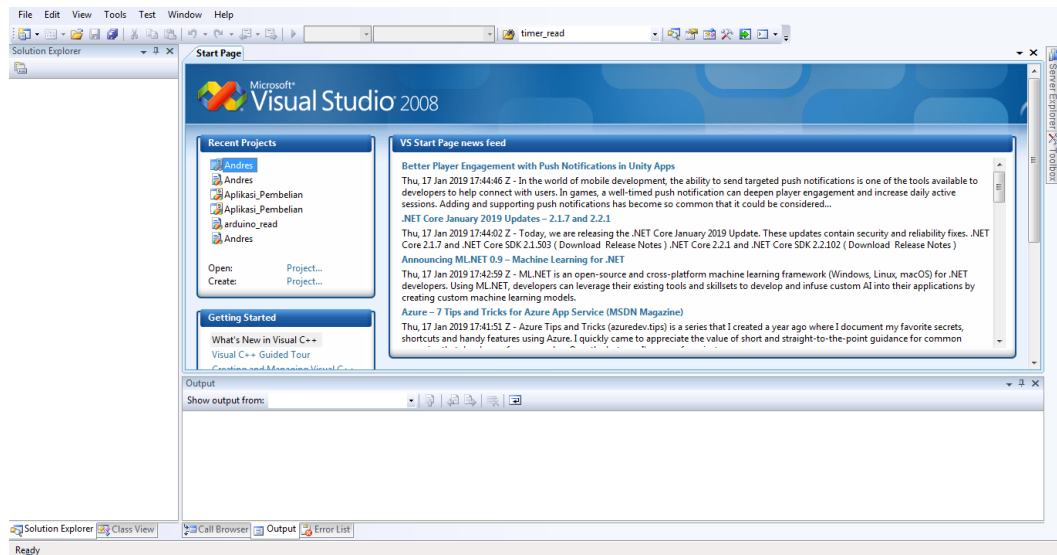


**Gambar 5.15** Tampilan memilih file program yang akan diunduh

Setelah file dipilih, kemudian klik open, setelah itu klik tombol auto program pada aplikasi khazama lalu klik ok untuk memulai mengunduh program.

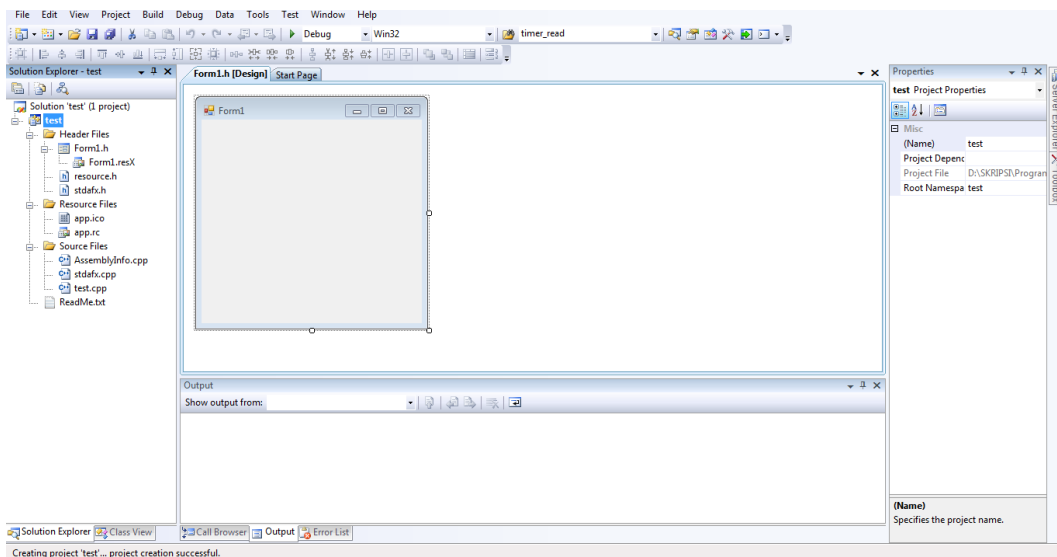
### **5.3.3 Microsoft Visual Studio 2008**

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan software visual studio 2008 sebagai penampil database yang telah disimpan dan sebagai penerima data serial yang dikirim oleh mikrokontroler, tampilan awal pada microsoft visual studio 2008 dapat dilihat pada gambar 5.16.



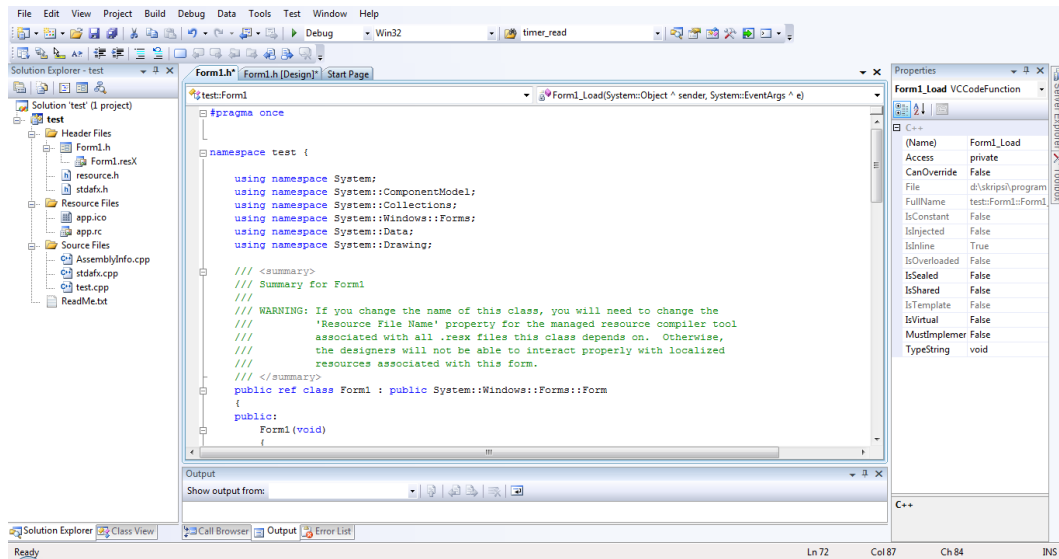
**Gambar 5.16 Tampilan Awal Pada Visual Basic Net 2008**

Setelah membuat project baru, maka akan muncul tampilan awal pembuatan program dan interface pada microsoft visual studio 2008, tampilan pada saat pembuatan interface program dapat dilihat pada gambar 5.17.



**Gambar 5.17 Tampilan awal pembuatan interface program**

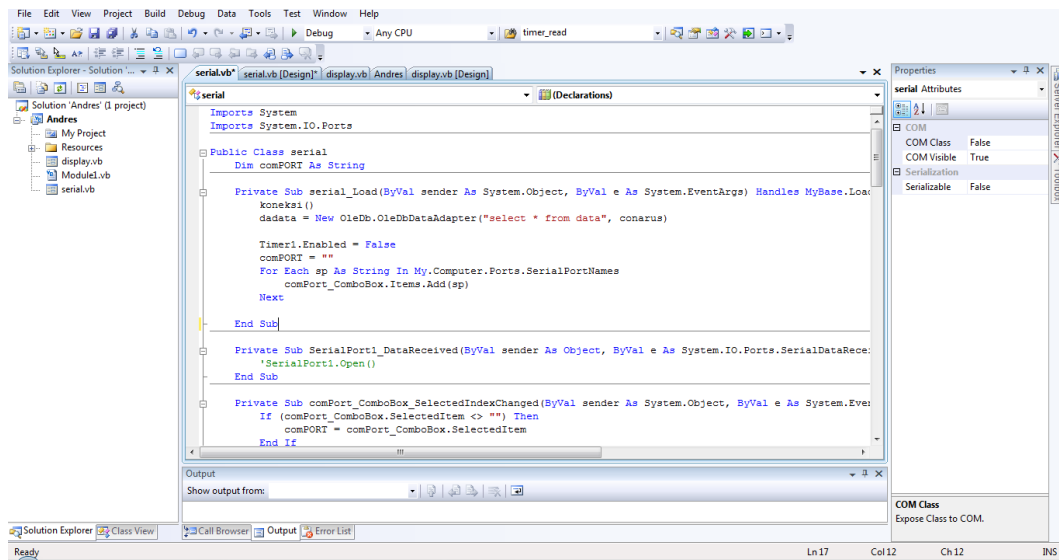
Setelah merancang tampilan interface sesuai dengan kebutuhan dan keinginan, maka masuklah kedalam tahap programming. Tampilan pemrograman awal dapat dilihat pada gambar 5.18.



**Gambar 5.18 Tampilan awal pembuatan program**

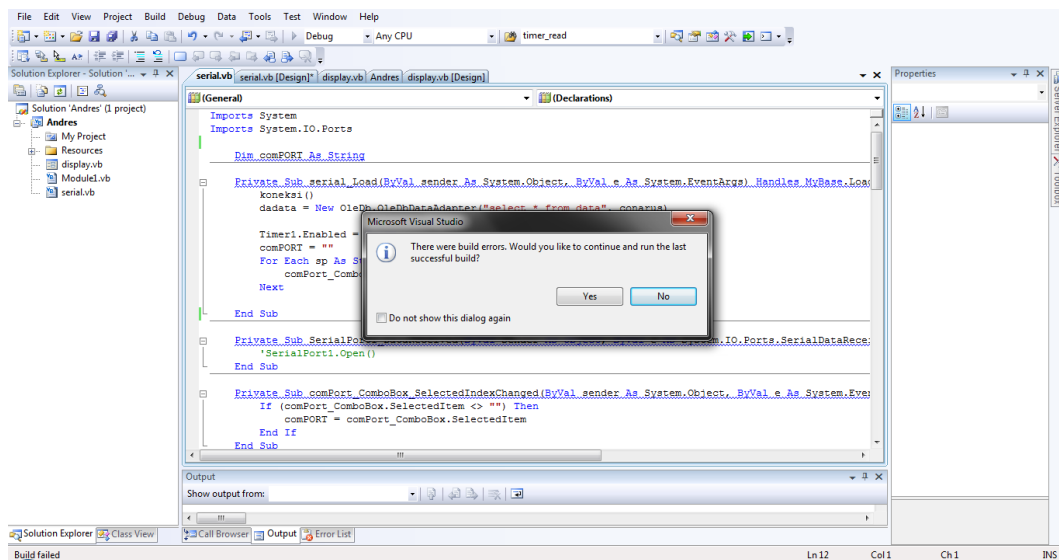
Tampilan diatas merupakan tampilan awal ketika hendak memulai program yang akan dibuat. Tampilan contoh program dapat dilihat pada gambar 5.19.





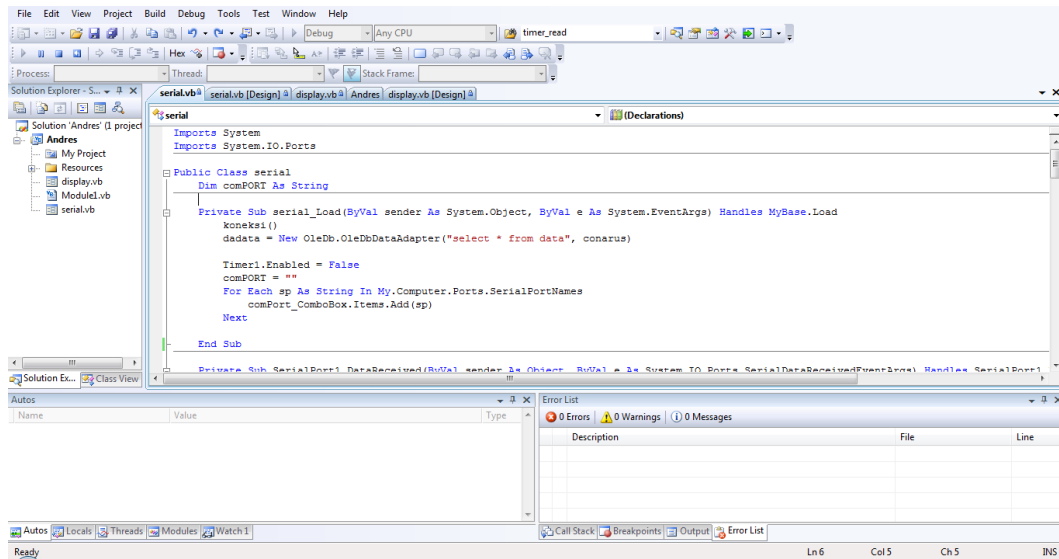
**Gambar 5.19 Tampilan program**

Ketika terjadi kesalahan atau error pada program yang telah dibuat, maka akan muncul pesan dan peringatan ketika akan menjalankan program. Contoh peringatan ketika terjadi error dapat dilihat pada gambar 5.20.



**Gambar 5.20 Tampilan ketika terjadi kesalahan atau error pada program**

Dan ketika tidak ada error atau kesalahan pada program yang telah dibuat maka program dapat dijalankan tanpa ada peringatan atau kendala. Contoh program yang berhasil dijalankan dapat dilihat pada ambar 5.21.



**Gambar 5.21** Tampilan ketika program berhasil dijalankan

#### 5.4 PENGUJIAN ALAT

Adapun hasil implementasi dari pembuatan alat yang dirancang adalah sebagai berikut :



**Gambar 5.22** Bentuk Fisik Pemonitoring Penggunaan Daya Listrik

### 5.4.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras ini dilakukan untuk mengetahui benar atau tidaknya sebuah rangkaian listrik yang telah di rangkai. Pengujian dilakukan secara satu-persatu dari beberapa rangkaian yang telah selesai dibuat dan dengan alat bantu multimeter. Adapun tahapan yang dilakukan dalam pengujian perangkat keras ialah melakukan pengujian tegangan pada masing-masing rangkaian. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian fungsi masing-masing rangkaian dengan demikian dapat diketahui apakah rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Tahap terakhir ialah melakukan pengujian rangkaian keseluruhan.

#### 5.4.1.1 Pengujian Tegangan Pada Masing-masing Rangkaian

Pengujian tegangan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tegangan pada setiap alat secara terpisah. Hal ini perlu diperhatikan karena beberapa komponen mempunyai tegangan yang berbeda disetiap rangkaian. Pengujian tegangan pada setiap rangkaian dapat dilihat pada tabel 5.1:

**Tabel 5.3 Pengujian Tegangan**

NO	Blok Rangkaian	Tegangan Yang diinginkan	Tegangan Sebenarnya
1	Mikrokontroler	5 volt	4.5 volt
2	RTC	5 volt	4.5 volt
3	Sensor ACS712	5 volt	4.5 volt
4	LCD	5 volt	4.5 volt

### 5.4.1.2 Pengujian Sensor ACS712

Sensor ACS712 seperti yang sudah dijabarkan pada bab sebelumnya merupakan sensor yang dapat menghitung arus listrik yang mengalir, dengan cara menghubungkan sensor pada arus yang akan dihitung.

Pengujian dilakukan setelah mengunduh program pada mikrokontroler dan dengan cara melihat output yang dihasilkan oleh sensor ACS712 pada LCD.

**Tabel 5.4 Pengujian Monitoring Daya**

<b>Pengujian</b>	<b>Modul yang diuji</b>	<b>Ampere yang dibutuhkan dari perhitungan manual</b>	<b>Ampere yang terbaca pada sensor acs712</b>	<b>Kesimpulan</b>
Pengujian 1	Kipas angin 45watt speed 3	0.20	0.22	Baik
Pengujian 2	Kipas angin 45watt speed 3	0.20	0.18-0.22	Baik
Pengujian 3	Kipas angin 45watt speed 2	0.20	0.14-0.18	Baik
Pengujian 4	Kipas angin 45watt speed 2	0.20	0.18	Baik
Pengujian 5	Kipas angin 45watt speed 2	0.20	0.14-0.22	Cukup baik
Pengujian 6	Kipas angin 45watt speed 1	0.20	0.14-0.18	Cukup baik

Pengujian 7	Kipas angin 45watt speed 3 dan charger laptop dengan baterai 50%	2.20	1.10-1.14	Buruk
Pengujian 8	Solder		0.07-0.10	Baik
Pengujian 9	Lampu LED 220V	0.45	0.38-0.50	Cukup baik
Pengujian 10	Charger Laptop	2	0.86-1.60	Buruk

**Tabel 5.5 Pengujian perhitungan perkiraan beban dan perkiraan biaya**

<b>Pengujian</b>	<b>Modul yang diuji</b>	<b>Waktu hitung</b>	<b>Perkiraan beban yang digunakan</b>	<b>Perkiraan biaya yang dibutuhkan</b>
Pengujian 1	Kipas angin 45watt speed 3	1 jam 00 menit	0.0365 kwh	55.76 rupiah
Pengujian 2	Kipas angin 45watt speed 3 dan charger laptop dengan baterai 100%	2 jam 30 menit	0.3133 kwh	468.70 rupiah
Pengujian 3	Charger laptop dengan baterai 100	1 jam 00 menit	0.1191 kwh	176.26 rupiah

## **5.5 ANALISA SISTEM SECARA KESELURUHAN**

Untuk mendeteksi apabila terjadi kesalahan setelah uji coba, maka perlu dilakukan analisa rangkaian secara keseluruhan. Dari seluruh proses yang telah

dilakukan, baik pengujian perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat dikatakan bahwa alat ini dapat berfungsi sebagaimana yang penulis inginkan. Namun masih ada beberapa masalah dan kekurangan pada alat yang telah dirancang, dimana nilai arus yang didapatkan tidak tetap atau selalu berubah.

Alat yang dirancang akan mendapatkan nilai yang semakin kacau dan tidak tetap, apabila peralatan yang terhubung memiliki konsumsi daya yang semakin besar. Untuk menghindari hal diatas maka pengukuran hanya dapat dilakukan pada peralatan dengan konsumsi daya yang kecil, atau dengan mengganti mikrokontroler yang digunakan dengan arduino, karena pada pengujian menggunakan arduino, nilai yang didapatkan lebih stabil, meski mengukur peralatan dengan konsumsi daya yang besar.

Pengujian dilakukan untuk menunjukkan bahwa alat yang dirancang ini dapat bekerja sesuai dengan tujuan dari pembuatan. Pengujian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Sensor ACS712 yang dihubungkan dengan arus listrik 220V akan mengirimkan output kepada mikrokontroler jika ada arus listrik yang melaluinya berupa nilai yang telah dikonversikan.
2. Kemudian nilai yang telah diterima oleh mikrokontroler akan diproses menggunakan program dengan rumus didalamnya untuk mengkonversikan nilai yang didapat dari sensor ACS712 kedalam satuan ampere, kilo watt hours dan rupiah.
3. Selanjutnya hasil dari pemrosesan yang telah dilakukan oleh mikrokontroler akan ditampilkan melalui LCD, dimana hasil yang tampil

pada LCD adalah waktu lama perangkat yang dihitung telah beroperasi atau aktif, kemudian arus yang dikonsumsi dalam satuan ampere, lalu watt yang telah dikonsumsi dan perkiraan biaya yang telah dihabiskan.

4. Setelah hasil dari pemrosesan dikirim ke LCD, selanjutnya mikrokontroler mengirim data yang telah diproses dalam bentuk serial ke komputer/laptop.
5. Kemudian data serial yang telah diterima akan dipisahkan oleh program pada visual basic yang nantinya data yang telah didapatkan akan disimpan kedalam database.