

**ALAT PENGECEKAN KAPASITAS AKI (ACCU)
BERBASIS
PERSONAL COMPUTER (PC)**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



No. INDUK	
TGL TERIMA	20 - 07 - 2007
DI PEDEH	ETE
No. BUKU	
P. KE	

Oleh :

**ZAINAL ASNAN
5103001056**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2007**

LEMBAR PENGESAHAN


Skripsi dengan judul “ALAT PENGECEKAN KAPASITAS AKI (ACCU) BERBASIS *PERSONAL COMPUTER* (PC)” yang disusun oleh mahasiswa :

- Nama : Zainal Asnan
- Nomor pokok : 5103001056
- Tanggal ujian : 22 JUNI 2007


dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Elektro.

Surabaya, 3 JULI 2007

Pembimbing I,

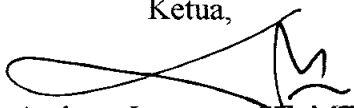

Albert Gunadhi, ST, MT
NIK. 511.94.0209

Pembimbing II,



Lanny Agustine, ST, MT.
NIK. 511.02.0538

Dewan penguji,


Ketua,


Andrew Joewono, ST, MT.
NIK. 511.97.0291

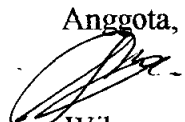
Sekretaris,


Albert Gunadhi, ST, MT.
NIK. 511.94.0209



Anggota,



Fery A.V. Toar, ST, M.T.
NIK. 511.97.0272

Anggota,


Antonius Wibowo, ST, MT.
NIK. 511.02.0545

Mengetahui/menyetujui:


Dekan Fakultas Teknik

Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.
NIK. 511.89.0154


Ketua Jurusan Teknik Elektro

H. A. Luman Tobing, MT.
NIK. 511.87.0130

ABSTRAK

Dalam mengetahui kondisi kapasitas aki, biasanya *user* melakukan pengecekan terhadap tegangan terukur pada aki serta berat jenis cairan elektrolit yang ada pada aki, namun tidak mengetahui secara pasti persentase sisa kapasitas pada aki. Maka pada Skripsi ini dibuatlah alat yang bisa mengecek persentase kapasitas aki yang tersisa yaitu "*Alat Pengecekan Kapasitas Aki (Accu) Berbasis Personal Computer (PC)*" yang berfungsi untuk mengetahui persentase kapasitas aki yang tersisa, supaya persentase kapasitas aki yang tersisa dapat diketahui dengan pasti.

Untuk membuat alat ini diperlukan *hardware*, antara lain *charger* yang berfungsi menyuplai arus dan tegangan DC yang dibutuhkan oleh rangkaian. Pada alat ini juga terdapat rangkaian detektor arus dan tegangan yang berfungsi mendeteksi arus dan tegangan aki saat *charging* dan *discharging*. Detektor arus dan tegangan menggunakan ADC CA3162 yang mempunyai keluaran berupa kode BCD. Terdapat juga *switch* yang berfungsi sebagai saklar otomatis bila proses *charging* dan *discharging* aki telah selesai. AT89S51 ini berfungsi sebagai penghubung alat dengan komputer yang menggunakan komunikasi serial yang terdapat pada keduanya dan pemrograman *Delphi 7* pada PC dengan tampilan grafik arus dan tegangan pada proses *charging* dan *discharging* aki dapat dimonitor dan dapat mengetahui persentase kapasitas baterai yang tersisa. Dengan harapan hasil dari alat pengecekan dapat memberikan kepastian dan gambaran secara jelas terhadap sisa kapasitas aki.

Dalam melakukan pengecekan persentase aki, mula-mula aki dicek tegangannya terlebih dahulu, kemudian dilakukan pengisian muatan (*charging*) sampai penuh, setelah itu dilakukan pengosongan muatan (*discharging*), lalu membandingkan lamanya waktu *discharging* saat itu dengan waktu *discharging* dengan menggunakan aki yang baru.

Dari pengecekan kapasitas aki dapat diketahui karakteristik aki yang dicek melalui detik-detik penurunan tegangan dan arus melalui pembacaan detektor tegangan dan arus disaat dimulainya proses *discharging*. Selain melihat dari penurunan tegangan dan arus, kondisi aki dapat dilihat melalui persentase kapasitas aki berdasarkan waktu *discharging*, sehingga dapat disimpulkan kondisi aki yang dicek.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas segala bantuan, bimbingan, saran dan dukungan yang telah diberikan dalam menyusun Skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak, Ibu, kakak, adik dan saudara-saudara yang selalu memberikan dorongan, semangat dan doa.
2. Albert Gunadhi, ST, MT, dan Lanny Agustine, ST, MT, yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pembuatan Skripsi ini.
3. Hartono Pranjoto, Phd, selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh mata kuliah di Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Ir. A.F.L. Tobing, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Asisten laboratorium Rangkaian Listrik yang telah banyak membantu dalam hal diskusi dan peminjaman alat-alat.

7. Teman-temanku Joko Sunarto, Djoko Purwoko, Hari Ardianto, Rudi Hartanto, Fery Sutanto, Edward J.D.M, Teguh Ardiansyah, Siswanto, Barli Kusma dan Devi Chatarina yang telah membantu memberikan dukungan motivasi
8. Rekan-rekan mahasiswa khususnya mahasiswa Teknik Elektro dan semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran perancangan, pembuatan dan penulisan Skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mohon maaf bila ada hal-hal yang kurang berkenan. Dan penulis mengharapkan agar Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan. Penulis berharap kepada pembaca untuk mendoakan Ibu penulis, agar beliau lekas sembuh dan kembali dapat membimbing penulis.

Surabaya, 23 Juni 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel.....	xii
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang.....	2
1.2. Tujuan	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metodologi Perancangan.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	6
Bab II Dasar Teori	8
2.1. Pendahuluan	8
2.1.1. Mikrokontroler AT89S51	8
2.1.2. Konfigurasi Pin-Pin Mikrokontroler AT89S51	9
2.1.3. Organisasi memori AT89S51	13
2.1.4. <i>Special Function Register</i> (SFR) AT89S51	13
2.1.5. Komunikasi Serial pada AT89S51	18
2.1.6. Interupsi	21
2.2. Dasar Komunikasi Data	22
2.2.1. IC MAX232 Sebagai Piranti Tambahan RS232	27
2.3. Bahasa Pemrograman <i>Delphi</i>	28
2.4. Transformator	29
2.5. <i>Relay</i>	30
2.6. Transistor.....	34

2.7. ADC (Analog to Digital Converter) CA 3162E	37
2.8. Aki (ACCU)	39
2.8.1. Konstruksi Aki	41
2.8.2. Tegangan Aki	43
2.8.3. Kapasitas Aki	45
2.8.4. Standart Pengisian Muatan (<i>Charging</i>)	46
Bab III Perencanaan dan Pembuatan Alat	48
3.1. Perangkat Keras	50
3.1.1. Rangkaian <i>Charger</i>	50
3.1.2. <i>Switch</i>	51
3.1.3. Perancangan Detektor Arus Dan Tegangan	54
3.1.4. Perencanaan Minimum Sistem AT89S51	59
3.1.5. Rangkaian Komunikasi Serial (RS232)	66
3.1.6. Catu Daya	67
3.2. Perancangan Perangkat Lunak	68
3.2.1. Perancangan Perangkat Lunak Pada AT89S51	68
3.2.2. Prosedur Utama	68
3.2.3. Prosedur Inisialisasi Serial	70
3.2.4. <i>Interrupt</i> Serial	71
3.2.5. Prosedur Cek Aki	72
3.2.6. Prosedur Pengisian Aki	73
3.2.7. Prosedur Pengosongan Aki	74
3.3. Perancangan <i>Software</i> Pada PC	75
3.3.1. <i>Form</i> Utama	76
3.3.2. <i>Form</i> Cek Aki	77
3.3.3. <i>Form</i> Pengisian Aki	78
3.3.4. <i>Form</i> Pengosongan Aki	81
BAB IV Pengukuran dan Pengujian Alat	83
4.1. Pendahuluan	83
4.2. Pengukuran Rangkaian catu daya	84
4.3. Pengukuran Rangkaian <i>Charger</i>	85
4.4. Pengukuran Sinyal Kontrol Pada Komunikasi RS232	86

4.5. Pengujian Detektor Arus	88
4.6. Pengujian Detektor Tegangan	90
4.7. Pengujian Pada Alat Pengecekan Aki	92
4.3.1. Proses Cek Aki	92
4.3.2. Proses Pengisian Aki	93
4.3.3. Proses Pengosongan Aki	95
BAB V Kesimpulan dan Saran	99
5.1. Kesimpulan	99
5.2. Saran.....	100

Daftar Pustaka

LAMPIRAN 1 : Panduan Penggunaan Alat

LAMPIRAN 2 : *Listing* Program Pada Mikrokontroler AT89S51

LAMPIRAN 3 : *Listing* Program Pada PC

LAMPIRAN 4 : Skema Perangkat Keras

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Blok Diagram Metodologi Perancangan	4
Gambar 2.1.	Konfigurasi <i>pin</i> mikrokontroler AT89S51	9
Gambar 2.2.	<i>Special Function Register</i> (SFR) AT89S51	14
Gambar 2.3.	Susunan BIT Register SCON	19
Gambar 2.4.	Diagram Waktu dari Komunikasi Sinkron	23
Gambar 2.5.	Diagram Waktu untuk Komunikasi Serial Asinkron	23
Gambar 2.6.	Komunikasi Data <i>Simplex</i>	24
Gambar 2.7.	Komunikasi Data <i>Half Duplex</i>	24
Gambar 2.8	Komunikasi Data <i>Full Duplex</i>	25
Gambar 2.9.	Konektor DB-9	26
Gambar 2.10.	IC MAX232	27
Gambar 2.11.	Gambar dari Penampang <i>Relay</i>	30
Gambar 2.12.	Simbol Kontak <i>Relay Normally Open</i> (NO)	31
Gambar 2.13.	Simbol Kontak <i>Relay Normally Closed</i> (NC)	31
Gambar 2.14.	Simbol Kontak <i>Relay Change Over</i>	31
Gambar 2.15.	Simbol SPST.....	32
Gambar 2.16.	Simbol SPDT	32
Gambar 2.17.	Simbol DPST	33
Gambar 2.18.	Simbol DPDT	33
Gambar 2.19.	Transistor Pada Saat Keadaan Saturasi	34
Gambar 2.20.	Transistor Pada Saat Keadaan <i>Cut off</i>	35

Gambar 2.21. Konfigurasi Pin CA3162E.....	38
Gambar 2.22. Proses <i>Charging</i> dan <i>Discharging</i> Aki	40
Gambar 2.23. Konstruksi Aki.....	43
Gambar 2.24. Tegangan Aki.....	45
Gambar 3.1. Diagram Blok Proses <i>Charging</i> dan <i>Discharging</i>	48
Gambar 3.2. Rangkaian <i>Charger</i>	50
Gambar 3.3. Tipe Relay SPDT dan DPDT.....	51
Gambar 3.4. Transistor BD139.....	52
Gambar 3.5. Rangkaian <i>Switch</i>	53
Gambar 3.6. Rangkaian Pengkondisian Sinyal Detektor Arus.....	55
Gambar 3.7. Rangkaian Detektor Arus	56
Gambar 3.8. Rangkaian Pengkondisian Sinyal Detektor Tegangan	57
Gambar 3.9. Rangkaian Detektor Tegangan	58
Gambar 3.10. Rangkaian Mikrokontroler	59
Gambar 3.11. Rangkaian <i>Oscillator</i> pada AT89S51	60
Gambar 3.12. Rangkaian <i>Reset</i> pada AT89S51.....	61
Gambar 3.13. Aliran Arus dan Perubahan Tegangan pada <i>Reset</i> Otomatis. 61	
Gambar 3.14. Rangkaian Ekuivalen Saat Saklar S1 Ditekan.....	62
Gambar 3.15. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler.....	64
Gambar 3.16. Rangkaian RS 232 dengan Konektor DB9.....	66
Gambar 3.17. Catu Daya Tegangan.....	67
Gambar 3.18. Diagram Alir Program Utama	69
Gambar 3.19. Diagram Alir <i>Interrupt</i> Serial	71
Gambar 3.20. Diagram Alir <i>Cek_aki</i>	72

Gambar 3.21. Diagram Alir Isi_aki	73
Gambar 3.22. Diagram Alir Buang Aki	74
Gambar 3.23. Diagram Blok Perencanaan <i>Software</i> pada PC.....	75
Gambar 3.24. Diagram Alir <i>Form</i> Utama	76
Gambar 3.25. Diagram alir <i>Form</i> Cek Aki	78
Gambar 3.26. Diagram alir <i>Form</i> Pengisian Aki.....	80
Gambar 3.27. Diagram Alir Pengosongan Aki.....	82
Gambar 4.1. Titik – Titik Pengukuran Pada Rangkaian Catu Daya	84
Gambar 4.2. Titik – Titik Pengukuran Pada Rangkaian <i>Charger</i>	85
Gambar 4.3. Titik Pengukuran untuk rangkaian RS232	87
Gambar 4.4. Skema Pengujian Detektor Arus.....	89
Gambar 4.5. Detektor Arus dengan 7' <i>segment</i> sebagai <i>Display</i>	89
Gambar 4.6. Skema Pengujian Detektor Tegangan	90
Gambar 4.7. Detektor Tegangan dengan 7' <i>segment</i> sebagai <i>Display</i>	91
Gambar 4.8. Hasil Pengecekan Pada Aki GM5Z3B	92
Gambar 4.9. Proses Pengisian Aki GM5Z3B	93
Gambar 4.10. Proses Pengosongan Aki YB3LB	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Fungsi Khusus dari <i>Port 1</i>	11
Tabel 2.2.	Fungsi Khusus Masing-masing Kaki <i>Port 3</i>	11
Tabel 2.3.	Fungsi Bit-bit Register SCON.....	19
Tabel 2.4.	Nilai TH1 Untuk Frekuensi Osilator 11.0592 MHz.....	21
Tabel 2.5.	Konfigurasi Pin dan Nama Sinyal konektor Serial DB-9	26
Tabel 2.6.	Konfigurasi Pin IC MAX232	28
Tabel 2.7.	Standar BCI untuk nilai SOC Aki <i>Lead Acid 12V</i>	40
Tabel 2.8.	Karakteristik Tegangan Aki	45
Tabel 2.9.	Hubungan antara <i>Constant Voltage</i> dengan Suhu pada Standart Tegangan <i>Charging</i>	47
Tabel 3.1.	Jenis Tipe <i>Relay</i> dan Fungsinya	54
Tabel 3.2.	Koneksi – koneksi <i>port AT89S51</i>	65
Tabel 4.1.	Hasil Pengukuran Rangkaian Catu Daya	84
Tabel 4.2.	Hasil Pengukuran Rangkaian <i>Charger</i>	86
Tabel 4.3.	Hasil Pengukuran Sinyal Kontrol pada RS232	87
Tabel 4.4.	Hasil Pengujian Detektor Arus.....	89
Tabel 4.5.	Hasil Pengujian Detektor Tegangan.....	91
Tabel 4.6.	Hasil Pengecekan Beberapa Jenis Aki Pada Alat.....	93
Tabel 4.7.	Hasil Pengujian Pengisian Aki Pada Alat.....	94
Tabel 4.8.	Tabel Waktu Pengosongan Aki Baru	96
Tabel 4.9.	Hasil Pengujian Pengosongan Aki Pada Alat pada beban 100W..	97