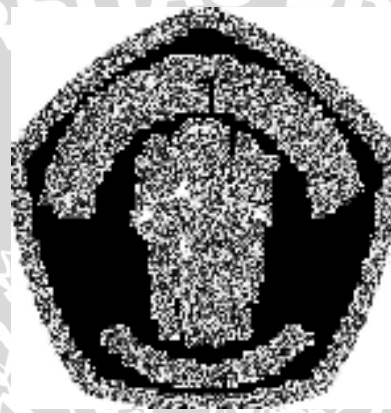


**CHARGING BREAKER PADA LAPTOP AXIIOO NEON
TIPE MNC**

**SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

OVAN ENDIK H. R.
NIM. 0610633050-63

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG**

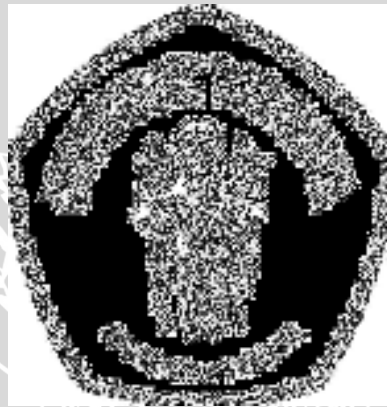
2012

LEMBAR PERSETUJUAN

***CHARGING BREAKER* PADA LAPTOP AXIIOO NEON
TIPE MNC**

**SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

OVAN ENDIK H. R.
NIM. 0610633050-63

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. M. Julius St., MS.

NIP. 19540720 198203 1 002

Mochammad Rif'an, ST., MT.

NIP. 19710301 200012 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

**CHARGING BREAKER PADA LAPTOP AXIIOO NEON
TIPE MNC**

**SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh:

**OVAN ENDIK H. R.
NIM. 0610633050-63**

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
Tanggal 8 Februari 2011

DOSEN PENGUJI

Ir. Nurussa'adah, MT.
NIP. 19680706 199203 2 001

Adharul Muttaqin, ST., MT.
NIP. 19760121 200501 1 001

R. Arief Setyawan, ST., MT.
NIP. 19750819 199903 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono, MS.
NIP. 19580728 198701 1 001

PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena dengan rahmat, taufik dan hidayah-Nya lah skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi berjudul “*Charger Breaker* pada Laptop AXIOO NEON tipe MNC” ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

- Allah SWT yang selalu memberi kasih dan sayang-Nya dan memberi kemudahan serta kelancaran dalam pengerjaan skripsi ini,
- Ibuku tercinta Hj. Widiastutik, Bapakku yang terhormat H. Ir. Turiman, Adekku yang kebanggakan M. Alfi Herdiansyah, serta seluruh keluarga besar atas segala nasehat, kasih sayang, perhatian dan kesabarannya di dalam membesarkan dan mendidik penulis, serta telah banyak mendoakan kelancaran penulis hingga terselesaikannya skripsi ini,
- Bapak Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya dan Bapak M. Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak Ir. M. Julius St, MS. selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Elektronika Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak Mochammad Rif'an, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak Ir. M. Julius St, MS. dan Bapak Mochammad Rif'an, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2 atas segala bimbingan, nasehat, pengarahan, motivasi, saran dan masukan yang telah diberikan,
- Bapak Ir. Unggul Wibawa MSc., selaku Dosen Pembimbing Akademik atas nasehat, saran dalam membimbing penulis dalam perkuliahan,
- Jingga Nurdianti selaku calon istri tercinta dalam pengerjaan skripsi yang telah membantu memberikan dukungan dan semangat,

- Bendol, Kecap, Yusron, Duta, Kunan, Lunde, Sierge, Aflah, Kacong kuru, Aldo, Andik, Ridho, Indro, Probo, Ndampit, Aziz, Rianto, Ryan, Toni, dan Bams yang telah banyak membantu dalam memberikan saran dan masukannya,
- Teman-teman Ge Force, teman-teman di kelembagaan, senior serta semua pihak yang tidak mungkin bagi penulis untuk mencantumkan namanya satu-persatu, terima kasih banyak atas bantuan dan dukungannya.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Malang, Desember 2012

Penulis



ABSTRAK

Ovan Endik Hendra Ristya, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Desember 2012, *Charger Breaker pada Laptop AXIOO NEON tipe MNC*, Dosen Pembimbing: Ir. M. Julius St, Ms., dan Mochammad Rif'an, ST., MT.

Laptop merupakan komputer kecil yang dapat dibawa ke mana-mana dengan mudah atau biasa disebut portabel yang terintegrasi dengan charging. Baterai atau adaptor merupakan sumber listrik dari laptop dan dapat bertahan sekitar satu hingga enam jam, tergantung dari pemakaian, spesifikasi, dan ukuran baterai. Kini telah banyak orang yang menggunakan laptop sebagai perangkat untuk membantu pekerjaannya, mulai dari anak muda sampai ke orang tua. Kemajuan teknologi yang terjadi itu juga harus diimbangi dengan pemahaman pengguna dalam merawat segala perangkat yang ada di laptopnya.

Berdasarkan pengalaman penulis, banyak pengguna yang kurang begitu paham mengenai perawatan baterai laptop yang baik dan benar. Hal yang terjadi adalah banyak pengguna yang sering kali lalai dalam melakukan pencabutan charger dari laptop ketika baterai laptop sudah penuh. Bila charger tidak dicabut dari laptop maka daya akan tetap dikirimkan ke baterai walaupun baterai sudah penuh. Hal tersebut dapat membuat baterai laptop menjadi bocor dan rusak. Melihat hal diatas, perangkat *autostop* and *autoplay* charger merupakan salah satu jawaban untuk menanggulangi hal tersebut. Dengan performa yang maksimum maka akan membantu dalam perawatan baterai sehingga akan memperpanjang umur baterai.

Skripsi ini membahas tentang *autostop* and *autoplay* charger untuk tipe laptop Axioo Neon tipe MNC. Sehingga charger laptop akan otomatis berhenti memberi daya (*autostop*) ke laptop ketika baterainya sudah penuh, dan akan otomatis mengisi baterai (*autoplay*) ketika baterai laptop kita hendak kosong. Berdasarkan hasil pengujian, alat akan langsung menyambung charger ke baterai apabila pada awal alat diaktifkan, tingkat persentase baterai di bawah 10%. Kondisi tersebut akan terus berlangsung hingga tingkat persentase baterai naik mencapai 100%. Sedangkan apabila pada awal alat diaktifkan, tingkat persentase baterai di atas 10%, alat akan langsung memutus charger ke baterai. Kondisi tersebut akan terus berlangsung hingga tingkat persentase baterai turun mencapai 9%.

Kata Kunci : Laptop Axioo Neon, Autostop, Autoplay, Baterai Laptop, *USB* (Universal Serial Bus)



DAFTAR ISI

PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
ABSTRAK	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Sistematika Penulisan Laporan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Baterai Lithium-ion.....	3
2.1.1. Konstruksi.....	3
2.1.2. Reaksi.....	4
2.1.3. Karakteristik Anoda.....	5
2.2. Laptop Axio NEON tipe MNC.....	7
2.3. Konverter USB ke serial FT232BL.....	8
2.4. Mikrokontroler ATMEGA88AU.....	9
2.4.1. Konfigurasi Port ATMEGA88-20AU.....	9
2.4.2. Sistem <i>interrupt</i> ATMEGA88-20AU.....	10
2.4.3. Komunikasi serial ATMEGA88-20AU.....	12
2.5. Relay DPDT (<i>Double Pole Double Throw</i>).....	12
2.6. Codegear Delphi 2007.....	14
2.6.1. Comport.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Penentuan Spesifikasi Alat.....	15
3.2. Perancangan Alat.....	15
3.2.1 Prinsip Kerja Sistem.....	16

3.2.2. Penjelasan Konsep Rancangan Sistem	18
3.3. Pembuatan Alat	18
3.4. Pengujian Alat	19
3.5. Pengambilan Kesimpulan	19
BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	20
4.1. Penentuan Spesifikasi Alat	20
4.2. Diagram Blok Sistem	21
4.3. Prinsip Kerja Alat	21
4.4. Perancangan Perangkat Keras	22
4.4.1. Konverter <i>Universal Serial Bus</i> (USB) ke Serial	22
4.4.2. Pengolah Data	23
4.4.3. Pengendali Relay	24
4.5 Perancangan Perangkat Lunak	26
4.5.1. Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler	26
4.5.2. Perancangan Perangkat Lunak Laptop	27
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS	28
5.1. Pengujian Unit Pengirim Data	28
5.1.1. Hasil dan Analisis	30
5.2. Pengujian Unit Penerima Data	32
5.2.1. Pengujian Program Mikrokontroler	32
5.2.1.1. Hasil dan Analisis	35
5.2.2. Pengujian Pengendali Relay	35
5.2.2.1. Hasil dan Analisis	38
5.3. Pengujian Keseluruhan Sistem	39
5.3.1. Hasil dan Analisis	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	43
6.1. Kesimpulan	43
6.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Struktur Baterai Litium-ion	4
Gambar 2.2.	<i>Pin out</i> FT232BL.....	8
Gambar 2.3.	Konfigurasi pin ATMEGA88-20AU.....	9
Gambar 2.4.	Simbol beberapa jenis relay.....	13
Gambar 3.1.	Diagram Blok Sistem.....	16
Gambar 3.2.	Ilustrasi Sistem.....	17
Gambar 3.3.	Diagram Alir.....	17
Gambar 4.1.	Diagram Blok Sistem.....	21
Gambar 4.2.	Ilustrasi Proses.....	22
Gambar 4.3.	Rangkaian Minimum <i>Chip</i> FT232BM.....	23
Gambar 4.4.	Rangkaian Minimum <i>Chip</i> Mikrokontroler ATMEGA88-AU....	24
Gambar 4.5.	Rangkaian Pengendali Relay DPDT.....	25
Gambar 4.6.	Diagram Alir Perangkat Lunak Mikrokontroler.....	26
Gambar 4.7.	Diagram Alir Perangkat Lunak Laptop.....	27
Gambar 5.1.	Pengujian Unit Pengirim Data.....	28
Gambar 5.2.	Diagram Alir Program Uji.....	29
Gambar 5.3.	Program Laptop.....	29
Gambar 5.4.	Keterangan Modul Uji.....	30
Gambar 5.5.	Hasil Pengujian Unit Pengirim Data.....	31
Gambar 5.6.	Pengujian Unit Penerima Data - Program Mikrokontroler.....	33
Gambar 5.7.	Diagram Alir Program Uji.....	33
Gambar 5.8.	Jendela <i>tes - HyperTerminal</i>	34
Gambar 5.9.	Hasil Pengujian Unit Penerima Data - Program Mikrokontroler	35
Gambar 5.10.	Pengujian Unit Penerima Data - Pengendali Relay.....	36
Gambar 5.11.	Diagram Alir Program Uji Pengendali Relay.....	37
Gambar 5.12.	Hasil Pengujian Pengendali Relay.....	38
Gambar 5.13.	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	39
Gambar 5.14.	Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Baterai Lithiun Ion... 6

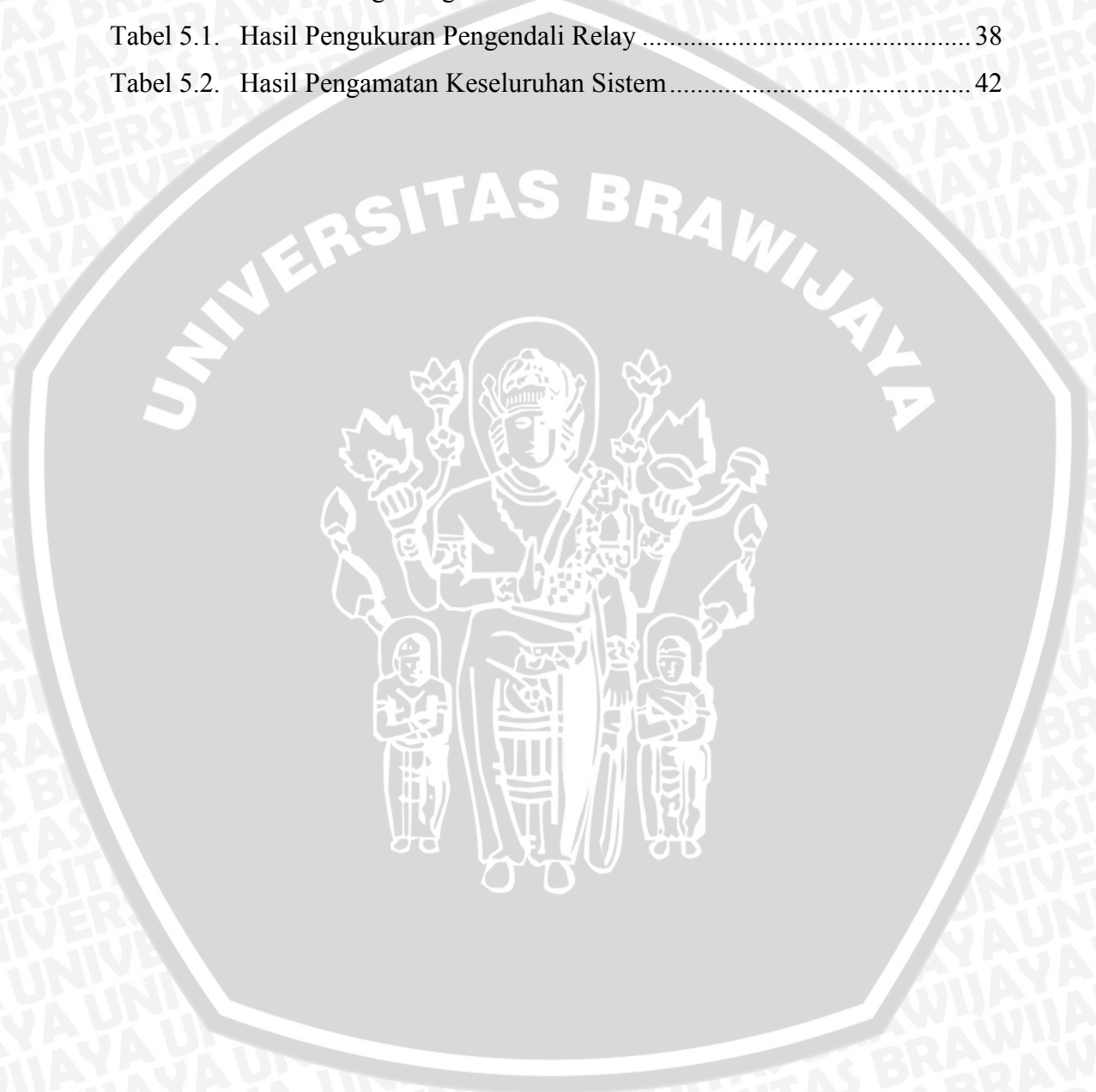
Tabel 2.2. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem 10

Tabel 2.3. Alamat *vector interupt* ATMEGA88-20AU 11

Tabel 2.4. Rumus menghitung *baud rate* 12

Tabel 5.1. Hasil Pengukuran Pengendali Relay 38

Tabel 5.2. Hasil Pengamatan Keseluruhan Sistem..... 42



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laptop merupakan komputer kecil yang dapat dibawa ke mana-mana dengan mudah atau biasa disebut portabel yang terintegrasi dengan casing. Baterai atau adaptor merupakan sumber listrik dari laptop ketika kita tidak menghubungkannya dengan arus listrik seperti halnya komputer. Baterai laptop umumnya dapat bertahan sekitar satu hingga enam jam, tergantung dari pemakaian, spesifikasi, dan ukuran baterai.

Kemajuan teknologi yang terjadi di sekitar kita saat ini membuat kita untuk berusaha mengikutinya. Karena dengan adanya kemajuan teknologi tersebut sangat dapat membantu pekerjaan setiap orang sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, kini telah banyak orang yang menggunakan laptop sebagai perangkat untuk membantu pekerjaannya. Kini penggunaannya sangat beraneka ragam, mulai dari anak muda sampai ke orang tua. Kemajuan teknologi yang terjadi itu juga harus diimbangi dengan pemahaman pengguna dalam merawat segala perangkat yang ada di laptopnya.

Berdasarkan pengalaman penulis, banyak pengguna yang kurang begitu paham mengenai perawatan baterai laptop yang baik dan benar. Hal yang terjadi adalah banyak pengguna yang sering kali lalai dalam melakukan pencabutan charger dari laptop ketika baterai laptop sudah penuh. Bila charger tidak dicabut dari laptop maka daya akan tetap dikirimkan ke baterai walaupun baterai sudah penuh. Hal tersebut dapat membuat baterai laptop menjadi bocor dan rusak. Melihat hal di atas, perangkat *autostop* and *autoplay* charger merupakan salah satu jawaban untuk menanggulangi hal tersebut. Dengan performa yang maksimum maka akan membantu dalam perawatan baterai sehingga akan memperpanjang umur baterai.

Skripsi ini membahas tentang *autostop* and *autoplay* charger untuk laptop Axioo Neon tipe MNC, sehingga charger laptop akan otomatis berhenti memberi daya (*autostop*) ke laptop ketika baterainya sudah penuh, dan akan otomatis mengisi baterai (*autoplay*) ketika baterai laptop hendak kosong. Pengaturan pengisian otomatis tersebut dapat ditentukan sendiri oleh pengguna. Rancang



bangun *autostop* and *autoplay* charger yang telah dilakukan meliputi pembuatan perangkat lunak konfigurasi *autostop* dan *autoplay* charger, pembuatan perangkat keras yang berfungsi sebagai pemutus dan penyambung tegangan yang dikirimkan dari charger ke laptop.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang dan membuat perangkat keras charger breaker.
- 2) Bagaimana merancang algoritma program *autoplay* dan *autostop* pada laptop.
- 3) Bagaimana mengkomunikasikan laptop dengan perangkat keras.

1.3 Batasan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang telah dirumuskan, hal-hal yang berkaitan dengan alat akan diberi batasan, yaitu laptop yang akan digunakan adalah AXIOO NEON tipe MNC.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini ialah merancang alat yang bisa melakukan *autostop*, dan *autoplay* pada saat tersambung di laptop AXIOO NEON tipe MNC.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Memuat latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Membahas teori-teori yang mendukung dalam perancangan dan pembuatan alat.

BAB III Metodologi Penelitian

Berisi tentang metode yang digunakan dalam penyusunan penelitian.

BAB IV Perancangan dan Pembuatan Alat

Membahas perancangan dan pembuatan alat yang meliputi spesifikasi, perancangan sistem, prinsip kerja, dan pembuatan alat.

BAB V Pengujian dan Analisis Alat

Memuat hasil pengujian dan analisis terhadap alat yang telah dibuat.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Memuat kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

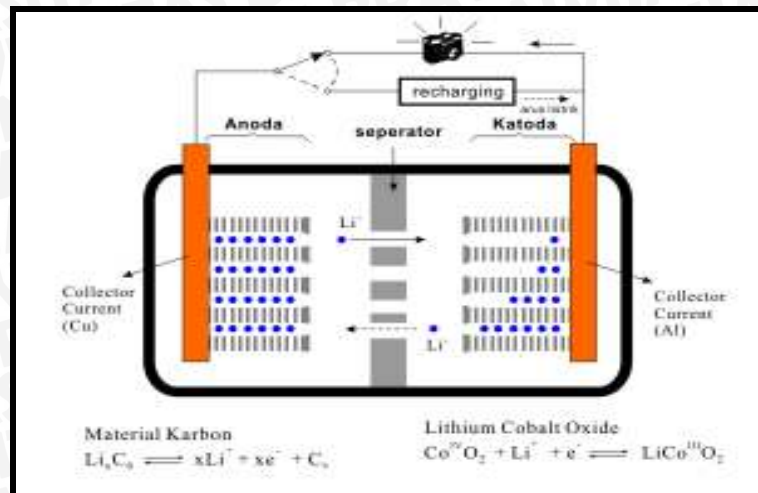
Dalam merencanakan dan merealisasikan alat ini dibutuhkan pemahaman tentang berbagai hal yang mendukung. Pemahaman ini akan bermanfaat untuk merancang perangkat keras dan perangkat lunak sistem. Pemahaman tentang jenis baterai yang digunakan laptop, yaitu baterai lithium-ion menjadi dasar pembuatan alat ini. Alat ini sendiri dirancang menjadi dua bagian, yaitu unit pengirim data dan unit penerima data. Unit pengirim data ialah perangkat lunak "*Battery Status*". Sedangkan unit penerima data terdiri atas konverter komunikasi USB ke serial dan rangkaian relay yang keduanya dikendalikan oleh mikrokontroler ATMEGA 88-20AU.

Pengetahuan yang mendukung perancangan dan pembuatan alat ini meliputi Baterai Lithium-ion yang mencakup Konstruksi, Reaksi, Karakteristik, dan Metode Pengisian; Laptop AXIOO NEON Tipe MNC; Konverter USB ke Serial FT232BL; Mikrokontroler ATMEGA88-20AU, Relay DPDT, Codegear Delphi 2007 yang mencakup Komponen Comfort 3.10.

2.1 Baterai Lithium-ion

2.1.1 Konstruksi

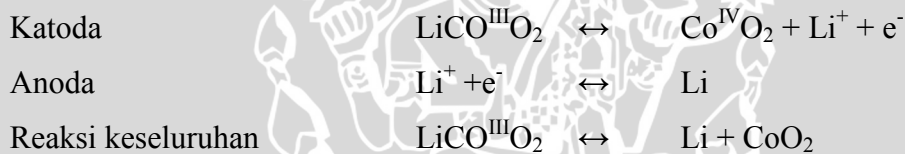
Baterai litium ion sendiri terdiri atas anoda, separator, elektrolit, dan *relay* katoda. Pada katoda dan anoda umumnya terdiri atas 2 bagian, yaitu bagian material aktif (tempat masuk-keluarnya ion lithium) dan bagian pengumpul elektron (*collector current*). Susunan baterai lithium ditunjukkan dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur Baterai Litium-ion
 Sumber: Chemistry Today 2009, 463, hal 21, dengan perubahan)

2.1.2 Reaksi

Jenis baterai ini sama-sama memanfaatkan reaksi redoks (reduksi dan oksidasi) pada kedua elektroda untuk menghasilkan listrik.



Larutan elektrolit : LiPF_6 (larutan karbonat), tegangan : 3.70V

Baterai litium-ion menghasilkan tegangan tertinggi, 2 kali lipat dari yang dihasilkan baterai nickel-metal hydride. Baterai litium menggunakan komposit berstruktur layer, Litium Cobalt Oxide (LiCoO_2), sebagai katoda, dan material karbon dimana litium disisipkan diantara lapisan karbon sebagai anoda.

Berikut ini cara menghitung nilai teori kepadatan energi yang dihasilkan oleh baterai litium ion. Jika menggunakan logam litium pada anoda, maka dari 1 kg logam litium dapat menghasil kapasitas energi per 1 kg massa sebesar (Coulumb/second = Ampere) :

$$\text{Kepadatan Energi} = \frac{96500 \text{ C/mol}}{3600 \text{ s/hour}} \times \frac{1000 \text{ gr/kg}}{6.94 \text{ gr/mol}} = 3861 \text{ Ah/kg} \dots\dots (1)$$

Bila dikalikan dengan potensial standar litium (3 V), menjadi 11583 W h/kg ($W=Watt$, $h=hours$). Sedangkan bila menggunakan senyawa karbon sebagai anoda, dan dianggap satu unit grafit (6 atom karbon) mampu menampung 1 atom litium, maka setiap 1 kg anoda secara teori memiliki kepadatan energi 339 A h/kg.

Sama halnya dengan anoda, kapasitas energi pada katoda bisa dihitung dengan cara yang sama. Untuk $LiCoO_2$, secara teori memiliki kepadatan energi 137 Ah/kg. Dengan mengetahui berat molekul dari material elektroda (disebut juga material aktif) dan setiap molekulnya berapa banyak elektron yang keluar masuk, nilai teori dari kepadatan energi dapat dihitung.

2.1.3 Karakteristik Anoda

Seperti yang sudah dijelaskan, anoda terdiri 2 bagian yaitu bagian pengumpul elektron dan material aktif. Untuk bagian pengumpul elektron biasanya menggunakan lapisan film tembaga, selain stabil (tidak mudah larut), harganya pun murah. Sedangkan pada bagian material aktif, tidak menggunakan logam litium secara langsung, namun menggunakan material karbon (LiC_6).

Hal ini dikarenakan, sulitnya mengontrol reaksi litium pada permukaan elektroda bila memakai logam litium secara langsung. Material LiC_6 adalah grafit, di setiap layer/lapisan disisipkan logam litium. Kepadatan energi material ini berkisar 339~372 A h/kg.

Namun salah satu kelemahan utama pada material karbon ini, adalah terjadi *irreversible capacity*. yaitu, jika baterai dialiri listrik dari luar untuk pertama kalinya dari keadaan kosong, maka ketika digunakan besar kapasitas/energi yang dilepas tidak sama ketika proses pengisian. Hal ini dikarenakan terbentuknya gas pada anoda, sehingga menghalangi pelepasan ion litium. Namun hal ini dapat dicegah dengan menambahkan zat adiktif seperti vinylene carbonate ke dalam larutan elektrolit.

Selain material karbon, material berbahan dasar silikon dan Sn merupakan kandidat besar untuk menjadi material anoda masa depan. $Li_{4.4}Si$ dilaporkan memiliki kepadatan energi 4140 A h/kg, 8 kali lipat lebih tinggi dibanding LiC_6 . Sedangkan $Li_{4.4}Sn$ memiliki kepadatan energi 992 A h/kg. Walaupun memiliki kepadatan energi yang tinggi, material ini memiliki siklus pemakaian yang sedikit (tidak bisa dipakai berulang-ulang) akibat dari perubahan volume material yang signifikan dan terjadinya perubahan fase. Dengan memadukan silikon-karbon, atau komposit silikon (campuran dengan Cu, Sn, Zn, dan Ti) dilaporkan dapat meningkatkan siklus pemakaian anoda.

Kunci pengembangan anoda ini adalah tidak hanya pada kepadatan energi yang tinggi namun juga siklus pemakaian (*cyclability*). Seperti $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{C}$, walaupun hanya memiliki kepadatan energi 145 Ah/kg pada suhu 5°C , namun bisa dipakai 500 kali siklus dengan kepadatan energi 142 Ah/kg dan menghasilkan potensial sebesar 1.5 V. Ditambah dengan keamanan material ini yang tinggi, material ini bukan tidak mungkin dipakai sebagai anoda baterai litium-ion untuk mobil masa depan.

Baterai Lithium (Li-On) yang banyak digunakan dalam Notebook, PDA, HP, dan sebagainya memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

- Jika kemasan baterai Li-Ion dibuka, sebetulnya didalamnya mengandung beberapa buah battere kecil yang disebut sebagai *cell*. Semakin banyak *cell*-nya (artinya semakin banyak baterainya), akan membuat daya tahannya lebih lama. Saat ini jumlah *cell* pada baterai Notebook berkisar antara 4, 6 dan 8 *cell*.
- Jumlah *cell* juga akan mempengaruhi berat baterainya, dan berimbas pada berat notebook secara keseluruhan. Inilah yang menjelaskan kenapa notebook ringan juga menggunakan baterai dengan jumlah *cell* sedikit. Misalnya : Notebook ORIS menggunakan battere 4-*cell*.
- Baterai Li-Ion tidak mengenal “*Memory Effect*”, yaitu suatu kondisi jika baterai tidak diisi sampai penuh (100%) maka kemampuannya akan berkurang. Jadi tidak ada istilah bahwa jumlah pemakaian *charge* akan mempengaruhi kondisi baterai tersebut.
- Dalam pemakaian normal. Jika di-*charge* 100% dan disimpan pada suhu rata-rata 25°C maka kemampuan /umur baterai Li-Ion akan berkurang 20% setiap tahunnya ditunjukkan dalam Tabel 2.1

Tabel 2.1 Pengaruh suhu penyimpanan terhadap umur baterai Lithium Ion

Storage Temperature	40% Charge	100% Charge
0 °C	2% loss after 1 year	6% loss after 1 year
25 °C	4% loss after 1 year	20% loss after 1 year
40 °C	15% loss after 1 year	35% loss after 1 year
60 °C	25% loss after 1 year	40% loss after 3 months

Sumber: <http://alkahfi110.wordpress.com/2008/05/29/karakteristik-tips-baterai-lithium-li-ion-pada-notebook/>

- Pada saat notebook tidak digunakan, maka *charge battere* sebaiknya rata-rata 40% saja (jangan sampai di-charge penuh). Karena jika keadaan *full charge*, kondisi itu akan membuat *battere* lebih banyak kehilangan daya tahannya. Ini juga menjelaskan kenapa jika kita membeli notebook atau HP baru, baterai selalu tidak dalam keadaan penuh.
- Battere Li-Ion juga akan berkurang kemampuannya apabila suhu menjadi semakin panas. Ini yang menjelaskan kenapa pada notebook Celeron M, daya tahan battere semakin berkurang. Celeron M itu tidak memiliki fitur SpeedStep Technology seperti pada Pentium M/Core Duo, sehingga clock speed tidak bisa diturunkan dan membuat notebook semakin panas.
- Teknologi kimia Li-Ion sebetulnya aman apabila digunakan secara wajar dan sesuai petunjuk. Tapi baterai ini juga dapat meledak terbakar pada kondisi tertentu, seperti pada kondisi panas yang ekstrim dan berlebihan.
- Berbeda dengan tipe battere lainnya seperti Ni-Cd, Li-Ion dapat di-charged berulang kali tanpa kehilangan kualitasnya. Pada saat Notebook tidak digunakan dalam waktu lama, sebaiknya charge battere jangan melebihi 40% agar pengurangan umur battere tidak terlalu cepat.

2.2 Laptop Axioo NEON Tipe MNC

Laptop ini merupakan laptop buatan AXIOO yang dikeluarkan pada tahun 2009 dan banyak digunakan oleh masyarakat pada kalangan menengah ke bawah.

Laptop ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

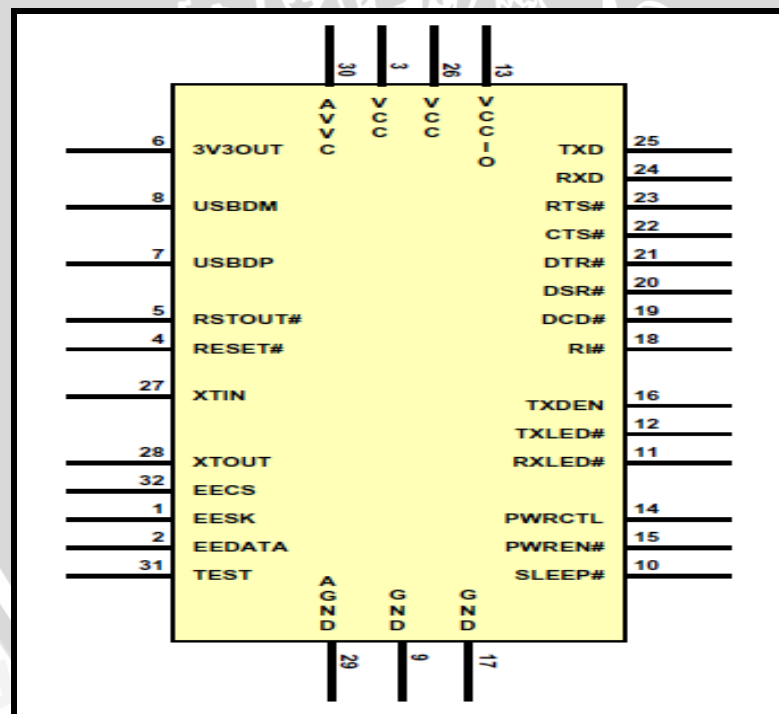
- Procesor Intel Celeron (R) Dual Core T3000 gl.80 GHz.
- Memory (RAM) 1 GHz.
- Harddisk 250 Gb
- VGA Standart VGA Graphics.

2.3 Konverter USB ke Serial FT232BL

FT232BL merupakan konverter USB ke Serial dengan beberapa keunggulan sebagai berikut:

- Sirkuit *power on reset* terintegrasi yang memungkinkan untuk melakukan reset sewaktu-waktu
- *Level converter on UART interface an control signal* sehingga chip ini bisa dihubungkan dengan IC *Logic* secara langsung karena memiliki level tegangan 3,3 volt tanpa harus menggunakan *external level converter*.
- *Serial Interface Engine* mampu melakukan konversi dari serial ke paralel dan paralel dan serial dari data USB dengan kecepatan maksimum USB 2.0
- *EEPROM interface* untuk memodifikasi USB VID, PID, *serial number*, *product description strings*, dan *power descriptor*.

Konverter USB ke Serial FT232BL ditunjukkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pin out FT232BL

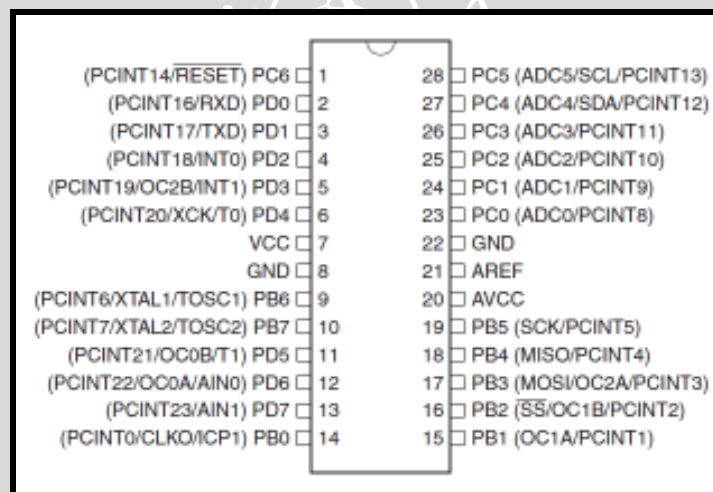
Sumber : FT232BL/BQ USB UART IC Datasheet Version 2.1 , 2011

2.4 Mikrokontroler ATMEGA88-20AU

Mikrokontroler ATMEGA88-20AU yang diproduksi oleh ATMEL Company Amerika Serikat merupakan salah satu anggota keluarga dari jenis AVR. Mikrokontroler ATMEGA88-20AU L mempunyai karakteristik utama sebagai berikut:

- Tiga buah I/O 8 bit
- Ruang memori program sebesar 8 Kbyte
- EEPROM sebesar **512** byte
- Satu buah *timer/counter* 8 bit dan 16 bit dengan PWM (*Pulse Wide Modulation*)
- UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*) full duplex

Konfigurasi pin mikrokontroler ATMEGA88-20AU ditunjukkan dalam Gambar 2.3



Gambar 2.3 Konfigurasi pin ATMEGA88-20AU

Sumber : ATMEGA88-20AU Data sheet , 2011

2.4.1 Konfigurasi Port ATMEGA88-20AU

Beberapa karakteristik port mikrokontroler ATMEGA88-20AU dijelaskan secara singkat berikut ini :

Port B merupakan port I/O 8 bit dua arah dengan *pull up* internal. Fungsi tambahan dari port B ditunjukkan dalam Tabel 2.2

Tabel 2.2 karakteristik port mikrokontroler ATmega8515L

PORT PIN	FUNGSI TAMBAHAN
PB7	XTAL2 (chip clock oscillator pin 2) TOSC2 (timer oscillator pin2)
PB6	PCINT7 (pin change interrupt 7) XTAL I (chip clock oscillator pin 2) TOSCI (timer oscillator pin2) PCINT6 (pin change interrupt 6)
PB5	SCK (SPI bus master clock input) PCINT5 (pin change interrupt 5)
PB4	MISO (SPI bus master input/slave input) PCINT4 (pin change interrupt 4)
PB	MOST (SPI bus master output/slave output) OC2A (timer/counter2 output compare match A output) PCINT3 (pin change interrupt 3)
PB2	SS (bus master slave select) OC I B (timer/counter I output compare match B output) PCINT2 (pin change interrupt 2)
PB1	OC I A (timer/counter I output compare match A output) PCINT1 (pin change interrupt 1)
PB2	ICP1 (timer/counted input capture input) CLKO (divided system clock output) PCINT0 (pin change interrupt 0)

Sumber : ATMEGA88-20AU Data sheet , 2011

Port C merupakan port I/O 7 bit dua arah dengan *pull up* internal

Port D merupakan port I/O 8 bit dua arah dengan *pull up* internal

2.4.2 Sistem *interrupt* ATMEGA88-20AU

Mikrokontroler ATMEGA88-20AU memiliki 21 alamat *vector interrupt* dimana nomor urut dari *vector interrupt* menyatakan prioritas dari *interrupt* tersebut. Alamat *vector interrupt* dari mikrokontroler ATMEGA88-20AU ditunjukkan dalam Tabel 2.3

Tabel 2.3 Alamat *vector interrupt* ATMEGA88-20AU

Vector	Program	Source	Interrupt definition
1	000x0	RESET	External pin,power-on reset,brown-out reset and watchdog sytem reset
2	0x001	INT0	External interrupt request 0
3	0x002	INT1	External interrupt request 1
4	x003	PCINT0	Ph change interrupt request 0
5	x004	PCINT1	Ph change interrupt request 1
6	x005	PCINT2	Ph change interrupt request 2
7	x006	WTD	Watchdog time-out interrupt
8	x007	TIMER2 COMPA	Timer/counter2 compare match A
9	x008	TIMER2 COMPB	Timer/counter2 compare match B
10	x009	TIMER2 OVF	Timer/counter2 overflow
11	x00A	TIMER1 CAPT	Timer/counter1 capture event
12	x00B	TIMER1 COMPA	Timer/counter1 compare match A
13	x00C	TIMER1 COMPB	Timer/counter1 compare match B
14	x00D	TIMER1 OVF	Timer/counter1 overflow
15	x00E	TIMER0 COMPA	Timer/counter0 compare match A
16	0x00F	TIMER0 COMPB	Timer/counter0 compare match B
17	x010	TIMER0 OVF	Timer/counter0 overflow
18	0x011	SPI,STC	SPI serial transfer complete
19	0x012	USART,RX	USART, Rx complete
20	0x013	USART,UDRE	USART, data register empty
21	0x014	USART,TX	USART, Tx complete

Sumber : ATMEGA88-20AU Data sheet , 2011

2.4.3 Komunikasi serial ATMEGA88-20AU

Mikrokontroler ATMEGA88-20AU dilengkapi dengan fasilitas komunikasi serial USART dengan fitur sebagai berikut:

- Komunikasi *full-duplex* dengan register serial untuk penerima dan pengirim data.
- Dapat dioperasikan pada mode komunikasi *sinkronus* dan *asinkronus*
- Layanan pengiriman data terdiri dari 5,6,7,8, atau 9 bit dan 1 atau 2 bit stop.
- Paritas genap atau ganjil dan didukung dengan pengecekan paritas
- Memiliki 3 layanan interrupt yaitu Tx *complate*, Tx data *empty*, dan Rx *complate*.

Untuk menghitung baudrate dari komunikasi serial digunakan rumus ditunjukkan dalam Tabel 2.4

Tabel 2.4 Rumus menghitung *baud rate*

Program Mode	Equation for calculating baud Rate ⁽¹⁾	Equation for Calculating UBRRn value
Synchoronous Master Mode	$BAUD = \frac{f_{osc}}{2(UBRR + 1)}$	$UBRR = \frac{f_{osc}}{2(BAUD)} - 1$

Sumber : ATMEGA88-20AU Data sheet , 2011

Di mana :

- f_{osc} = Frekuensi *clock* dari sistem osilator
 UBRR = Register *baudrate* yang terdiri dari UBRRH dan UBRRH
 BAUD = *Baudrate* dalam bit per secon (bps)

2.5 Relay DPDT (*Double Pole Double Throw*)

Relay merupakan saklar yang dioperasikan secara elektronik. Biasanya menggunakan prinsip medan elektromagnet untuk mengoperasikan saklar secara mekanik. Beberapa fungsi relay adalah sebagai berikut:

- Mengontrol rangkaian bertegangan tinggi dengan sinyal tegangan rendah.
- Mengontrol rangkaian berarus tinggi dengan sinyal arus rendah.
- Mendeteksi dan mengisolasi kesalahan transmisi dengan membuka atau menutup *circuit breaker*.

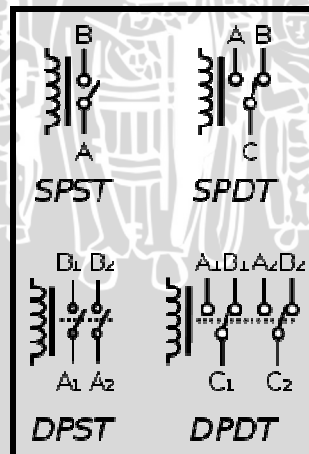
Relay bisa dibayangkan sebagai saklar, sehingga setiap karakteristik saklar terdapat pada relay. Berikut ini beberapa karakteristik relay:

- *Normally Open (NO)*, kontak terhubung dengan rangkaian ketika relay diaktifkan
- *Normally Close (NC)*, kontak terlepas dengan rangkaian ketika relay diaktifkan
- *Change Over (CO)* atau (*Double Throw*), merupakan satu relay hasil gabungan jenis *Normally Open* dan *Normally Close* dengan terminal yang sama.

Ada empat jenis relay yang biasa digunakan, yaitu:

- SPST (Single Pole Single Throw) : relay yang mempunyai dua terminal yang bisa tersambung maupun terputus.
- SPDT (Single Pole Double Throw) : relay yang mempunyai satu terminal yang bisa terhubung dengan dua terminal lainnya.
- DPST (Double Pole Single Throw) : gabungan dari dua relay SPST
- DPDT : gabungan dari dua relay SPDT

Simbol beberapa jenis relay ditunjukkan dalam Gambar 2.4



Gambar 2.4 Simbol beberapa jenis relay

Sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/Relay>

2.6 Codegear Delphi 2007

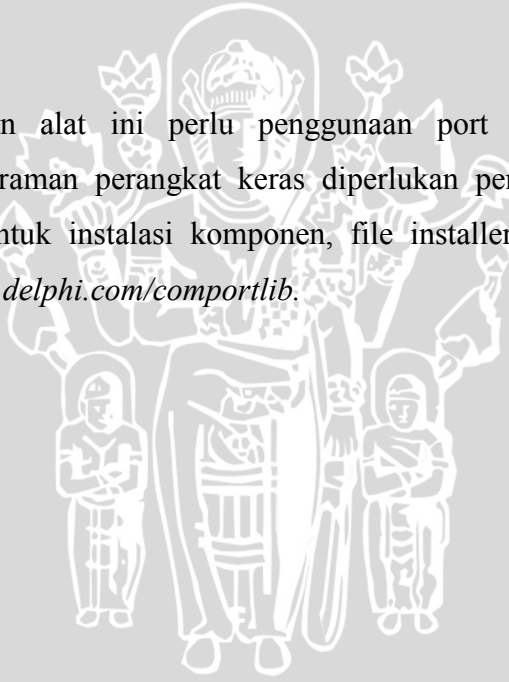
Untuk menjembatani komunikasi antara laptop dengan perangkat keras di luar laptop diperlukan perangkat lunak yang mampu melakukan komunikasi melalui comport laptop. Perangkat lunak yang digunakan adalah Delphi 2007 keluaran Borland yang mempunyai nickname Codegear Delphi 2007.

Beberapa keunggulan versi ini dari versi pendahulunya adalah:

- Block completion, fitur yang mampu melengkapi blok program secara otomatis sehingga menghindarkan dari kesalahan penulisan script.
- Live templates, tersedia templates yang muncul secara otomatis ketika mengetikkan string sehingga memudahkan penulisan script
- Sync Edit, fasilitas untuk melakukan pengeditan banyak script secara langsung pada satu blok program.

2.6.1 Comport

Pada perancangan alat ini perlu penggunaan port pada laptop. Untuk memudahkan pemrograman perangkat keras diperlukan penginstalan komponen Port pada Delphi. Untuk instalasi komponen, file installer comport versi 3.10 tersedia di <http://www.delphi.com/comportlib>.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini didasarkan pada masalah yang bersifat aplikatif, yaitu perancangan dan pembuatan alat agar dapat menampilkan tunjuk kerja sesuai dengan yang direncanakan, tentu saja dengan mengacu pada rumusan masalah. Data dan spesifikasi komponen yang digunakan dalam perancangan merupakan data sekunder yang diambil dari buku data komponen elektronika. Pemilihan komponen berdasarkan perancangan dan disesuaikan dengan komponen yang ada di pasaran.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk merealisasikan alat yang akan dibuat ialah:

3.1 Penentuan Spesifikasi Alat

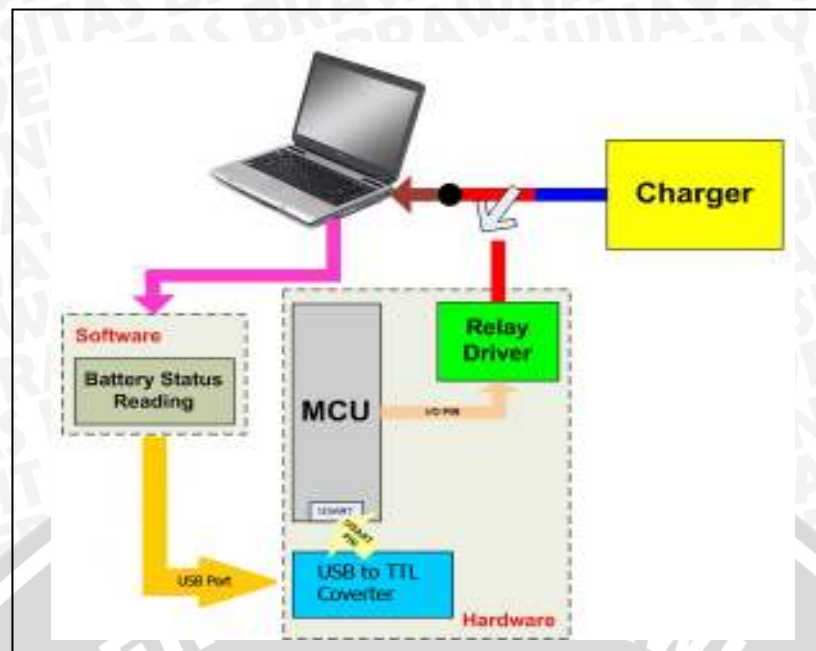
Alat yang dirancang memiliki spesifikasi, yaitu :

- 1). Menggunakan port USB sebagai jalur komunikasi.
- 2). Menggunakan Codegear Delphi 2007 untuk membuat tampilan program.
- 3). Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA88-20AU sebagai mengolah komunikasi.
- 4). Menggunakan Konverter USB ke Serial FT232BL sebagai antarmuka antara port USB dengan Mikrokontroler ATMEGA88-20AU.

3.2 Perancangan Alat

Agar perancangan alat berjalan secara sistematis, studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori penunjang sistem yang dibutuhkan. Bahan teori yang diperlukan berkaitan dengan hal-hal seperti Baterai Lithium-ion yang mencakup Konstruksi, Reaksi, Karakteristik, dan Metode Pengisian; Laptop AXIOO NEON Tipe MNC; Konverter USB ke Serial FT232BL; Mikrokontroler ATMEGA88-20AU, Relay DPDT, Codegear Delphi 2007 yang mencakup Komponen ComPort 3.10.

Setelah itu, diagram blok yang menjelaskan sistem yang dirancang secara garis besar perlu dibuat. Gambar 3.1 menunjukkan diagram blok sistem.



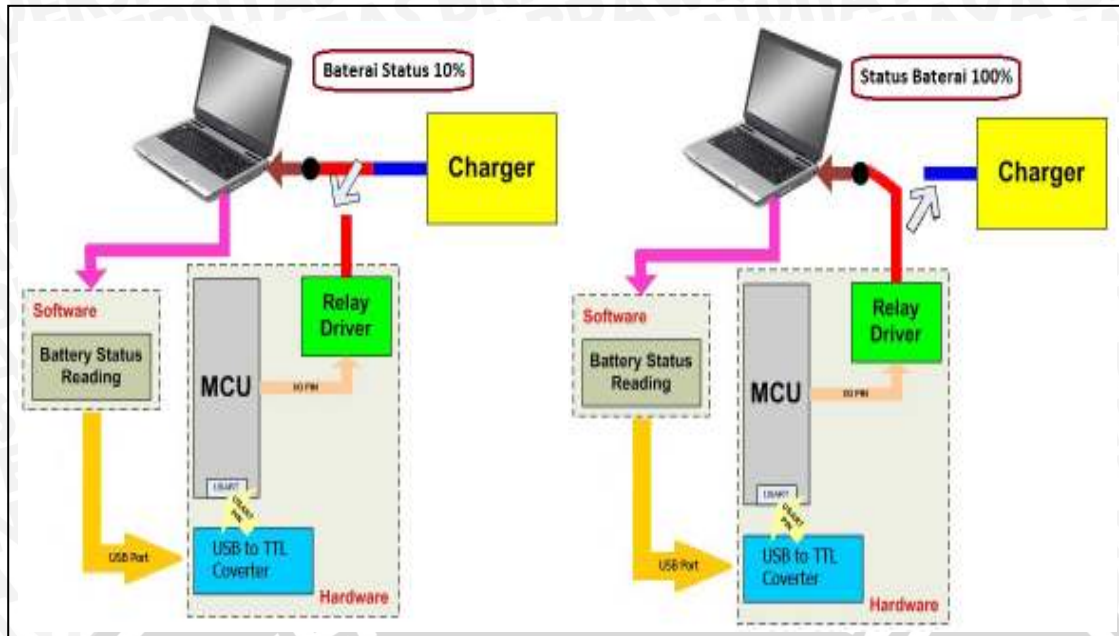
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

3.2.1 Prinsip Kerja Sistem

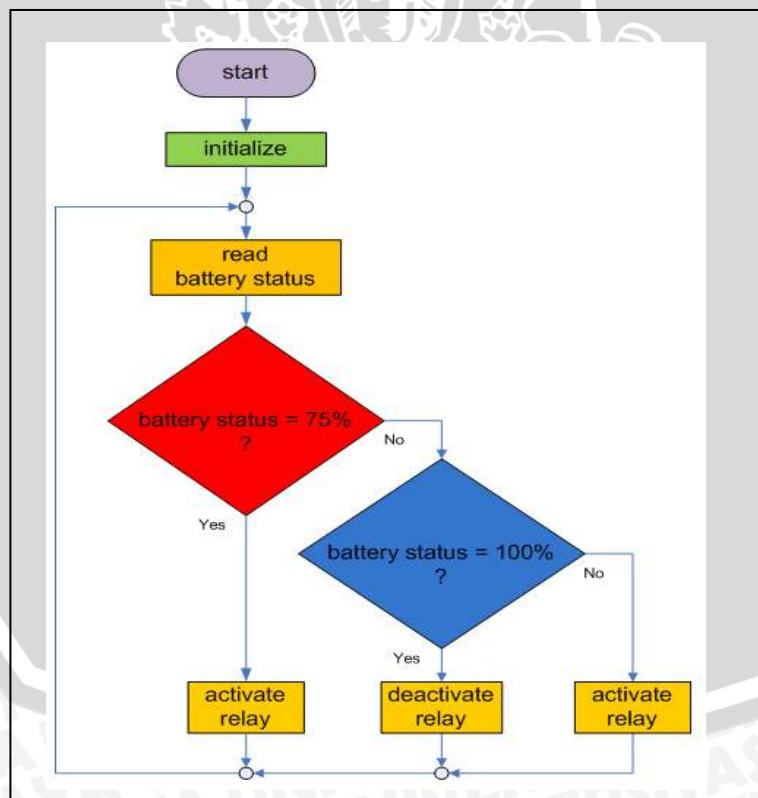
Prinsip kerja sistem tersebut secara garis besar ialah perangkat lunak alat yang tertanam pada sistem operasi laptop akan membaca kondisi baterai. Apabila baterai terisi kurang dari 10%, maka perangkat lunak akan memberi perintah berupa pengaktifan relay pada perangkat keras luar yang tertancap pada port USB. Aktifnya relay ini akan menyebabkan proses pengisian baterai berlangsung.

Namun, apabila baterai telah terisi hingga 100%, maka perangkat lunak akan memberi perintah berupa pe-non-aktif-an relay pada perangkat keras luar yang tertancap pada port USB. Non-aktifnya relay ini akan menyebabkan proses pengisian baterai terputus.

Proses pengisian baterai akan tetap terputus selama kondisi baterai belum kurang dari 10%. Sedangkan begitu kondisinya kurang dari 10%, proses pengisian akan kembali berlangsung. Proses seperti ini terjadi berulang-ulang sesuai dengan kondisi baterai saat itu. Ilustrasi sistem tersebut ditunjukkan dalam Gambar 3.2 dan Diagram Alir ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.2 Ilustrasi Sistem



Gambar 3.3 Diagram Alir

3.2.2 Penjelasan Konsep Rancangan Sistem

Perangkat lunak menggunakan Codegear Delphi 2007 dengan komponen ComPort 3.10 karena banyak digunakan dalam aplikasi antarmuka via port serial. Komunikasi via port serial dipilih karena kemudahan pengantarmukaannya dengan mikrokontroler, yaitu dengan menggunakan IC konverter FT232BL yang banyak terdapat di pasaran.

Mikrokontroler yang dipilih ialah ATMEGA88-20AU kemasan LQFP karena selain kecil dimensinya juga karena terdapatnya fitur komunikasi multidevais melalui protokol USART. Sedangkan sebagai saklar elektronik, relay DPDT digunakan karena kemampuannya untuk memutus atau menyambung 2 jalur sekaligus, yang mana akan digunakan untuk memutus atau menyambung jalur terminal positif dan *ground* dari *charger*.

3.3 Pembuatan Alat

a. Perangkat keras

Pembuatan alat dilakukan per blok rangkaian terlebih dahulu. Pembuatan alat untuk perangkat keras meliputi pembuatan papan cetak rangkaian (*lay out*, pengetsaan, dan pengeboran). Perakitan komponen dan penyolderan dilakukan pada papan cetak rangkaian setelah semuanya siap.

b. Perangkat lunak

Pembuatan perangkat lunak dilakukan dengan membuat diagram alir programnya terlebih dahulu, kemudian baru dibuat *listing* programnya.

3.4 Pengujian Alat

Untuk mengetahui unjuk kerja piranti apakah sesuai dengan yang direncanakan, pengujian alat dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

a. Pengujian perangkat keras

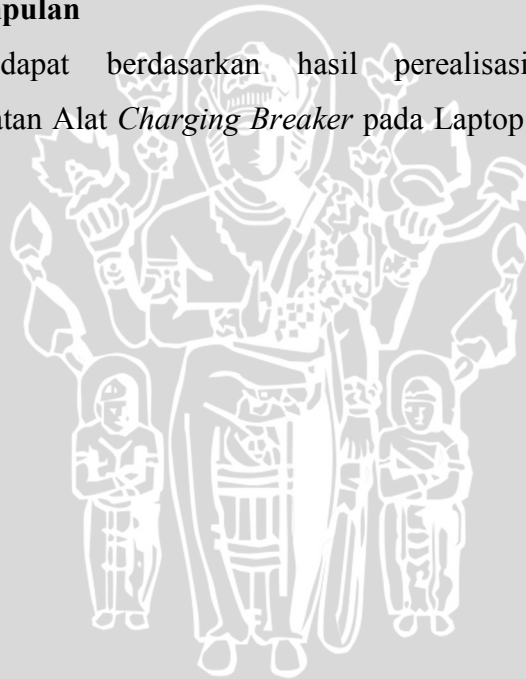
Pengujian perangkat keras dilakukan pada masing-masing blok dan secara keseluruhan. Pengujian pada masing-masing blok dilakukan terlebih dahulu. Setelah masing-masing blok bekerja, pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan memberikan contoh kasus.

b. Pengujian perangkat lunak

Pengujian perangkat lunak dilakukan secara keseluruhan dengan memberikan contoh kasus.

3.5 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan didapat berdasarkan hasil perealisasiian dan pengujian Perancangan dan Pembuatan Alat *Charging Breaker* pada Laptop AXIOO NEON Tipe MNC.



BAB IV

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Bab ini membahas tentang perancangan dan pembuatan alat *Charging Breaker* pada Laptop Axioo Tipe MNC. Untuk mempermudah analisis, perancangan dan pembuatan alat dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan dan pembuatan perangkat keras, serta perancangan dan pembuatan perangkat lunak. Perancangan dan pembuatan alat secara keseluruhan meliputi penentuan spesifikasi alat, diagram blok sistem, prinsip kerja alat, serta perancangan dan pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak.

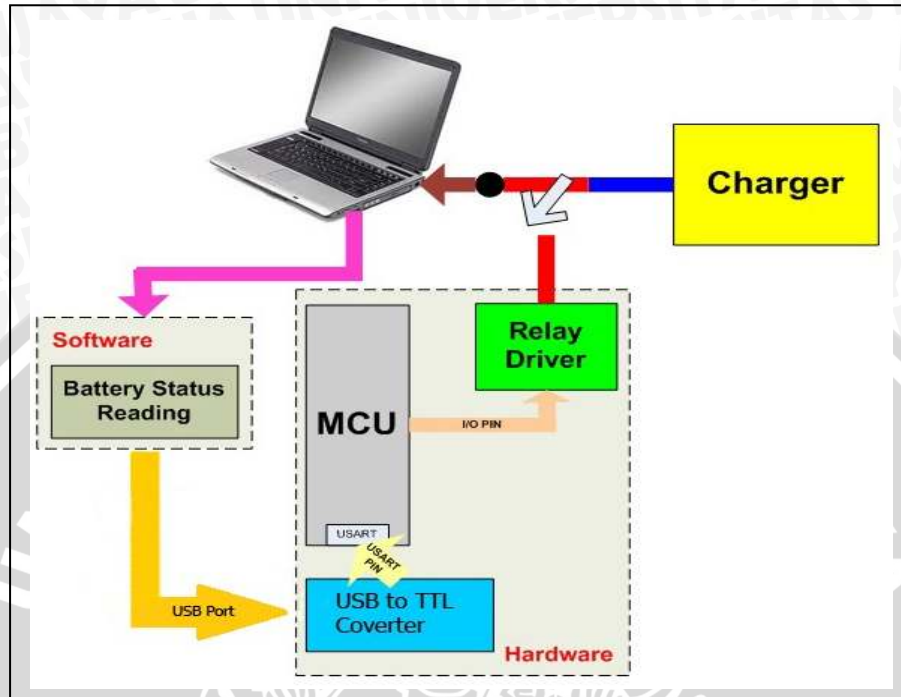
4.1 Penentuan Spesifikasi Alat

Sebelum melakukan perancangan dan pembuatan, spesifikasi alat ditentukan sebagai berikut:

- a. Menggunakan port *universal serial bus* (USB) sebagai *port* komunikasi.
- b. Menggunakan mikrokontroler ATMEGA88-20AU untuk mengolah komunikasi dengan batasan tegangan 2,7 volt - 5,5 volt dan frekuensi *clock* operasi 11,0592 MHz, frekuensi *clock* maksimum 20 MHz, dan ukuran *flash program memory* 8 kB.
- c. Kecepatan untuk penyambungan dan pemutusan, yang terjadi pada saat mikrokontroler mendapat sinyal masukan dari perangkat lunak di laptop, yaitu di bawah 1 detik.

4.2 Diagram Blok Sistem

Perancangan alat mengacu pada diagram blok yang ditunjukkan dalam Gambar 4.1.



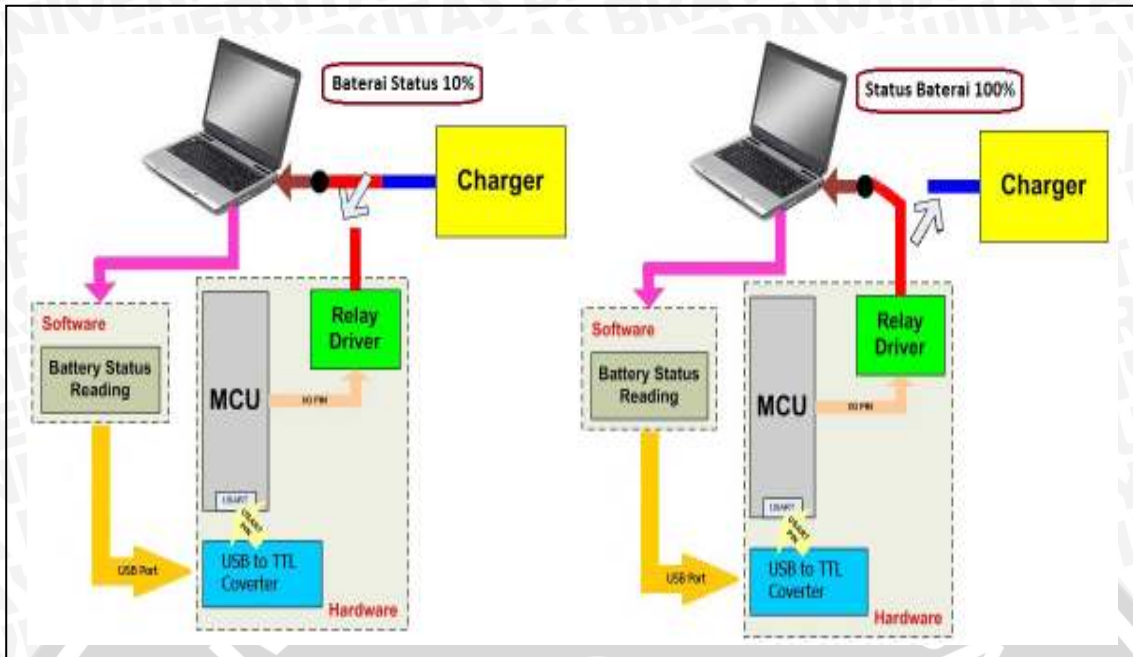
Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem

4.3 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja sistem tersebut secara garis besar ialah perangkat lunak alat yang tertanam pada sistem operasi laptop akan membaca kondisi baterai. Apabila baterai terisi kurang dari 10%, maka perangkat lunak akan memberi perintah berupa pengaktifan relay pada perangkat keras luar yang tertancap pada port USB. Aktifnya relay ini akan menyebabkan proses pengisian baterai berlangsung.

Namun, apabila baterai telah terisi hingga 100%, maka perangkat lunak akan memberi perintah berupa pe-non-aktif-an relay pada perangkat keras luar yang tertancap pada port USB. Non-aktifnya relay ini akan menyebabkan proses pengisian baterai terputus.

Proses pengisian baterai akan tetap terputus selama kondisi baterai belum di bawah 10%. Sedangkan begitu kondisinya di bawah 10%, proses pengisian akan kembali berlangsung. Proses seperti ini terjadi berulang-ulang sesuai dengan kondisi baterai saat itu. Ilustrasi proses tersebut ditunjukkan dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Ilustrasi Proses

4.4 Perancangan Perangkat Keras

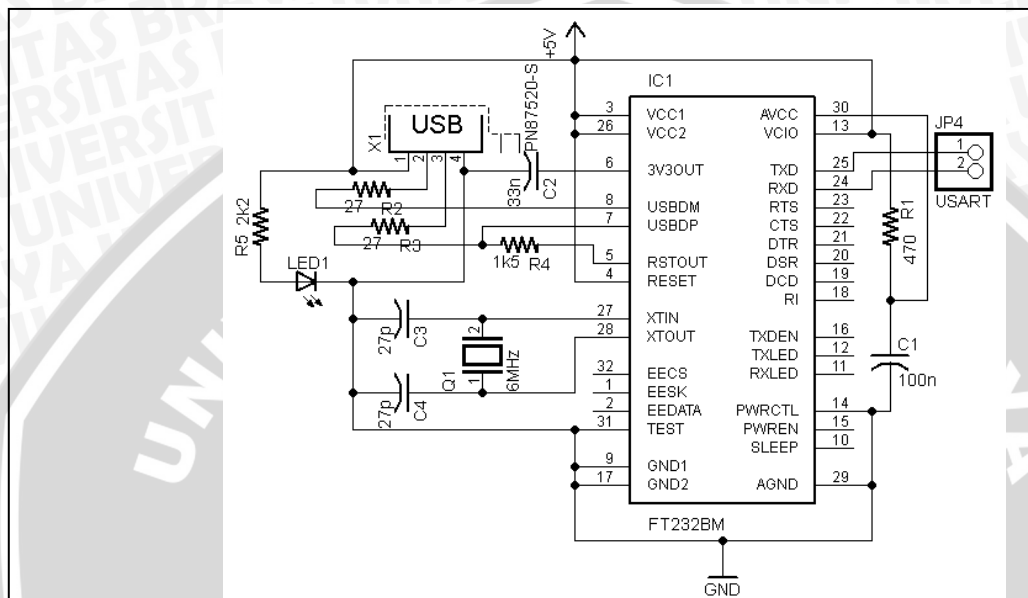
4.4.1 Konverter *Universal Serial Bus* (USB) ke Serial

Port USB semakin umum menggantikan keberadaan port serial RS232. Seperti halnya pada laptop modern yang hanya memiliki port USB sebagai port serbaguna untuk berkomunikasi antar divais. Namun, pemakaian komunikasi serial masih cukup populer di kalangan industri karena faktor kemudahan penerapan dan perbaikannya. Dari sudut pandang inilah, konversi yang melibatkan antara komunikasi USB, RS232, dan USART merupakan sebuah keuntungan tersendiri.

Salah satu divais pendukung konversi 3 jenis komunikasi yang telah disinggung di atas ialah *chip* FT232BM keluaran FTDI Chip. *Chip* tersebut beserta pengendali port virtual COM-nya telah sedemikian rupa mampu menjembatani konversi komunikasi USB ke USART. Dengan pengendali yang tertanam di laptop, *chip* ini akan bertindak sebagai piranti yang mentransformasi perangkat keras USB menjadi port COM serial virtual. Perangkat lunak pada laptop akan mentransmisi data ke port COM virtual tak ubahnya seperti mengirim data ke port COM1 atau COM2 biasa. Port COM virtual ini dijalankan oleh pengendali USB FTDI yang selanjutnya akan berkomunikasi lewat USB ke *chip* FT232BM. Dan sebagai alternatif, produsennya sendiri juga menyediakan jalur

kontrol lagi selain lewat pengendali port COM virtual, yaitu lewat pengendali arsip berekstensi dll langsung.

Perangkat keras *charging breaker* yang nantinya menangani komunikasi USB dengan perangkat lunak di laptop dirancang berdasar pada rangkaian minimum berbasis *chip* FT232BM ini. Rangkaian tersebut ditunjukkan dalam Gambar 4.3.

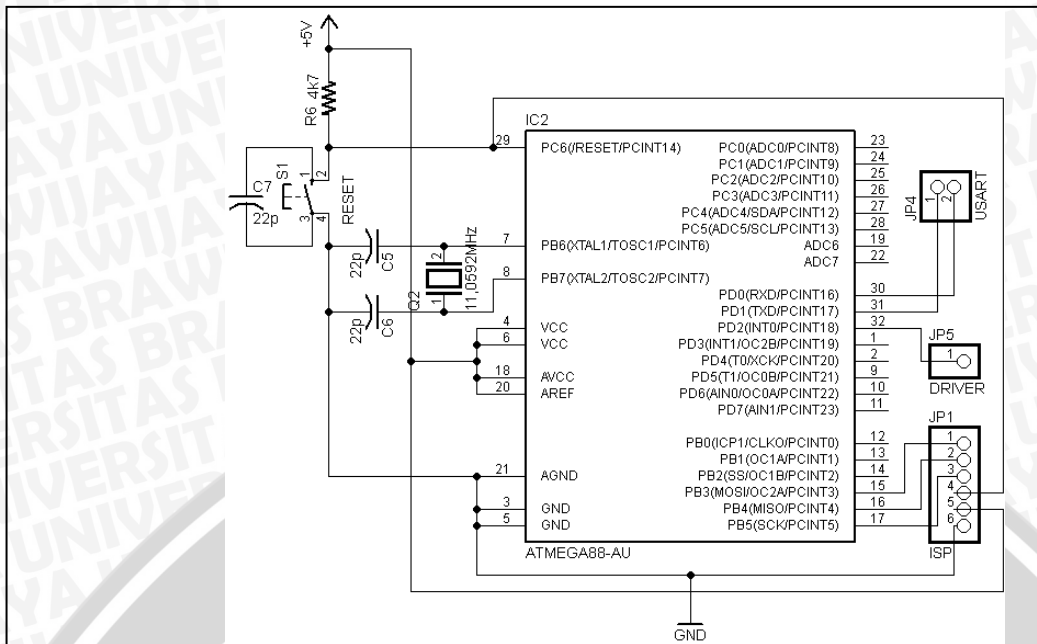


Gambar 4.3 Rangkaian Minimum *Chip* FT232BM

LED1 difungsikan sebagai indikator *power on* dari port USB. *Input* data dari port USB ada di pin 7 dan 8, yakni pin USBP dan USBM. Sedangkan *output* data yang sudah berupa level tegangan TTL ada di pin 24 dan 25, yakni pin RxD dan TxD. *Output* ini nantinya diolah dengan protokol komunikasi USART. Dan *clock* osilator penggerak *chip* ini berasal dari kristal kuartz frekuensi 6 MHz.

4.4.2 Pengolah Data

Perangkat keras *charging breaker* yang nantinya menangani pengolahan data yang berasal dari perangkat lunak di laptop dirancang berdasar pada rangkaian minimum berbasis *chip* mikrokontroler ATMEGA88-AU. Rangkaian tersebut ditunjukkan dalam Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Rangkaian Minimum *Chip* Mikrokontroler ATMEGA88-AU

Berdasarkan Tabel 2.4, jika *baudrate* untuk keperluan komunikasi USART diinginkan sebesar 9600 bps, maka kristal osilator yang harus dipasang dapat dihitung dengan rumus:

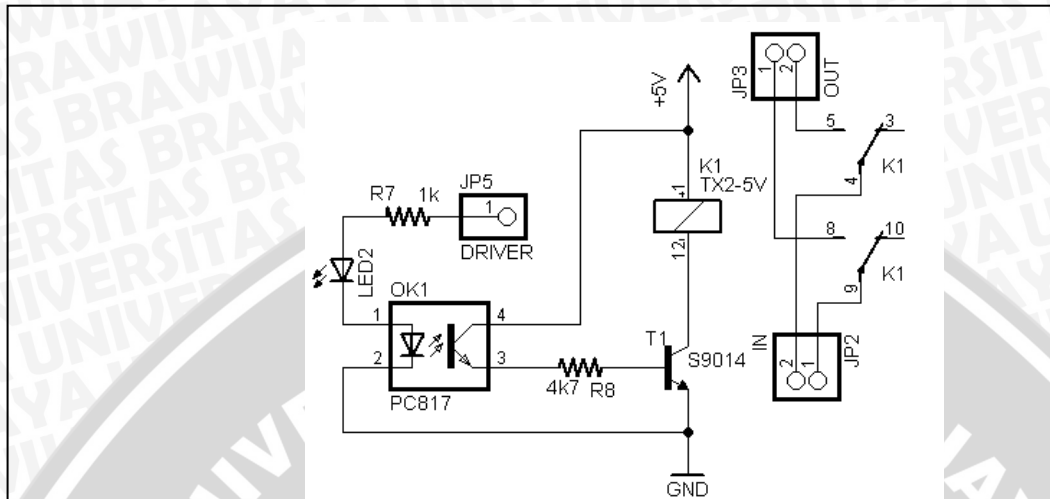
$$\begin{aligned}
 f_{OSC} &= BAUD \times 16(UBRR + 1) \\
 &= 9600 \times 16(71 + 1) \\
 &= 11059200 \text{ Hz} \\
 &= 11,0592 \text{ MHz}
 \end{aligned}$$

Nilai register 16-bit UBRR pada pengaturan fitur USART ATMEGA88-AU disetel dengan nilai 71 dalam bilangan desimal atau 0047 dalam bilangan heksadesimal. Dengan demikian, pengaturan *baudrate* akan memiliki *error* 0,0% bila dipasang kristal osilator 11,0592 MHz. Sedangkan nilai kapasitor C5 dan C6 mengikuti rekomendasi *datasheet* ATMEGA88-AU, yaitu 22 pF.

4.4.3 Pengendali Relay

Relay akan digunakan sebagai saklar penyambung dan pemutus aliran listrik dari *charger*. Karena *charger* memiliki 2 terminal keluaran, yakni positif dan *ground*, relay

yang digunakan ialah relay yang dapat memutus atau menyambung 2 terminal tersebut sekaligus, yaitu relay dual pole dual terminal (DPDT). Rangkaian pengendali relay DPDT tersebut ditunjukkan dalam Gambar 4.5.



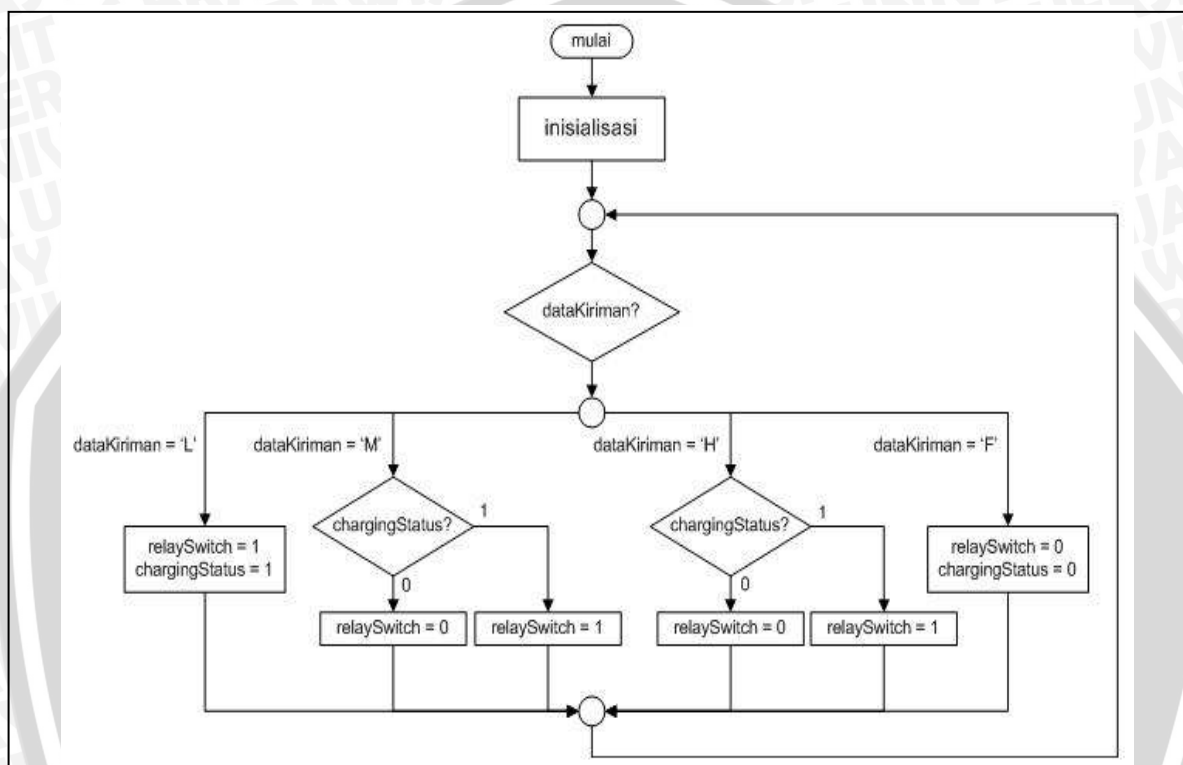
Gambar 4.5 Rangkaian Pengendali Relay DPDT

LED2 difungsikan sebagai indikator menyalanya relay. Optocoupler PC817 difungsikan sebagai pencegah agar mikrokontroler tidak mengalami interferensi akibat beban yang dikontrol relay. Transistor S9014 difungsikan sebagai penguat arus untuk mengaktifkan coil relay.

4.5 Perancangan Perangkat Lunak

4.5.1 Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler

Perancangan perangkat lunak mikrokontroler menggunakan editor CodeVision AVR 2.04.4a dan didasarkan pada diagram alir dalam Gambar 4.6

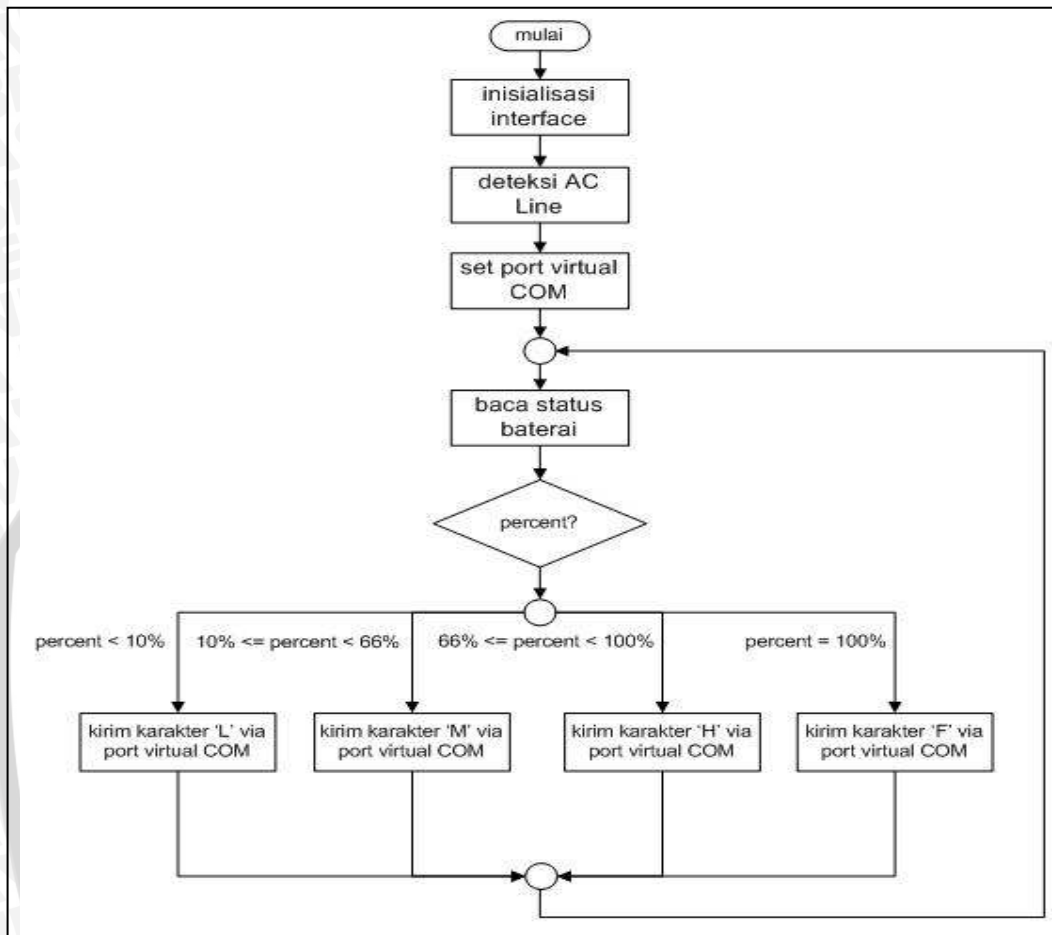


Gambar 4.6 Diagram Alir Perangkat Lunak Mikrokontroler

Diagram alir Perangkat Lunak Mikrokontroler dalam Gambar 4.6, menjabarkan isi program yang ada di dalam mikrokontroler ATMEGA88-AU. Dengan mengaktifkan fitur interupsi *receiver* serial USART, ATMEGA88-AU akan terus-menerus mengecek data kiriman dari perangkat lunak Laptop. Apabila data kiriman berupa karakter L, relay sebagai saklar charger akan diaktifkan dan status pengisian di-set. Sedangkan apabila data kiriman berupa karakter F, relay akan di-nonaktif-kan dan status pengisian di-reset. Namun bila data kiriman berupa karakter M atau H, relay akan diaktifkan atau di-nonaktif-kan tergantung status pengisian sebelumnya apakah set atau reset.

4.5.2 Perancangan Perangkat Lunak Laptop

Perancangan perangkat lunak Laptop menggunakan editor Codegear Delphi 2007 dan didasarkan pada diagram alir yang ditunjukkan dalam Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram Alir Perangkat Lunak Laptop

Diagram alir Perangkat Lunak Laptop dalam Gambar 4.7, menjabarkan isi perangkat lunak yang ada di dalam *file executable* Laptop. Dengan menggunakan komponen VCL tambahan Delphi bernama InstrumentLab 4.5 dari www.mitov.com dan ComPort 3.0 buatan Dejan Crnila, perangkat lunak Laptop dapat membaca persentase status baterai, mengecek aktif atau tidaknya *charger*, dan mengeset port virtual COM yang diinginkan agar bisa berkomunikasi dengan perangkat luar. Apabila status baterai berada di bawah nilai 10%, perangkat lunak akan mengirimkan karakter 'L'. Apabila status baterai berada di antara nilai 10% hingga di bawah 66%, perangkat lunak akan mengirimkan karakter 'M'. Apabila status baterai berada di antara nilai 66% hingga di bawah 100%, perangkat lunak akan mengirimkan karakter 'H'. Sedangkan apabila status baterai telah penuh atau 100%, perangkat lunak akan mengirimkan karakter 'F'.

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS ALAT

Bab ini membahas pengujian dan analisis yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang telah bekerja sesuai harapan. Pengujian yang dilakukan meliputi:

5.1 Pengujian Unit Pengirim Data

Tujuan pengujian ini ialah:

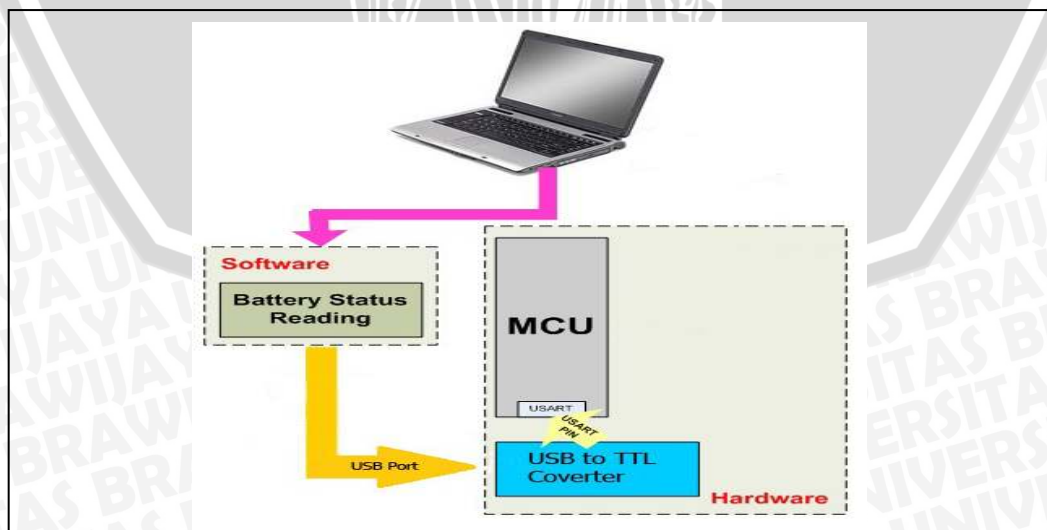
- 1) Menganalisis apakah data karakter yang dikirimkan oleh program laptop yang dibuat dengan CodeGear Delphi 2007 sudah sesuai dengan tingkat persentase baterai saat itu.
- 2) Menganalisis apakah program laptop sudah dapat mengendalikan piranti luar.

Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini ialah:

- 1) Laptop AXIOO NEON MNC dengan sistem operasi WINDOWS XP SP3.
- 2) Kabel konverter USB ke serial RS232 merk "Nexus"
- 3) Kabel serial DB9 female
- 4) Modul uji antarmuka serial RS232 berbasis IC MAX232
- 5) Modul uji sistem minimum berbasis mikrokontroler ATMEGA16

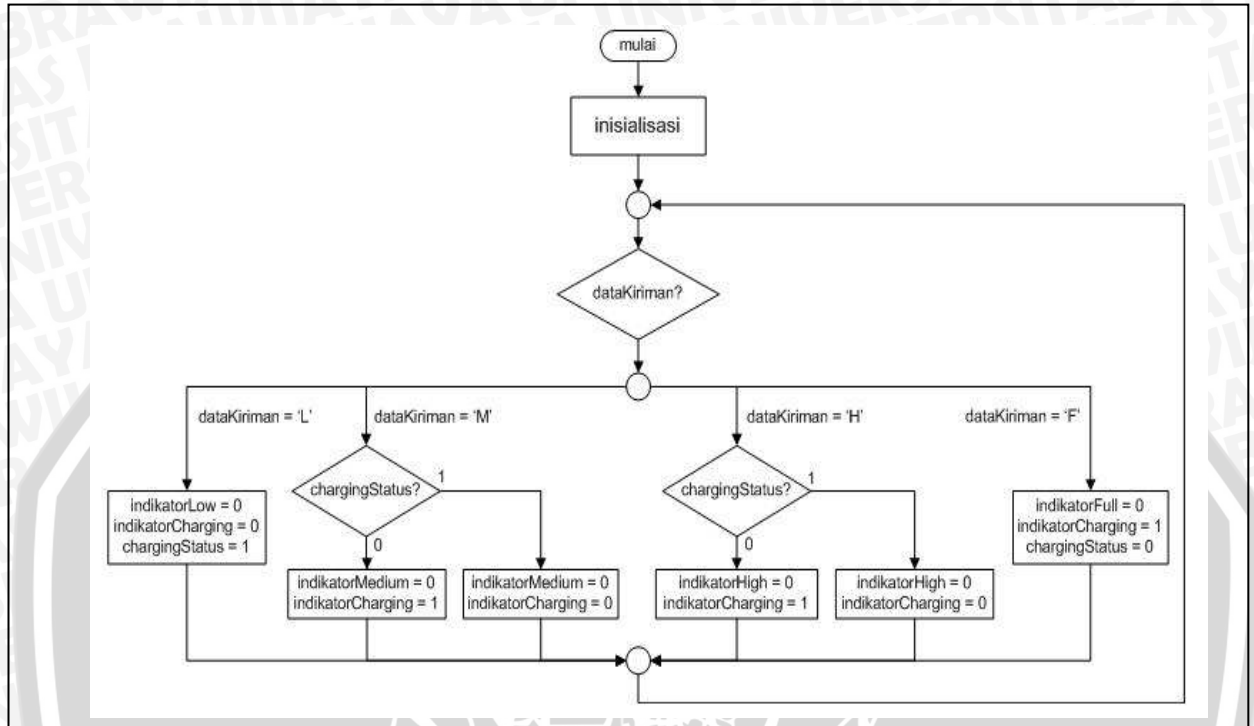
Sedangkan prosedur yang digunakan dalam pengujian ini ialah:

- 1) Merangkai semua peralatan seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Pengujian Unit Pengirim Data

- 2) Menghidupkan laptop dan modul-modul uji. Memastikan bahwa kabel konverter USB ke Serial RS232 berada pada COM port yang aktif. Memastikan bahwa modul uji sistem minimum ATMEGA16 sudah terisi program uji. Diagram alir program uji yang diisikan ditunjukkan dalam Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Diagram Alir Program Uji

- 3) Membuka program laptop dan akan muncul seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.3.

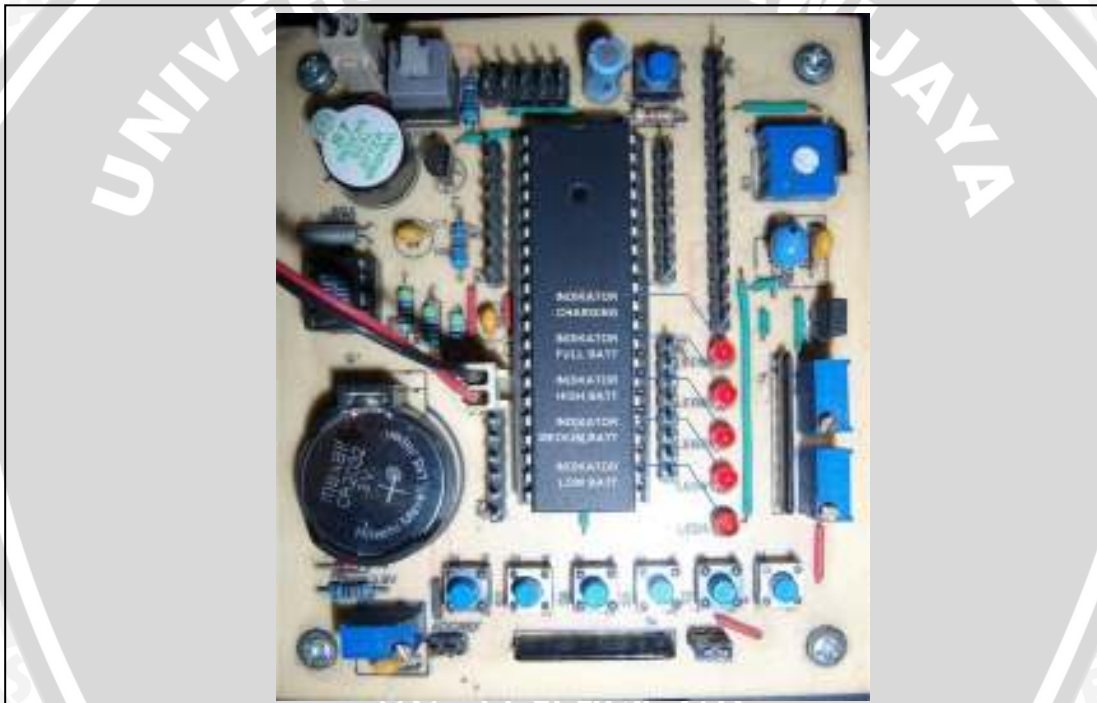


Gambar 5.3 Program Laptop

- 4) Menekan tombol *CONFIG* pada antarmuka program tersebut dan mengatur bagian *Port* pada COM25. Pastikan *COM25 Properties* sudah pada nilai 9600 pada bagian *Bits per second* dan pada opsi *None* pada bagian *Flow control* Selanjutnya tinggal menekan tombol *START* dan program laptop akan terus mengirimkan data karakter.
- 5) Menunggu hidupnya LED indikator secara bergantian sesuai tingkat persentase baterai.

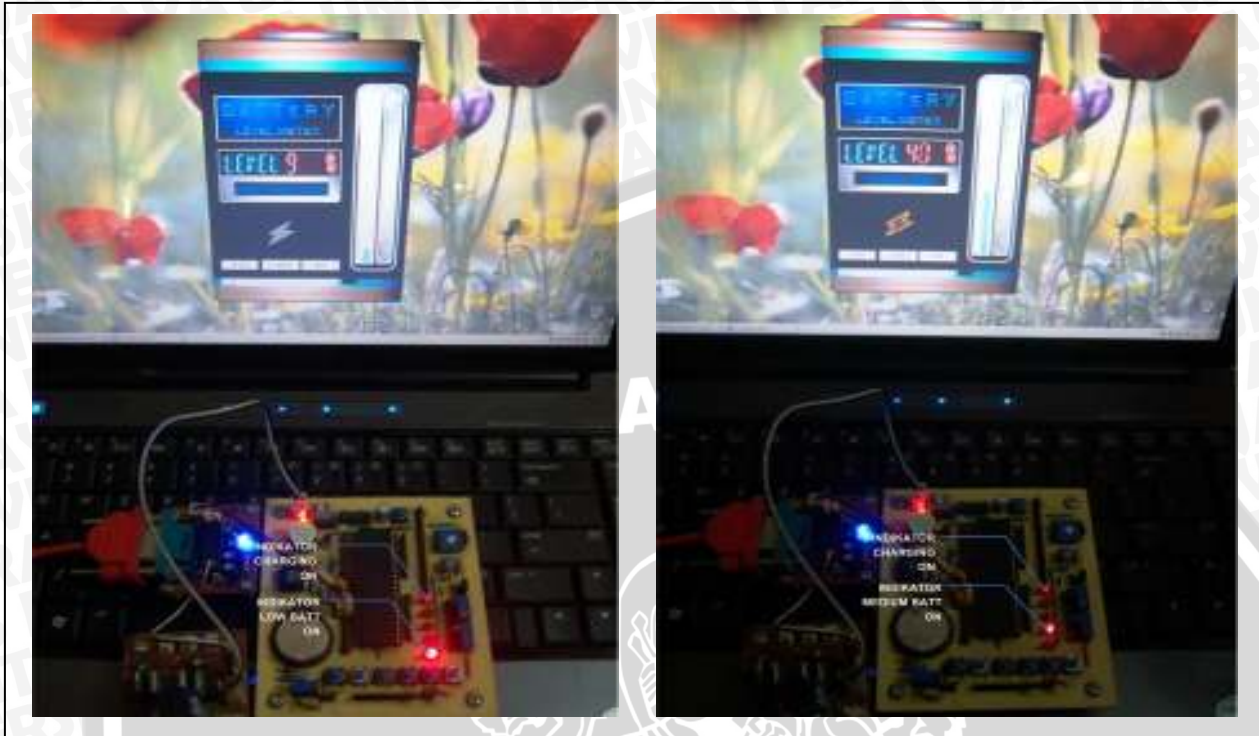
5.1.1 Hasil dan Analisis

Modul uji yang digunakan memiliki keterangan seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Keterangan Modul Uji

Sedangkan hasil dari pengujiannya ditunjukkan dalam Gambar 5.5.



(a) Kondisi L ($<10\%$)

(b) Kondisi M (10 - 65%)



(c) Kondisi H (66 - 99%)

(d) Kondisi F (100%)

Gambar 5.5 Hasil Pengujian Unit Pengirim Data

Berdasarkan hasil pengujian dalam Gambar 5.5a, tingkat persentase baterai sebesar 9% menyebabkan indikator charging dan indikator low batt menyala, sehingga proses pengisian baterai mulai berlangsung. Dalam Gambar 5.5b, ditunjukkan tingkat persentase baterai telah naik hingga sebesar 40%, indikator charging masih menyala, indikator low batt mati dan diganti dengan menyalanya indikator medium batt. Proses pengisian baterai masih berlangsung.

Dalam Gambar 5.5c, ditunjukkan tingkat persentase baterai telah naik hingga 75%, indikator charging masih menyala, indikator medium batt mati dan diganti dengan menyalanya indikator high batt. Proses pengisian baterai masih berlangsung. dan dalam Gambar 5.5d, ditunjukkan tingkat persentase baterai telah mencapai 100%, indikator charging mati, indikator high batt mati dan diganti dengan menyalanya indikator full batt.

Dengan demikian, unit pengirim data sudah dapat menyalakan indikator yang bersesuaian dengan tingkat persentase baterai sesuai dengan diagram alir program uji yang diberikan. Ini berarti unit pengirim data sudah dapat pula mengendalikan piranti luar.

5.2 Pengujian Unit Penerima Data

5.2.1 Pengujian Program Mikrokontroler

Tujuan pengujian ini ialah:

- 1) Menganalisis apakah mikrokontroler ATMEGA88-AU dapat berkomunikasi secara serial dengan laptop dengan cara mengirimkan data karakter ke HyperTerminal laptop.
- 2) Menganalisis berapa persen error karakter yang dapat diterima oleh laptop dengan baudrate 9600 bps pada komunikasi program mikrokontroler.

Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini ialah:

- 1) Laptop AXIOO NEON MNC
- 2) Alat Charging Breaker

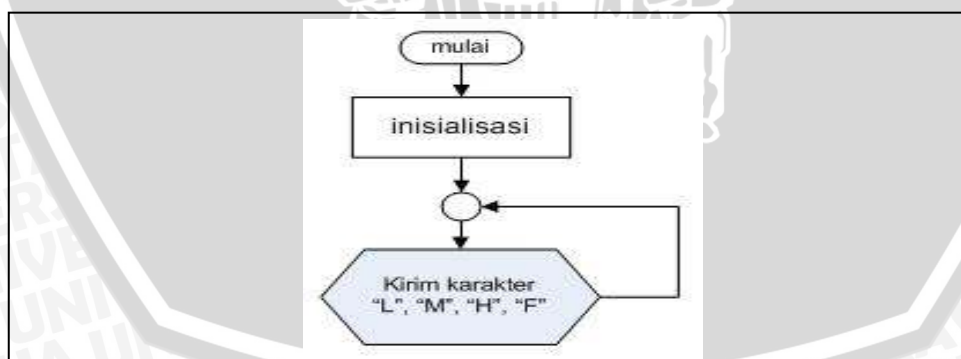
Sedangkan prosedur yang digunakan dalam pengujian ini ialah:

- 1) Merangkai semua peralatan seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Pengujian Unit Penerima Data - Program Mikrokontroler

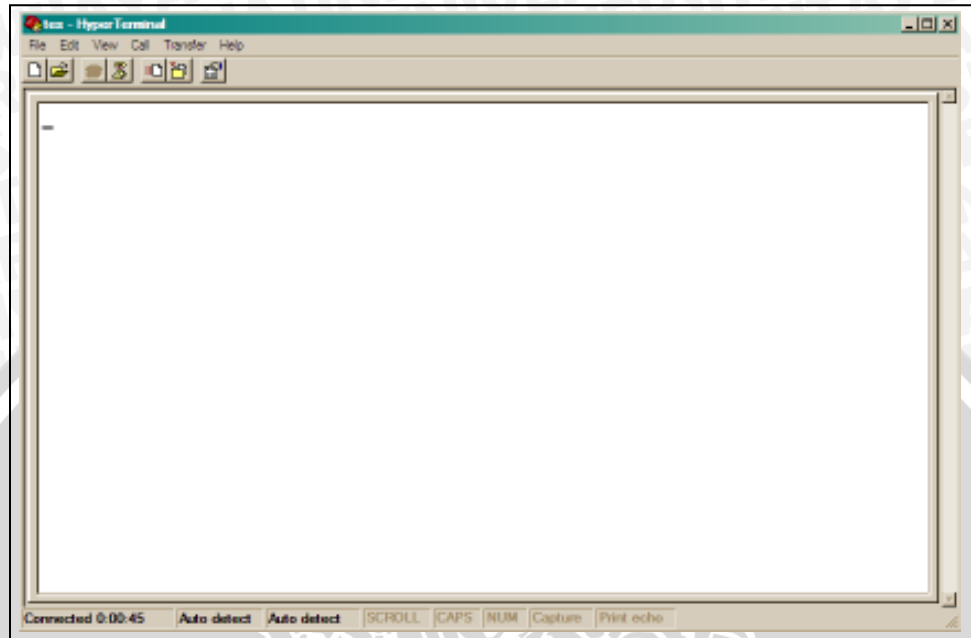
- 2) Menghidupkan laptop dan alat Charging Breaker. Memastikan bahwa virtual COM PORT IC FT232 berada pada COM25 atau COM lain yang sedang tidak digunakan. Memastikan bahwa alat Charging Breaker sudah terisi program uji. Diagram alir program uji seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Diagram Alir Program Uji

- 3) Membuka *Start Menu - Accessories - Communications - HyperTerminal*. Beri nama *new connection* tersebut dengan nama "tes". Kemudian muncul jendela *Connect To* dan pada bagian *Connect using* pilih opsi pada COM25 atau COM lain yang sedang tidak digunakan.

- 4) Atur *COM25 Properties* dengan memilih opsi nilai 9600 pada bagian *Bits per second* dan opsi *None* pada bagian *Flow control*. Selanjutnya jendela *tes - HyperTerminal* akan muncul seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.8.



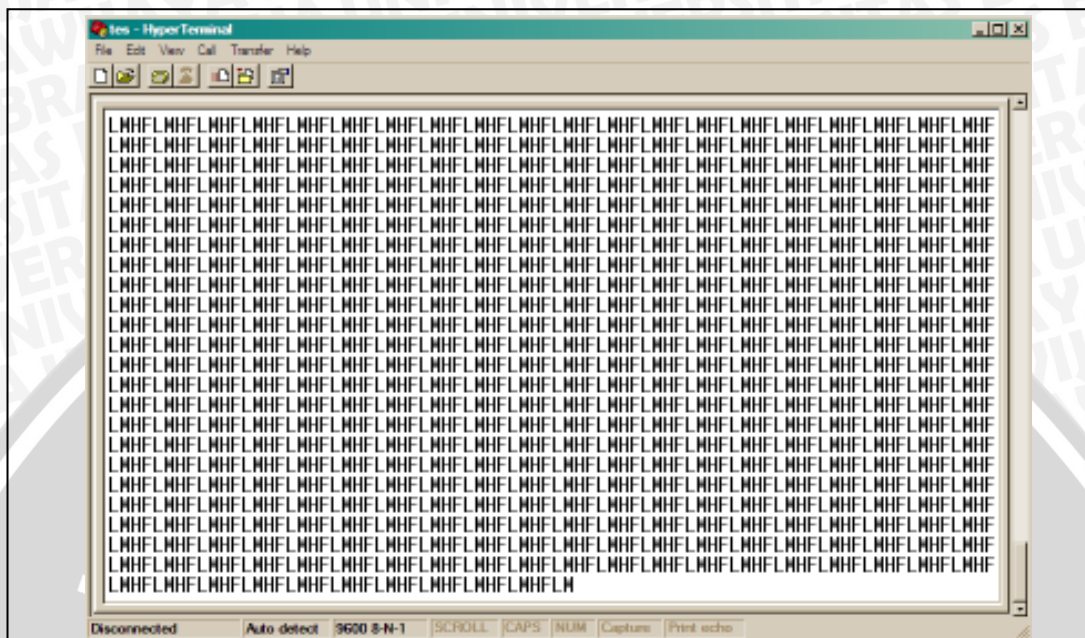
Gambar 5.8 Jendela *tes - HyperTerminal*

- 5) Menunggu kemunculan karakter di jendela *tes - HyperTerminal* sebagai hasil pengiriman serial dari alat.

5.2.1.1 Hasil dan Analisis

Hasil:

Hasil dari pengujian ini seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Hasil Pengujian Unit Penerima Data - Program Mikrokontroler

Analisis:

Berdasarkan hasil pengujian dalam Gambar 5.9, jendela *HyperTerminal* berturut-turut menampilkan karakter "L", "M", "H", dan "F" secara terus-menerus, tanpa terputus, dan tanpa satu pun karakter yang error. Dengan demikian, unit penerima data pada bagian program mikrokontroler sudah dapat berkomunikasi secara serial dengan laptop dengan cara mengirimkan karakter "L", "M", "H", dan "F" ke jendela *HyperTerminal* laptop. Dengan baudrate 9600 bps, error yang dihasilkan sebesar 0%.

5.2.2 Pengujian Pengendali Relay

Tujuan pengujian ini ialah:

- 1) Menganalisis apakah mikrokontroler ATMEGA88-AU dapat mengaktifkan dan me-nonaktif-kan relay yang merupakan saklar utama alat.
- 2) Mengukur berapa besar tegangan keluaran logika 0 dan 1 mikrokontroler ATMEGA88-AU pada pin PD2.
- 3) Mengukur berapa besar tegangan induktor relay pada saat mikrokontroler mengeluarkan logika 0 dan 1 di pin PD2

Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini ialah:

- 1) Laptop AXIIOO NEON MNC
- 2) Alat Charging Breaker
- 3) AVO-meter merk "HELES" tipe UX878TR

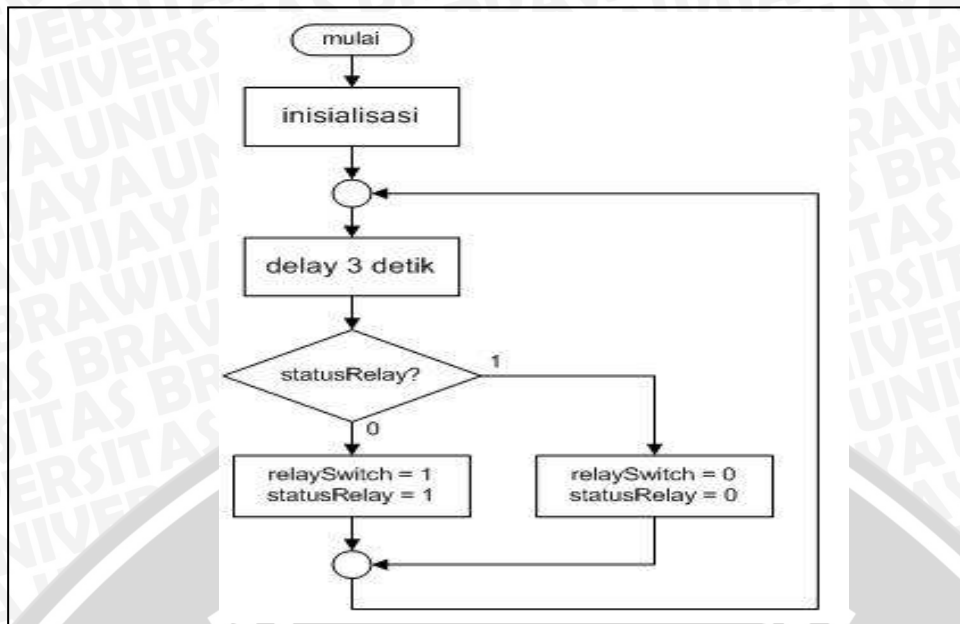
Sedangkan prosedur yang digunakan dalam pengujian ini ialah:

- 1) Merangkai semua peralatan seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.10.



Gambar 5.10 Pengujian Unit Penerima Data - Pengendali Relay

- 2) Menghidupkan laptop dan alat Charging Breaker. Memastikan bahwa saklar pemilih berada pada voltmeter DC 20V sebelum AVO-meter dihidupkan. Serta memastikan bahwa alat Charging Breaker sudah terisi program uji. Diagram alir program uji seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.11.



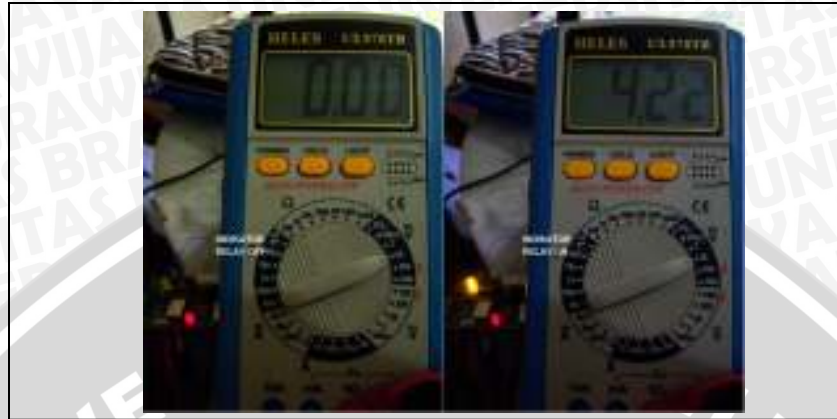
Gambar 5.11 Diagram Alir Program Uji Pengendali Relay

- 3) Meletakkan probe hitam AVO-meter di pin ground mikrokontroler, yaitu di pin 3 atau 5 atau 21. Sedangkan probe merah AVO-meter di pin PD2 mikrokontroler, yaitu di pin 32.
- 4) Mengamati dan mencatat besar tegangan yang terbaca di AVO-meter.
- 5) Meletakkan probe hitam dan merah AVO-meter di kedua kaki induktor relay.
- 6) Mengamati dan mencatat besar tegangan yang terbaca di AVO-meter

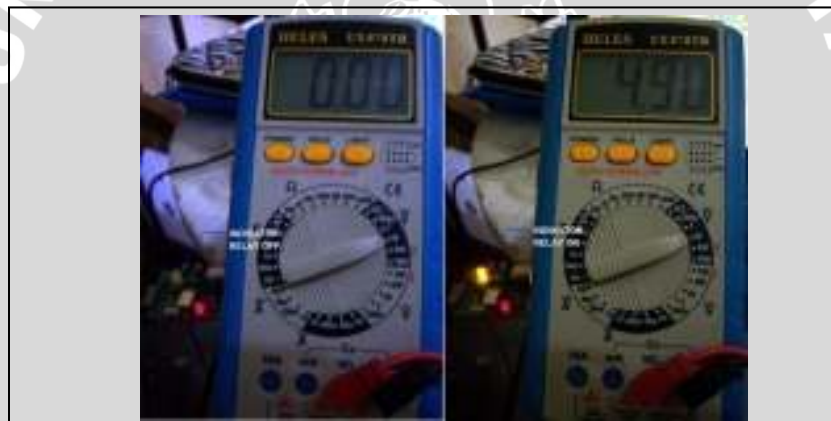
5.2.2.1 Hasil dan Analisis

Hasil:

Hasil dari pengujian ini seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.12.



(a) Tegangan Keluaran Logika 0 (b) Tegangan Keluaran Logika 1



(c) Tegangan Induktor Saat Logika 0 (d) Tegangan Induktor Saat Logika 1

Gambar 5.12 Hasil Pengujian Pengendali Relay

Hasil pengukuran selengkapnya seperti ditunjukkan dalam Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Pengendali Relay

Tegangan	Pin PD2 (32) (volt)	Induktor Relay (volt)	Kondisi Relay
Logika 0	0,00	0,00	<i>Normally Opened (NO)</i>
Logika 1	4,22	4,90	<i>Normally Closed (NC)</i>

Analisis:

Berdasarkan hasil pengujian di atas, dalam Gambar 5.12a dan b, serta pada tabel 5.1, tegangan keluaran logika 0 dan 1 dari mikrokontroler berturut-turut sebesar 0,00 volt dan 4,22 volt. Sedangkan dalam Gambar 5.12c dan d, serta pada tabel 5.1 pula, tegangan pada induktor relay saat mendapat logika 0 dan 1 dari mikrokontroler berturut-turut sebesar 0,00 volt dan 4,90 volt.

Dengan demikian, tegangan mikrokontroler ATMEGA88-AU sudah dapat mengaktifkan (NC) dan me-nonaktif-kan (NO) relay melalui rangkaian pengendali relay. Tegangan keluaran pin PD2 yang terhubung dengan pengendali relay sebesar 0.00 volt dan tegangan induktor relay sebesar 0,00 volt untuk logika 0. Sedangkan untuk logika 1, tegangan keluaran pin PD2 sebesar 4,22 volt dan tegangan induktor relay sebesar 4,90 volt.

5.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Tujuan pengujian ini ialah untuk mengetahui keberhasilan alat memutus atau menyambung charger ke baterai sesuai dengan tingkat persentase baterai saat itu.

Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini ialah:

- 1) Laptop AXIOO NEON MNC
- 2) Alat Charging Breaker

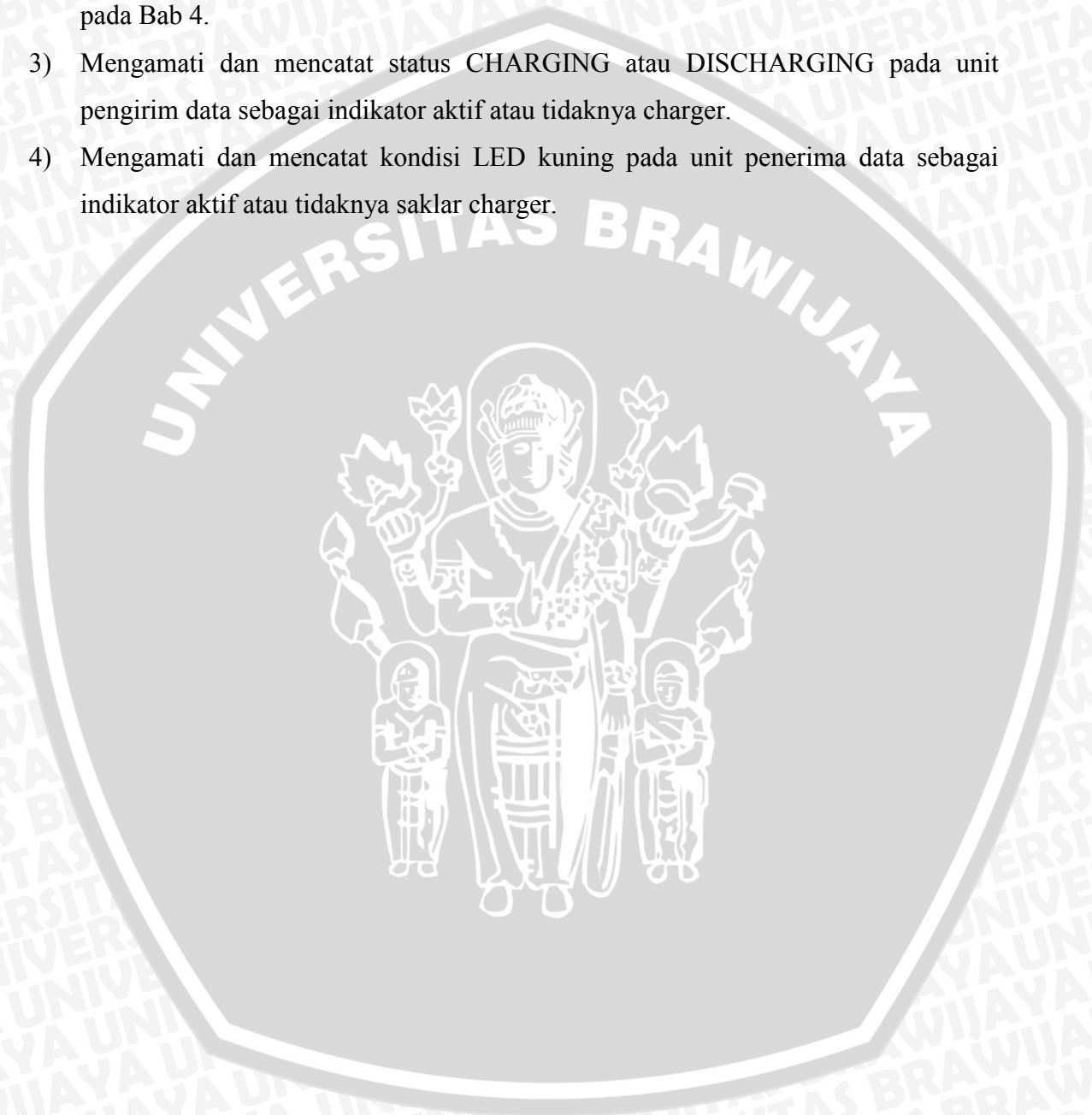
Sedangkan prosedur yang digunakan dalam pengujian ini ialah:

- 1) Merangkai semua peralatan seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.13.



Gambar 5.13 Pengujian Keseluruhan Sistem

- 2) Menghidupkan laptop dan alat Charging Breaker. Memastikan bahwa laptop sudah terinstalasi perangkat lunak laptop utama. Diagram alir perangkat lunak utama laptop seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 4.7 pada Bab 4. Memastikan bahwa alat Charging Breaker sudah terisi perangkat lunak mikrokontroler utama. Diagram alir perangkat lunak mikrokontroler utama seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.6 pada Bab 4.
- 3) Mengamati dan mencatat status CHARGING atau DISCHARGING pada unit pengirim data sebagai indikator aktif atau tidaknya charger.
- 4) Mengamati dan mencatat kondisi LED kuning pada unit penerima data sebagai indikator aktif atau tidaknya saklar charger.



5.3.1 Hasil dan Analisis

Hasil:

Hasil dari pengujian ini seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.14.



(a) Kondisi Awal Baterai di Bawah 10%



(b) Kondisi Awal Baterai di Atas 10%

Gambar 5.14 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Hasil pengamatan selengkapnya seperti ditunjukkan dalam Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil Pengamatan Keseluruhan Sistem

Persentase Baterai	Status Unit Pengirim Data	Indikator Charging
9%	CHARGING	ON
25%	CHARGING	ON
50%	CHARGING	ON
75%	CHARGING	ON
95%	CHARGING	ON
100%	DISCHARGING	OFF

(a) Kondisi Awal Baterai di Bawah 10%

Persentase Baterai	Status Unit Pengirim Data	Indikator Charging
98%	DISCHARGING	OFF
75%	DISCHARGING	OFF
50%	DISCHARGING	OFF
25%	DISCHARGING	OFF
10%	DISCHARGING	OFF
9%	CHARGING	ON

(b) Kondisi Awal Baterai di Atas 10%

Analisis:

Berdasarkan hasil pengujian di atas, dalam Gambar 5.14a dan dalam tabel 5.2a, alat akan langsung menyambung charger ke baterai apabila pada awal alat diaktifkan, tingkat persentase baterai di bawah 10%. Kondisi tersebut akan terus berlangsung hingga tingkat persentase baterai naik mencapai 100%.

Sedangkan dalam Gambar 5.14b dan dalam tabel 5.2b, apabila pada awal alat diaktifkan, tingkat persentase baterai di atas 10%, alat akan langsung memutus charger ke baterai. Kondisi tersebut akan terus berlangsung hingga tingkat persentase baterai turun mencapai 9%.

Dengan demikian, alat sudah dapat memutus atau menyambung charger ke baterai sesuai dengan tingkat persentase baterai saat itu.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang dilakukan, beberapa kesimpulan dapat diambil sebagai berikut:

- 1) Perangkat keras charging breaker terdiri atas konverter USB ke serial berbasis IC FT232BL, pengolah data berbasis mikrokontroler ATMEGA88-AU, dan pengendali relay DPDT 5V.
- 2) Algoritma program *autoplay* dan *autostop* pada perangkat lunak laptop, yaitu dengan mendeteksi tingkat persentase baterai. Bila di awal alat diaktifkan, tingkat persentase baterai di bawah 10%, alat akan menyambung charger ke baterai (*autoplay*) hingga tingkat persentase baterai naik mencapai 100% baru kemudian memutusnya (*autostop*). Namun bila di awal alat diaktifkan, tingkat persentase baterai di atas 10%, alat akan memutus charger ke baterai (*autostop*) hingga tingkat persentase baterai turun mencapai 9% baru kemudian menyambunginya (*autoplay*).
- 3) Laptop yang terinstalasi perangkat lunak unit pengirim data berkomunikasi dengan perangkat keras luar sebagai unit penerima data melalui port USB yang dijadikan port COM virtual oleh IC FT232BL. Dengan kristal osilator 11,0592MHz pada mikrokontroler, dan baudrate yang disetel sebesar 9600 bps baik pada port COM virtual maupun pada USART mikrokontroler, error komunikasi serial yang dihasilkan sebesar 0%.

6.2 Saran

Beberapa hal yang direkomendasikan untuk pengembangan lebih lanjut ialah:

- 1) Agar rangkaian lebih efisien dan dimensinya lebih ringkas, penggunaan IC FT232BL dan ATMEGA88-AU dapat diganti dengan satu mikrokontroler tertentu yang memiliki fitur dukungan komunikasi dengan port USB, misalnya AT90USB162.
- 2) Dengan menggunakan protokol komunikasi port USB, baudrate yang lebih besar dari 9600 bps dapat dicoba untuk diterapkan agar komunikasi antara unit pengirim data dan unit penerima data bisa lebih cepat.
- 3) Peng-instalasi perangkat lunak (*setup.exe*) sebaiknya dibuat otomatis meng-instalasi *driver chip* FTDI juga.

- 4) Agar mekanik alat lebih fleksibel, perlu dirancang sebuah konektor universal yang mudah dibongkar pasang supaya bisa menyesuaikan dengan konektor charger laptop yang biasanya berbeda-beda untuk tiap merk.



DAFTAR PUSTAKA

- Atmel. 1999. *AVR Embedded RISC Microcontroller Core*. Atmel Corporation.
- Atmel. 1999. *AVR Embedded RISC Microcontroller Core Peripheral – Timer/Counter*. Atmel Corporation.
- Atmel, 2007. *ATMEGA88-20AU, 8-bit AVR with 8 Kbytes in System Programmable Flash*.
http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2513.pdf.
Diakses pada tanggal 15 Maret 2011
- Chetty, P.R.K. 1987. *Switch Mode Power Supply Design*. New Delhi: BPB Publications.
- Gottlieb, Irving M. 1976. *Power Supplies, Switching Regulator, Inverter dan Converter*. TAB BOOK Inc.
- Koselan, Susanto Wibisono. 2001. *Power Suplai: Switching Power Suplai*.
- Malik, Norbert R. 1995. *Electronic Circuit Analysis, Simulation and Design*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Microchip Technology. 1995. *Using PWM to Generate Analog Output*. USA: Microchip Technology.
- National. 1996. *Summary of Well Known Interface Standards*. National Semiconductor
- Ritchie G. J. 1994. *Transistor Circuit Techniques. Discrete and Integrated Third Edition*. London: Chapman & Hall.
- Sonde, B.S. 1981. *Power Supplies*. New Delhi: Tats McGraw-Hill Co. Ltd.

LAMPIRAN I

FOTO ALAT

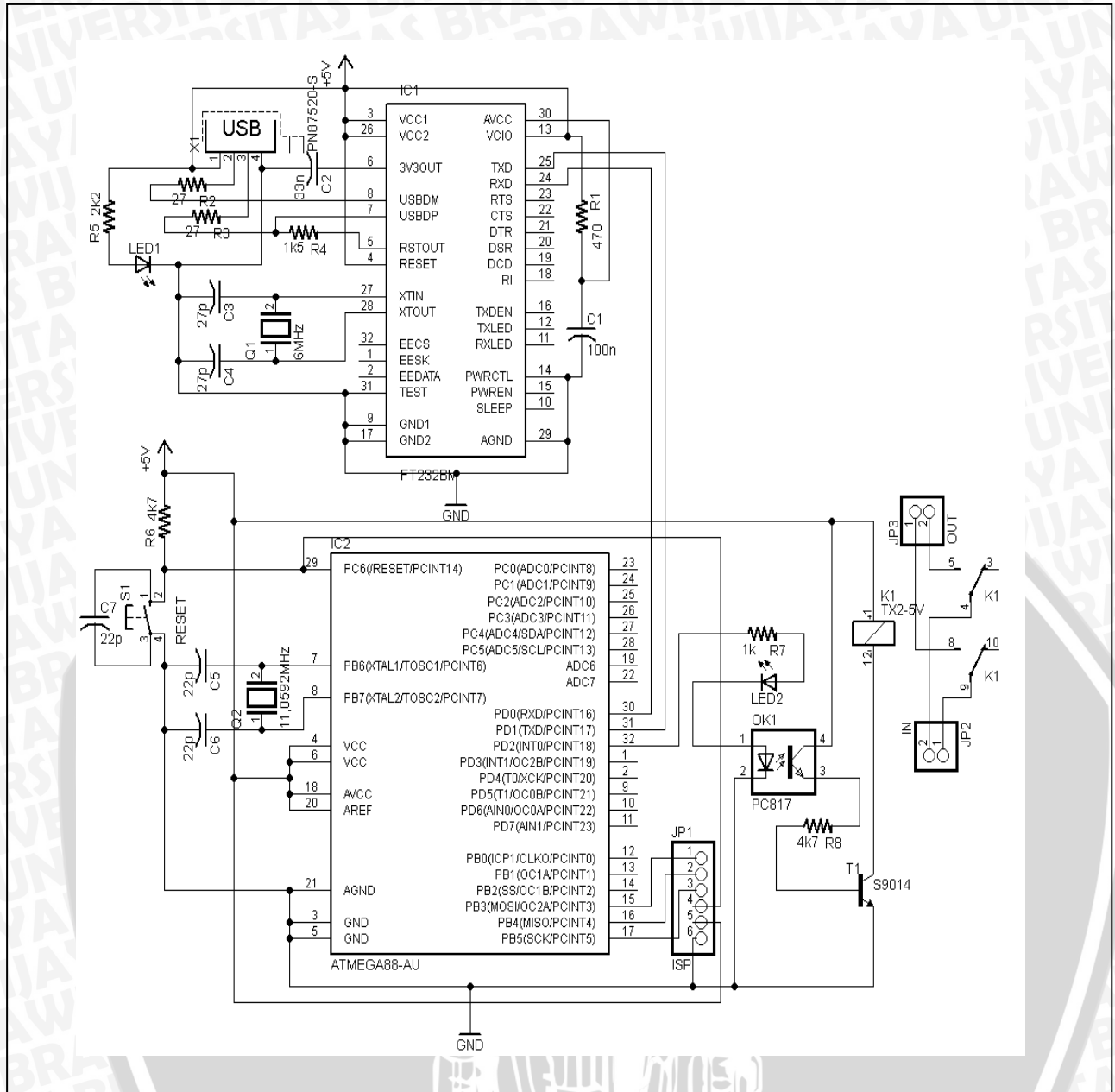




LAMPIRAN II

GAMBAR RANGKAIAN





LAMPIRAN III

LISTING PROGRAM MIKROKONTROLER ATmega88-AU UNIT PENERIMA DATA



/******

This program was produced by the
 CodeWizardAVR V2.04.4a Advanced
 Automatic Program Generator
 © Copyright 1998-2009 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
<http://www.hpinfotech.com>

Project : Battery Status Receiver

Version : 1.0

Date : 27/05/2012

Author : Ovan Endik H. S.

Company : Bos Laptop

Comments: Menerima karakter "F" untuk kondisi baterai 100%,
 karakter "H" untuk kondisi baterai 66% - 99%,
 karakter "M" untuk kondisi baterai 10% - 65%,
 dan karakter "L" untuk kondisi baterai di bawah 10%.

Chip type : ATmega88

Program type : Application

AVR Core Clock frequency: 11,059200 MHz

Memory model : Small

External RAM size : 0

Data Stack size : 256

Programmed Fuse bits : BOOTSZ1,0 & CKOPT

```
#include <mega88.h>
```

```
// Standard Input/Output functions
```

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <delay.h>
```

```
sfrb PORTD=0x0B;
```

```
sfrb DDRD=0x0A;
```



```
#define relaySwitch PORTD.2 // Sinyal relaySwitch di PD2
```

```
// deklarasi fungsi
```

```
// Declare your global variables here
```

```
char dataKiriman = 0, chargingStatus = 0;
```

```
#ifndef RXB8
```

```
#define RXB8 1
```

```
#endif
```

```
#ifndef TXB8
```

```
#define TXB8 0
```

```
#endif
```

```
#ifndef UPE
```

```
#define UPE 2
```

```
#endif
```

```
#ifndef DOR
```

```
#define DOR 3
```

```
#endif
```

```
#ifndef FE
```

```
#define FE 4
```

```
#endif
```

```
#ifndef UDRE
```

```
#define UDRE 5
```

```
#endif
```

```
#ifndef RXC
```

```
#define RXC 7
```



```

#endif

#define FRAMING_ERROR (1<<FE)
#define PARITY_ERROR (1<<UPE)
#define DATA_OVERRUN (1<<DOR)
#define DATA_REGISTER_EMPTY (1<<UDRE)
#define RX_COMPLETE (1<<RXC)

// USART Receiver buffer
#define RX_BUFFER_SIZE0 8
char rx_buffer0[RX_BUFFER_SIZE0];

#if RX_BUFFER_SIZE0<256
unsigned char rx_wr_index0,rx_rd_index0,rx_counter0;
#else
unsigned int rx_wr_index0,rx_rd_index0,rx_counter0;
#endif

// This flag is set on USART Receiver buffer overflow
bit rx_buffer_overflow0;

// USART Receiver interrupt service routine
interrupt [USART_RXC] void usart_rx_isr(void)
{
char status,data;
status=UCSR0A;
data=UDR0;

dataKiriman = data;
//----- pengurutan data -----
switch (dataKiriman)
{
case 'L':
relaySwitch = 1;

```

```

        chargingStatus = 1;
    break;
    case 'M':
        if (chargingStatus == 0)
            relaySwitch = 0;
        else
            relaySwitch = 1;
    break;
    case 'H':
        if (chargingStatus == 0)
            relaySwitch = 0;
        else
            relaySwitch = 1;
    break;
    case 'F':
        relaySwitch = 0;
        chargingStatus = 0;
    break;
};

//-----

if ((status & (FRAMING_ERROR | PARITY_ERROR |
DATA_OVERRUN))==0)
{
    rx_buffer0[rx_wr_index0]=data;
    if(++rx_wr_index0 == RX_BUFFER_SIZE0) rx_wr_index0=0;
    if(++rx_counter0 == RX_BUFFER_SIZE0)
    {
        rx_counter0=0;
        rx_buffer_overflow0=1;
    };
};
}

```



```
#ifndef _DEBUG_TERMINAL_IO_
// Get a character from the USART Receiver buffer
#define _ALTERNATE_GETCHAR_
#pragma used+
char getchar(void)
{
char data;
while (rx_counter0==0);
data=rx_buffer0[rx_rd_index0];
if (++rx_rd_index0 == RX_BUFFER_SIZE0) rx_rd_index0=0;
#asm("cli")
--rx_counter0;
#asm("sei")
return data;
}
#pragma used-
#endif

void main(void)
{
// Declare your local variables here

// Crystal Oscillator division factor: 1
#pragma optimize-
CLKPR=0x80;
CLKPR=0x00;
#ifdef _OPTIMIZE_SIZE_
#pragma optimize+
#endif

// Input/Output Ports initialization
// Port B initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
```



```
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
```

```
PORTB=0x00;
```

```
DDRB=0x00;
```

```
// Port C initialization
```

```
// Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
```

```
// State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
```

```
PORTC=0x00;
```

```
DDRC=0x00;
```

```
// Port D initialization
```

```
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
```

```
Func0=In
```

```
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
```

```
PORTD=0x00;
```

```
DDRD=0x00;
```

```
// Timer/Counter 0 initialization
```

```
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: Timer 0 Stopped
```

```
// Mode: Normal top=FFh
```

```
// OC0A output: Disconnected
```

```
// OC0B output: Disconnected
```

```
TCCR0A=0x00;
```

```
TCCR0B=0x00;
```

```
TCNT0=0x00;
```

```
OCR0A=0x00;
```

```
OCR0B=0x00;
```

```
// Timer/Counter 1 initialization
```

```
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: Timer1 Stopped
```

```
// Mode: Normal top=FFFFh
```

```
// OC1A output: Discon.
```

```
// OC1B output: Discon.  
// Noise Canceler: Off  
// Input Capture on Falling Edge  
// Timer1 Overflow Interrupt: Off  
// Input Capture Interrupt: Off  
// Compare A Match Interrupt: Off  
// Compare B Match Interrupt: Off
```

```
TCCR1A=0x00;
```

```
TCCR1B=0x00;
```

```
TCNT1H=0x00;
```

```
TCNT1L=0x00;
```

```
ICR1H=0x00;
```

```
ICR1L=0x00;
```

```
OCR1AH=0x00;
```

```
OCR1AL=0x00;
```

```
OCR1BH=0x00;
```

```
OCR1BL=0x00;
```

```
// Timer/Counter 2 initialization
```

```
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: Timer2 Stopped
```

```
// Mode: Normal top=FFh
```

```
// OC2A output: Disconnected
```

```
// OC2B output: Disconnected
```

```
ASSR=0x00;
```

```
TCCR2A=0x00;
```

```
TCCR2B=0x00;
```

```
TCNT2=0x00;
```

```
OCR2A=0x00;
```

```
OCR2B=0x00;
```

```
// External Interrupt(s) initialization
```

```
// INT0: Off
```

```
// INT1: Off
```

```
// Interrupt on any change on pins PCINT0-7: Off
// Interrupt on any change on pins PCINT8-14: Off
// Interrupt on any change on pins PCINT16-23: Off
EICRA=0x00;
EIMSK=0x00;
PCICR=0x00;
```

```
// Timer/Counter 0 Interrupt(s) initialization
TIMSK0=0x00;
// Timer/Counter 1 Interrupt(s) initialization
TIMSK1=0x00;
// Timer/Counter 2 Interrupt(s) initialization
TIMSK2=0x00;
```

```
// USART initialization
// Communication Parameters: 8 Data, 1 Stop, No Parity
// USART Receiver: On
// USART Transmitter: Off
// USART0 Mode: Asynchronous
// USART Baud Rate: 9600
UCSR0A=0x00;
UCSR0B=0x90;
UCSR0C=0x06;
UBRR0H=0x00;
UBRR0L=0x47;
```

```
// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
ADCSRB=0x00;
```

```
// Global enable interrupts
#asm("sei")
```

```
// inialisasi alat
```

```
DDR2=1;
```

```
relaySwitch = 0;
```

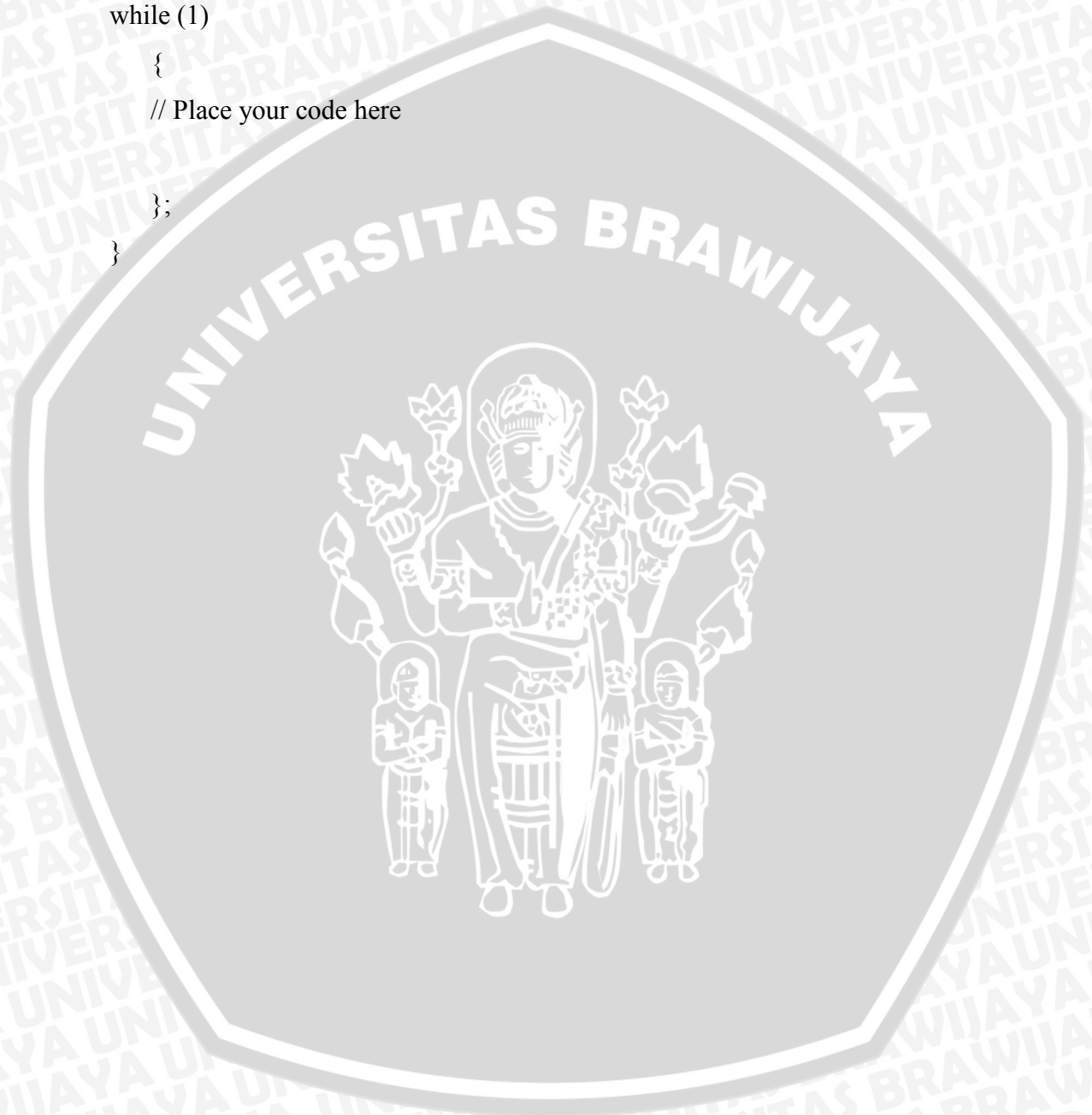
```
while (1)
```

```
{
```

```
    // Place your code here
```

```
};
```

```
}
```



LAMPIRAN IV

LISTING PROGRAM DELPHI UNIT PENGIRIM DATA



Listing Unit

unit U_Utama_BATT;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
Dialogs, ExtCtrls, SLStreamTypes, SLComponentCollection, LPDrawLayers,
LPTransparentControl, ULBasicControl, ILAnalogInstrument, ILLinearGauge,
StdCtrls, Buttons, ILSegmentText, ILSegmentIndicator, CPort, ILProgressBar,
ILGlassPanel, jpeg;

type

TF_Utama_BATT = class(TForm)
 Image1: TImage;
 Image2: TImage;
 Button1: TButton;
 Button2: TButton;
 Button3: TButton;
 ILSegmentIndicator2: TILSegmentIndicator;
 Seg_Text1: TILSegmentText;
 Level_Text1: TStaticText;
 Image3: TImage;
 Panel1: TPanel;
 I_Bledek_OFF: TImage;
 Timer1: TTimer;
 Seg_Level1: TILSegmentText;
 Panel_Bledek: TPanel;
 Timer2: TTimer;
 I_Bledek_ON1: TImage;
 I_Bledek_ON2: TImage;
 ComPort: TComPort;
 ILGlassPanel1: TILGlassPanel;
 ProgressBar: TILProgressBar;

```

LinearGauge: TILLinearGauge;
Label1: TLabel;
Scroll: TScrollBar;
procedure Button3Click(Sender: TObject);
procedure Timer1Timer(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure Timer2Timer(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);

private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
procedure WMNCHitTest (var M: TWMNCHitTest); message
wm_NCHitTest;
end;

var
  F_Utama_BATT: TF_Utama_BATT;
  Percent: real;
  ACLine: integer;
  Data_Send: String;

implementation
  {$R *.dfm}

procedure GetPower;
  { Prosedur Mengambil Nilai Status Battery }
  Var
  PowerStatus: TSystemPowerStatus;
begin
  GetSystemPowerStatus(PowerStatus);
  Percent:= PowerStatus.BatteryLifePercent;

```




```

ACLLine:= PowerStatus.ACLineStatus;
end;

procedure Detect_ACLLine;
{ Prosedur Mendeteksi Status Charging (ON Line) }
begin
if (ACLLine = 1) then
  Begin
  F_Utama_BATT.Level_text1.Caption:='CHARGING';
  F_Utama_BATT.I_Bledek_OFF.Visible:=false;
  F_Utama_BATT.Timer2.Enabled:=True;
  end
else
begin
  F_Utama_BATT.timer2.Enabled:=false;
  F_Utama_BATT.Level_text1.Caption:='DISCHARGING';;
  F_Utama_BATT.I_Bledek_OFF.Visible:=true;
  F_Utama_BATT.I_Bledek_ON1.Visible:=false;
  F_Utama_BATT.I_Bledek_ON2.Visible:=false;
  end;
end;

procedure Send_Data;
{ Prosedur Sending Data Status Battery }
begin
  F_Utama_BATT.ComPort.Open;
  F_Utama_BATT.ComPort.Connected:=True;
  if (Percent = 100) then
    Begin
    Data_Send:='F';
    F_Utama_BATT.ComPort.WriteStr(Data_Send);
    End
  else if (Percent < 100) and (percent >= 66) then
    Begin

```



```
Data_Send:='H';
F_Utama_BATT.ComPort.WriteStr(Data_Send);
End
else if (Percent < 66) and (percent >= 10) then
Begin
Data_Send:='M';
F_Utama_BATT.ComPort.WriteStr(Data_Send);
End
else
begin
Data_Send:='L';
F_Utama_BATT.ComPort.WriteStr(Data_Send);
end;
F_Utama_BATT.ComPort.Connected:=False;
F_Utama_BATT.ComPort.Close;
end;

procedure TF_Utama_BATT.Button1Click(Sender: TObject);
begin
timer1.Enabled:=true;
end;

procedure TF_Utama_BATT.Button2Click(Sender: TObject);
begin
ComPort.ShowSetupDialog;
end;

procedure TF_Utama_BATT.Button3Click(Sender: TObject);
begin
Application.Terminate;
end;

procedure TF_Utama_BATT.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
```

```
{ memulai program scanning, scanning dilakukan dengan interval timer 1 senilai
1/100 detik}
```

```
timer1.Enabled:=false;
GetPower;
seg_level1.Text:=floattostr(percent);
ProgressBar.Value:=percent;
LinearGauge.Value:=percent;
Detect_ACLine;
Send_Data;
timer1.Enabled:=true;
end;
```

```
procedure TF_Utama_BATT.Timer2Timer(Sender: TObject);
```

```
{mengaktifkan Animasi Gambar PLN}
```

```
begin
```

```
Timer2.Enabled:=false;
```

```
if (I_Bledek_ON1.Visible = true) then
```

```
Begin
```

```
I_Bledek_ON1.Visible := False;
```

```
I_Bledek_ON2.Visible := True;
```

```
end
```

```
else
```

```
Begin
```

```
I_Bledek_ON2.Visible := False;
```

```
I_Bledek_ON1.Visible := True;
```

```
End;
```

```
Timer2.Enabled:=true;
```

```
end;
```

```
procedure TF_Utama_BATT.WMNCHitTest (var M: TWMNCHitTest);
```

```
{ Prosedure Untuk Membuat aplikasi dapat dipindahkan }
```

```
begin
```

```
inherited;  
  if M.Result = htClient then  
    M.Result := htCaption;  
  end;  
end;
```

```
end.
```



LAMPIRAN V

TAMPILAN PROGRAM APLIKASI KOMPUTER





LAMPIRAN VI

DATASHEET KOMPONEN



