



**PERANCANGAN SISTEM MONITORING
TEGANGAN TIGA FASA PADA PANEL METER
SECARA REALTIME MENGGUNAKAN REVERSE AJAX**

SKRIPSI

oleh

DECKY FIYEMONDA

NIM 061910201120

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S1

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2011



**PERANCANGAN SISTEM MONITORING
TEGANGAN TIGA FASA PADA PANEL METER
SECARA REALTIME MENGGUNAKAN REVERSE AJAX**

SKRIPSI

Diajukan Guna Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Salah Satu Syarat

Untuk Menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) Teknik Elektro

dan Mencapai Gelar Sarjana Teknik

oleh

DECKY FIYEMONDA

NIM 061910201120

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S1

FAKULTAS TEKNIK

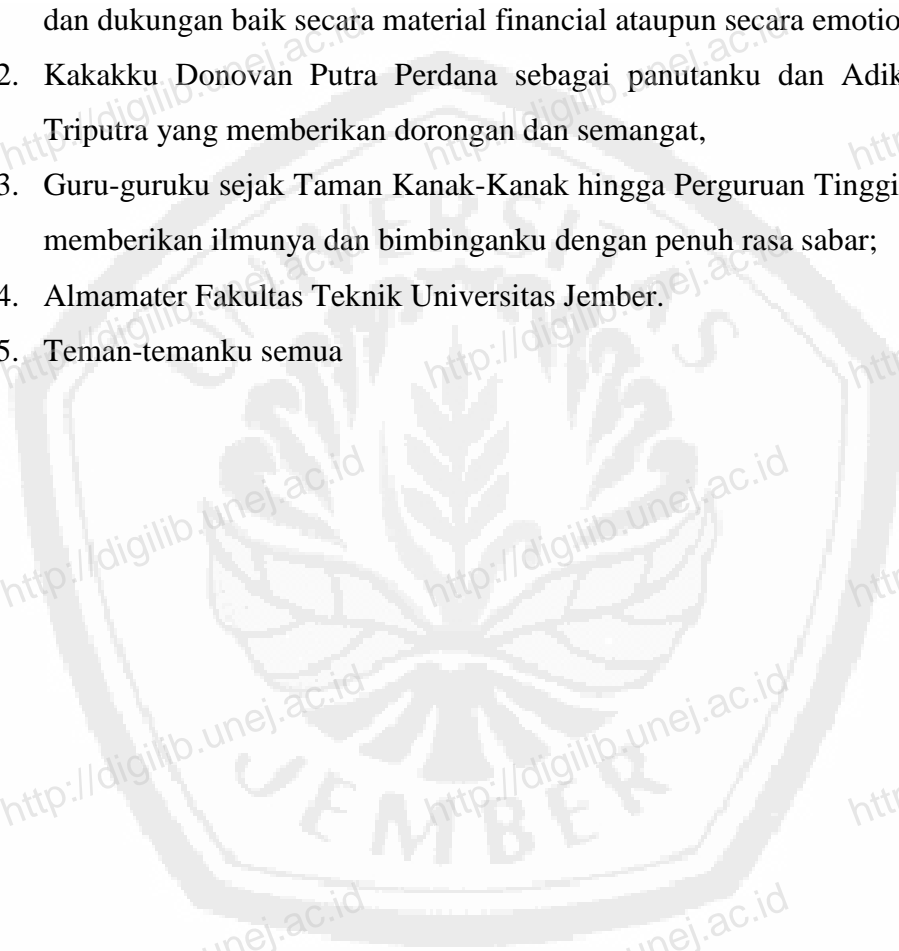
UNIVERSITAS JEMBER

2011

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahku Drs Sugeng Hadi Purwito dan ibuku Theresia Hadi Purwito yang tercinta, terima kasih atas jerih payah, kasih sayang, dorongan, nasihat, doa, dan dukungan baik secara material financial ataupun secara emotional
2. Kakakku Donovan Putra Perdana sebagai panutanku dan Adikku Antony Triputra yang memberikan dorongan dan semangat,
3. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak hingga Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmunya dan bimbinganku dengan penuh rasa sabar;
4. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.
5. Teman-temanku semua



MOTTO

Hendaklah berhikmat, putraku, dan buatlah hatiku bersukacita, agar aku dapat memberikan jawaban kepada dia yang mencela aku.

(Amsal 27:11 *Alkitab New World Translation*)

Bukannya tidak bisa, tetapi belum bisa,
bukanya tidak mungkin, tetapi belum mungkin
Hal yang mustahil sekarang, akan menjadi hal yang umum di masa mendatang

(*Myself*)

How everyone? This level of reasoning is possible for...

(*Furudo Erika, 1986, Rokkenjima*)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Decky Fiyemonda

NIM : 061910201120

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah dengan judul “*Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Tiga Fasa Pada Panel Meter Secara Realtime Menggunakan REVERSE AJAX*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan demikian ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan itu tidak benar.

Jember..... 2011
Yang menyatakan,

Decky Fiyemonda
NIM. 061910201120

SKIRPSI

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING
TEGANGAN TIGA FASA PADA PANEL METER
SECARA REALTIME MENGGUNAKAN REVERSE AJAX**

Oleh

Decky Fiyemonda

NIM 061910201120

Pembimbing

Dosen Pembimbing I

: Dwiretno Istiyadi S.T.,M.Kom.

Dosen Pembimbing II

: Dr. Triwahjudi Hardianto S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **“Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Tiga Fasa Pada Panel Meter Secara Realtime Menggunakan REVERSE AJAX”** telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 5 Oktober 2011
Tempat : Laboratorium Konversi Energi Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ketua.

Sekretaris,



Dwiretno Istiyadi Swasono, ST., MKom

Dr. Triwahju Hardianto, ST., MT.

NIP. 19780330 2003 12 1003

NIP. 19700826 1997 02 1001

Dosen Anggota I,

Dosen Anggota II,



Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT.

Suprihadi Prasetyono, ST., MT.

NIP. 19800610 2005 01 1003

NIP. 19700404 1996 01 1001

Mengesahkan
an. Dekan
Pembantu Dekan I,

Mahros Darsin, S.T., M.Sc
NIP. 19700322 199501 1 001

Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Tiga Fasa Pada Panel Meter Secara Realtime Menggunakan REVERSE AJAX (Construction Of Realtime Three Phase Monitoring Sistem On Panel Meter Using Reverse Ajax)

Decky Fiyemonda

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRACT

Nowdays, has been widely circulated various types and models of digital electrical measuring instrument that can be controlled and monitored remotely using a serial connection, parallel, or even TCP / IP. One is the gauge Lovato DMK series 32 can get the amount of electrical quantities such as power voltage, phase and others and transmit the data obtained to the RS-485 port.

In this paper, the PC – DMK connection is transformed form RS-485 to TCP / IP which are more flexible and more easily converted, and processed on the computer side, the process is handled by a multi-client server socket program based on PHP language. Socket server is considered connected DMK and all users as a client, sends repeated queries to the DMK to ask for the results of the measurement that shipped the data on format that is recognized by device in RTU modbus. The results obtained for a single query sent by iterating through the connected client in the form of RAW TCP / IP String data so that all clients can get the same measurement results, and then save the results into a database.

Client connect to the server use webbrowser based dmkwatcer application that support TCP / IP socket connection, then process obtained string packet data and then represented in various forms such as tables, line charts, gauges and so on, in this paper, the client application is also equipped featured viewer log data.

Key words: dmk, socket, server, client, database, php

RINGKASAN

Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Tiga Fasa Pada Panel Meter Secara Realtime Menggunakan REVERSE AJAX; Decky Fiyemonda, 061910201120; 2011; 80 halaman ; Jurusan Teknik Elektro; Fakultas Teknik Universitas Jember.

Hingga saat ini, telah banyak beredar berbagai jenis dan model alat ukur listrik digital yang dapat dikendalikan dan di pantau dari jarak jauh dengan menggunakan hubungan serial, paralel, atau bahkan TCP/IP. Salah satunya alat ukur Lovato DMK seri 32 yang dapat mendapatkan besaran besaran listrik seperti tegangan arus daya, fase dan lain lain dan mengirimkan data yang didapatkan ke port RS-485.

Pada karya tulis ini, hubungan PC – ke DMK di ubah ke bentuk TCP/IP yang lebih fleksibel dan lebih mudah di konversi, ataupun diolah di sisi computer, proses ini di tangani oleh suatu program socket server multi client. Socket server ini menganggap DMK dan semua user yang terhubung sebagai client, mengirimkan berulang kali query ke DMK untuk meminta hasil pengukuran alat dengan format data yang dikirimkan disesuaikan dengan format yang dikenali oleh alat dalam modbus RTU. Hasil yang didapatkan untuk satu kali query dikirimkan secara iterasi ke seluruh client yang terhubung dalam bentuk RAW TCP/IP String data sehingga seluruh client dapat mendapatkan hasil pengukuran yang sama, dan kemudian menyimpan hasilnya ke sebuah database.

Client dapat terhubung keserver menggunakan aplikasi dmkwatcer berbasis webbrowser yang dapat mendukung hubungan TCP/IP socket, dan mengolah paket data string yang didapatkan dan kemudian merepresentasikan dalam berbagai bentuk seperti table, line chart, gauge dan sebagainya, dalam karya tulis ini, aplikasi client juga dilengkapi dengan fitur penampil data log.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yehuwa serta putranya Yesus Kristus atas bimbingan dan arahan, sehingga penulis diberi kemudahan, kemudahan, kesabaran, kekuatan serta hikmah yang terbaik dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul : *“Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Tiga Fasa Pada Panel Meter Secara Realtime Menggunakan REVERSE AJAX”* yang disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro dan mencapai gelar sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, yang telah sabar memberikan masukan, motivasi, maupun ilmu serta petunjuk sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu;
2. Bapak Sumardi, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Elektro sekaligus Dosen Pembimbing Anggota yang telah bersedia meluangkan waktu dan tiada lelah untuk memberikan bimbingan, nasehat maupun motivasi sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu;
3. Almarhum Bapak Poegoeh Joedhiawan, S.T., M.T., selaku Dosen Wali yang telah memberikan anjuran dan saran dengan baik;
4. Bapak Dwiretno Istiyadi Swasono, ST., MKom. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu dan tiada lelah untuk memberikan bimbingan nasehat maupun motivasi sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu;
5. Bapak Dr. Triwahju Hardianto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan sehingga penelitian skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu;

6. Bapak Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Suprihadi Prasetyono M, ST., MT. selaku Dosen Penguji II, yang telah menguji dan sabar dalam memberikan pengarahan;
7. Bapak Narko yang dengan sabar meminjamkan alat LAB dan memberikan sinar harapan ditengah kegelapan kesulitan pengerjaan karya tulis ini.
8. Seluruh Dosen dan Pegawai dan Karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Jember, terima kasih atas segala bantuan dan kemudahan fasilitas yang diberikan;
9. Kedua orang tuaku Bapak Sugeng Hadi Purwito dan Ibu Theresia Hadi Purwito, kakakku Donovan Putra Perdana, adikku Antoni Tri Putra, terima kasih telah membimbing dan membesarkanku, mendoakan, mendukung, memotivasi, serta memberi keceriaan dalam hidup penulis selama ini;
10. Sahabat-sahabatku Chan-Chan, Macross, Dodik Firman, , Alfian, Rofik, Gaguk , Mas Udin, Ihsan, Mas Agoes, Kai. Terima Kasih telah mendoakan, mendukung, memotivasi, serta membantu memberikan keceriaan dalam hidup penulis selama ini;
11. Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Jember, khususnya Teknik elektro angkata 2006 yang telah banyak memberikan bantuan dan masukan selama proses pengerjaan skripsi ini dan telah menjadi teman seperjuangan di bangku kuliah;
12. Teman-teman yang telah hadir di seminar proposal skripsi dan seminar hasil. Terima Kasih atas kehadiran, dukungan dan doanya;
13. Teman-teman di dunia maya. Terima Kasih atas motivasi, dukungan dan doanya;
14. Kakak-kakak dan adik-adik angkatan Fakultas Teknik Universitas Jember, terima kasih telah menjadi teman dan penghormatannya kepada penulis ketika berada di bangku kuliah;

15. Teman-teman KKN decky, albert, eponk, linda, lia, sisil, ari, endah dan pram Terima Kasih telah mendoakan, mendukung, memotivasi, serta membantu memberikan keceriaan dalam hidup penulis selama ini.
16. Teman-teman Asisten UPT-TI angkatan 2006-2010 Mas Dian, Mas Dean, Mas Jali, Mbak Nelly, Mbak Ely, dan yang lainnya yang namanya mungkin terlupakan.
17. Seluruh pihak yang telah menyalurkan bantuan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini baik langsung maupun tidak langsung.

Semoga kebaikan hati yang tidak selayaknya diperoleh dari Allah Yehuwa membalas semua kebaikan dan dukungan semuanya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat konstruktif akan membantu Penulis dalam setiap langkah menuju arah perbaikan. Akhirnya, penulis mengharapkan karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jember, _____ 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO iii	
PERNYATAAN iv	
LEMBAR BIMBINGAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
ABSTRACT vii	
RINGKASAN viii	
PRAKATA ix	
DAFTAR ISI xii	
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Lovato Digital Multimeter DMK32	5
2.2. TRP-C36 Ethernet to RS-232/422/485 Isolated Converter	6
2.3. CT (Current Transformer)	8
2.4. Komunikasi Serial	9
2.5. RS-485	10

2.6.	Baud Rate, Data Bits, Parity, Stop Bits	12
2.7.	Modbus (RTU dan ASCII)	14
2.8.	Checksum CRC (CRC16) dan LRC	17
2.9.	TCP Server – TCP Client	19
2.10.	Web Server (Apache, PHP, MySQL).....	20
2.10.1	Apache.....	20
2.10.2	PHP (CGI dan CLI).....	20
2.10.3	MySQL & SQLite.....	21
2.11.	AJAX dan Reverse AJAX	22
2.12.	Pemrograman <i>Socket</i>.....	25
2.13.	HTML5API (Google Chrome Ver 12.0.0)	26
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		28
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.2	Tabel Jadwal Kegiatan Penelitian	28
3.3	Alat dan Bahan	29
3.4	Studi Literatur	29
3.5	Metode Kegiatan.....	29
3.5.1	Perangkaian Alat	29
3.5.2	Komunikasi Data (<i>Device – Server - Client</i>)	30
3.5.3	Perancangan Database dan Interface <i>Client</i> , Serta Pengujian.....	30
3.6	Diagram Alur Pengerjaan	31
3.7	Diagram Alur Analisis	32
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1.	Perangkaian DMK32 – TRP-C36	33
4.2.	Perangkaian TRP-C36 Komputer	36
4.3.	Pembuatan Server	42
4.3.1.	Database	42
4.3.2.	<i>Socket</i> Server.....	43

4.3.3. PoolBackEnd, DMK Broadcaster	44
4.3.4. Tranmisi Data pada DMK32.....	45
4.4. Pembuatan Client	56
4.5. Loging dan Database.....	61
4.6. Custom Request Panel	61
4.7. Ujicoba dan Debuging.....	64
4.8. Memory Leak, Tundaan pada eksekusi javascript	69
4.9. Contoh Penggunaan Aplikasi, Memonitor Sumber Arus dan Tegangan Dengan Beban Tidak Seimbang.....	70
BAB V PENUTUP.....	76
5.1. Kesimpulan.....	76
5.2. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	79
LAMPIRAN A LOVATO DMK32 ADDENDUM	80
LAMPIRAN B LOVATO DMK32 USER GUIDE	81
LAMPIRAN C TRP C-36 : RS232/422/485 TO ETHERNET USER GUIDE ...	82
LAMPIRAN D SCRIPT SOCKET SERVER, DMK32 HANDLER, Dan CLIENT MAIN CONTROLER	83

DAFTAR TABEL

	Halaman
BAB II	
Tabel 2.1 Spesifikasi Serial RS-485	12
Tabel 2.2 Konfigurasi Data bits, Paritas, dan Stop Bit	13
Tabel 2.3 Model pesan data pada Modbus RTU	16
Tabel 2.4 Model pesan data pada Modbus RTU	16
BAB III	
Tabel 3.1 Jadwal pengerjaan karya tulis	28
BAB IV	
Tabel 4.1 Konfigurasi tranmisi serial	35
Tabel 4.2 Seting TRP-C36 sebagai TCP Server	41
Tabel 4.3 Format perintah modbus RTU	45
Tabel 4.4 Offset besaran yang akan diambil	46
Tabel 4.5 Format hasil yang diterima	51
Tabel 4.6 Susunan byte yang didapatkan	51
Tabel 4.7 Pemetaan byte pesan yang diterima	49
Tabel 4.8 formula yang bekerja dalam DMK32	53
Tabel 4.10 Format Error Message	55
Tabel 4.11 Tabel error information	55
Tabel 4.12 Tabel Percobaan Waktu tranmisi data10 Data pertama	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
BAB II	
Gambar 2.1 Lovato Digital Multimeter DMK32	6
Gambar 2.2 Skema Interface Digital Multimeter DMK32	6
Gambar 2.3 Trp-C36 Ethernet To Rs-232/422/485 Isolated Converter.....	7
Gambar 2.4 Gambaran Skema Komunikasi Data Dari Alat Ukur DMK Ke Suatu Jaringan Internet.	7
Gambar 2.5 Model Ct.....	8
Gambar 2.6 Topologi Pengkabelan Rs-485	11
Gambar 2.7 Alur Logika Crc16	18
Gambar 2.8 Contoh Perhitungan Lrc	19
Gambar 2.9 Seting TRP C-36	20
Gambar 2.10 Model Komunikasi Ajax	23
Gambar 2.11 Skema Komunkasi Ajax Tradisional	24
Gambar 2.12 Skema Komunkasi Ajax Push.....	25
Gambar 2.13 Skema Komunkasi Socket Server Dan Client,.....	26
BAB III	
Gambar 3.1 Skema Rangkaian Sistem Secara Keseluruhan	30
Gambar 3.2 Diagram Alur Pengerjaan.....	31
Gambar 3.3 Diagram Alur Analisa	32
BAB IV	
Gambar 4.1 Penampang Depan DMK32	33
Gambar 4.2 Penampang Belakang DMK32.....	34
Gambar 4.3 Wiring DMK32 (Sumber DMK32 User Manual).....	36
Gambar 4.4 Penampang Atas Trp-C36	37
Gambar 4.5 Konfigurasi Tx Dan Rx Pada Kabel Straight Dan Cross	38
Gambar 4.6 Wiring Kabel Untuk Rs-485	38
Gambar 4.7 Deteksi Trp-C36 Menggunakan Stoec	39
Gambar 4.8 Ping Koneksi Trp-C36	39
Gambar 4.9 Login Screen Trp-C36 Pada Interface Web	40
Gambar 4.10 Seting Trp-C36 Sebagai Tcp Server	40
Gambar 4.11 Wiring Trp-C36.....	41
Gambar 4.12 Extensi Mysql, Dan Socket Di Load Oleh Php.....	42
Gambar 4.13 Skema Database Yang Digunakan	43

Gambar 4.14 Socket Server Berjalan	44
Gambar 4.15 Pooler Pada Sisi Server	45
Gambar 4.16 Script Pengiriman Perintah Ke DMK32.....	47
Gambar 4.17 Script Perhitungan Crc16	48
Gambar 4.18 Proses Perhitungan Crc16	50
Gambar 4.19 Form Login Sebelum Ke Tampilan Utama.....	56
Gambar 4.19 Tampilan Muka Aplikasi.....	57
Gambar 4.20 Koneksi Ke Socket Server.....	57
Gambar 4.21 Koneksi Sukses	57
Gambar 4.22 Kalibrasi Nilai Dan Chart.....	58
Gambar 4.23 Websocket Consloe	59
Gambar 4.24 Contoh Representasi Grafik	60
Gambar 4.25 Contoh Representasi Gauge	60
Gambar 4.26 Tampilan Data Log.....	62
Gambar 4.27 Custom Request Panel.....	62
Gambar 4.28 Custom Request Form, Address List, dan Result Panel.....	63
Gambar 4.29 Monitor Load Pertama Aplikasi Client, Dengan Modem 56kbps	64
Gambar 4.30 Perbandingan Waktu Data Terkirim Dan Diterima.....	66
Gambar 4.31 Perbandingan Waktu Data Terkirim Dan Diterima Pada Modem 64kbps.....	66
Gambar 4.32 Grafik waktu tertunda.....	69
Gambar 4.33 Contoh Studi Kasus.....	70
Gambar 4.34 Pengambilan nilai alat sesuai dengan program	75