



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember



38059/H/10

RSF
681.2
Muh
r#1

2009

TUGAS AKHIR - RF 1483

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN LEVEL TANGKI PADA MINI PLANT DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN GPRS PADA LAYANAN WAP

Abduh Muhammad
NRP. 2404 100 046

Dosen Pembimbing
Hendra Cordova, ST. MT

JURUSAN TEKNIK FISIKA
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2009

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	10 - 2 - 2009
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	463



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL ASSIGNMENT - RF 1483

**OPERATION SYSTEM MONITORING AND ENGINEERING
TANK LEVEL ON MINI PLANT BY USE OF
NETWORK GPRS ON SERVICES WAP**

Abduh Muhammad
NRP. 2404 100 046

SUPERVISOR
Hendra Cordova, ST. MT

ENGINEERING PHYSICS DEPARTEMENT
Faculty of Industrial Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2009

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM
MONITORING DAN PENGENDALIAN
LEVEL TANGKI PADA MINI PLANT DENGAN
MENGUNAKAN JARINGAN GPRS
PADA LAYANAN WAP**

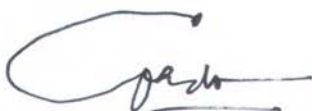
OLEH:

ABDUH MUHAMMAD

Nrp. 2404 100 046

Surabaya, Januari 2009

**Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing**



Hendra Cordova, ST. MT

NIP. 132 125 672

**Ketua Jurusan
Teknik Fisika FTI-ITS**


Dr. Bambang Lelono Widjiantoro, MT.
NIP. 132 137 895


**RANCANG BANGUN SISTEM
MONITORING DAN PENGENDALIAN
LEVEL TANGKI PADA MINI PLANT
DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN GPRS PADA
LAYANAN WAP**

TUGAS AKHIR

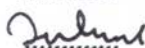
Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Rekayasa Instrumentasi
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ABDUH MUHAMMAD

Nrp. 2404 100 046

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

- | | | |
|-----------------------------|--|---------------|
| 1. Hendra Cordova, ST. MT. |  | (Pembimbing) |
| 2. Ir. Zulkifli, MSc |  | (Penguji I) |
| 3. Ir. Syamsul Arifin, MT. | | (Penguji II) |
| 4. Suyanto, ST. MT. | | (Penguji III) |
| 5. Gunawan Nugroho, ST. MT. | | (Penguji IV) |

**SURABAYA
JANUARI, 2009**

**RANCANG BANGUN SISTEM
MONITORING DAN PENGENDALIAN
LEVEL TANGKI PADA MINI PLANT DENGAN
MENGUNAKAN JARINGAN GPRS PADA LAYANAN WAP**

Nama Mahasiswa : Abduh Muhammad
NRP : 2404 100 046
Jurusan/Fakultas : Teknik Fisika-FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Hendra Cordova, ST, MT

Abstrak

Berkembangnya sistem telekomunikasi menjadikan teknologi nirkabel bukan hanya sebagai sarana komunikasi, akan tetapi dapat digunakan untuk mengendalikan suatu *plant* dari jarak jauh. Dengan adanya jaringan *General Packet Radio Service* (GPRS) ini jaringan GSM bisa memisah paket data berkecepatan tinggi dengan suara. *Wireless Application Protocol* (WAP) merupakan protokol bagi teknologi *wireless* yang menyediakan layanan komunikasi data bagi pengguna, baik dalam bentuk yang berhubungan dengan telekomunikasi maupun aplikasi berorientasi internet. Dengan merancang dan membangun sistem pengendalian level tangki menggunakan layanan WAP, maka *user* dapat mengetahui kondisi terakhir dari level tangki dari jarak jauh menggunakan ponsel, kemudian dapat memberikan aksi berikutnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan sistem ini untuk dapat mengendalikan level tangki, *user* membutuhkan waktu tercepat mendekati 0 detik dan waktu terlama membutuhkan 18.52 detik untuk mengatur level tangki baik secara *offline* maupun *online*. Sistem mekanik pengendalian level tersebut mempunyai aliran yang masuk sebesar 443,05 cm³/sekon dan aliran yang keluar sebesar 197.02 cm³/sekon sehingga waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk setiap kenaikan 10 % adalah 6.65 sekon.

Kata Kunci: Rancang Bangun, GPRS, WAP, Pengendalian Level

**OPERATION SYSTEM MONITORING AND ENGINEERING
TANK LEVEL ON MINI PLANT BY USE
OF NETWORK GPRS ON SERVICES WAP**

Name of student : Abduh Muhammad
Number of registration : 2404 100 046
Department/Faculty : Engineering Physics – FTI-ITS
Advisor : Hendra Cordova, ST, MT

Abstract

The wireless technology has been developing not just as communication facilities but has ability to control a plant remotely. Using this GPRS network, GSM network is able to separate high – speed data packet using voices. WAP is a protocol for wireless technology. To provide data communication service for users, both telecommunication and internet oriented application. By designing a tank control level system using WAP service, a user knows the latest level condition just from the cell phone then allows the user to decide the next action. The test result that the system allows user to control level within 0 second the fastest, up to 18.52 seconds the longest to control level inside tank system, both online and offline. The mechanical system control level has flow input 443.05 cm³/second and flow output 197.02 cm³/second so the system's average time needed for every 10% decrease is 6.65 second.

Keyword : Design and Implementation, GPRS, WAP, Control Level

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah SWT, karena atas berkah dan rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul : **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN LEVEL TANGKI PADA MINI PLANT DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN GPRS PADA LAYANAN WAP”** ini dengan baik. Sholawat serta salam tak lupa penulis limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dalam buku ini penulis berusaha memberikan kontribusi yang berupa konsep serta argumentasi yang digunakan berkaitan dengan ide penyusun dan dosen pembimbing.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak sekali kesalahan yang dilakukan oleh penulis sehingga Tugas Akhir ini belum bisa tersusun dengan sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf serta mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca.

Terselesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT dan Rasul – Rasuhnya yang telah memberikan segalanya kepada hambanya ini.
2. Bapak Dr. Bambang Lelono Widjiantoro, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
3. Bapak Hendra Cordova, ST, MT selaku pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, kesabaran dalam menghadapi segala masalah penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ayah dan Ibuku yang telah menjaga, mendidik, serta memberikan segalanya hingga penulis dapat menjalani hidup dalam kebahagiaan, maafkan aku karena tak sempat membalasnya.

5. Keluargaku tersayang di rumah, buat kakak – kakakku, kak fitrah, kak agus, kak wati’ dan kak catur, terima kasih atas perhatian , bantuan dan kasih sayangnya.
6. Awal Mua’mar, terima kasih banyak men atas hardware nya, *awakmu paling juara wez*
7. Purwanto a.k.a 412, yang telah menemani penulis selama mengerjakan Tugas Akhir dan terima kasih atas settingan servernya
8. Pak Suyanto sebagai Kepala dari LABKOM TF yang telah mengijinkan penulis untuk bisa mengerjakan Tugas Akhir di LABKOM TF
9. Pak Aulia sebagai dosen wali penulis yang telah menuntun penulis hingga bisa menjadi seperti ini.
10. Pak Syamsul dan Pak Totok S yang telah memberikan ide-ide cemerlang kepada penulis.
11. Para penghuni miniatur rumah sakit jiwa “LABKOM TF”, Yudi, Yayan, Bashir, Mat Arip, Boim, Adit, Ike, Kermit, Banteng, Faiz, Adim, Mario, Windi, TOG, Kipod, Arie, Purwanto, Aziz dan Kurid yang telah bersedia memberikan tempat, fasilitas dan hari-hari yang “GILA” kepada penulis
12. Doggy, Wiwid, Asep OBS 1, Bos dedi, Purwanto, Toro, Adex, Gondrong, Husni, Jenggot, Buyung, Aziz Genjik, Suwal, Lutfi , Johny dan semua keluarga besar angkatan 2004 yang telah menemani di masa – masa sulit dan membantu penulis dalam pengerjaan tugas akhir.
13. Almarhum Bayu Indra Triyanto, terima kasih karena pernah memberikan arti sahabat kepada penulis.
14. Himpunan Mahasiswa Teknik Fisika a.k.a HMTF yang telah memberikan arti dari kehangatan keluarga, suwon yo dulur-dulur ku.
15. My Luvly Wife yang telah menemani penulis dalam menghadapi masa-masa stress dalam mengerjakan Tugas Akhir
16. Seluruh dosen, karyawan dan mahasiswa Jurusan Teknik Fisika.

17. Dan semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Surabaya, Januari 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal.
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Laporan	5
BAB II TEORI PENUNJANG	
2.1 Sistem Komunikasi Nirkabel.....	7
2.1.1 <i>Global system for mobile telecommunication (GSM)</i>	7
2.1.2 <i>General Packet Radio Service (GPRS)</i> ..	7
2.1.2.1 <i>Arsitektur Umum Jaringan GPRS</i> 9	
2.1.2.2 <i>Arsitektur Jaringan GPRS backbone</i>	11
2.1.3 <i>Code Division Multiple Access (CDMA)</i> 13	
2.2 <i>Wireless Application Protocol (WAP)</i>	13
2.3 <i>Wireless Markup Language (WML)</i>	14
2.4 <i>Visual Basic 6.0</i>	16
2.4.1 <i>Sejarah</i>	17
2.4.2 <i>Pemrograman Berorientasi Objek</i>	17

2.5 Rangkaian ADC.....	18
2.5.1 Analog To digital Converter	18
2.5.2 Successive Aproximation Register ADC	20
2.5.3 Analog to Digital Converter bentuk IC ...	22
2.5 <i>Interfacing</i> menggunakan LPT	25
2.6 Jaringan Komputer.....	27
2.6.1 Definisi Jaringan Komputer	27
2.6.2 Macam –macam Jaringan	27
2.6.2.1 <i>Local Area Network</i>	29
2.6.2.2 <i>Metropolitan Area Network</i>	31
2.6.2.3 <i>Wide Area Network</i>	32
2.6.2.4 Jaringan Tanpa Kabel.....	35
 BAB III DESAIN SISTEM MONITORING DAN PENGEDALIAN LEVEL TANGKI PADA MINI PLANT MENGGUNAKAN JARINGAN GPRS PADA LAYANAN WAP	
3.1 Perancangan mini plant	39
3.2 Perancangan server	42
3.3 Perancangan <i>Software</i> dan <i>database</i>	43
3.3.1 <i>Software</i> untuk <i>interfacing</i>	43
3.3.2 <i>Software</i> untuk melakukan <i>browsing</i> dengan layanan WAP.....	50
3.2.3 <i>Database</i> MySQL	54
3.4 Perancangan Sistem Keamanan pada <i>Software</i>	57
3.3.1 Sistem Keamanan pada browser	57
3.3.2 Sistem Keamanan pada <i>Software</i> <i>Interfacing</i>	59
3.5 Perancangan Sistem Pengendalian	60
 BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	
4.1 Pengujian Hardware.....	63
4.1.1 Pengujian sistem mekanik dari mini plant	63
4.1.2 Pengujian aliran air pada mini plant	68
4.1.3 Pengujian waktu control level tangki.....	71

4.2 Pengujian Software.....	73
4.2.1 Pengujian Sistem Pengendalian Level Tangki pada Mini Plant Secara <i>Offline</i> ..	73
4.2.2 Pengujian Sistem Pengendalian Level Tangki pada Mini Plant Secara <i>online</i> ...	78
4.2.3 Pengujian Sistem Control	82
4.2.1 Pengujian Grafik Respon Level.....	90
4.3 Pembahasan.....	93

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 1.1 Flowchart Metodologi Penelitian	4
Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan GPRS	10
Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan GPRS <i>backbone</i> ..	12
Gambar 2.3 Diagram <i>network</i> pada WAP	14
Gambar 2.4 Blok Diagram Counter Ramp ADC....	20
Gambar 2.5 Diagram Blok SAR ADC	21
Gambar 2.6 Timing diagram urutan Trace	22
Gambar 2.7 Pin ADC 0804 8-bit	23
Gambar 2.8 Rangkaian dengan IC ADC 0804	24
Gambar 2.9 Rangkaian ADC	25
Gambar 2.10 <i>Dua jenis jaringan broadcast</i>	30
Gambar 2.11 Arsitektur MAN DQDB.....	32
Gambar 2.12 Hubungan antara host-host subnet	33
Gambar 2.13 beberapa topologi subnet untuk poin-to-point.....	34
Gambar 3.1 desain sistem pengendalian level tangki pada mini plant menggunakan jaringan GPRS dengan layanan WAP.....	37
Gambar 3.2 Diagram blok sistem	39
Gambar 3.3 Rangkaian ADC.....	41
Gambar 3.4 Rangkaian pompa	42
Gambar 3.5 Tampilan Server.....	43

Gambar 3.6	Tampilan awal Program.....	44
Gambar 3.7	Tampilan Perintah dan grafik.....	45
Gambar 3.8	Daftar User	46
Gambar 3.9	Tampilan Seluruh Kegiatan	46
Gambar 3.10	Tampilan Daftar Login	47
Gambar 3.11	Tampilan Form menambah <i>User</i> baru	47
Gambar 3.12	Tampilan Form merubah <i>password</i>	48
Gambar 3.13	<i>Flowchart</i> pada <i>software</i> untuk melakukan <i>interface</i>	49
Gambar 3.14	Halaman Awal <i>software</i> web browser	50
Gambar 3.15	Halaman Status jika <i>username</i> dan <i>password</i> benar	51
Gambar 3.16	Halaman Status jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah	51
Gambar 3.17	Halaman Status jika <i>Hardware</i> belum terkoneksi	52
Gambar 3.18	Halaman Data	52
Gambar 3.19	<i>Flowchart</i> pada <i>software</i> untuk melakukan browsing dengan layanan WAP.....	53
Gambar 3.20	Tampilan Tabel daftar <i>_user</i> pada <i>Database Mysql</i>	54
Gambar 3.21	Tampilan Tabel perintah <i>_hp</i> pada <i>Database Mysql</i>	55

Gambar 3.22 Tampilan Tabel perintah komputer pada <i>Database Mysql</i>	56
Gambar 3.23 Halaman Log In pada ponsel	57
Gambar 3.24 Halaman menu pada ponsel	58
Gambar 3.25 Halaman Peringatan salah <i>password</i> pada browser.....	58
Gambar 3.26 Halaman Peringatan salah <i>password</i> pada browser.....	58
Gambar 3.27 Form Sign in pada program interfacing	59
Gambar 3.28 Form peringatan salah login pada program interfacing	59
Gambar 4.1 Grafik Hambatan	62
Gambar 4.2 Grafik Tegangan	63
Gambar 4.3 Grafik Respon Control Level 20%.....	79
Gambar 4.4 Grafik Respon Control Level 40%.....	81
Gambar 4.5 Grafik Respon Control Level 60%.....	83
Gambar 4.6 Grafik Respon Control Level 30%.....	85
Gambar 4.7 Grafik Respon Level pada saat Level 20%-60%-40%	86
Gambar 4.8 Grafik Respon Level pada Level 20% ...	86
Gambar 4.9 Grafik Respon Level pada Level 60% ...	87
Gambar 4.10 Grafik Respon Level pada Level 40% .	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Tag – tag dasar deck WML</i>	16
Tabel 2.2	Pin pada konektor DB25 <i>Parallel Port</i> ..	26
Tabel 2.3	Alamat <i>Port</i>	27
Tabel 2.4	Klasifikasi <i>Prosesor</i> intekoneksi berdasarkan jarak	28
Tabel 2.5	Kombinasi jaringan tanpa kabel dan komputasi <i>mobile</i>	35
Tabel 4.1	Nilai hambatan pada sensor setiap kenaikan level sebesar 10%	61
Tabel 4.2	Nilai tegangan pada sensor setiap kenaikan level sebesar 10%	63
Tabel 4.3	Nilai biner dan desimal setiap kenaikan level 10%	64
Tabel 4.4	Besar Aliran pada Level Tangki dari 0% - 100%	65
Tabel 4.5	Besar Aliran pada Level Tangki dari 100% - 0%	66
Tabel 4.6	Besar Aliran pada Level Tangki mencapai level 100%.....	67
Tabel 4.7	waktu yang dibutuhkan untuk control level setiap kenaikan 10%.....	68



Tabel 4.8	waktu yang dibutuhkan untuk setiap perubahan level tangki sebesar 10%.	69
Tabel 4.9	Data <i>Localhost</i> pada hari Senin, 5 Januari 2009 pukul 22:00 - 24:00 WIB (<i>off peak time</i>)	70
Tabel 4.10	Data <i>Localhost</i> pada hari Selasa, 6 Januari pukul 02:00 - 04:00 WIB (<i>off peak time</i>)	71
Tabel 4.11	Data <i>Localhost</i> pada hari Selasa, 6 Januari pukul 08:00 - 10:00 WIB (<i>peak time</i>)	71
Tabel 4.12	Data <i>Localhost</i> pada hari Selasa, 6 Januari pukul 13:00 - 15:00 WIB (<i>peak time</i>)	72
Tabel 4.13	Data pada hari Selasa, 6 Januari 2009 pukul 22:00 - 24:00 WIB (<i>off peak time</i>).....	74
Tabel 4.14	Data pada hari Rabu, 7 Januari 2009 pukul 04:00 - 05:00 WIB (<i>off peak time</i>).....	75
Tabel 4.15	Data pada hari Rabu, 7 Januari 2009 pukul 14:00 - 16:00 WIB (<i>peak time</i>).....	76
Tabel 4.16	Data pada hari Rabu, 7 Januari 2009 pukul 18:00 - 20:00 WIB (<i>peak time</i>).....	77
Tabel 4.17	Respon Control Relay pada Level 20%..	78
Tabel 4.18	Respon Control Relay pada Level 40%..	80
Tabel 4.19	Respon Control Relay pada Level 60%..	81
Tabel 4.20	Respon Control Relay pada Level 30%..	83



Kupersembahkan Untuk Ayah dan Ibu

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia instrumentasi industri, teknik pengendalian adalah aspek penting yang sangat berpengaruh pada produk hasil proses yang ada pada industri dan Final Controller yang sering digunakan adalah Control Valve, namun pengendalian dan monitoring tersebut kurang efisien dari segi waktu dan tenaga, hal tersebut karena pengendalian dan monitoring tersebut tidak dapat dilakukan dari jarak yang cukup jauh dan hanya orang tertentu saja yang dapat mengendalikan plant tersebut. Oleh karena itu penulis ingin merancang sebuah system pengendalian dengan menggunakan fasilitas GPRS pada layanan WAP pada handphone sehingga pengendalian tersebut dapat dilakukan dari jarak yang cukup jauh dan cukup cepat.

Untuk monitoring teknologi WAP (Wireless Application Protocol) merupakan suatu metode untuk menghadirkan halaman web didalam layar ponsel (telepon cellular), perkembangan teknologi pada WAP (Wireless Application Protocol) di handphone tersebut membuat teknologi wireless tersebut tidak hanya sebagai sarana untuk berkomunikasi, akan tetapi teknologi tersebut dapat digunakan sebagai monitoring plant.

Hal tersebut dimaksudkan karena kebutuhan pada jaman sekarang dituntut untuk lebih efisien dari segi waktu maupun tenaga. Dengan melakukan browsing ke internet menggunakan handphone maka user dapat memonitor plant secara remote meskipun user berada jauh dari plant.

Sudah banyak alat komunikasi berupa telepon selular yang sudah dilengkapi fasilitas jaringan GPRS (General Packet Radio Service) untuk akses internet dan fasilitas WAP (Wireless Application Protocol) sebagai sarana internet browsing sehingga memudahkan manusia untuk dapat mengendalikan dan

memonitoring plant tersebut dari mana saja secara cepat dan efisien.

Dengan menggabungkan pemrograman WML (Wireless Markup Language) dengan pemrograman pada PHP untuk membuat website yang akan digunakan pada layanan WAP, maka kita dapat memonitoring Plant dari jarak yang jauh dan juga menggunakan software Visual Basic 6.0 untuk membangun program WAP untuk pengendalian yang datanya dapat tersimpan kedalam database dengan menggunakan MySQL.

1.2 Permasalahan

Perancangan dan pembangunan pada tugas akhir ini meliputi dari pengerjaan hardware dan software. Adapun permasalahan yang timbul adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah sistem pengendalian Level Tangki pada mini plant yang dapat dikendalikan dan dimonitoring pada handphone oleh fasilitas GPRS melalui layanan WAP.
2. Bagaimana merancang software komunikasi sehingga perintah dari user (handpone) dapat mengendalikan Mini Plant seperti yang diinginkan oleh User dan tesimpan dalam database MySQL.
3. Bagaimana merancang suatu sistem mekanik pada pengendalian Level Tangki pada Mini Plant sehingga dapat dikendalikan dengan sempurna pada beberapa variasi level dengan kelipatan per 10%.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang serta membangun sebuah sistem pengendalian Level Tangki pada Mini Plant yang dapat dikendalikan dan dimonitoring dari jarak yang jauh menggunakan fasilitas GPRS melalui layanan WAP agar dapat lebih efisien dari segi waktu maupun tenaga.

Dan manfaat dari tugas akhir ini kita dapat mengendalikan dan memonitoring suatu sistem pada plant dari

jarak yang jauh sehingga pengendalian dan pemantauan tersebut lebih efisien dan mudah

1.4 Batasan Permasalahan

Perlu diberikan beberapa pembatasan permasalahan dengan tujuan agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan. Adapun batasan permasalahan dari sistem yang dirancang adalah :

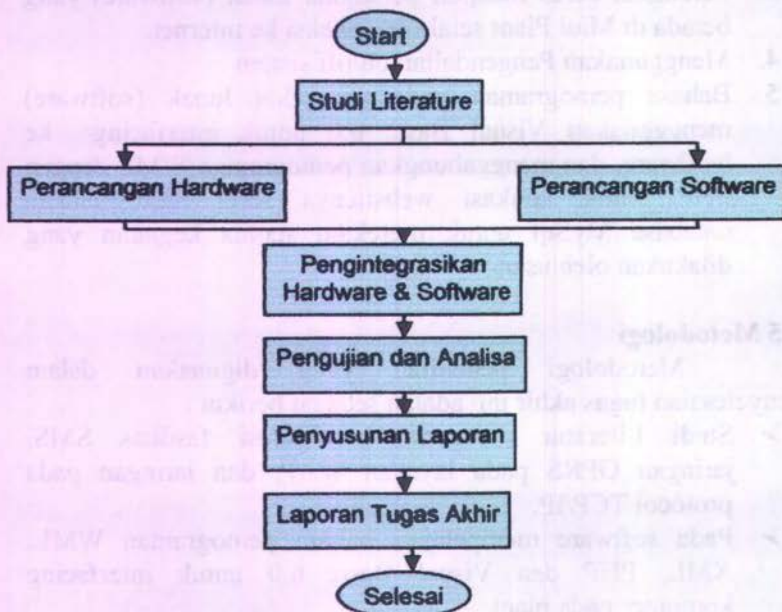
1. Sistem ini dirancang dan dijalankan pada Mini Plant yang pengendaliannya hanya terdiri dari satu parameter saja, yaitu Level tangki dengan variasi ketinggian kelipatan 10% hingga 100%.
2. Sistem remote ini dirancang dan dijalankan pada handphone yang menggunakan jaringan GPRS dengan layanan WAP pada browser Opera Mini.
3. Perangkat keras maupun perangkat lunak (software) yang berada di Mini Plant selalu terkoneksi ke internet.
4. Menggunakan Pengendalian on/off sistem
5. Bahasa pemrograman pada perangkat lunak (software) menggunakan Visual Basic 6.0 untuk interfacing ke hardware, dan menggabungkan pemrograman WML dengan PHP untuk aplikasi websitenya serta menggunakan database MySQL untuk merekam semua kegiatan yang dilakukan oleh user.

1.5 Metodologi

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Studi Literatur mengenai konfigurasi fasilitas SMS, jaringan GPRS pada layanan WAP, dan jaringan pada protocol TCP/IP.
- Pada software mempelajari bahasa pemrograman WML, XML, PHP dan Visual Basic 6.0 untuk interfacing komputer pada plant.
- Mempelajari system database pada MySQL untuk penyimpanan data

- Mempelajari sistem pengendalian Level Tangki dengan pengendalian yang bervariasi pada kelipatan 10% hingga 100%.
- Perancangan dan pembuatan sistem pengendalian dan monitoring Level Tangki untuk variasi pada kelipatan 10% hingga 100% baik dari pembuatan *hardware* maupun *software* berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan.
- Mengaplikasikan serta mengintegrasikan perancangan *hardware* dan *software* ke plant melalui hubungan antarmuka menggunakan *handphone*.
- Melakukan pengujian dan analisa sistem di atas baik *software* maupun *hardware*nya.
- Penyusunan laporan dan buku tugas akhir.



Gambar 1.1 Flowchart Metodologi Penelitian

1.6 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri atas lima bab, yaitu :

BAB I. Pendahuluan

Berisi latar belakang, permasalahan, tujuan, batasan permasalahan, Metodologi penelitian dan sistematika laporan.

BAB II. Teori Penunjang

Berisi teori WAP , jaringan GPRS , prinsip kerja potensiometer, pemograman WML, pemograman Visual Basic , dan Jaringan Komputer.

BAB III. Desain Sistem Monitoring Dan Pengendalian Level Tangki dengan menggunakan WAP

Berisi rancangan sistem secara keseluruhan, rancangan perangkat keras Pengendalian Level Tangki dan rancangan perangkat lunak baik untuk antarmuka komputer dengan *hardware* maupun *software* untuk *user (handphone)*.

BAB IV. Pengujian Dan Analisa Data

Berisi pengujian sistem dan analisa data

BAB V. Kesimpulan Dan Saran

Berisi kesimpulan dan saran.

BAB II TEORI PENUNJANG

Pada bab ini akan dijelaskan dasar teori yang digunakan untuk mendesain sistem Pengendalian Level Tangki dengan menggunakan WAP. Akan dijelaskan secara berurutan dengan urutan sebagai berikut :

- ❖ Sistem Telekomunikasi Nirkabel.
 - *Global system for mobile telecommunication (GSM)*
 - *General Packet Radio Service (GPRS)*
 - *Code Division Multiple Access (CDMA)*
- ❖ *Wireless Application Protocol (WAP).*
- ❖ *Wireless Mark-up Language (WML).*
- ❖ Visual Basic 6.0
- ❖ Rangkaian ADC.
- ❖ *Interfacing menggunakan LPT.*
- ❖ Jaringan Komputer
 - Definisi Jaringan Komputer
 - Macam – macam Jaringan

2.1 Sistem Komunikasi Nirkabel

2.1.1 *Global system for mobile telecommunication (GSM)*

Global system for mobile telecommunication (GSM)^[1] adalah sebuah sistem yang memakai teknologi digital dan metode transmisi division multiple access, transmisi data melalui jaringan GSM memiliki *data rate* 9,6 kilobyte per detik (kbps). Teknologi ini termasuk kelas 2 G.

2.1.2 *General Packet Radio Service (GPRS)*

General Packet Radio Service (GPRS)^[2] yang termasuk dalam kelas 2.5 G adalah standard komunikasi data di jaringan GSM yang kecepatan transfernya mencapai 115 kbps. Dengan adanya GPRS ini jaringan GSM bisa memisah paket data kecepatan tinggi dengan suara.

Dengan adanya GPRS ini pengguna bisa terus terkoneksi ke internet. Pengguna tidak perlu dial up terus menerus

ketika akan melakukan koneksi ke internet. Tagihan internet tidak berdasar lama waktu penggunaan internet namun berdasar banyaknya data yang dikirim / diterima.

Sebelum ada pengembangan transmisi data lewat GPRS, transmisi data GSM sangat lambat, hal ini dikarenakan kanal radionya yang bersifat tunggal dan berkecepatan rendah, dan diperuntukkan khusus bagi setiap pengguna data selama durasi komunikasi (*dedicated*). Komunikasi yang bersifat *dedicated* ini menyebabkan operator harus menyediakan sambungan yang banyak agar semua pemakai bisa melakukan komunikasi data. Hal ini membuat biaya perawatan dan penambahan sambungan bagi operator semakin mahal.

GPRS menggunakan teknologi *packet switching*^[4] memungkinkan semua pengguna dalam sebuah sel dapat berbagi sumber-sumber yang sama dengan kata lain para pelanggan menggunakan spektrum radio hanya ketika benar-benar mentransmisikan data. Efisiensi penggunaan spektrum pada akhirnya berarti kinerja yang lebih baik dan biaya yang lebih rendah. GPRS dapat menawarkan laju data sampai 115 kbps atau lebih.

GPRS disebut teknologi 2.5 G karena merupakan langkah awal menuju teknologi transfer data kecepatan tinggi lewat jaringan nirkabel (3G). Sehingga sering disebut-sebut sebagai teknologi kunci untuk data bergerak. Secara rinci ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan bahwa GPRS merupakan teknologi kunci untuk data bergerak, yakni :

- mampu memanfaatkan kemampuan cakupan global yang dimiliki GSM (2G)
- memperkaya utiliti investasi untuk perangkat GSM yang sudah ada
- merupakan teknologi jembatan yang bagus menuju generasi ke 3
- berbasis paket data yang lebih efisien dalam penggunaan sumber daya

- memiliki laju data sampai 115 kbps yang berarti dua kali lipat daripada koneksi 'dial up' 56 kbps yang berlaku

Dengan adanya GPRS ini operator GSM dapat menambah layanan bagi para pengguna. Pengguna tidak hanya bisa melakukan komunikasi suara namun juga bias melakukan komunikasi data. Beberapa layanan yang berkembang dengan adanya jaringan GRPS ini antara lain:

- MMS (*Multimedia Messaging System*), dengan MMS ini pengguna bisa mengirimkan pesan dalam bentuk multimedia (suara, klip video, gambar)
- *Traffic Monitoring*, dengan layanan ini pengguna bisa melihat keadaan lalu lintas di suatu tempat secara *real time*, dengan maksud agar mengetahui daerah mana yang macet dan daerah mana yang lalu lintasnya sepi.
- VOIP (*Voice Over IP*), layanan ini biasanya digunakan antar pengguna PDA. Pemakai PDA pertama harus menginstal suatu program terlebih dahulu baru bias menggunakan VOIP.

2.1.2.1 Arsitektur Umum Jaringan GPRS

Gambar 2.1 adalah arsitektur jaringan GPRS secara umum. Dalam gambar di bawah terlihat bahwa jaringan GPRS merupakan bagian dari jaringan GSM (beberapa bagian dalam jaringan GPRS dipakai untuk komunikasi suara). Berikut penjelasan bagian-bagian dalam gambar tersebut:

MS – Mobile Station

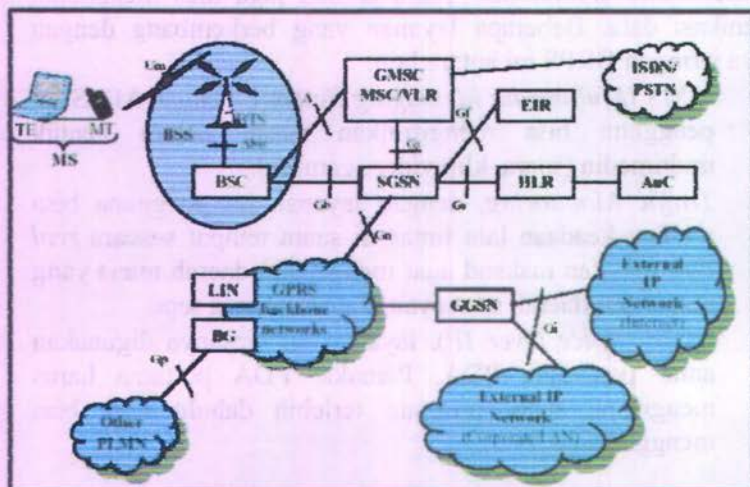
MS dapat dikatakan perangkat selular yang terhubung langsung dengan jaringan GSM, yaitu *SIM (Subscriber Identify Module) Card* dan perangkat keras seperti telepon selular, PDA, perangkat komputer yang terhubung menggunakan jaringan GPRS.

BSS – Base Station System

BSS terdiri dari BTS (*Base Transceiver Station*) dan BSC (*Base Station Controller*). Di BSS sinyal radio dari BSS akan diterima oleh BTS dan selanjutnya diteruskan ke BSC. BSC menangani sinyal yang dikirimkan oleh beberapa BTS.

HLR – Home Location Register

HLR adalah database yang menyimpan data pengguna jaringan GPRS. Informasi yang disimpan dalam HLR misalnya APN (Access Point Name).



Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan GPRS

VLR – Visitor Location Register

VLR adalah database yang berisi informasi semua MS yang sedang terhubung dengan GPRS.

SGSN – Serving GPRS Support Node

SGSN adalah komponen utama jaringan GPRS. SGSN akan meneruskan paket data dari/ke MS.

GGSN – Gateway GPRS Support

GGSN juga merupakan komponen utama jaringan GPRS. GGSN mengubah paket data GSM dari SGSN menjadi paket TCP/IP. GGSN dan SGSN digunakan sebagai penghitung pembayaran pemakaian internet.

EIR – Equipment Identity Register

EIR adalah database yang berisi data tentang perangkat bergerak. Dalam EIR bias berisi data-data IMEI dari telepon selular yang diperbolehkan/tidak diperbolehkan memakai GPRS.

AuC – Authentication Center

AuC adalah database yang berisi informasi pengguna yang diperbolehkan memakai jaringan GPRS. AuC merupakan bagian dari HLR.

GPRS backbone networks

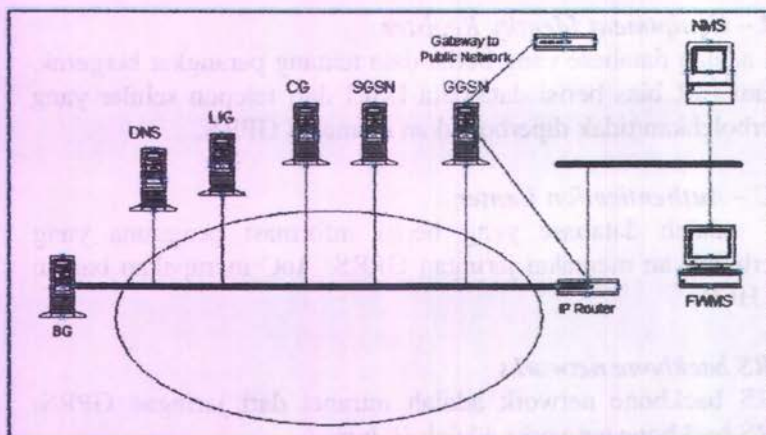
GPRS backbone network adalah intranet dari jaringan GPRS. GPRS backbone networks adalah *IP based*.

2.1.2.2 Arsitektur Jaringan GPRS Backbone

Bagian yang paling penting dari jaringan GPRS adalah SGSN dan GGSN. Walaupun dua bagian ini secara fisik bisa dijadikan dalam satu server, namun untuk menjaga keamanan dan reabilitasnya, biasanya oleh pihak operator didistribusikan dalam jaringan GPRS *backbone*. Dengan distribusi ini dalam mengimplementasikan server-server akan lebih fleksibel. Arsitektur bisa dirancang sedemikian rupa disesuaikan dengan keadaan di masa depan, misal ada penambahan server baru tidak akan merubah keseluruhan sistem. Gambar 2.2 merupakan penjabaran dari bagian jaringan GPRS *backbone* (dalam gambar 2.1 hanya digambarkan sebagai satu blok saja). Berikut penjelasan dari blok-blok dari gambar 2.2.

CG - Charging Gateway.

Charging Gateway bertugas menghitung informasi banyaknya paket data yang lewat dan kemudian mentotal biaya pemakaian data. Total data ini dikirim ke sistem billing. Di sistem billing akan dihitung biaya pemakaian GPRS pengguna.



Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan GPRS Backbone

BG - Border Gateway.

Border Gateway menghubungkan jaringan GPRS antar operator sehingga komunikasi data melalui operator berbeda bisa dilakukan. BG ini secara teori adalah bagian yang paling aman dan paling efisien, hal ini berguna agar transfer data antar jaringan operator yang berbeda terjadi secara cepat dan aman.

DNS - Domain Name Server

Server yang menyediakan layanan merubah *logical name* ke alamat IP atau sebaliknya. DNS selain mengubah alamat IP untuk jaringan internet, juga mengubah alamat IP untuk jaringan lokal GPRS sendiri. Untuk jaringan lokal biasanya digunakan mengubah alamat APN ke alamat IP.

LIG - Lawful Interception Gateway

Bagian ini berguna untuk menyimpan data trafik spesifik untuk tiap-tiap pengguna. LIG berisi informasi (*log*) trafik data yang ditransfer oleh pengguna. Hal ini berguna bila ada masalah keamanan (kejahatan internet) yang dilakukan melalui jaringan GPRS. Pihak operator bekerjasama dengan pihak berwajib bisa

menganalisis log tersebut dan menentukan pengguna mana yang melakukan kejahatan lewat jaringan GPRS.

IP routers and switches

Digunakan untuk menghubungkan segmen yang berbeda dari jaringan GPRS network. Digunakan untuk level aplikasi seperti SNMP, HTTP, Telnet.

Firewall and Network Management Stations (FNMS & NMS)

Firewall digunakan untuk mencegah jaringan GPRS dari serangan dari luar.

2.1.3 Code Division Multiple Access (CDMA)

Code Division Multiple Access (CDMA), informasi ditransmisikan dalam bentuk kode – kode dalam rentang frekuensi dan waktu yang bersamaan, dengan kondisi tersebut, dibanding FDMA dan TDMA sistem ini memiliki kelebihan antara lain kapasitas (*air interface*) yang lebih besar (dalam transmisi secara simultan), sehingga lebih tahan terhadap *interferensi*, *fading* serta terhadap *jamming*. Adapun kelemahannya adalah sistemnya lebih kompleks sehingga biasanya mengakibatkan *cost* yang relatif lebih besar.

2.2 Wireless Application Protocol (WAP)

Wireless Application Protocol (WAP)^[5] merupakan protokol bagi perangkat – perangkat nirkabel yang menyediakan layanan komunikasi data bagi pengguna, baik dalam bentuk yang berhubungan dengan telekomunikasi maupun aplikasi – aplikasi berorientasi internet.

Struktur WAP mengadopsi topologi layer – layer yang ada pada *Internet protocol* (model TCP / IP). Ini terkait dengan tujuan dibuatnya WAP, yaitu memberikan akses internet bagi alat komunikasi *mobile* nirkabel.

Protokol mengatur bagaimana format paket data dan layanan – layanan terhadap paket data pada setiap layer;

bagaimana suatu layer memberikan layanan kepada layer yang lain.

Pengembangan aplikasi WAP dilakukan dalam suatu lingkungan kerja yang disebut *Wireless Application Environment* (WAE). Inti dari WAE ini terdiri dari *Wireless Markup Language* (WML) dan pemrograman *script* seperti *Wireless Markup Language Script* (WMLScript) atau pemrograman *script* yang berjalan pada sisi server seperti PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) atau ASP (*Active Server Pages*).

Untuk menjangkau dunia internet, sebuah ponsel dengan teknologi WAP harus berjalan *via* WAP Gateway. WAP Gateway ini bertindak sebagai perantara, menghubungkan jaringan *mobile* dengan internet dengan menerjemahkan *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) menjadi *Wireless Session Protocol* (WSP). Gambar di bawah (gambar 2.1) menunjukkan skema sederhana hubungan antara web server, gateway, dan ponsel dengan WAP.



Gambar 2.3 Diagram network pada WAP

Web server melayani permintaan dari user melalui ponsel untuk sebuah aplikasi WAP. Hubungan ini dilakukan melalui perantara WAP Gateway. Aplikasi dalam WAP dibentuk dalam format WML. Untuk menjalankan suatu aplikasi WAP, sama halnya dengan Internet biasa.

2.3 Wireless Mark-up Language (WML)

Wireless Mark-up Language^[5] merupakan bahasa mark-up yang berbasis pada *Extensible Markup Language* (XML). Sebuah halaman WML terdiri dari bagian *header* dan *body*.

Dalam *header* terdapat dua hal yang harus dideklarasikan, yaitu versi XML yang akan digunakan dan dideklarasikan *Document Type Definition* (DTD). Pendeklarasian DTD ini bertujuan agar tipe data dalam dokumen yang dibuat dapat dikenali dengan benar. Deklarasi WML adalah sebagai berikut

```
<?xml version="1.0"?><!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTDWML1.1//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
```

Semua *tag* WML memiliki atribut sebagai standar : *id*, yang digunakan sebagai referensi unik dalam sebuah *deck*, dan *class*, yang digunakan pada sisi server. Bagian *body file* WML diawali dan diakhiri oleh pasangan *tag* `<wml>` dan `</wml>`. Pasangan *tag* ini disebut dengan *deck*. Dalam satu *deck* dapat terdiri dari satu *template* dan satu atau lebih *card*. *Tag template* digunakan sebagai cetak biru *event* semua *card* dalam satu *deck*. Sebuah *card* dapat berisi satu atau lebih komponen sebagai berikut :

- Teks terformat, dapat berupa teks, gambar, dan link.
- Elemen `<input>`, untuk menerima input dari user berupa string.
- Elemen `<select>`, user dapat memilih dari daftar pilihan.
- Elemen `<fieldset>`, bertindak sebagai container bagi elemen lain.

Level sintaks yang menyusun suatu *deck* adalah sebagai berikut :

```
<wml>
    <!--keterangan kode dalam tag ini -->
    <head>
        control akses data dan informasi meta
    </head>
    <template>
        event pada level deck
    </template>
    <card>
        event pada level card
    </card>
```

deskripsi dari tag – tag dasar yang menyusun deck WML dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.1 Tag – tag dasar deck WML

Elemen	Keterangan
<wml>	Elemen harus ada. Elemen ini menentukan sebuah deck.
<head>	Elemen untuk menyatakan informasi keseluruhan dari sebuah deck, termasuk metadata dan kontrol akses.
<card>	Satu atau lebih <card> menentukan dan action user interface untuk deck.

2.4 Visual Basic 6.0

Microsoft Visual Basic (sering disingkat sebagai VB saja) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang bersifat event driven dan menawarkan Integrated Development Environment (IDE) visual untuk membuat program aplikasi berbasis sistem operasi Microsoft Windows dengan menggunakan model pemrograman Common Object Model (COM).

Visual Basic merupakan turunan bahasa BASIC dan menawarkan pengembangan aplikasi komputer berbasis grafik dengan cepat, akses ke basis data menggunakan Data Access Objects (DAO), Remote Data Objects (RDO), atau ActiveX Data Object (ADO), serta menawarkan pembuatan kontrol ActiveX dan objek ActiveX. Beberapa bahasa skrip seperti Visual Basic for Applications (VBA) dan Visual Basic Scripting Edition (VBScript), mirip seperti halnya Visual Basic, tetapi cara kerjanya yang berbeda.

Para programmer dapat membangun aplikasi dengan menggunakan komponen-komponen yang disediakan oleh Microsoft Visual Basic Program-program yang ditulis dengan

Visual Basic juga dapat menggunakan Windows API, tapi membutuhkan deklarasi fungsi eksternal tambahan.

Dalam pemrograman untuk bisnis, Visual Basic memiliki pangsa pasar yang sangat luas. Dalam sebuah survey yang dilakukan pada tahun 2005, 62% pengembang perangkat lunak dilaporkan menggunakan berbagai bentuk Visual Basic, yang diikuti oleh C++, JavaScript, C#, dan Java.

2.4.1 Sejarah

Bill Gates, pendiri Microsoft, memulai bisnis softwarenya dengan mengembangkan interpreter bahasa Basic untuk Altair 8800, untuk kemudian ia ubah agar dapat berjalan di atas IBM PC dengan sistem operasi DOS. Perkembangan berikutnya ialah diluncurkannya BASICA (basic-advanced) untuk DOS. Setelah BASICA, Microsoft meluncurkan Microsoft QuickBasic dan Microsoft Basic (dikenal juga sebagai Basic Compiler).

Sejarah BASIC di tangan Microsoft sebagai bahasa yang diinterpretasi (BASICA) dan juga bahasa yang dikompilasi (BASCOM) membuat Visual Basic diimplementasikan sebagai gabungan keduanya. Programmer yang menggunakan Visual Basic bisa memilih kode terkompilasi atau kode yang harus diinterpretasi sebagai hasil executable dari kode VB. Sayangnya, meskipun sudah terkompilasi jadi bahasa mesin, DLL bernama MSVBVMxx.DLL tetap dibutuhkan. Namun karakteristik bahasa terkompilasi tetap muncul (ia lebih cepat dari kalau kita pakai mode terinterpretasi).

2.4.2 Pemrograman Berorientasi Objek (OOP)

Visual Basic merupakan bahasa yang mendukung OOP, namun tidak sepenuhnya. Beberapa karakteristik obyek tidak dapat dilakukan pada Visual Basic, seperti Inheritance tidak dapat dilakukan pada class module. Polymorphism secara terbatas bisa dilakukan dengan mendeklarasikan class module yang memiliki Interface tertentu. Visual Basic (VB) tidak bersifat case sensitif.

Visual Basic menjadi populer karena kemudahan desain form secara visual dan adanya kemampuan untuk menggunakan komponen-komponen ActiveX yang dibuat oleh pihak lain. Namun komponen ActiveX memiliki masalahnya tersendiri yang dikenal sebagai DLL hell. Pada Visual Basic .NET, Microsoft mencoba mengatasi masalah DLL hell dengan mengubah cara penggunaan komponen (menjadi independen terhadap registry).

2.5 Rangkaian ADC

2.5.1 Analog To digital Converter

Konverter analog ke digital atau ADC (Analog to Digital Converter), adalah alat yang berfungsi untuk mengubah tegangan analog pada input menjadi tegangan digital pada outputnya, sehingga data tersebut akan terbaca oleh peralatan interface dan dapat diproses oleh mikroprosesor.

ADC mengambil input sinyal kontinyu yang tidak diketahui, seringkali tegangan V_{in} , dan mengkonversinya ke dalam bilangan biner n -bit. Bilangan n -bit adalah fraksi biner yang menunjukkan rasio antara sinyal input, tegangan V_{in} , dan pengkonversi tegangan penuh, V_{fs} .

Sistem mikroprosesor hanya dapat mengolah (memproses) data dalam bentuk biner saja, atau lebih sering disebut besaran digital, oleh sebab itu setiap data analog yang akan diproses oleh mikrokomputer harus diubah terlebih dahulu kedalam bentuk kode biner (digital).

Tegangan analog yang merupakan masukan dari ADC berasal dari transducer. Transducer inilah yang mengubah besaran kontinue seperti temperatur, tekanan, kecepatan, ataupun putaran motor menjadi tegangan listrik. Tegangan listrik yang dihasilkan oleh transducer yang berubah secara kontinyu pada suatu range tertentu disebut tegangan analog, dan tegangan analog ini diubah oleh ADC menjadi bentuk digital yang sebanding dengan tegangan analognya. Ada 3 karakteristik yang perlu diperhatikan dalam pemilihan komponen ADC, antara lain :

- **Resolusi.**

Merupakan spesifikasi terpenting untuk ADC, yaitu jumlah langkah dari sinyal skala penuh yang dapat dibagi, dan juga ukuran dari langkah-langkah. Boleh juga dinyatakan dalam jumlah bit yang ada dalam satu kata (digital word), ukuran LSB (langkah terkecil) sebagai persen dari skala penuh atau dapat juga LSB dalam mV (untuk skala penuh yang diberikan).

- **Akurasi.**

Adalah jumlah dari semua kesalahan, misalnya kesalahan non linieritas, skala penuh, skala nol dll. Dapat juga menyatakan perbedaan antara tegangan input analog secara teoritis yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu kode biner tertentu terhadap tegangan input nyata yang menghasilkan tegangan kode biner tsb.

- **Waktu konversi.**

Waktu yang dibutuhkan untuk mendigitalkan setiap sampel atau yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu konversi.

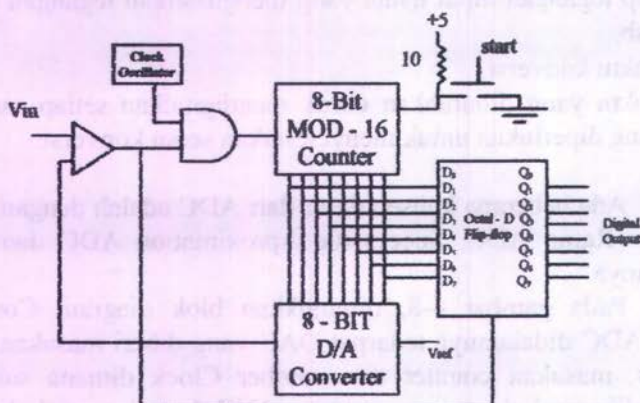
Ada beberapa konsep dasar dari ADC adalah dengan cara Counter Ramp ADC, Successive Aproximation ADC dan lain sebagainya.

Pada gambar 4-8, ditunjukkan blok diagram Counter Ramp ADC didalamnya terdapat DAC yang diberi masukan dari counter, masukan counter dari sumber Clock dimana sumber Clock dikontrol dengan cara meng AND kan dengan keluaran Comparator. Comparator membandingkan antara tegangan masukan analog dengan tegangan keluaran DAC, apabila tegangan masukan yang akan dikonversi belum sama dengan tegangan keluaran dari DAC maka keluaran comparator = 1 sehingga Clock dapat memberi masukan counter dan hitungan counter naik.

Misal akan dikonversi tegangan analog 2 volt, dengan mengasumsikan counter reset, sehingga keluaran pada DAC juga 0 volt. Apabila konversi dimulai maka counter akan naik dari 0000 ke 0001 karena mendapatkan pulsa masuk dari Clock

oscillator dimana saat itu keluaran Comparator = 1, karena mendapatkan kombinasi biner dari counter 0001 maka tegangan keluaran DAC naik dan dibandingkan lagi dengan tegangan masukan demikian seterusnya nilai counter naik dan keluaran tegangan DAC juga naik hingga suatu saat tegangan masukan dan tegangan keluaran DAC sama yang mengakibatkan keluaran komparator = 0 dan Clock tidak dapat masuk. Nilai counter saat itulah yang merupakan hasil konversi dari analog yang dimasukkan.

Kelemahan dari counter tersebut adalah lama, karena harus melakukan trace mulai dari 0000 hingga mencapai tegangan yang sama sehingga butuh waktu.

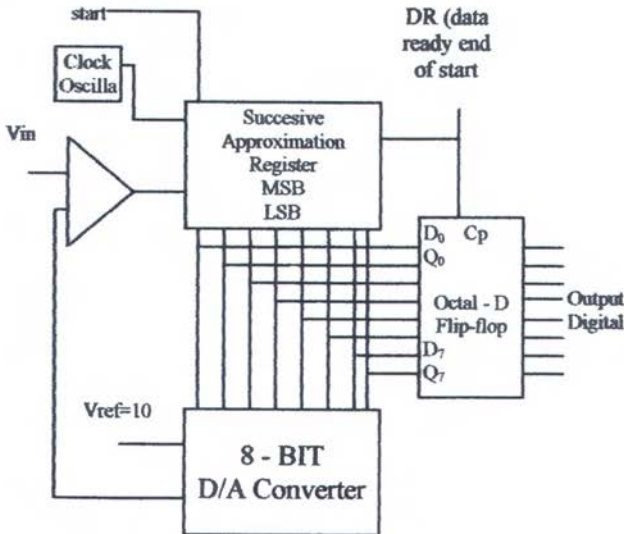


Gambar 2.4 Blok Diagram Counter Ramp ADC

2.5.2 SAR (Successive Aproximation Register) ADC

Pada gambar 2.7 ditunjukkan diagram ADC jenis SAR, Yaitu dengan memakai konfigurasi yang hampir sama dengan counter ramp tetapi dalam melakukan trace dengan cara tracking dengan mengeluarkan kombinasi bit MSB = 1 $\Rightarrow$ 1000 0000. Apabila belum sama (kurang dari tegangan analog input maka bit MSB berikutnya = 1 $\Rightarrow$ 1100 0000) dan apabila tegangan

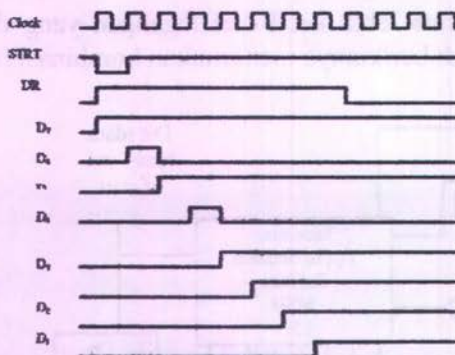
analog input ternyata lebih kecil dari tegangan yang dihasilkan DAC maka langkah berikutnya menurunkan kombinasi bit $\Rightarrow 1010\ 0000$.



Gambar 2.5 Diagram Blok SAR ADC

Untuk mempermudah pengertian dari metode ini diberikan contoh seperti pada timing diagram gambar 4-10. Misal diberi tegangan analog input sebesar 6,84 volt dan tegangan referensi ADC 10 volt sehingga apabila keluaran tegangan sbb :

Jika D7 = 1 Vout=5 volt	Jika D3 = 1 Vout=0,3125 volt
Jika D6 = 1 Vout=2,5 volt	Jika D2 = 1 Vout=0,1625 volt
Jika D5 = 1 Vout=1,25 volt	Jika D1 = 1 Vout=0,078125 volt
Jika D4 = 1 Vout=0,625 volt	Jika D0 = 1 Vout=0,039062 volt



Gambar 2.6 Timing diagram urutan Trace

Setelah diberikan sinyal start maka konversi dimulai dengan memberikan kombinasi 1000 0000 ternyata menghasilkan tegangan 5 volt dimana masih kurang dari tegangan input 6,84 volt, kombinasi berubah menjadi 1100 0000 sehingga $V_{out}=7,5$ volt dan ternyata lebih besar dari 6,84 sehingga kombinasi menjadi 1010 0000 tegangan $V_{out} = 7,5$ volt kombinasi naik lagi 1011 0000 demikian seterusnya hingga mencapai tegangan 6,8359 volt dan membutuhkan hanya 8 clock.

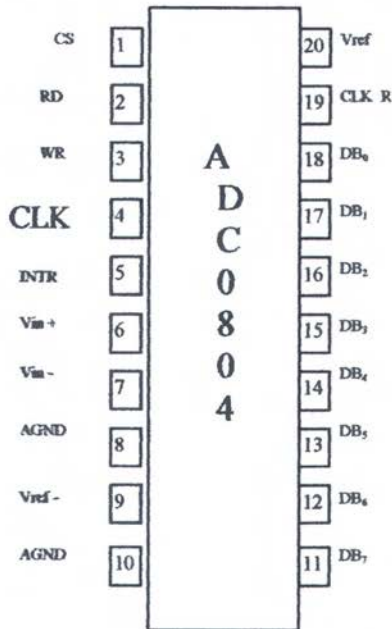
2.5.3 Analog to Digital Converter dalam bentuk IC

Chip ADC yang banyak digunakan serta tersedia dipasar adalah jenis ADC 0804 ADC 0808 dan 0809 chip ini dibuat dengan teknologi CMOS mempunyai kemampuan melakukan konversi sebanyak 8 buah chanel input analog secara multiplexing. Adapun data keluaran digital yang dihasilkan adalah 8 bit bersifat tristate output. Chip ini menawarkan beberapa keistimewaan antara lain high speed (kecepatan tinggi), konsumsi daya yang rendah. Karenanya chip ini banyak digunakan pada proses control peralatan mesin-mesin serta aplikasi otomatis.

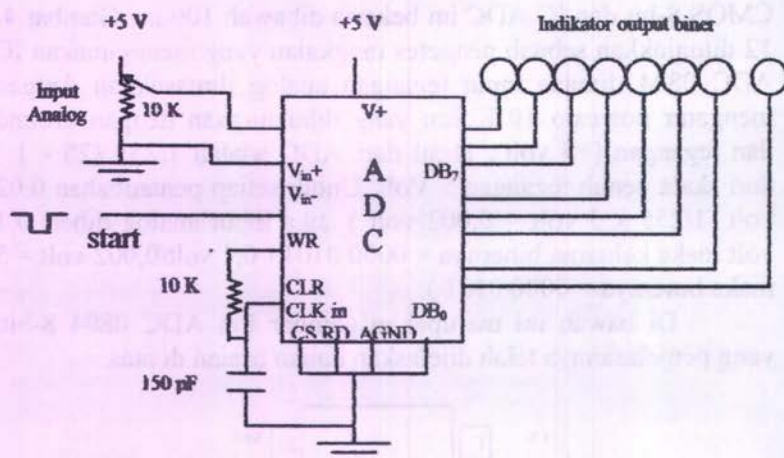
Sebuah contoh diagram pin ADC 0804 adalah ditunjukkan pada gambar 4-11, IC ADC 0804 adalah sebuah

CMOS 8-bit dan IC ADC ini bekerja dibawah 100 us. Gambar 4-12 ditunjukkan sebuah pengetes rangkaian yang menggunakan IC ADC 0804 dimana input tegangan analog dimasukkan dengan mengatur potensio 10 Kohm yang dihubungkan dengan ground dan tegangan (+5 volt). Hasil dari ADC adalah 1/255 ($2^8 - 1$) dari skala penuh tegangan 5 Volt. Untuk setiap penambahan 0,02 volt ($1/255 \times 5 \text{ volt} = 0,002 \text{ volt}$). Jika input analog diberi 0,1 volt maka keluaran binernya = 0000 0101 ($0,1 \text{ volt} / 0,002 \text{ volt} = 5$ maka binernya = 0000 0101).

Di bawah ini merupakan gambar Pin ADC 0804 8-bit, yang penjelasannya telah dijelaskan dalam uraian di atas.



Gambar 2.7 Pin ADC 0804 8-bit



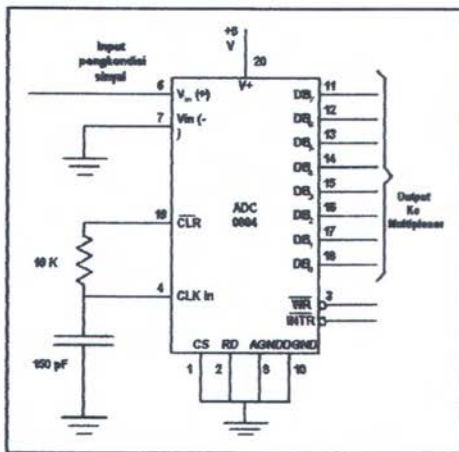
Gambar 2.8 Rangkaian dengan IC ADC 0804

Kebanyakan tipe ADC yang digunakan adalah ADC 0804. ADC tipe ini memakai metode pendekatan berturut-turut (Successive Aproximation) untuk mengkonversi masukan analog (0 – 5 Volt DC) menjadi data digital 8-bit. Pada gambar (4.1) dapat dilihat hubungan pin-pin IC ADC 0804 yang dihubungkan dalam pemenuhan kebutuhan sinyal digital untuk masukan pada PPI 8255. Pada ADC 0804 ini memiliki input Vcc sebesar 5Volt DC, resolusi 8-bit dan total error $\pm \frac{1}{4}$ LSB, $\pm \frac{1}{2}$ LSB, dan ± 1 LSB. Pada rangkaian ini ADC diset dalam mode free-running, artinya dalam pengoperasiannya tidak diperlukan sinyal kontrol seperti start converting (SC) dan end of converting (EOC). Dikarenakan kaki Vref dibiarkan terbuka sehingga nilai Vref sama dengan tegangan sumber yaitu 5,02 V maka perubahan sebesar:

$$\frac{1}{2^8} \times 5,02 \text{ Volt} = 19,53125 \text{ mV}$$

menyebabkan perubahan 1 bit pada keluaran ADC. Dikarenakan keluaran dari ADC adalah biner 8-bit dengan desimal 0-255 maka konversi dari keluaran ADC ke tegangan adalah :

$$V_{out} = \frac{\text{Data desimal} * V_{ref}}{256}$$



Gambar 2.9 Rangkaian ADC

2.5 Interfacing menggunakan LPT

Penggunaan port parallel sering digunakan untuk keperluan interfacing. Port ini menyediakan input hingga 9 bit dan output 12 bit pada saat yang bersamaan dan untuk menggunakannya dibutuhkan *external circuit*. Port ini terdiri dari 4 jalur input, 5 jalur status dan 8 jalur data. Port ini bisa dilihat dibelakang CPU, dengan konektor female tipe- D 25 pin dan konektor male tipe- D 25 pin.

Tabel 2.2 Pin Pada Konektor DB25 Paralel Port

Pin No (D- Type 25)	Pin No (Centronics)	SPP Signal	Direction In/Out	Register	Hardware Inverted
1	1	nStrobe	In/Out	Control	Yes
2	2	Data 0	Out	Data	
3	3	Data 1	Out	Data	
4	4	Data 2	Out	Data	
5	5	Data 3	Out	Data	
6	6	Data 4	Out	Data	
7	7	Data 5	Out	Data	
8	8	Data 6	Out	Data	
9	9	Data 7	Out	Data	
10	10	5nAck	In	Status	
11	11	Busy	In	Status	Yes
12	12	Paper Out Paper End	In	Status	
13	13	Select	In	Status	
14	14	nAuto- Linefeed	In/Out	Control	Yes
15	32	nError / nFault	In	Status	
16	31	nInitialize	In/Out	Control	
17	36	nSelect - Printer	In/Out	Control	Yes
		nSelect - In			
18 - 25	19 - 30	Ground	Gnd		

Tabel 2.3 Alamat Port

Address	Notes
3BCh – 3BFh	Used for Parallel Ports which where incorporated into Video Cards and now commonly an option Ports Controlled by BIOS – Doesn't support ECP addresses
378h – 37Fh	Usual Address for LPT1
278h – 27Fh	Usual Address for LPT2

2.6 Jaringan Komputer

2.6.1 Definisi Jaringan Komputer^[3]

Berkembangnya teknologi komputer dan komunikasi suatu model komputer tunggal yang melayani seluruh tugas-tugas komputasi suatu organisasi kini telah diganti dengan sekumpulan komputer yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya, sistem seperti ini disebut jaringan komputer (*computer network*).

Dua buah komputer dikatakan terinterkoneksi bila keduanya dapat saling bertukar informasi. Bentuk koneksinya tidak harus melalui kawat tembaga saja melainkan dapat menggunakan serat optik, gelombang mikro, atau satelit komunikasi.

2.6.2 Macam Jaringan Komputer

Dalam mempelajari macam-macam jaringan komputer terdapat dua klasifikasi yang sangat penting yaitu teknologi transmisi dan jarak. Secara garis besar, terdapat dua jenis teknologi transmisi yaitu jaringan broadcast dan jaringan point-to-point

Jaringan broadcast memiliki saluran komunikasi tunggal yang dipakai bersama – sama oleh semua mesin yang ada pada jaringan.

Pesan-pesan berukuran kecil, disebut paket, yang dikirimkan oleh suatu mesin akan diterima oleh mesin-mesin lainnya. *Field* alamat pada sebuah paket berisi keterangan tentang kepada siapa paket tersebut ditujukan. Saat menerima paket, mesin akan mengecek

field alamat. Bila paket tersebut ditujukan untuk dirinya, maka mesin akan memproses paket itu, bila paket ditujukan untuk mesin lainnya, mesin tersebut akan mengabaikannya.

Jaringan point-to-point terdiri dari beberapa koneksi pasangan individu dari mesin-mesin. Untuk mengirim paket dari sumber ke suatu tujuan, sebuah paket pada jaringan jenis ini mungkin harus melalui satu atau lebih mesin-mesin perantara. Seringkali harus melalui banyak route yang mungkin berbeda jaraknya. Karena itu algoritma route memegang peranan penting pada jaringan point-to-point.

Pada umumnya jaringan yang lebih kecil dan terlokalisasi secara geografis cenderung memakai broadcasting, sedangkan jaringan yang lebih besar menggunakan point-to-point.

Kriteria alternatif untuk mengklasifikasikan jaringan adalah didasarkan pada jaraknya. Tabel berikut ini menampilkan klasifikasi sistem multiprosesor berdasarkan ukuran – ukuran fisiknya.

Tabel 2.4 Klasifikasi prosesor interkoneksi berdasarkan jarak

Jarak antar prosesor	Prosesor di tempat yang sama	Contoh
0,1 m	Papan rangkaian	Data flow machine
1 m	Sistem	Multicomputer
10 m	Ruangan	Local Area Network
100 m	Gedung	
1 km	Kampus	
10 km	Kota	Metropolitan area network
100 km	Negara	Wide area Network
1.000 km	Benua	
10.000 km	Planet	The Internet

Dari tabel di atas terlihat pada bagian paling atas adalah dataflow machine, komputer-komputer yang sangat paralel yang memiliki beberapa unit fungsi yang semuanya bekerja untuk program yang sama. Kemudian multicomputer, sistem yang berkomunikasi dengan cara mengirim pesan-pesannya melalui bus pendek dan sangat cepat. Setelah kelas multikomputer adalah jaringan sejati, komputer-komputer yang berkomunikasi dengan cara bertukar data/pesan melalui kabel yang lebih panjang. Jaringan seperti ini dapat dibagi menjadi *local area network* (LAN), *metropolitan area network* (MAN), dan *wide area network* (WAN). Akhirnya, koneksi antara dua jaringan atau lebih disebut *internetwork*. Internet merupakan salah satu contoh yang terkenal dari suatu *internetwork*.

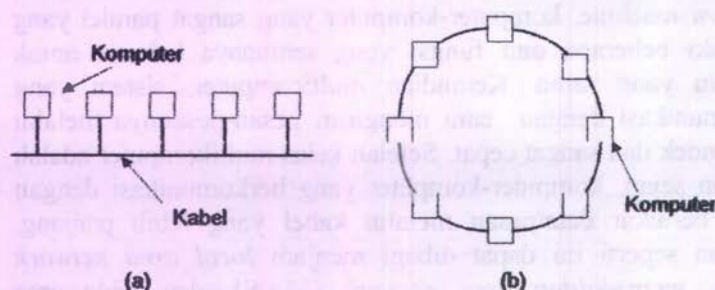
2.6.2.1 Local Area Network

Local area network (LAN) merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer.

LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam kantor perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama *resource* (misalnya, printer, scanner) dan saling bertukar informasi. LAN dapat dibedakan dari jenis jaringan lainnya berdasarkan tiga karakteristik: ukuran, teknologi transmisi dan topologinya.

LAN mempunyai ukuran yang terbatas, yang berarti bahwa waktu transmisi pada keadaan terburuknya terbatas dan dapat diketahui sebelumnya. Dengan mengetahui keterbatasannya, menyebabkan adanya kemungkinan untuk menggunakan jenis desain tertentu. Hal ini juga memudahkan manajemen jaringan.

LAN seringkali menggunakan teknologi transmisi kabel tunggal. LAN tradisional beroperasi pada kecepatan mulai 10 sampai 100 Mbps (mega bit/detik) dengan delay rendah (puluhan mikro second) dan mempunyai faktor kesalahan yang kecil. LAN-LAN modern dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi, sampai ratusan megabit/detik.



Gambar 2.10 Dua jenis jaringan broadcast. (a) Bus.
(b) Ring

Terdapat beberapa macam topologi yang dapat digunakan pada LAN broadcast. Gambar 2.7 menggambarkan dua diantara topologi-topologi yang ada. Pada jaringan bus (yaitu kabel liner), pada suatu saat sebuah mesin bertindak sebagai master dan diijinkan untuk mengirim paket. Mesin-mesin lainnya perlu menahan diri untuk tidak mengirimkan apapun. Maka untuk mencegah terjadinya konflik, ketika dua mesin atau lebih ingin mengirimkan secara bersamaan, maka mekanisme pengatur diperlukan. Mekanisme pengatur dapat berbentuk tersentralisasi atau terdistribusi. IEEE 802.3 yang populer disebut Ethernet merupakan jaringan broadcast bus dengan pengendali terdesentralisasi yang beroperasi pada kecepatan 10 s.d. 100 Mbps. Komputer-komputer pada Ethernet dapat mengirim kapan saja mereka inginkan, bila dua buah paket atau lebih bertabrakan, maka masing-masing komputer cukup menunggu dengan waktu tunggu yang acak sebelum mengulangi lagi pengiriman.

Sistem broadcast yang lain adalah ring, pada topologi ini setiap bit dikirim ke daerah sekitarnya tanpa menunggu paket lengkap diterima. Biasanya setiap bit mengelilingi ring dalam waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan beberapa bit, bahkan seringkali sebelum paket lengkap dikirim seluruhnya. Seperti sistem broadcast lainnya, beberapa aturan harus dipenuhi untuk mengendalikan access simultan ke ring. IEEE 802.5 (token ring)

merupakan LAN ring yang populer yang beroperasi pada kecepatan antara 4 s.d 16 Mbps.

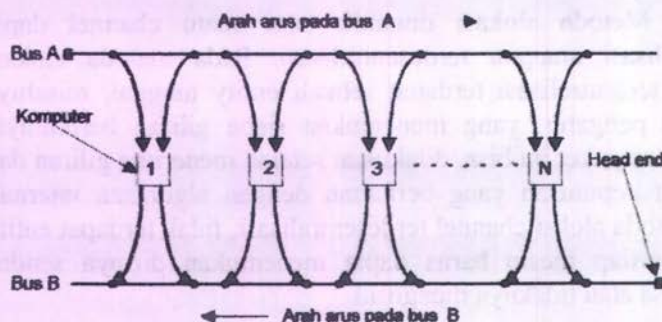
Berdasarkan alokasi channelnya, jaringan broadcast dapat dibagi menjadi dua, yaitu statik dan dinamik. Jenis alokasi statik dapat dibagi berdasarkan waktu interval-interval diskrit dan algoritma round robin, yang mengijinkan setiap mesin untuk melakukan broadcast hanya bila slot waktunya sudah diterima. Alokasi statik sering menyia-nyiakan kapasitas channel bila sebuah mesin tidak punya lgi yang perlu dikerjakan pada saat slot alokasinya diterima. Karena itu sebagian besar sistem cenderung mengalokasi channel-nya secara dinamik (yaitu berdasarkan kebutuhan).

Metoda alokasi dinamik bagi suatu channel dapat tersentralisasi ataupun terdesentralisasi. Pada metoda alokasi channel tersentralisasi terdapat sebuah entity tunggal, misalnya unit bus pengatur, yang menentukan siapa giliran berikutnya. Pengiriman paket ini bisa dilakukan setelah menerima giliran dan membuat keputusan yang berkaitan dengan algoritma internal. Pada metoda aloksi channel terdesentralisasi, tidak terdapat entity sentral, setiap mesin harus dapat menentukan dirinya sendiri kapan bisa atau tidaknya mengirim.

2.6.2.2 Metropolitan Area Network

Metropolitan Area Network (MAN) pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang berdekatan dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN biasanya mamapu menunjang data dan suara, dan bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel. MAN hanya memiliki sebuah atau dua buah kabel dan tidak mempunyai elemen switching, yang berfungsi untuk mengatur paket melalui beberapa output kabel. Adanya elemen switching membuat rancangan menjadi lebih sederhana.

Alasan utama memisahkan MAN sebagai kategori khusus adalah telah ditentukannya standart untuk MAN, dan standart ini sekarang sedang diimplementasikan. Standart tersebut disebut DQDB (Distributed Queue Dual Bus) atau 802.6 menurut standart IEEE. DQDB terdiri dari dua buah kabel unidirectional dimana semua komputer dihubungkan, seperti ditunjukkan pada gambar 1.2. Setiap bus mempunyai sebuah head-end, perangkat untuk memulai aktivitas transmisi. Lalulintas yang menuju komputer yang berada di sebelah kanan pengirim menggunakan bus bagian atas. Lalulintas ke arah kiri menggunakan bus yang berada di bawah.



Gambar 2.11 Arsitektur MAN DQDB

2.6.2.3 Wide Area Network

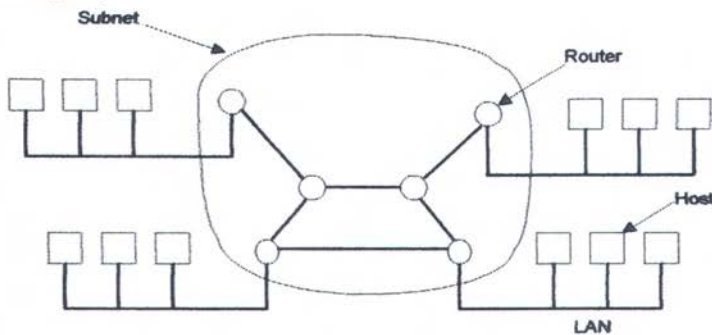
Wide Area Network (WAN) mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup sebuah negara atau benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program aplikasi.

Kita akan mengikuti penggunaan tradisional dan menyebut mesin-mesin ini sebagai host. Istilah *End System* kadang-kadang juga digunakan dalam literatur. *Host* dihubungkan dengan sebuah *subnet* komunikasi, atau cukup disebut *subnet*. Tugas *subnet* adalah membawa pesan dari host ke host lainnya, seperti halnya sistem telepon yang membawa isi

pembicaraan dari pembicara ke pendengar. Dengan memisahkan aspek komunikasi murni sebuah jaringan (*subnet*) dari aspek-aspek aplikasi (*host*), rancangan jaringan lengkap menjadi jauh lebih sederhana.

Pada sebagian besar WAN, *subnet* terdiri dari dua komponen, yaitu kabel transmisi dan elemen switching. Kabel transmisi (disebut juga sirkuit, channel, atau trunk) memindahkan bit-bit dari satu mesin ke mesin lainnya.

Element switching adalah komputer khusus yang dipakai untuk menghubungkan dua kabel transmisi atau lebih. Saat data sampai ke kabel penerima, element switching harus memilih kabel pengirim untuk meneruskan pesan-pesan tersebut. Sayangnya tidak ada terminologi standart dalam menamakan komputer seperti ini. Namanya sangat bervariasi disebut paket switching node, intermediate system, data switching exchange dan sebagainya.



Ga

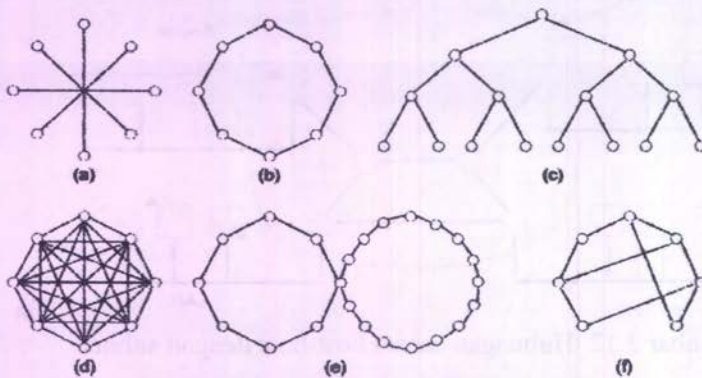
mbar 2.12 Hubungan antara host-host dengan subnet

Sebagai istilah generik bagi komputer switching, kita akan menggunakan istilah router. Tapi perlu diketahui terlebih dahulu bahwa tidak ada konsensus dalam penggunaan terminologi ini. Dalam model ini, seperti ditunjukkan oleh gambar 2.9 setiap host dihubungkan ke LAN tempat dimana terdapat sebuah router, walaupun dalam beberapa keadaan tertentu sebuah host dapat

dihubungkan langsung ke sebuah router. Kumpulan saluran komunikasi dan router (tapi bukan host) akan membentuk *subnet*.

Istilah *subnet* sangat penting, tadinya *subnet* berarti kumpulan kumpulan router-router dan saluran-saluran komunikasi yang memindahkan paket dari host ke tujuan. Akan tetapi, beberapa tahun kemudian *subnet* mendapatkan arti lainnya sehubungan dengan pengalaman jaringan.

Pada sebagian besar WAN, jaringan terdiri dari sejumlah banyak kabel atau saluran telepon yang menghubungkan sepasang router. Bila dua router yang tidak mengandung kabel yang sama akan melakukan komunikasi, keduanya harus berkomunikasi secara tak langsung melalui router lainnya. ketika sebuah paket dikirimkan dari sebuah router ke router lainnya melalui router perantara atau lebih, maka paket akan diterima router dalam keadaan lengkap, disimpan sampai saluran output menjadi bebas, dan kemudian baru diteruskan.



Gambar 2.13 beberapa topologi subnet untuk poin-to-point .

(a)Bintang (b)Cincin (c)Pohon (d)Lengkap (e) Cincin berinteraksi (f)Sembarang.

Subnet yang mengandung prinsip seperti ini disebut *subnet point-to-point*, *store-and-forward*, atau *packet-switched*. Hampir semua

WAN (kecuali yang menggunakan satelit) memiliki *subnet* store-and-forward.

Di dalam menggunakan *subnet* point-to-point, masalah rancangan yang penting adalah pemilihan jenis topologi interkoneksi router. Gambar 2.10 menjelaskan beberapa kemungkinan topologi. LAN biasanya berbentuk topologi simetris, sebaliknya WAN umumnya bertopologi tak menentu.

2.6.2.4 Jaringan Tanpa Kabel

Komputer *mobile* seperti komputer *notebook* dan *personal digital assistant* (PDA), merupakan cabang industri komputer yang paling cepat pertumbuhannya. Banyak pemilik jenis komputer tersebut yang sebenarnya telah memiliki mesin-mesin desktop yang terpasang pada LAN atau WAN tetapi karena koneksi kabel tidaklah mungkin dibuat di dalam mobil atau pesawat terbang, maka banyak yang tertarik untuk memiliki komputer dengan jaringan tanpa kabel ini.

Jaringan tanpa kabel mempunyai berbagai manfaat, yang telah umum dikenal adalah kantor portable. Orang yang sedang dalam perjalanan seringkali ingin menggunakan peralatan elektronik portable-nya untuk mengirim atau menerima telepon, fax, e-mail, membaca fail jarak jauh login ke mesin jarak jauh, dan sebagainya dan juga ingin melakukan hal-hal tersebut dimana saja, darat, laut, udara. Jaringan tanpa kabel sangat bermanfaat untuk mengatasi masalah-masalah di atas.

Tabel 2.5 Kombinasi jaringan tanpa kabel
dan komputasi *mobile*

Wireless	Mobile	Aplikasi
Tidak	Tidak	Workstation tetap di kantor
Tidak	Ya	Komputer portable terhubung ke len telepon

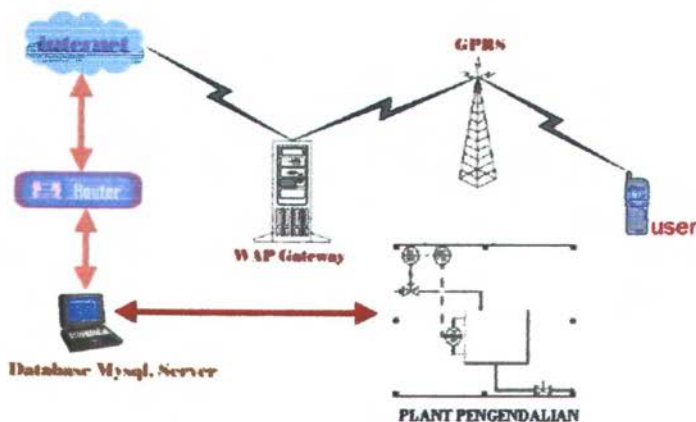
Ya	Tidak	LAN dengan komunikasi wireless
Ya	Ya	Kantor portable, PDA untuk persediaan

Walaupun jaringan tanpa kabel dan sistem komputasi yang dapat berpindah-pindah sering kali berkaitan erat, sebenarnya tidaklah sama, seperti yang tampak pada tabel 2.5 Komputer portabel kadang-kadang menggunakan kabel juga, yaitu disaat seseorang yang sedang dalam perjalanan menyambungkan komputer portable-nya ke jack telepon di sebuah hotel, maka kita mempunyai mobilitas yang bukan jaringan tanpa kabel. Sebaliknya, ada juga komputer-komputer yang menggunakan jaringan tanpa kabel tetapi bukan portabel, hal ini dapat terjadi disaat komputer-komputer tersebut terhubung pada LAN yang menggunakan fasilitas komunikasi *wireless* (radio).

BAB III

DESAIN SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN LEVEL TANGKI PADA MINI PLANT MENGGUNAKAN JARINGAN GPRS PADA LAYANAN WAP

Berikut ini adalah gambar ilustrasi desain sistem pengendalian level tangki pada mini plant yang menggunakan jaringan GPRS dengan layanan WAP dan rancangan mini plant yang akan dikendalikan. Mini plant tersebut memakai pipa dengan diameter 16 cm dan tinggi 100 cm dan juga dilengkapi dengan sensor potensiometer jenis spektrol 10 K. Selain itu juga terdapat sebuah pompa listrik yang berfungsi untuk mengalirkan air yang akan di control tinggi levelnya.



Gambar 3.1 desain sistem monitoring dan pengendalian level tangki pada mini plant menggunakan jaringan GPRS dengan layanan WAP

Berdasarkan gambar 3.1, untuk melihat kondisi dari level tangki pada mini plant tersebut atau mengirimkan perintah untuk pengendalian level tangki, maka *user* melakukan browsing

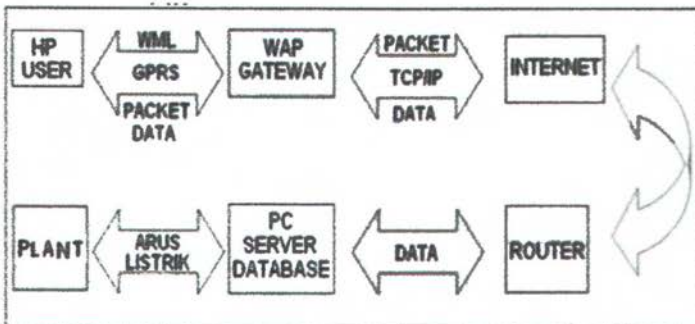
menggunakan system GPRS pada layanan WAP pada ponsel. Hal tersebut dapat dilakukan menggunakan browser aplikasi opera mini yang telah diinstal pada ponsel yang akan digunakan untuk pengendalian. Ketika mengirimkan perintah pengendalian pada aplikasi opera mini tersebut maka data akan melewati jaringan GPRS yang kemudian menuju WAP Gateway dimana WAP Gateway akan menghubungkan dengan alamat web server yang diminta oleh user. Selanjutnya, perintah akan disimpan pada database MySQL. Program yang berada di server dimana terdapat mini plant tersebut akan membaca apakah ada perintah yang masuk, jika ada maka akan dilakukan sesuai perintah.

Untuk interfacing antara komputer dengan level tangki pada mini plant (sensor potensiometer dan pompa air) menggunakan koneksi LPT seperti halnya koneksi printer dengan komputer.

Komputer yang telah terkoneksi ke semua sensor maupun rangkaian ADC tersebut harus dihubungkan ke internet, fungsinya agar user dapat mengetahui kondisi terakhir dari level tangki pada mini plant tersebut dengan menggunakan layanan WAP yang ada di handphone user, dan semua system tersebut akan ditampilkan menggunakan aplikasi opera mini tersebut.

sehingga user dapat melakukan tindakan selanjutnya walaupun user berada jauh dari mini plant berada. Semua kondisi level pada mini plant maupun perintah dari user disimpan ke dalam sebuah database, dalam hal ini kita menggunakan database jaringan MySQL dan phpmyadmin.

System tersebut dapat digambarkan dalam diagram blok, Diagram blok desain sistem pengendalian level tangki pada mini plant dengan menggunakan jaringan GPRS pada layanan WAP dapat digambarkan seperti di bawah ini.



Gambar 3.2 diagram blok sistem

Level tangki pada mini plant tersebut dapat dilihat menggunakan *browser* opera mini yang menggunakan jaringan GPRS pada layanan WAP yang terdapat di ponsel untuk mengetahui kondisi terakhir dari level tangki pada mini plant tersebut, semua *request* dari user dilakukan melalui jaringan GPRS yang terdapat di ponsel user. Ketika melakukan *browsing* melalui ponsel, semua *request* diteruskan dari WAP Gateway menuju komputer yang telah terhubung ke *hardware* level tangki tersebut melalui internet. Setelah mengetahui kondisi dari level pada mini plant tersebut, maka user dapat melakukan perintah selanjutnya.

3.1 Perancangan Mini Plant

Untuk perancangan mini plant, dalam hal ini penulis membuat sebuah pipa yang digunakan untuk menampung air yang akan di kontrol levelnya dan pipa tersebut terhubung dengan pompa air yang digunakan untuk mengisi air yang ada di dalam pipa, adapun spesifikasi dari pipa tersebut adalah sebagai berikut :

- Tinggi : 100 cm.
- Diameter : 16 cm.
- Volume : 20,114 Liter

Dan spesifikasi dari pompa tersebut adalah sebagai berikut :

- Output : 100 watt
- Tegangan : 220 Volt.
- Kecepatan : 2800 RPM

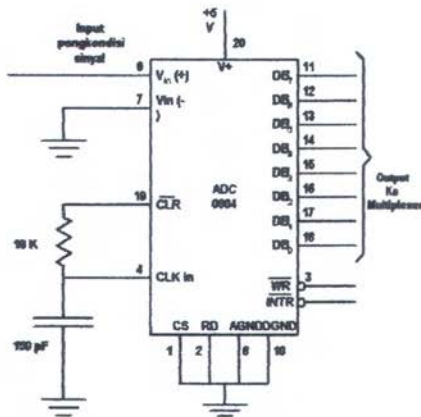
Pada pembuatan rancang bangun level tangki pada mini plant ini, dibagi menjadi dua buah unsur yaitu perancangan sistem *Output* dan perancangan sistem *input*. Kedua unsur tersebut akan dibahas lebih lanjut sebagai berikut :

- **Perancangan Sistem Input**

Pada perancangan sistem input kali ini penulis merancang sebuah sensor pengendalian dengan menggunakan sebuah potensiometer type spektrol untuk mengetahui tinggi level yang telah dicapai pada mini plant tersebut. Kemudian sensor tersebut akan memberikan *feedback* kepada komputer, sehingga perintah yang diberikan oleh *user* dapat diketahui apakah level tangki pada mini plant dapat dikendalikan sesuai dengan perintah yang dikehendaki oleh *user*.

Sensor tersebut akan dihubungkan dengan rangkaian ADC yang digunakan untuk menerjemahkan sistem analog dari potensiometer menjadi sistem digital agar dapat dibaca di komputer, sehingga perubahan besaran pada potensiometer dapat berbanding lurus dengan besarnya inputan digital pada komputer (dalam hal ini berupa bilangan biner).

Adapun rangkaian ADC yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3 Rangkaian ADC

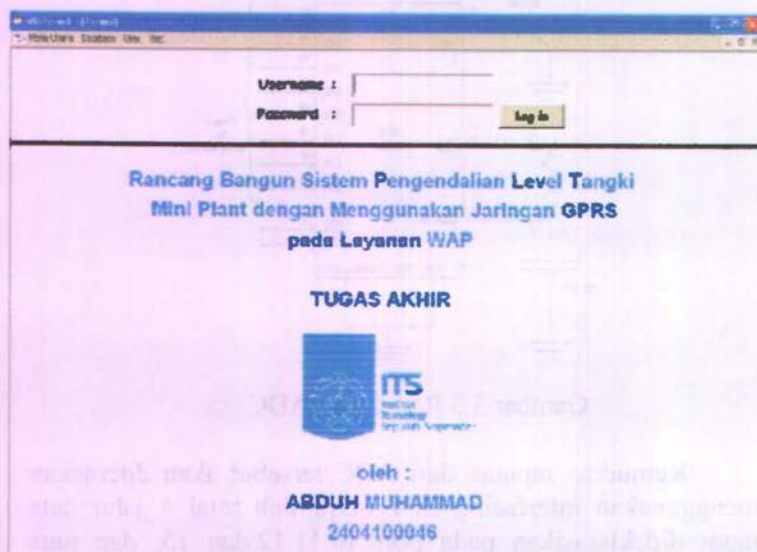
Kemudian inputan dari ADC tersebut akan diteruskan menggunakan interfacing LPT berjumlah total 4 jalur data input dideklarasikan pada port 10,11,12,dan 13, dan juga menggunakan 1 jalur tambahan pada port 25.

- **Perancangan Sistem Output**

Rancangan *output* pada sistem pengendalian level tangki pada mini plant ini berupa sebuah pengendalian pada pompa yang akan mengisi tangki agar level dapat didapatkan sesuai dengan keinginan user. Pompa tersebut akan disambungkan dengan rangkaian relay agar mengatur aliran yang masuk kedalam tangki sehingga level tangki dapat dikendalikan sesuai dengan set point yang diinginkan oleh user.

Adapun gambar rangkaian yang digunakan untuk mengatur pompa adalah sebagai berikut :

Gambar dari tampilan awal program seperti di bawah ini :



Gambar 3.6 Tampilan awal Program

Gambar 3.6 adalah tampilan awal program, dimana terdapat form untuk melakukan *login* dan juga judul tugas akhir beserta nama penulis. Program yang telah dibuat mempunyai fasilitas sebagai berikut :

Static yang telah didaftarkan menggunakan alamat IP sebagai berikut : 222.124.224.163

Gambar dari tampilan server tersebut seperti di bawah ini :



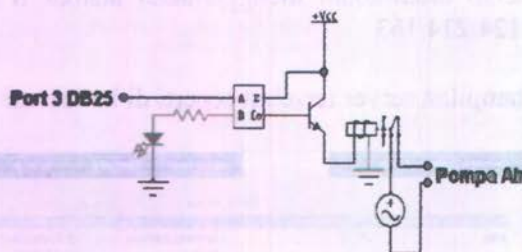
Gambar 3.5 Tampilan Server

Dari gambar 3.5 dapat diketahui juga username dari jaringan yang dipakai, alamat IP Public Static, Default Gateway dan DNS nya. Dari setingan alamat tersebut kita dapat terhubung dengan komputer local hanya dengan mengetikkan alamat IP public Static yang telah kita daftarkan tersebut.

3.3 Perancangan Software dan Database

3.3.1 Software untuk *interfacing*

Agar komputer dapat meng-*interface* dengan mini plant, maka penulis menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Penulis merancang yang dapat melakukan login dengan program ini hanya *user* yang terdaftar di database.



Gambar 3.4 Rangkaian pompa

Adapun spesifikasi dari pompa tersebut adalah sebagai berikut :

- Output : 100 watt
- Tegangan : 220 Volt.
- Kecepatan : 2800 RPM

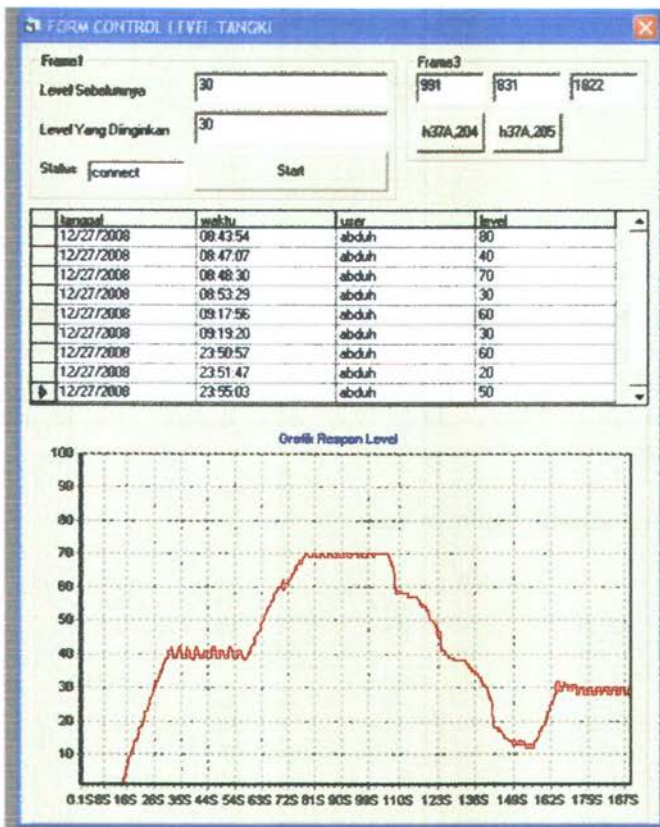
Untuk mengatur pompa tersebut sehingga level tangki pada mini plant dapat dikendalikan, maka diperlukan sebuah rangkaian yang dinamakan *driver*. Pada rancangan output ini, menggunakan 1 buah jalur data dari port LPT. Output tersebut menggunakan port 3 pada parallel port.

3.2 Perancangan Server

Pada pengerjaan Tugas akhir ini, penulis harus menghubungkan software tersebut pada jaringan internet sehingga data akan di transfer dari jaringan internet tersebut. Oleh karena itu kita harus mempunyai server local yang dapat dibaca oleh jaringan internet secara luas, maksudnya agar data pada komputer local yang terhubung dengan Mini Plant dapat melakukan transfer data secara online dan tidak terbatas jarak.

Agar server kita dapat terbaca di dunia internet maka alamat server komputer local tersebut harus mempunyai IP Public Static yang tidak berubah-ubah alamatnya, dan alamat IP Public

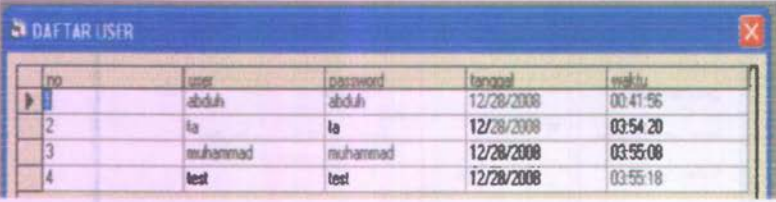
a. Pengendalian Level Tangki dan Grafik



Gambar 3.7 Tampilan Perintah dan grafik

Gambar 3.7 adalah tampilan jumlah level sebelumnya, level yang diinginkan, inputan dari komputer, data pengendalian level tangki dan juga grafik respon level tangki dari mini plant yang dibuat. pada form ini juga level tangki pada mini plant dikendalikan.

b. Daftar User



no	user	password	tanggal	waktu
1	abduh	abduh	12/28/2008	00:41:56
2	ta	ta	12/28/2008	03:54:20
3	muhammad	muhammad	12/28/2008	03:55:08
4	test	test	12/28/2008	03:55:18

Gambar 3.8 Daftar User

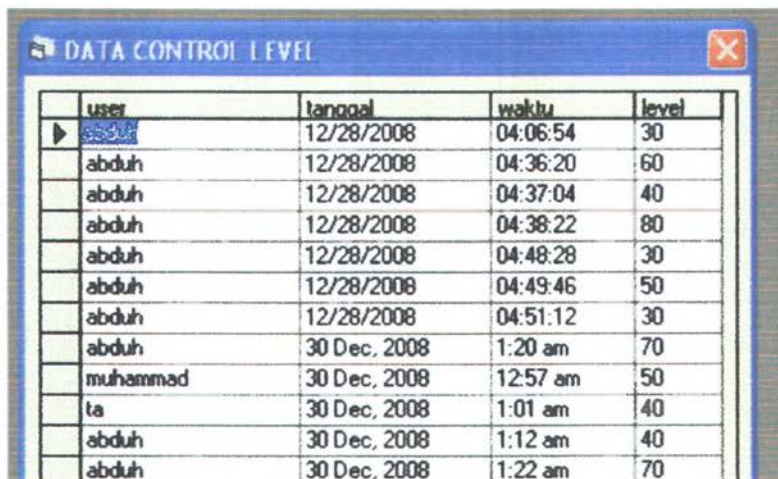
Gambar 3.8 adalah tampilan dari semua nama-nama yang hanya dapat mengendalikan level tangki pada mini plant yang telah dirancang. Pada data tersebut juga dapat diketahui nama Username nya, Passwordnya dan juga kapan data tersebut didaftarkan.

c. Melihat seluruh kegiatan *user*


61	03:20:26	1/6/2009	abduh	30	connect
62	03:21:23	1/6/2009	abduh	20	connect
63	03:22:49	1/6/2009	abduh	60	connect
64	03:23:01	1/6/2009	abduh	20	not connect
65	03:23:47	1/6/2009	abduh	20	not connect
66	03:23:57	1/6/2009	abduh	20	connect
67	03:27:48	1/6/2009	abduh	50	connect
68	18:44:29	1/6/2009	abduh	70	connect
68	18:48:36	1/6/2009	ta	30	connect
69	18:52:53	1/6/2009	ta	40	connect
70	18:54:31	1/6/2009	ta	60	connect

Gambar 3.9 Tampilan Seluruh Kegiatan

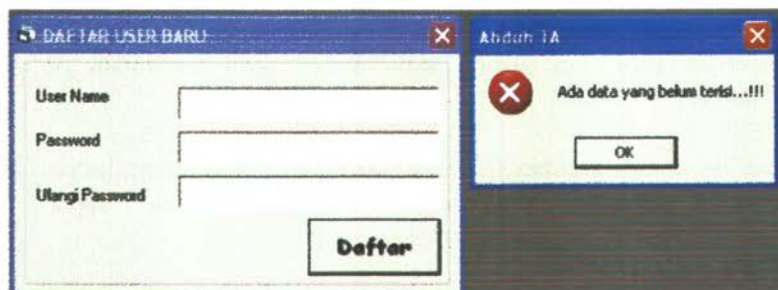
Gambar 3.9 adalah tampilan dari fasilitas untuk melihat semua kegiatan yang dilakukan oleh *user*, dengan membuka form ini dapat dilihat apakah *hardware* terkoneksi ke komputer atau tidak, kondisi terakhir dari level tangki yang terdapat di mini plant serta perintah yang dilakukan oleh *user*.

d. Melihat daftar *login*


	user	tanggal	waktu	level
▶	abduh	12/28/2008	04:06:54	30
	abduh	12/28/2008	04:36:20	60
	abduh	12/28/2008	04:37:04	40
	abduh	12/28/2008	04:38:22	80
	abduh	12/28/2008	04:48:28	30
	abduh	12/28/2008	04:49:46	50
	abduh	12/28/2008	04:51:12	30
	abduh	30 Dec, 2008	1:20 am	70
	muhammad	30 Dec, 2008	12:57 am	50
	ta	30 Dec, 2008	1:01 am	40
	abduh	30 Dec, 2008	1:12 am	40
	abduh	30 Dec, 2008	1:22 am	70

Gambar 3.10 Tampilan Daftar Login

Pada gambar 3.10 dapat diketahui daftar nama-nama user yang menggunakan plant tersebut dan juga dapat diketahui tanggal dan waktu pada saat level pada tangki dikendalikan.

e. Menambah *user* baru


DAFTAR USER BARU

User Name
 Password
 Ulangi Password

Daftar

Abduh 1A

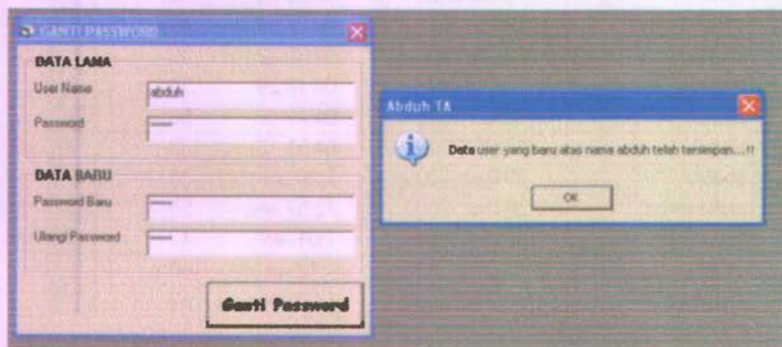
Ada data yang belum terisi...!!!

OK

Gambar 3.11 Tampilan Form menambah *User* baru

Pada gambar 3.11 menunjukkan form untuk menambah *user* baru. Apabila ketika menambah *user* baru ternyata nama *user* telah ada di *database* maka *user* akan dipersilahkan mencari nama *user* baru.

f. Mengubah *Password*

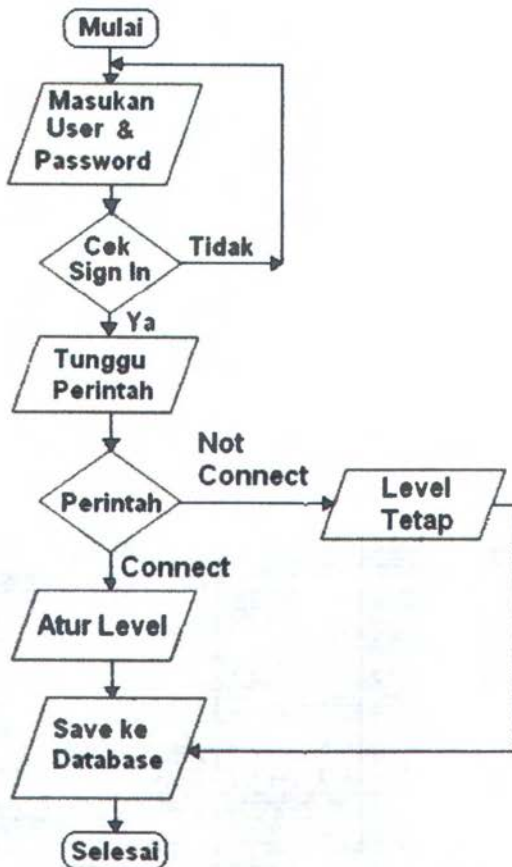


Gambar 3.12 Tampilan Form merubah *password*

Gambar 3.12 adalah form untuk merubah *password* yang telah ada. Untuk mengubah *password*, pertama – tama memilih *user* name yang ingin dirubah, kemudian memasukkan *password* lama setelah itu memasukkan *password* yang baru.

- g. Secara otomatis level tangki akan dikendalikan sesuai dengan perintah user dan semua aktivitasnya akan tersimpan di database

Berikut ini adalah gambar *flowchart* perancangan software untuk melakukan *interfacing* sehingga level pada tangki dapat dikendalikan sesuai dengan perintah



Gambar 3.13 Flowchart pada software untuk melakukan interface

Pada flowchart di atas dapat dilihat bahwa pertama kali dilakukan sebuah login, yang dapat melakukan hal tersebut dibatasi hanyalah Admin yang mempunyai akses untuk masuk.

Apabila user telah login, maka software akan membaca apakah pada database terdapat data perintah atau tidak (menunggu perintah dari user), jika terdapat perintah maka software akan melakukan secara otomatis sesuai perintah yang

Untuk dapat mengendalikan level tangki pada mini plant yang telah tersedia maka *user* membuka halaman Awal seperti pada gambar 3.14 kemudian memasukan username dan password yang telah didaftarkan oleh admin pada database MySQL. Lalu user memasukan nilai level tangki yang diinginkan.

b. Halaman Status

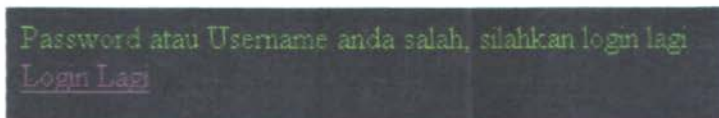
Halaman Status

Level Tangki pada Sistem Kontrol Hidrolik dengan Tangki: 10

No	Status	Level	Waktu	Waktu
1	ok	10	10:00:00	10:00:00
2	ok	10	10:00:00	10:00:00
3	ok	10	10:00:00	10:00:00
4	ok	10	10:00:00	10:00:00
5	ok	10	10:00:00	10:00:00
6	ok	10	10:00:00	10:00:00
7	ok	10	10:00:00	10:00:00
8	ok	10	10:00:00	10:00:00
9	ok	10	10:00:00	10:00:00
10	ok	10	10:00:00	10:00:00
11	ok	10	10:00:00	10:00:00
12	ok	10	10:00:00	10:00:00
13	ok	10	10:00:00	10:00:00
14	ok	10	10:00:00	10:00:00
15	ok	10	10:00:00	10:00:00
16	ok	10	10:00:00	10:00:00
17	ok	10	10:00:00	10:00:00

Gambar 3.15 Halaman Status jika username dan password benar

Jika username dan password yang dimasukan benar maka akan tampil status seperti gambar 3.15 diatas yang menunjukan siapa user yang masuk dan berapa nilai level tangki yang diinginkan.



Gambar 3.16 Halaman Status jika username dan password salah

Jika username dan password yang dimasukan salah maka akan tampil status seperti gambar 3.15 diatas yang menunjukan bahwa username atau password salah

Anda Login Atas Nama
abduh
Hardware belum terkoneksi, silahkan cek terlebih dahulu

Gambar 3.17 Halaman Status jika Hardware belum terkoneksi

Jika Hardware belum terkoneksi maka akan tampil status seperti gambar 3.16 diatas yang menunjukan bahwa Hardware belum terkoneksi

c. Halaman Data

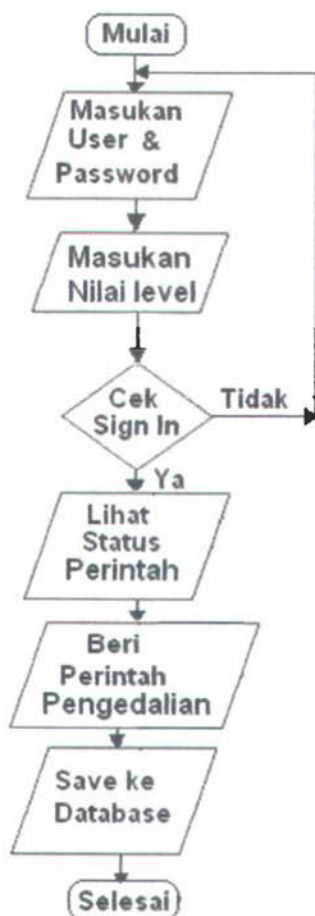
User	Level	Tanggal	Waktu
abduh	30	12/22/2008	04:06:54
abduh	50	12/22/2008	04:36:20
abduh	40	12/22/2008	04:37:04
abduh	30	12/22/2008	04:38:22
abduh	30	12/22/2008	04:42:28
abduh	50	12/22/2008	04:49:46
abduh	30	12/22/2008	04:51:12
abduh	70	30 Dec, 2008	1:20 am
abduh	50	30 Dec, 2008	12:57 am
ta	40	30 Dec, 2008	1:01 am
abduh	40	30 Dec, 2008	1:12 am

Abu Laili Level

Gambar 3.18 Halaman Data

Pada halaman Data seperti yang terlihat pada gambar 3.17, dapat dilihat siapa saja user yang menggunakan plant tersebut dan juga dapat diketahui tanggal dan waktu pada saat level pada tangki dikendalikan.

Berikut ini adalah gambar *flowchart* perancangan software untuk melakukan melakukan *browsing* dengan layanan WAP pada ponsel *use*



Gambar 3.19 Flowchart pada software untuk melakukan browsing dengan layanan WAP

Pada flowchart di atas dapat dilihat bahwa user pertama kali melakukan memasukkan nama user dan password, dan juga memasukkan nilai level yang diinginkan

Apabila *user* dan *password* yang dimasukkan benar maka akan terlihat status perintah yang diberikan oleh user dan kemudian perintah-perintah tersebut akan digunakan untuk mengendalikan level tangki pada mini plant yang telah dibuat. Semua data-data perintah tersebut kemudian akan tersimpan di dalam database.

3.3.3 Database MySQL

Database yang digunakan untuk merekam (*record*) seluruh data adalah MySQL phpmyadmin 2.6.1, database ini berjalan pada sisi server (localhost). Database tersebut diberi nama *abduh_ta*, yang mempunyai 3 buah tabel yaitu :

1. Daftar_user

tabel ini berfungsi sebagai *login user* ke form utama baik itu di ponsel *user* maupun di program utama. Jika *user* tidak terdaftar pada database, maka *user* tidak dapat meminta status pintu rumah atau memberikan perintah ke pintu rumah. Database tersebut dapat dilihat pada gambar 3.19.

Server: localhost Database: abduh_ta Table: daftar_user

Structure Browse SQL Search Insert Export

Showing rows 0 - 3 (4 total, Query took 0.0008 sec)

SQL-query:
SELECT
FROM 'daftar_user'
LIMIT 0, 30

[Edit] [Explain SQL] [Create PHP Code] [Refresh]

Show: 30 row(s) starting from record # 0

in horizontal mode and repeat headers after 100 cell

	no	user	password	tanggal	waktu
☐	1	abduh	abduh	12/28/2008	00:41:56
☐	2	ta	ta	12/28/2008	03:54:20
☐	3	muhammad	muhammad	12/28/2008	03:55:08
☐	4	test	test	12/28/2008	03:55:18

Check All / Uncheck All With selected

Gambar 3.20 Tampilan Tabel daftar_user pada Database Mysql

2. Perintah_hp

Pada tabel perintah_hp ter-record data-data yang diinputkan user untuk mengedalikan level tangki pada mini plant yang berasal dari HP. Data tersebut terdiri dari nama *user* yang memberikan perintah, tanggal diberikannya perintah, waktu diberikannya perintah, dan juga nilai level yang diinginkan oleh user. Database tersebut dapat dilihat pada gambar 3.20.

☐			abduh	05 Jan, 2009	4:18 pm	40	15
☐			abduh	05 Jan, 2009	4:58 pm	60	16
☐			abduh	05 Jan, 2009	4:59 pm	30	17
☐			abduh	05 Jan, 2009	5:04 pm	60	18
☐			abduh	06 Jan, 2009	1:57 am	20	19
☐			abduh	06 Jan, 2009	1:57 am	30	20
☐			abduh	06 Jan, 2009	1:58 am	20	21
☐			abduh	06 Jan, 2009	3:26 am	70	22
☐			abduh	06 Jan, 2009	3:27 am	50	23
☐			ta	06 Jan, 2009	2:26 pm	30	24
☐			ta	06 Jan, 2009	2:35 pm	30	25
☐			ta	06 Jan, 2009	2:53 pm	10	26
☐			ta	06 Jan, 2009	2:56 pm	10	27
☐			ta	06 Jan, 2009	3:04 pm	20	28
☐			ta	06 Jan, 2009	3:05 pm	20	29
☐			ta	06 Jan, 2009	3:12 pm	100	30

↑ Check All / Uncheck All With selected:

Show: row(s) starting from record #
 in mode and repeat headers after

Gambar 3.21 Tampilan Tabel perintah_hp pada Database Mysql

3. perintah_komputer

Pada tabel perintah_komputer ter-record data-data pengendalian level tangki pada mini plant berhasil dilakukan. Data tersebut terdiri dari nama user yang mengendalikan plant, tanggal dikendalikannya plant, waktu dikendalikannya plant, nilai level yang berhasil dikendalikan dan juga status hardware terhadap software. Database tersebut dapat dilihat pada gambar 3.21.

no	waktu	tanggal	user	level	status
61	03:20:26	1/6/2009	abduh	30	connect
62	03:21:23	1/6/2009	abduh	20	connect
63	03:22:49	1/6/2009	abduh	60	connect
64	03:23:01	1/6/2009	abduh	20	not connect
65	03:23:47	1/6/2009	abduh	20	not connect
66	03:23:57	1/6/2009	abduh	20	connect
67	03:27:48	1/6/2009	abduh	50	connect
68	18:44:29	1/6/2009	abduh	70	connect
68	18:48:36	1/6/2009	ta	30	connect
69	18:52:53	1/6/2009	ta	40	connect
70	18:54:31	1/6/2009	ta	60	connect

Gambar 3.22 Tampilan Tabel perintah_komputer pada Database Mysql

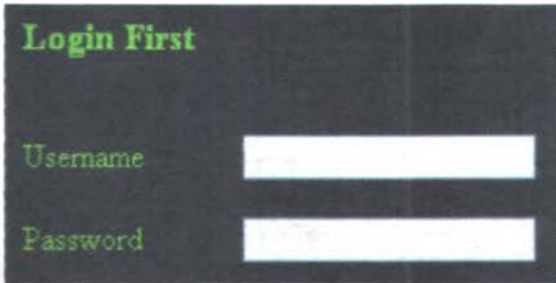


3.4 Perancangan Sistem Keamanan pada Software

3.4.1 Sistem Keamanan pada software browser

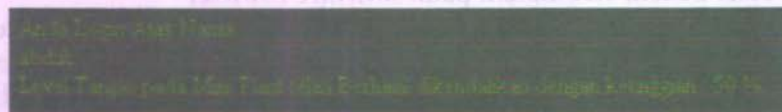
Dalam membahas mengenai sistem keamanan pada software browser ketika *user* melakukan browsing terdapat topik utama yang harus diperhatikan. Topik bahasan tersebut adalah *confidentiality*.

Confidentiality, berarti data-data kondisi level tangki pada mini plant maupun perintah yang diberikan *user* harus aman dari mereka yang tidak berhak, agar plant tidak dikendalikan oleh sembarang orang sehingga keamanan sistem pada plant tersebut dapat terjaga. Untuk menjaga agar data *confidentiality*, maka diperlukan pengecekan nama dan *password* pada awal program yaitu suatu halaman untuk Log In, sehingga yang dapat melihat data dan memberikan perintah hanya *user* yang telah terdaftar sebelumnya. Pendaftaran username dan password hanya dapat dilakukan oleh admin, hal tersebut dimaksudkan untuk menjaga keamanan mini plant dari orang luar.



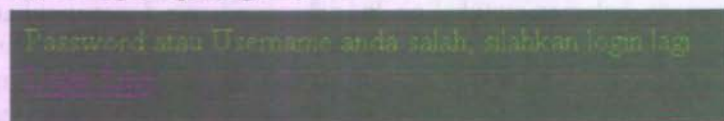
Gambar 3.23 Halaman Log In pada ponsel

Pada gambar di atas *user* sebelum menuju halaman berikutnya harus mengisi nama dan juga *password*, setelah itu, program yang telah dibuat akan melakukan pengecekan apabila *user* name dan *password* yang diberikan sesuai maka *user* dapat menuju halaman berikutnya, seperti terlihat pada gambar berikut.



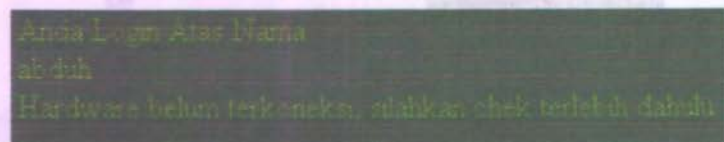
Gambar 3.24 Halaman menu pada ponsel

Apabila user salah dalam melakukan memberikan *password* atau username dan *password* yang dimasukan tidak terdaftar sebagai pengguna maka akan muncul sebuah halaman peringatan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.25 Halaman Peringatan salah *password* pada browser

Apabila Mini Plant yang akan dikendalikan belum terkoneksi dengan benar maka akan tampil peringatan sebagai berikut

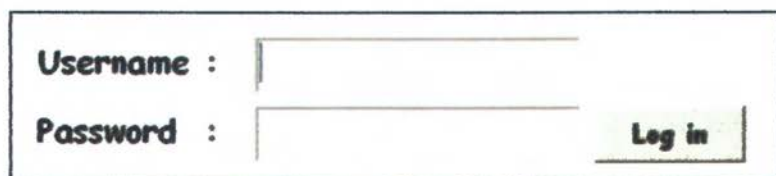


Gambar 3.26 Halaman Peringatan salah *password* pada browser

Pada gambar 3.25 terdapat informasi bahwa hardware belum terkoneksi, maka user diharuskan untuk mengecek koneksi hardware agar Mini Plant tersebut dapat dikendalikan sesuai dengan perintah yang diberikan user

3.4.2 Sistem Keamanan pada Software Interfacing

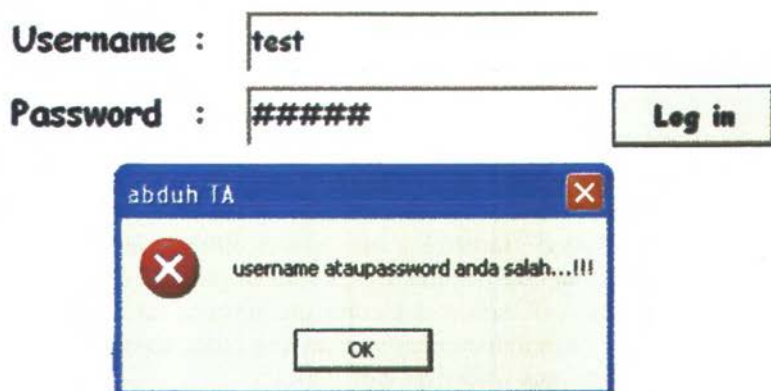
Sistem Keamanan yang dirancang pada software interfacing terdapat pada form awal yaitu sistem login . pada form ini *user* diharuskan untuk memasukkan *user name* dan *password*, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini



The screenshot shows a login form with two input fields. The first field is labeled 'Username :' and the second field is labeled 'Password :'. To the right of the password field is a button labeled 'Log in'.

Gambar 3.27 Form Sign in pada program interfacing

Hanya *admin* dengan username : abduh dan password : abduh saja yang dapat login, apabila terjadi kesalahan ketika mengetikkan nama *user* dan *password* maka akan muncul peringatan seperti yang terlihat pada gambar 3.27



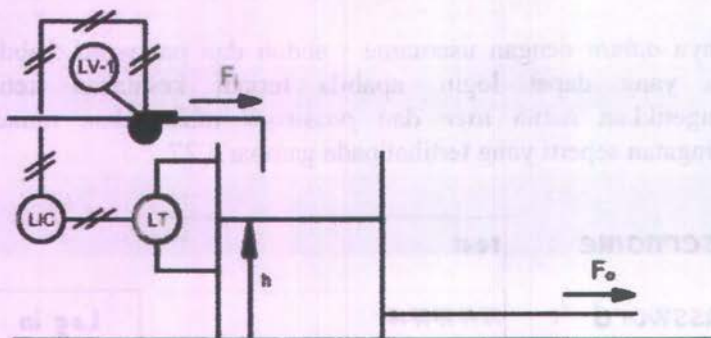
The screenshot shows the login form with 'test' entered in the Username field and '#####' in the Password field. The 'Log in' button is visible. Below the form, a Windows-style error dialog box is displayed. The dialog box has a title bar that says 'abduh TA' and a red 'X' icon. The main text in the dialog box says 'username ataupun password anda salah...!!!'. There is an 'OK' button at the bottom of the dialog box.

Gambar 3.28 Form peringatan salah login pada program interfacing

3.5 Perancangan Pengendalian

Pada sistem yang digunakan, penulis menggunakan sistem pengendali ON-OFF yang hanya bekerja pada dua posisi yaitu "on" dan posisi "off" sehingga hasil pengendaliannya akan menyebabkan process variable yang bergelombang dan tidak pernah konstan. Besar kecilnya fluktuasi process variable tersebut ditentukan oleh titik dimana controller "on" dan titik dimana controller "off".

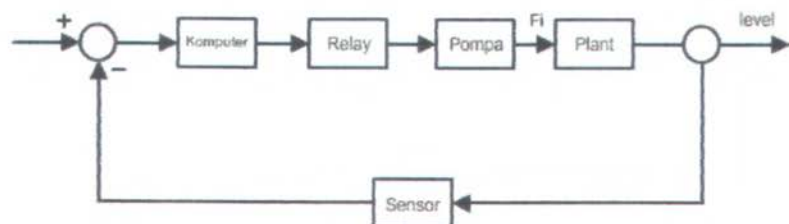
Karena karakteristik kerjanya yang hanya on dan off, controller tersebut juga sering disebut two-position controller. Dan dari plant yang telah dirancang dapat digambarkan seperti gambar dibawah:



Gambar 3.29 Gambar Rancangan Plant

- Dimana: LT = Level Transmitter atau sensor, dimana pada plant ini penulis menggunakan potensiometer
- LIC = Level Indicator Controller, dimana pada plant ini penulis menggunakan komputer sebagai tempat olah data dari sensor
- LV = Controller, dimana pada plant ini penulis menggunakan sistem on-off pada relay yang terhubung pada pompa
- F_i = Flow Input
- F_o = Flow Output

Dari skema plant tersebut dapat digambarkan diagram kotak sistem pengendalian level pada mini plant tersebut, yaitu :



Gambar 3.30 Gambar diagram blok sistem pengendalian

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

Pada bab ini dilakukan pengujian dan analisa data untuk sistem pengendalian level tangki pada mini plant dengan menggunakan jaringan GPRS pada layanan WAP. Pengujian sistem sendiri dibagi menjadi pengujian pada Hardware dan pengujian pada Software tersebut

4.1 Pengujian Hardware

4.1.1 Pengujian Sistem Mekanik dari Mini Plant

Pengujian sistem mekanik dari mini plant ini merupakan pengujian rangkain elektronika yang dibutuhkan untuk dapat memberikan respon pada software secara input agar software dapat bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan oleh user.

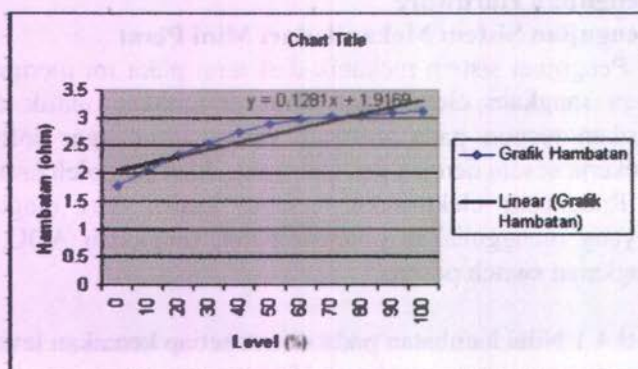
Rangkaian elektronika tersebut terdiri dari rangkaian sensor yang menggunakan potensiometer, rangkaian ADC, dan juga rangkaian switch pompa

Tabel 4.1 Nilai hambatan pada sensor setiap kenaikan level sebesar 10%

Level	R (kilo ohm)
0%	1.78
10%	2.06
20%	2.33
30%	2.54
40%	2.73
50%	2.87
60%	2.97
70%	3.02
80%	3.05
90%	3.08
100%	3.11

Dari uji pada rangkaian sensor yang menggunakan potensiometer tersebut didapatkan perubahan besarnya hambatan yang dihasilkan oleh potensiometer setiap kenaikan level tangki sebesar 10 %, seperti data-data pada tabel 4.1

Pada tabel 4.1 didapatkan pula bahwa perubahan nilai hambatan (dalam kilo ohm) yang dihasilkan oleh sensor potensiometer berbanding lurus dengan ketinggian level yang dihasilkan. Sehingga dapat digambarkan oleh grafik sebagai berikut :



Gambar 4.1 Grafik Hambatan

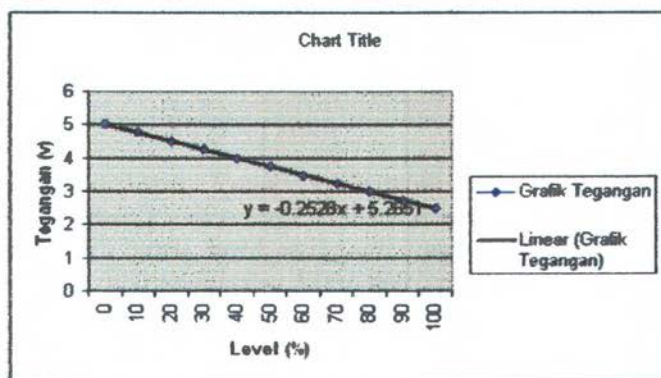
Dari grafik regresi linear tersebut didapatkan persamaan $y = 0.1281x + 1.9169$ dimana y adalah nilai hambatan dari sensor potensiometer dan x adalah ketinggian dari level tangki

+Kemudian Dari uji pada rangkaian sensor yang menggunakan potensiometer tersebut didapatkan perubahan besarnya tegangan yang dihasilkan oleh potensiometer setiap kenaikan level tangki sebesar 10 %, data-data tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Nilai tegangan pada sensor setiap kenaikan level sebesar 10%

Level	V (volt)
0%	5.02
10%	4.76
20%	4.50
30%	4.26
40%	4.00
50%	3.74
60%	3.49
70%	3.24
80%	2.99
90%	2.74
100%	2.49

Pada tabel 4.2 didapatkan bahwa perubahan nilai tegangan (dalam volt) yang dihasilkan oleh sensor potensiometer berbanding terbalik dengan ketinggian level yang dihasilkan. Sehingga dapat digambarkan oleh grafik sebagai berikut :



Gambar 4.2 Grafik Tegangan

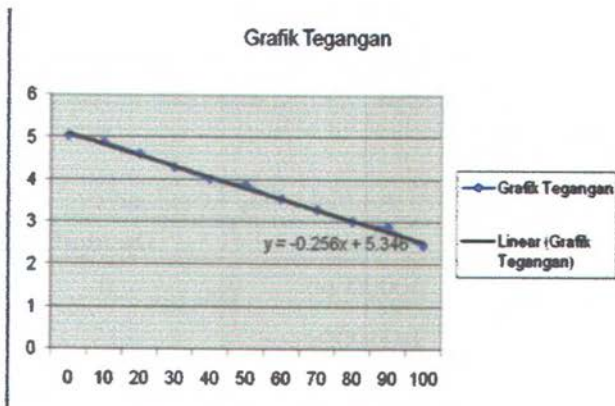
Dari grafik regresi linear tersebut didapatkan persamaan $y = -0.2528x + 5.2657$ dimana y adalah nilai tegangan dari sensor potensiometer dan x adalah ketinggian dari level tangki

Kemudian Dari uji pada rangkaian sensor yang menggunakan potensiometer tersebut didapatkan perubahan besarnya tegangan yang dihasilkan oleh potensiometer setiap penurunan level tangki sebesar 10 %, data-data tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Nilai tegangan pada sensor setiap penurunan level sebesar 10%

Level	V (volt)
100%	2.44
90%	2.88
80%	3.01
70%	3.29
60%	3.55
50%	3.88
40%	4.02
30%	4.29
20%	4.61
10%	4.88
0%	5.03

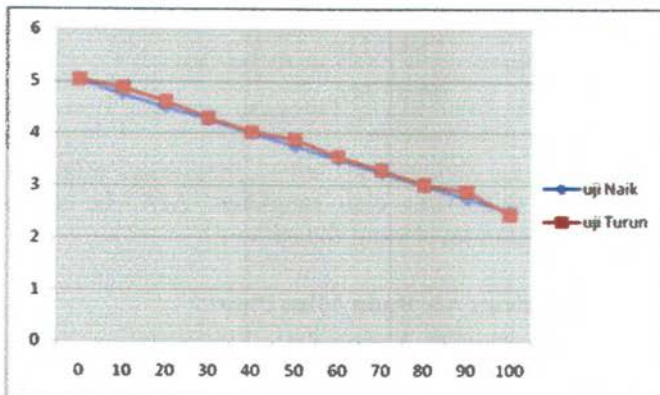
Pada tabel 4.3 didapatkan bahwa perubahan nilai tegangan (dalam volt) yang dihasilkan oleh sensor potensiometer berbanding terbalik dengan ketinggian level yang dihasilkan. Sehingga dapat digambarkan oleh grafik sebagai berikut :



Gambar 4.3 Grafik Tegangan

Dari grafik regresi linear tersebut didapatkan persamaan $y = 0.2565x + 2.268$ dimana y adalah nilai tegangan dari sensor potensiometer dan x adalah ketinggian dari level tangki

Dari pengujian data uji naik dan uji turun tegangan didapatkan grafik histerisisnya, yaitu:



Gambar 4.4 Grafik histerisis naik dan turun tegangan

Kemudian Dari uji pada rangkaian ADC didapatkan perubahan nilai biner dan desimal yang dihasilkan setiap kenaikan level tangki sebesar 10 %, data-data tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Nilai biner dan desimal setiap kenaikan level 10%

Level	Biner	Desimal
0%	00000000	0
10%	10110000	13
20%	01011000	28
30%	11100100	39
40%	11001100	51
50%	00000010	64
60%	10110010	77
70%	11011010	91
80%	01100110	102
90%	11001110	115
100%	00000001	128

Pada tabel 4.4 didapatkan bahwa perubahan nilai biner dan desimal yang dihasilkan oleh rangkaian ADC berbanding lurus dengan ketinggian level yang dihasilkan.

4.1.2 Pengujian Aliran Air Pada Mini Plant

Mini plant tersebut terdiri dari pipa yang mempunyai tinggi 100 cm dan diameter 16 cm, sehingga di dapatkan volume dari pipa tersebut adalah 20,114 liter.

Kemudian diuji berapa lama tangki tersebut dapat terisi penuh 100 % dalam keadaan output = 0, agar kita mendapatkan

besarnya aliran yang masuk kedalam pipa tersebut, sehingga didapatkan data-data sebagai berikut :

Tabel 4.5 Besar Aliran pada Level Tangki dari 0% - 100%

t input (sekon)	Qin (cm ³ /s)
45.2	445.00
44.5	452.00
43.8	459.23
46.6	431.63
47.0	427.96
44.8	448.97
45.3	444.02
45.9	438.21
44.8	448.97
46.3	434.43
Rata-rata = 45.42	Rata-rata = 443.05

Pada tabel 4.5 diketahui bahwa rata – rata level tangki terisi full atau 100% membutuhkan waktu 45,42 detik, dan volume tangki tersebut adalah 20,114 liter atau 20114 cm³. berdasarkan data – data di atas, besarnya aliran air yang masuk dapat diketahui berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Volume} = 20114 \text{ cm}^3$$

$$t = 45,42 \text{ sekon}$$

$$Q_{in} = V/t$$

$$Q_{in} = 20114 / 45,42$$

$$Q_{in} = 443,05 \text{ cm}^3/\text{sekon}$$

Kemudian diuji berapa lama tangki tersebut mencapai keadaan 0% atau kosong dari keadaan tangki full atau 100% agar kita mendapatkan besarnya aliran yang keluar kedalam pipa tersebut, sehingga didapatkan data-data sebagai berikut

Tabel 4.6 Besar Aliran pada Level Tangki dari 100% - 0%

t output (sekon)	Qout (cm ³ /s)
114.4	198.36
115.5	196.23
114.4	198.36
116.1	195.09
115.8	195.66
114.8	197.58
114.7	197.78
115.5	196.23
115.2	196.81
114.6	197.97
Rata-rata = 115.1	Rata-rata = 197.02

Pada tabel 4.6 diketahui bahwa rata – rata level tangki terisi kosong atau 0% membutuhkan waktu 115,1 detik, dan volume tangki tersebut adalah 20,114 liter atau 20114 cm³. berdasarkan data – data di atas, besarnya aliran air yang keluar dapat diketahui berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Volume} = 20114 \text{ cm}^3$$

$$t = 115,1 \text{ sekon}$$

$$Q_{\text{out}} = V/t$$

$$Q_{\text{out}} = 20114 / 115,1$$

$$Q_{\text{out}} = 197,02 \text{ cm}^3/\text{sekon}$$

Kemudian diuji berapa lama tangki tersebut terisi full dalam keadaan output = 197,02 cm³/sekon dan input = 443,05 cm³/sekon agar kita mendapatkan besarnya aliran yang digunakan untuk menaikan level tangki tersebut, sehingga didapatkan data-data sebagai berikut :

Tabel 4.7 Besar Aliran pada Level Tangki mencapai level 100%

t input - t output (sekon)	Qin - Qout (cm³/s)
70.4	230.14
70.1	230.93
69.4	232.80
78.1	228.31
70.7	229.35
69.9	231.46
69.8	231.73
70.2	230.66
70.1	230.93
70.5	229.87
Rata-rata = 70.22	Rata-rata = 230.62

Pada tabel 4.7 diketahui bahwa rata – rata level tangki mencapai level 100 %pada $Q_{in} = 443,05 \text{ cm}^3/\text{sekon}$ dan $Q_{out} = 197,02 \text{ cm}^3/\text{sekon}$ membutuhkan waktu 70,22 detik, dan volume tangki tersebut adalah 20,114 liter atau 20114 cm^3 . berdasarkan data – data di atas, besarnya aliran air dapat diketahui berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Volume} = 20114 \text{ cm}^3$$

$$t = 70,22 \text{ sekon}$$

$$Q_{in} - Q_{out} = V/t$$

$$Q_{in} - Q_{out} = 20114 / 70,22$$

$$Q_{in} - Q_{out} = 230,62 \text{ cm}^3/\text{sekon}$$

4.1.3 Pengujian Waktu Control Level Tangki

Dalam control level pada mini plant tersebut membutuhkan waktu untuk setiap perubahan level tangki untuk setiap kenaikan 10%. pengujian tersebut menghitung jumlah waktu yang diperlukan agar mencapai level ketinggian dari 0% - 100 %. Dan hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 waktu yang dibutuhkan untuk control level setiap kenaikan 10%

Level	t1(sekon)	t2(sekon)	t3(sekon)	t4(sekon)	t5(sekon)	Rata-rata
0% - 10%	7.1	6	7.3	7.1	6.8	6.86
10% - 20%	13.4	13.3	13.3	13.2	13.2	13.28
20% - 30%	18.2	17.3	18.2	18.5	17.9	18.02
30% - 40%	24.6	24.5	25.4	25	24.6	24.82
40% - 50%	32.1	32.1	31.2	33.1	32.5	32.20
50% - 60%	41.1	40.2	40.3	41.8	40.9	40.86
60% - 70%	47.2	49.1	48.1	48.2	50.2	48.56
70% - 80%	54.4	55.5	54.9	55.1	55.9	55.16
80% - 90%	61.1	62.8	61.5	61.8	62.4	61.92
90% - 100%	68.2	69.4	68.8	68.7	69.1	68.84

Pada tabel 4.8 dapat diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk kenaikan level tangki dari keadaan 0% - 100% berturut-turut adalah (dalam sekon) 0, 6.86, 13.28, 18.02, 24.82, 32.0, 40.86, 48.56, 55.16, 61.92, dan 68.84

Kemudian dihitung juga waktu yang dibutuhkan untuk setiap perubahan level tangki sebesar 10%. Dan hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Lanjutan Tabel 4.9 waktu yang dibutuhkan untuk setiap perubahan level tangki sebesar 10%.

Level	t (sekon)
0% - 10%	6.86
10% - 20%	6.64
20% - 30%	6.00
30% - 40%	6.20
40% - 50%	6.44
50% - 60%	6.81
60% - 70%	6.93
70% - 80%	6.89
80% - 90%	6.88
90% - 100%	6.88
Rata-rata	6.65

Pada tabel 4.9 dapat diketahui bahwa waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk setiap perubahan level tangki per-10% adalah 6.65 sekon

4.2 Pengujian Software

4.2.1 Pengujian Sistem Penedalialan Level Tangki pada Mini Plant Secara *Offline*

Pengujian sistem pengendalian Level Tangki pada Mini Plant secara *Offline* merupakan pengujian *hardware* yang digunakan tanpa ada koneksi dengan internet dan *handphone*. Pengujian ini hanya berbasis local area saja sehingga sistem koneksi yang digunakan hanya menggunakan localhost. penulis menggunakan program *visual basic 6.0* pada uji *hardware* untuk

melaksanakannya, karena bukan menggunakan layanan WAP pada ponsel tetapi melalui komputer penguji saja.

Pengujian sistem pengendalian level tangki pada mini plant ini dilakukan pada waktu terjadi *peak time* (waktu sibuk) dan *off peak time* (waktu sepi) pada jaringan internet, yaitu pada pukul :

1. *off peak time* (22:00 – 05:59 WIB) :
 - a) 22.00 – 24.00 WIB
 - b) 02:00 – 04:00 WIB
2. *peak time* (06:00 – 21:59 WIB) :
 - a) 08:00 – 10:00 WIB
 - b) 13:00 – 15:00 WIB

Menggunakan komputer lokal (*Localhost*)

Tabel 4.10 Data *Localhost* pada hari Senin, 5 Januari 2009
pukul 22:00 - 24:00 WIB (*off peak time*)

No.	Pukul	Level yang diinginkan (%)	Delay Perintah (detik)	Status
1	10:11:21PM	40	0	connect
2	10:16:33PM	50	0	connect
3	10:21:05PM	60	0	connect
4	10:29:28PM	20	0	connect
5	10:35:54PM	30	0	connect
6	10:43:26PM	60	0	connect
7	10:50:44PM	70	0	connect
8	10:59:57PM	80	0	connect
9	10:08:36PM	40	0	connect
10	10:17:29PM	30	0	connect
11	10:29:07PM	60	0	connect
12	10:38:15PM	70	0	connect
13	10:48:33PM	20	0	connect
14	10:53:02PM	50	0	connect
15	10:58:41PM	80	0	connect

Tabel 4.11 Data *Localhost* pada hari Selasa, 6 Januari 2009
pukul 02:00 - 04:00 WIB (*off peak time*)

No.	Pukul	Level yang diinginkan (%)	Delay Perintah (detik)	Status
1	2:20:20AM	50	0	connect
2	2:24:03AM	40	0	connect
3	2:28:17AM	60	0	connect
4	2:32:14AM	70	0	connect
5	2:38:51AM	30	0	connect
6	2:44:02AM	40	0	connect
7	2:51:07AM	60	0	connect
8	2:58:59AM	20	0	connect
9	3:03:46AM	40	0	connect
10	3:10:51AM	60	0	connect
11	3:16:42AM	70	0	connect
12	3:22:42AM	80	0	connect
13	3:31:03AM	40	0	connect
14	3:46:13AM	20	0	connect
15	3:55:03AM	60	0	connect

Tabel 4.12 Data *Localhost* pada hari Selasa, 6 Januari 2009
pukul 08:00 - 10:00 WIB (*peak time*)

No.	Pukul	Level yang diinginkan (%)	Delay Perintah (detik)	Status
1	8:05:22AM	30	0	connect
2	8:11:35AM	40	0	connect
3	8:19:01AM	80	1	connect
4	8:26:48AM	70	0	connect
5	8:35:41AM	60	0	connect
6	8:44:23AM	50	0	connect
7	8:52:12AM	70	0	connect
8	9:02:27AM	20	0	connect
9	9:11:08AM	40	0	connect
10	9:20:54AM	60	0	connect
11	9:28:02AM	70	0	connect
12	9:36:51AM	80	0	connect
13	9:44:57AM	40	0	connect
14	9:51:06AM	60	0	connect
15	9:58:51AM	50	0	connect

Tabel 4.13 Data *Localhost* pada hari Selasa, 6 Januari 2009
pukul 13:00 - 15:00 WIB (*peak time*)

No.	Pukul	Level yang diinginkan (%)	Delay Perintah (detik)	Status
1	1:03:14PM	20	0	connect
2	1:11:41PM	50	0	connect
3	1:18:32PM	40	0	connect
4	1:26:28PM	20	0	connect
5	1:33:13PM	60	0	connect
6	1:40:04PM	30	0	connect
7	1:48:43PM	70	0	connect
8	1:56:51PM	80	0	connect
9	2:05:11PM	40	0	connect
10	2:14:36PM	20	0	connect
11	2:25:55PM	30	0	connect
12	2:36:34PM	60	0	connect
13	2:44:45PM	20	0	connect
14	2:51:20PM	70	0	connect
15	2:57:13PM	30	0	connect

Pada pengujian sistem pengendalian Level Tangki pada Mini Plant yang dilakukan pada waktu *peak time* dan *off peak time* menggunakan komputer local yang terhubung pada alat atau secara *localhost* didapatkan rata – rata *delay* waktu tercepat ketika perintah dikirimkan hingga level bergerak adalah mendekati 0 detik, hal ini dapat dilihat pada tabel 4.9, tabel 4.10, sedangkan waktu terlama pengiriman perintah hingga Level Tangki pada Mini plant dapat dikendalikan bergerak sebesar 1 detik seperti yang terlihat pada tabel 4.10 dan tabel 4.11.

4.2.2 Pengujian Sistem Pengendalian Level Tangki pada Mini Plant Secara *Online*

Pengujian sistem Pengendalian Level Tangki pada Mini Plant secara *Online* merupakan pengujian *hardware* menggunakan layanan WAP pada handphone untuk mengetahui kecepatan respon dari sistem ketika perintah dikirimkan menggunakan ponsel.

Pertu diketahui sebelumnya, bahwa waktu pengukuran dihitung mulai pada saat perintah dikirim menggunakan ponsel sampai perintah pengendalian dilakukan. Pengujian sistem Pengendalian Level Tangki pada Mini Plant ini dilakukan pada waktu terjadi *peak time* dan *off peak time* pada jaringan telepon seluler, yaitu pada pukul :

1. *off peak time* (22:00 – 05:59 WIB) :
 - a) 22.00 – 24.00 WIB
 - b) 04:00 – 05:00 WIB
2. *peak time* (06:00 – 21:59 WIB) :
 - c) 14:00 – 16:00 WIB
 - d) 18:00 – 20:00 WIB

Pengujian dilakukan menggunakan spesifikasi *hardware* dan *software* sebagai berikut :

1. komputer (PC) dengan spesifikasi : *Processor* Pentium 4 ,3.00 GHz, memori RAM 512 MB.
2. Windows XP, *database* Mysql
3. Type Ponsel : Sony Ericsson W610i
4. menggunakan aplikasi opera mini
5. user menggunakan jaringan GPRS dengan operator IM3
6. alamat url : <http://222.124.224.163>
7. menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic* 6.0

Menggunakan Handphone

Tabel 4.14 Data pada hari Selasa, 6 Januari 2009
pukul 22:00 - 24:00 WIB (*off peak time*)

No.	Pukul	Level yang diinginkan (%)	Delay Perintah (detik)	Status
1	10:13:15PM	20	3.89	connect
2	10:22:22PM	80	4.36	connect
3	10:25:21PM	40	3.22	connect
4	10:28:02PM	50	2.89	connect
5	10:35:33PM	70	2.68	connect
6	10:41:17PM	20	2.55	connect
7	10:47:54PM	30	3.31	connect
8	10:51:24PM	50	5.97	connect
9	10:57:34PM	60	4.45	connect
10	11:11:41PM	80	3.63	connect
11	11:25:31PM	50	3.23	connect
12	11:34:23PM	20	3.74	connect
13	11:41:02PM	30	4.66	connect
14	11:48:16PM	60	4.12	connect
15	11:55:09PM	80	3.54	connect
		Rata-Rata	3.75	

Dari data hasil pengujian pada hari rabu, 6 Januari 2009 pukul 22:00 – 24:00 WIB, didapatkan rata – rata waktu ketika perintah dikirim hingga Level Tangki pada Mini Plant dapat dikendalikan adalah sebesar 3.75 detik, dengan waktu tercepat adalah 2.55 detik dan waktu terlama adalah 5.97 detik, data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.15 Data pada hari Rabu, 7 Januari 2009
pukul 04:00 - 05:00 WIB (*off peak time*)

No.	Pukul	Level yang diinginkan (%)	Delay Perintah (detik)	Status
1	04:11:05AM	40	4.28	connect
2	04:14:19AM	50	5.94	connect
3	04:17:01AM	60	5.44	connect
4	04:18:15AM	50	4.70	connect
5	04:20:52AM	40	3.79	connect
6	04:23:09AM	80	4.33	connect
7	04:25:08AM	20	3.29	connect
8	04:25:38AM	30	2.64	connect
9	04:26:47AM	50	2.72	connect
10	04:27:20AM	80	2.47	connect
11	04:34:44AM	30	3.66	connect
12	04:37:57AM	50	5.44	connect
13	04:42:25AM	20	4.12	connect
14	04:44:41AM	60	3.55	connect
15	04:47:21AM	70	3.87	connect
		Rata-Rata	4.02	

Dari data hasil pengujian pada hari rabu, 7 Januari 2009 pukul 4:00 – 5:00 WIB, didapatkan rata – rata waktu ketika perintah dikirim hingga Level Tangki pada Mini Plant dapat dikendalikan adalah sebesar 4.02 detik, dengan waktu tercepat adalah 2.47 detik dan waktu terlama adalah 5.94 detik, data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.14

Tabel 4.16 Data pada hari Rabu, 7 Januari 2009
pukul 14:00 - 16:00 WIB (*peak time*)

No.	Pukul	Level yang diinginkan (%)	Delay Perintah (detik)	Status
1	2:24:57PM	50	5.94	connect
2	2:27:39PM	20	12.50	connect
3	2:32:13PM	30	6.59	connect
4	2:33:24PM	40	6.39	connect
5	2:34:55PM	60	7.14	connect
6	2:38:35PM	80	3.88	connect
7	2:39:11PM	30	2.57	connect
8	2:48:34PM	40	5.40	connect
9	2:50:30PM	50	9.28	connect
10	2:51:14PM	80	15.09	connect
11	2:52:57PM	30	4.47	connect
12	3:06:21PM	50	11.13	connect
13	3:11:37PM	60	11.59	connect
14	3:14:48PM	70	18.52	connect
15	3:16:24PM	30	15.46	connect
		Rata-Rata	9.06	

Dari data hasil pengujian pada hari rabu, 7 Januari 2009 pukul 14:00 – 16:00 WIB, didapatkan rata – rata waktu ketika perintah dikirim hingga Level Tangki pada Mini Plant dapat dikendalikan adalah sebesar 9.06 detik, dengan waktu tercepat adalah 2.57 detik dan waktu terlama adalah 18.52 detik, data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.17 Data pada hari Rabu, 7 Januari 2009
pukul 18:00 - 20:00 WIB (*peak time*)

No.	Pukul	Level yang diinginkan (%)	Delay Perintah (detik)	Status
1	6:44:58PM	60	14.05	connect
2	6:47:33PM	20	2.07	connect
3	6:50:21PM	40	6.78	connect
4	6:51:14PM	60	6.04	connect
5	6:52:55PM	40	10.08	connect
6	6:54:34PM	60	15.28	connect
7	6:58:51PM	70	7.49	connect
8	7:12:02PM	80	6.16	connect
9	7:21:42PM	30	10.49	connect
10	7:34:32PM	40	7.02	connect
11	7:38:52PM	60	14.77	connect
12	7:44:14PM	20	8.45	connect
13	7:46:53PM	40	6.13	connect
14	7:51:32PM	60	10.12	connect
15	7:55:21PM	40	8.71	connect
		Rata-Rata	8.91	

Dari data hasil pengujian pada hari rabu, 7 Januari 2009 pukul 16:00 – 20:00 WIB, didapatkan rata – rata waktu ketika perintah dikirim hingga Level Tangki pada Mini Plant dapat dikendalikan adalah sebesar 8.91 detik, dengan waktu tercepat adalah 2.07 detik dan waktu terlama adalah 15.28 detik, data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.16

4.2.3 Pengujian Sistem Control

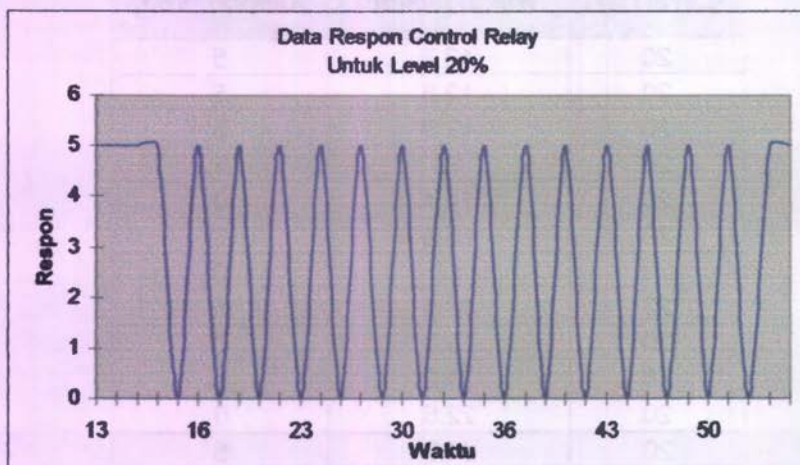
Sistem control otomatis pada pompa ini menggunakan system on-off menggunakan relay. Pengujian sistem ini dilakukan untuk mengetahui lama waktu yang digunakan untuk mencapai level yang diinginkan.

Pengujian ini dilakukan pada saat level mencapai nilai 20%-40%-60%-30% dengan respon control bernilai 5 volt untuk keadaan ON dan bernilai 0 Volt untuk keadaan OFF

Tabel 4.18 Respon Control Relay pada Level 20%

Level (%)	Waktu (sekon)	Respon (Volt)
20	12.7	5
20	12.8	5
20	12.9	5
20	13	5
20	14.4	0
20	15.9	5
20	17	0
20	18.5	5
20	19.8	0
20	21.3	5
20	22.6	0
20	24.3	5
20	25.5	0
20	27.1	5
20	28.3	0
20	29.7	5
20	30.9	0
20	32.2	5
20	33.4	0
20	34.8	5
20	36.1	0
20	37.7	5
20	38.9	0
20	40.3	5
20	41.6	0
20	43	5
20	44.2	0

Pada tabel 4.18 didapatkan respon dari sistem control yang digunakan pada saat level pengendalian sebesar 20 % dalam jangka waktu 13 detik sampai dengan 53,7 detik dan dari data-data tersebut didapatkan grafik untuk respon sistem controlnya

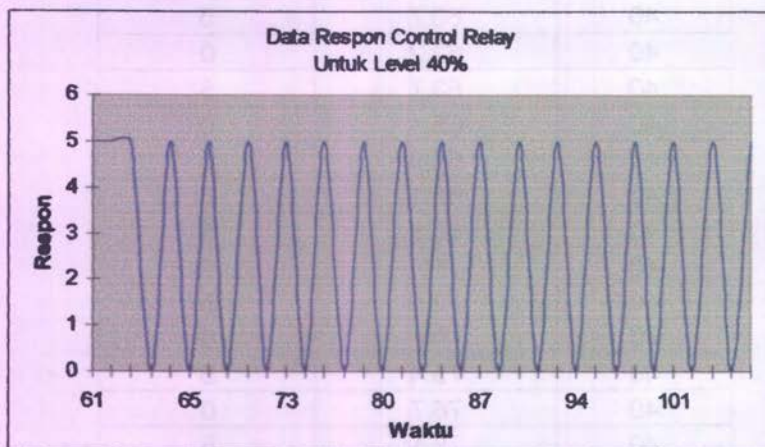


Gambar 4.5 Grafik Respon Control saat Level 20%

Tabel 4.19 Respon Control Relay pada Level 40%

Level (%)	Waktu (sekon)	Respon (Volt)
40	60.5	5
40	60.6	5
40	60.7	5
40	62.2	0
40	63.7	5
40	65.1	0
40	66.6	5
40	68.1	0
40	69.5	5
40	71	0
40	72.5	5
40	74	0
40	75.4	5
40	76.7	0
40	78.1	5
40	79.6	0
40	81	5
40	82.5	0
40	84	5
40	85.5	0
40	87.1	5
40	88.6	0
40	89.9	5
40	91.3	0
40	92.7	5
40	94	0
40	95.2	5
40	96.3	0
40	97.8	5
40	99.2	0
40	100.5	5

Pada tabel 4.19 didapatkan respon dari sistem control yang digunakan pada saat level pengendalian sebesar 40 % dalam jangka waktu 60.7 detik sampai dengan 106.2 detik dan dari data-data tersebut didapatkan grafik untuk respon sistem controlnya.

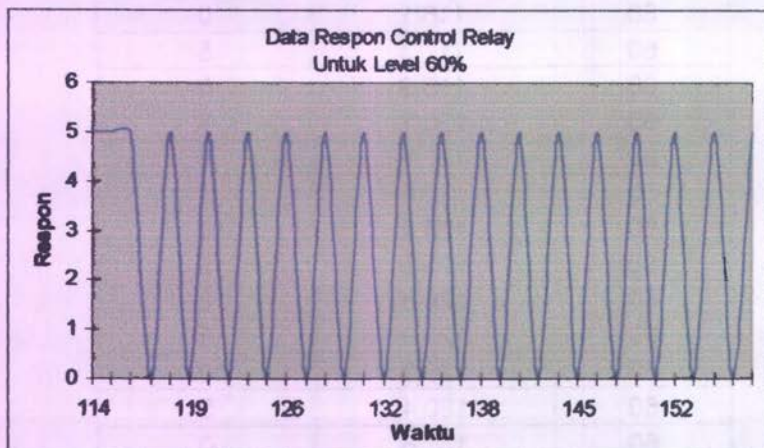


Gambar 4.6 Grafik Respon Control saat Level 40%

Tabel 4.20 Respon Control Relay pada Level 60%

Level (%)	Waktu (sekon)	Respon (Volt)
60	114.4	5
60	114.5	5
60	114.6	5
60	116.1	0
60	117.3	5
60	118.9	0
60	120.1	5
60	121.5	0
60	122.7	5
60	124.2	0
60	125.5	5
60	126.8	0
60	127.9	5
60	129.3	0
60	130.4	5
60	131.8	0
60	133	5
60	134.5	0
60	135.6	5
60	137.2	0
60	138.3	5
60	139.7	0
60	140.8	5
60	142.3	0
60	143.6	5
60	145.2	0
60	146.3	5
60	147.9	0
60	149.1	5
60	150.5	0
60	151.6	5

Pada tabel 4.20 didapatkan respon dari sistem control yang digunakan pada saat level pengendalian sebesar 60 % dalam jangka waktu 114.6 detik sampai dengan 156.8 detik dan dari data-data tersebut didapatkan grafik untuk respon sistem controlnya.

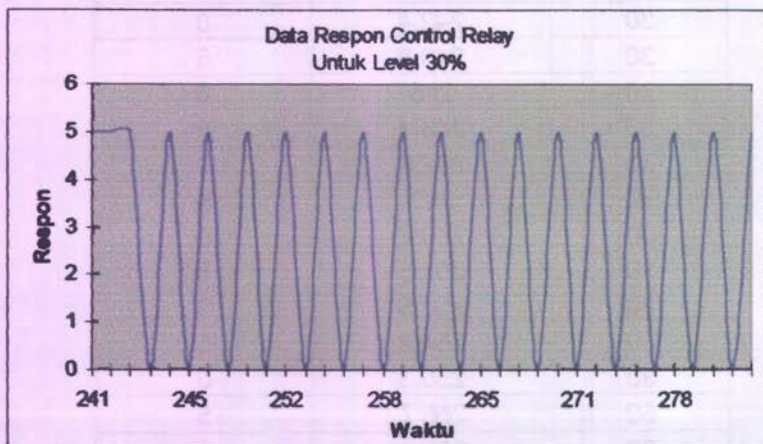


Gambar 4.7 Grafik Respon Control saat Level 60%

Tabel 4.20 Respon Control Relay pada Level 30%

Level (%)	Waktu (sekon)	Respon (Volt)
30	241.1	5
30	241.2	5
30	241.3	5
30	242.4	0
30	243.8	5
30	245	0
30	246.4	5
30	247.6	0
30	249	5
30	250.2	0
30	251.5	5
30	252.8	0
30	254.2	5
30	255.3	0
30	256.7	5
30	257.9	0
30	259.3	5
30	260.5	0
30	261.9	5
30	263.3	0
30	264.7	5
30	266	0
30	267.4	5
30	268.7	0
30	270	5
30	271.1	0
30	272.5	5
30	273.8	0
30	275.1	5
30	276.4	0
30	277.7	5

Pada tabel 4.21 didapatkan respon dari sistem control yang digunakan pada saat level pengendalian sebesar 30 % dalam jangka waktu 241.3 detik sampai dengan 283 detik dan dari data-data tersebut didapatkan grafik untuk respon sistem controlnya.

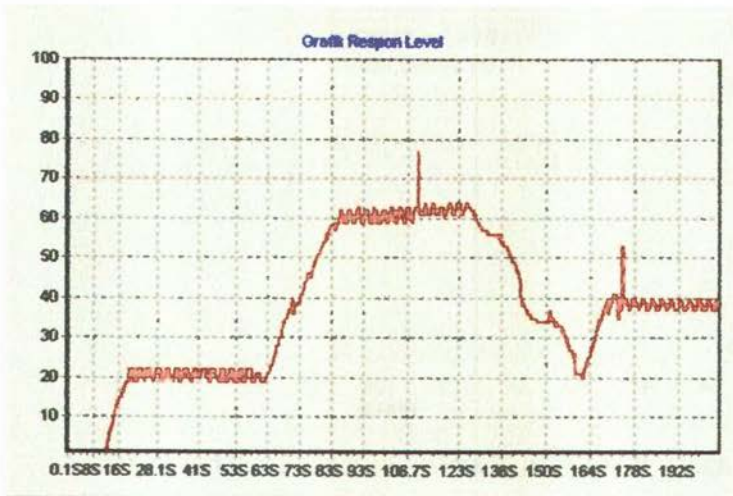


Gambar 4.8 Grafik Respon Control saat Level 30%

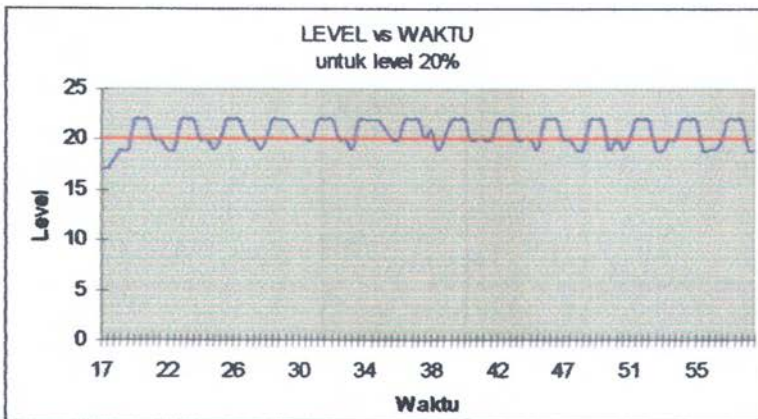
4.2.4 Pengujian Grafik Respon Level

Pada pengendalian level tangki tersebut didapatkan grafik respon sistem level tersebut. Pengujian sistem ini dilakukan untuk mengetahui respon level tangki untuk mencapai level yang diinginkan dalam selang waktu tertentu.

Pengujian ini dilakukan pada saat level tangki mencapai nilai 20%-60%-40% dan grafik yang didapatkan pada software yang terkoneksi pada mini plant adalah sebagai berikut :

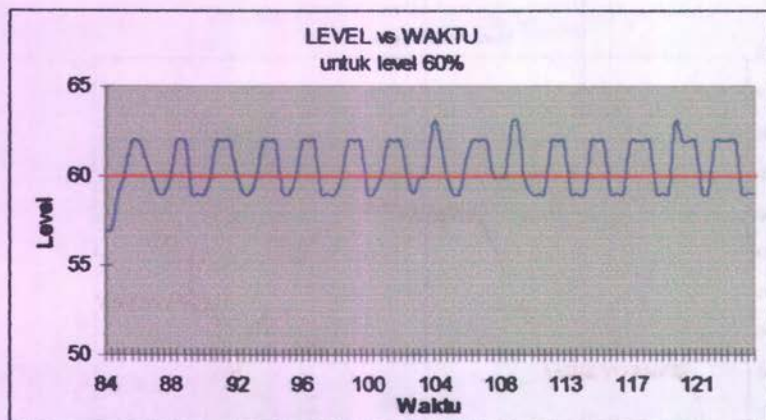


Gambar 4.9 Grafik Respon Level pada saat Level 20%-60%-40%



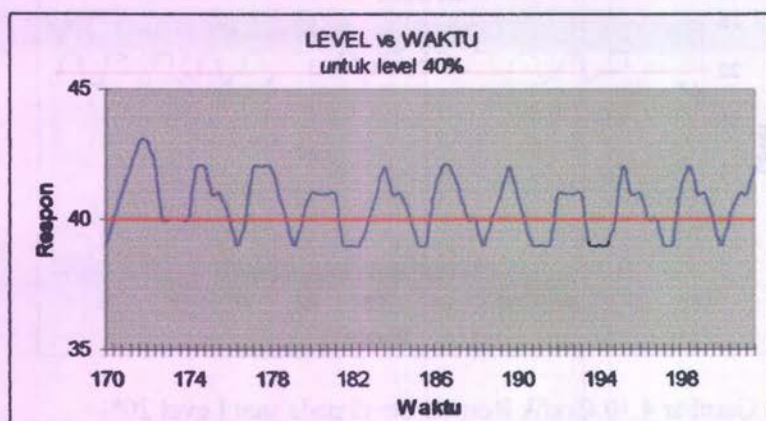
Gambar 4.10 Grafik Respon Level pada saat Level 20%

Dari gambar 4.10 didapatkan grafik respon level yang steady state pada saat level mencapai nilai 20% dan dari data-data tersebut diketahui error steady statenya adalah 3.56%



Gambar 4.11 Grafik Respon Level pada saat Level 60%

Dari gambar 4.11 didapatkan grafik respon level yang steady state pada saat level mencapai nilai 60% dan dari data-data tersebut diketahui error steady statenya adalah 1.03%



Gambar 4.12 Grafik Respon Level pada saat Level 40%

Dari gambar 4.12 didapatkan grafik respon level yang steady state pada saat level mencapai nilai 40% dan dari data-data tersebut diketahui error steady statenya adalah 2.59%

4.3 Pembahasan

Pada pengujian sistem hardware didapatkan bahwa perubahan nilai hambatan dan tegangan yang dihasilkan oleh sensor potensiometer berbanding lurus dengan ketinggian level tangki, sehingga perubahan tersebut dapat dituliskan dalam persamaan $y = -0.2528 x + 5.2657$ dimana y adalah nilai hambatan dari sensor potensiometer dan x adalah ketinggian level tangki dan $y = -0.2528 x + 5.2657$ dimana y adalah nilai tegangan dari sensor potensiometer dan x adalah ketinggian level tangki.

Pengujian juga dilakukan pada sistem mekanik pipa yang mempunyai volume 20,114 liter, dari data volume tersebut dapat diketahui bahwa besarnya Q_{in} adalah 443,05 cm³/sekon dan besarnya Q_{out} adalah 197,02 cm³/sekon sehingga didapatkan besarnya $Q_{in} - Q_{out}$ adalah 230,62 cm³/sekon. Dari data tersebut maka waktu yang dibutuhkan untuk kenaikan level tangki dari keadaan 0% - 100% berturut-turut adalah (dalam sekon) 0, 6.86, 13.28, 18.02, 24.82, 32.0, 40.86, 48.56, 55.16, 61.92, dan 68.84 sehingga waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk setiap perubahan level tangki per-10% adalah 6.65 sekon

Pada pengujian sistem software dilakukan pada waktu terjadi *peak time* dan *off peak time* pada jaringan telepon seluler, yaitu pada pukul 22:00 – 05:59 WIB (*off peak time*) dan pada pukul 06:00 – 21:59 WIB (*peak time*). Pengujian sistem penutup yang dilakukan mendapatkan hasil yang berbeda – beda baik itu pada pengujian *Offline* maupun *Online*

Pada pengujian *Offline* dimana pengujian menggunakan *software* pada komputer local atau pada *localhost* didapat waktu terlama yang dibutuhkan program untuk menjalankan perintah adalah pada tanggal 6 januari 2009 pukul 08:00 – 10:00 WIB (*peak time*) yaitu selama 1 detik. Sedangkan pada tanggal dan

waktu yang lain didapat waktu untuk menjalankan perintah adalah mendekati 0 detik.

Pada pengujian sistem penutup secara *Online* atau menggunakan ponsel didapatkan waktu yang berbeda – beda. Ketika menggunakan ponsel dengan jaringan GPRS Waktu tercepat adalah mendekati 2.47 detik yang terjadi pada tanggal 7 januari 2009 pada pukul 04:00 - 05:00 WIB dimana pada waktu – waktu tersebut merupakan waktu senggang (*off peak time*). Sedangkan waktu terlama tercapai selama 18.52 detik, yaitu pada tanggal 7 januari 2009 pada pukul 14:00 - 16:00 WIB dimana waktu tersebut merupakan waktu sibuk (*off peak time*)

Ada beberapa hal yang mempengaruhi lamanya waktu untuk menerima perintah ketika perintah itu dikirim, yaitu :

- Kondisi dari wap gateway itu sendiri, dalam hal ini yang dimaksud adalah operator GPRS tersebut. WAP gateway yang bertindak sebagai perantara, menghubungkan jaringan *mobile* dan internet. hal tersebut dipengaruhi oleh *peak time* dan *off peak time* dari koneksi jaringan selular yang digunakan
- Kondisi dari komputer (PC), jika komputer yang terhubung pada mini plant sedang sibuk secara otomatis proses untuk mengakses *database* untuk melakukan *interfacing* menjadi lambat.

Pada pengujian pada sistem respon level dalam keadaan level tangki mencapai nilai 20%-60%-40% didapatkan respon error steady state yang terjadi. pada saat level mencapai nilai 20% error steady statenya adalah 3.56% dan pada saat level mencapai nilai 60% error steady statenya adalah 1.03% dan pada saat level mencapai nilai 40% error steady statenya adalah 2.59%

Penyebab terjadinya error steady state tersebut dikarenakan terjadinya ketidakteelitian pada sistem mekanik dari mini plant, khususnya pada sistem sensor petensiometer yang digunakan. Agar perancangan mekanik dari sistem pengendalian level mini plant tersebut dapat berjalan dengan sempurna maka perlu diperhatikan pemodelan pada sistem mekanik sensor

potensiometer dan juga pemodelan sistem aliran pada tangki mini plant, hal tersebut dapat dilakukan dengan memperhatikan *transfer function*-nya sehingga didapatkan ketelitian yang dapat mendekati nilai sempurna.

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa data yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Telah berhasil melakukan sistem pengendalian level tangki pada mini plant menggunakan jaringan GPRS dengan layanan WAP untuk setiap kenaikan level sebesar 10%.
- Waktu rata-rata yang digunakan untuk mengendalikan level tangki untuk setiap kenaikan 10 % adalah 6.65 sekon
- Dari hasil pengujian diperoleh hubungan antara kenaikan level dengan perubahan tegangan bersifat linear dengan persamaan $y = -0.2528 x + 5.2651$ dimana y adalah tegangan dan x adalah ketinggian level
- error steady state pada saat level mencapai nilai 20% adalah 3.56% dan pada saat level mencapai nilai 60% adalah 1.03% dan pada saat level mencapai nilai 40% adalah 2.59%
- *Software* dapat menentukan perintah yang akan dijalankan agar hardware dapat berfungsi
- Waktu penerimaan perintah tergantung pada waktu sibuk (*peak time*) maupun waktu senggang (*off peak time*), kondisi dari wap gateway itu sendiri dan kondisi dari komputer *user* yang terhubung dengan mini plant

5.2 Saran

Setelah dilakukan tugas akhir dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengendalian Level Tangki pada Mini Plant dengan Menggunakan Jaringan GPRS pada Layanan WAP, ada beberapa saran :

- Perancangan mekanik dari sistem pengendalian level mini plant tersebut perlu diperhatikan pemodelan pada sistem mekanik sensor potensiometer dan juga pemodelan sistem aliran pada tangki mini plant, hal tersebut dapat dilakukan

dengan memperhatikan *transfer function*-nya sehingga didapatkan ketelitian yang dapat mendekati nilai sempurna

- Sistem keamanan yang dirancang penulis terbatas pada *software* untuk *interfacing*, oleh karena itu diperlukan pengamanan data di dalam jaringan GPRS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. **Aris, Muhammad**, "*RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN JARINGAN GSM DENGAN LAYANAN SMS*", Jurusan Teknik Fisika FTI-ITS. Surabaya , 2003.
- [2]. **Lintaka, L**, "*KEAMANAN DALAM JARINGAN GPRS*", Departemen Teknik Elektro, ITB, Bandung, 2004.<http://budi.insan.co.id/courses/ec5010/projects/lintaka-report.pdf>
- [3]. **Sarosa, Moehammad**, "*JARINGAN KOMPUTER*", Teknik Sistem Komputer Elektroteknik , ITB, 2000.
- [4]. **Usha Communications Technology**, "*GENERAL PACKET RADIO SERVICE*", *white paper*, <http://www.mobilein.com/GPRS.pdf>
- [5]. **WAHANA Komputer**, "*PENGEMBANGAN PROGRAM WAP*", ANDI, Yogyakarta, 2003.



LAMPIRAN A

LISTING PROGRAM BROWSING MENGGUNAKAN WEB BROWSER PADA HANDPHONE

Di bawah ini adalah *listing* program yang digunakan agar *user* dapat melihat kondisi dari Mini Plant kemudian memberikan perintah selanjutnya. Terdiri dari 5 file.

Index.php

```
<html>
<head>
<title>log in </title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
charset=iso-8859-1">
<style type="text/css">
<!--
.style3 {
    font-size: 24px;
    color: #00FF00;
    font-weight: bold;
}
.style4 {color: #00FF00}
.style5 {
    color: #00FF00;
    font-size: 18px;
    font-weight: bold;
}
.style6 {color: #00FF00; font-size: 12px; }
-->
</style>
</head>

<body bgcolor="#000000" text="#00CC00">
<p>&nbsp; </p>
<form name="form1" method="post" action="hasil.php">
  <table width="100%" border="0">
    <tr>
      <td height="10" colspan="2"><p align="left"
class="style3">SISTEM PENGENDALIAN LEVEL TANGKI </p>
```

```

        <p align="left" class="style3">MINI PLANT
MENGUNAKAN JARINGAN GPRS </p>
        <p align="left" class="style3">PADA LAYANAN WAP</p>
        <p align="left" class="style6">TUGAS AKHIR </p>
        <p align="left" class="style6">oleh:</p>
        <p align="left" class="style6">Abduh Muhammad</p>
        <p align="left" class="style6">2404100046 </p>
        <p align="left" class="style6">Pembimbing :</p>
        <p align="left" class="style6">Hendra Cordova, ST, MT
</p>
        <p align="center" class="style6">&nbsp;</p></td>
</tr>
        <tr>
        <td width="11%" height="10"><div align="left">
        <p class="style5">Login First </p>
        </div></td>
        <td width="89%">

        <div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
        <td width="11%"><div align="left">
        <p class="style4"> Username</p>
        </div></td>
        <td width="89%">

        <div align="left">
        <input name="user" type="text" id="user">
        </div></td>
</tr>
<tr>
        <td height="10"><div align="left"
class="style4">Password</div></td>
        <td>

        <div align="left">
        <input name="password" type="password"
id="password">
        </div></td>
</tr>
</table>

<p><span class="style4">DATA PENGENDALIAN LEVEL TANGKI YANG
TERAKHIR</span>
<?php
        require("koneksiabduh.php");
        $link=open_connection();
        $tablename="perintah komputer";
        $query = mysql_query("select * from
$tablename",$link);

```

```

        $jumlah = mysql_num_rows($query);
        $sqlstr="SELECT * FROM $tablename where count
= $jumlah ";

        $result = mysql_query ($sqlstr) or die
("Kesalahan pada perintah SQL!");
        mysql_close($link);

        echo ("<br><table width=100% cellpadding=1
cellpadding=2 bgcolor=#000000>");
        echo ("<tr><td bgcolor=#CCCCCC>User</td><td
bgcolor=#CCCCCC>Level</td><td
bgcolor=#CCCCCC>Tanggal</td><td bgcolor=#CCCCCC>
Waktu</td><td bgcolor=#CCCCCC>Jumlah
Perintah</td></tr>");

        while ($row = mysql_fetch_object ($result))
        {

            $user=$row->user;
            $level=$row->level;
            $tanggal=$row->tanggal;
            $waktu=$row->>waktu;
            $count=$row->count;

            echo("<tr><td bgcolor=#FFFFFF>$user</td><td
bgcolor=#FFFFFF>$level</td><td
bgcolor=#FFFFFF>$tanggal</td><td
bgcolor=#FFFFFF>$waktu</td><td
bgcolor=#FFFFFF>$count</td></tr>");

        }
        echo("</table>");
    ??
</p>
<p>&nbsp;</p>
<p class="style1 style4">ATUR LEVEL YANG DIINGINKAN </p>

<form name methode="post" action="3abduh.php">
<select name="level">

<option value="0">0</option>
<option value="10">10</option>
<option value="20">20</option>
<option value="30">30</option>
<option value="40">40</option>
<option value="50">50</option>
<option value="60">60</option>
<option value="70">70</option>

```

```

<option value="80">80</option>
<option value="90">90</option>
<option value="100">100</option>

</p>

<p>
    <input type="submit" name="Submit2" value="Submit">
</p>
<p>&nbsp;</p>
<p><a href="data.php" class="style7">View Data Pengendalian
Level Pada Mini Plant</a> </p>

<p>&nbsp;</p>

</form>

</body>
</html>

```

Data.php

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0
Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-
transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />
<title>Untitled Document</title>
</head>
<?php
require("koneksiabduh.php");
$link=open_connection();
$tablename="perintah_komputer";
$sqlstr="select * from $tablename";
$result = mysql_query ($sqlstr) or die ("Kesalahan pada
perintah SQL!");
mysql_close($link);

echo("<table width=100% cellpadding=1 cellspacing=2
bgcolor=#000000>");
echo("<tr><td bgcolor=#CCCCCC>Jumlah Perintah</td><td
bgcolor=#CCCCCC>User</td><td bgcolor=#CCCCCC>Level</td><td

```

```

bgcolor=#CCCCC>Tanggal</td><td
bgcolor=#CCCCC>Waktu</td></tr>");

while ($row = mysql_fetch_object ($result))
{

$count=$row->count;
$user=$row->user;
$level=$row->level;
$tanggal=$row->tanggal;
$waktu=$row->>waktu;

echo("<tr><td bgcolor=#FFFFFF>$count</td><td
bgcolor=#FFFFFF>$user</td><td bgcolor=#FFFFFF>$level</td><td
bgcolor=#FFFFFF>$tanggal</td><td
bgcolor=#FFFFFF>$waktu</td></tr>");

}
echo("</table>");
echo "<br><a href=index.php> Atur Lagi Level </a>";
?>
<body>
</body>
</html>

```

Koneksiabduh.php

```

<?php
function open_connection()
{
$host="localhost";
$username="root";
$password="";
$databasename="abduh_ta";
$link=mysql_connect($host,$username,$password) or die
("Database tidak dapat dihubungkan!");
mysql_select_db($databasename,$link);
return $link;
}
?>

```

Kabduh.php

```

<?

```

```

$user=$_POST['user'];
$password=$_POST['password'];
mysql_connect ("localhost", "root", "") or die ('My SQL
Error: ' . mysql_error());
mysql_select_db ("abduh_ta");
$stuff = mysql_query("SELECT * FROM `daftar_user` WHERE
user='".$user."' AND password='".$password."'") or
die("MySQL Login Error: ".mysql_error());

?>

```

Hasil.php

```

<html>
<head>
<title>Hasil </title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
charset=iso-8859-1">
<style type="text/css">
<!--
.style9 {color: #00CC00}
-->
</style>
</head>

<body bgcolor="#000000" text="#00CC00">
<p>
    <?
    $user=$_POST['user'];
    $password=$_POST['password'];
    mysql_connect ("localhost", "root", "") or die ('Anda Tidak
    Terkoneksi ke Database TA Abduh');
    mysql_select_db ("abduh_ta");
    $stuff = mysql_query("SELECT * FROM `daftar_user` WHERE
    user='".$user."' AND password='".$password."'") or die("Anda
    Tidak Terkoneksi ke Database TA Abduh");

    if (mysql_num_rows($stuff) > 0) {
    $row=mysql_num_rows($stuff);

    echo "Anda Login Atas Nama : <br>";
    echo "$user <br>";
    $koneksi = mysql_connect("localhost","root","");
    mysql_select_db("abduh_ta", $koneksi);

    $stuff2 = "SELECT `koneksi` FROM `koneksi`";

```

```

$res2 = mysql_query($stuff2, $koneksi) or
die(mysql_error());
$row2 = mysql_fetch_assoc($res2);

if($row2["koneksi"]==connect)
{
    $tanggal = date("d M, Y");
    $waktu = date("g:i a");
    mysql_query("insert into perintah_komputer
(level,tanggal,waktu,user) values
('$level','$tanggal','$waktu','$user')", $koneksi);
    echo "Level Tangki pada Mini Plant telah Berhasil
dikendalikan dengan ketinggian : $level % <br><br>";

    require("koneksiabduh.php");
    $link=open_connection();
    $tablename="perintah_komputer";
    $sqlstr="select * from $tablename";
    $result = mysql_query ($sqlstr) or die ("Kesalahan
pada perintah SQL!");
    mysql_close($link);

    echo("<table width=100% cellpadding=2
bgcolor=#000000>");
    echo("<tr><td bgcolor=#CCCCCC>Jumlah Perintah</td><td
bgcolor=#CCCCCC>User</td><td bgcolor=#CCCCCC>Level</td><td
bgcolor=#CCCCCC>Tanggal</td><td
bgcolor=#CCCCCC>Waktu</td></tr>");

    while ($row = mysql_fetch_object ($result))
    {

        $count=$row->count;
        $user=$row->user;
        $level=$row->level;
        $tanggal=$row->tanggal;
        $waktu=$row->waktu;

        echo("<tr><td bgcolor=#FFFFFF
width='120'>$count</td><td bgcolor=#FFFFFF
width='120'>$user</td><td bgcolor=#FFFFFF
width='120'>$level</td><td bgcolor=#FFFFFF
width='120'>$tanggal</td><td bgcolor=#FFFFFF
width='120'>$waktu</td></tr>");

    }
    echo("</table>");
    echo "<br><a href=index.php> Atur Lagi Level </a>";

    echo "<br><a href=data.php> lihat status level </a>";

```

```

    }
    else
    { echo "Hardware belum terkoneksi, silahkan chek
    terlebih dahulu";}
  } else {

echo("Password atau Username anda salah, silahkan login
lagi");
echo "<br><a href=index.php> Login Lagi </a>";
}
?>
</p>
<p class="style9">dsf</p>
</body>
</html>

```

LAMPIRAN B

LISTING PROGRAM *INTERFACING*

'frm_awal

```
Private Sub Command1_Click()  
If Text1.Text = "abduh" And Text2.Text = "abduh" Then  
    frm_control.Show  
    Unload frm_awal  
Else  
    MsgBox "username atau password anda salah...!!!",  
vbCritical, "abduh TA"  
    Text1.Text = ""  
    Text2.Text = ""  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()  
Load frm_test  
End Sub
```

'frm_control

```
Private Declare Sub PortOut Lib "io.dll" (ByVal Port As  
Integer, ByVal value As Integer)  
Private Declare Function PortIn Lib "io.dll" (ByVal Port As  
Integer) As Integer
```

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
PortOut &H378, 2  
Text2.Text = 1
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command10_Click()
```

```
Text7(0).Text = Text1.Text + " " + Text7(0).Text
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
```

B-2

```
PortOut &H378, 0  
Text2.Text = 0
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
```

```
PortOut &H37A, 204
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()
```

```
PortOut &H37A, 205
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command5_Click()
```

```
Timer2.Enabled = False
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command6_Click()
```

```
Text24.Text = 0
```

```
Timer18.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command7_Click()
```

```
Timer4.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command8_Click()
```

```
Text8.Text = Val(Text8.Text) + 1
```

```
Text7(Text8.Text).Text = Text1.Text & " " & Text5.Text & " "  
& Text6.Text
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command9_Click()
```

```
text_level_sudah.Text = Text10.Text
```

```
start_level_Click
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Text23.Text = MSHFlexGrid2.Rows - 1
End Sub
```

```
Private Sub start_level_Click()
```

```
Timer6.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Text1_Change()
```

```
Timer2.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Text10_Change()
```

```
Command9_Click
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
```

```
Command3_Click
```

```
Text1.Text = PortIn(&H379)
```

```
Command4_Click
```

```
Text5.Text = PortIn(&H379)
```

```
Text6.Text = Val(Text1.Text) + Val(Text5.Text)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer10_Timer()
```

```
If Text5.Text = 1023 Then
```

```
Text13.Text = 1
```

```
ElseIf Text5.Text = 831 Then
```

```
Text13.Text = 2
```

```
ElseIf Text5.Text = 959 Then
```

```
Text13.Text = 3
```

```
ElseIf Text5.Text = 863 Then
```

```
Text13.Text = 4
```

```
ElseIf Text5.Text = 991 Then
```

```
Text13.Text = 5
```

```
ElseIf Text5.Text = 799 Then
```

```
Text13.Text = 6
```

```
ElseIf Text5.Text = 927 Then
```

```
Text13.Text = 7
```

```
ElseIf Text5.Text = 1007 Then
```

```
Text13.Text = 8
```

```
ElseIf Text5.Text = 815 Then
```

```

Text13.Text = 9
ElseIf Text5.Text = 943 Then
    Text13.Text = 10
ElseIf Text5.Text = 847 Then
    Text13.Text = 11
ElseIf Text5.Text = 975 Then
    Text13.Text = 12
ElseIf Text5.Text = 783 Then
    Text13.Text = 13
End If

```

```

If Text1.Text = 895 Then
    Text12.Text = 1
ElseIf Text1.Text = 1023 Then
    Text12.Text = 2
ElseIf Text1.Text = 831 Then
    Text12.Text = 3
ElseIf Text1.Text = 959 Then
    Text12.Text = 4
ElseIf Text1.Text = 863 Then
    Text12.Text = 5
ElseIf Text1.Text = 991 Then
    Text12.Text = 6
ElseIf Text1.Text = 799 Then
    Text12.Text = 7
ElseIf Text1.Text = 927 Then
    Text12.Text = 8
ElseIf Text1.Text = 1007 Then
    Text12.Text = 9
ElseIf Text1.Text = 815 Then
    Text12.Text = 10
ElseIf Text1.Text = 943 Then
    Text12.Text = 11
ElseIf Text1.Text = 847 Then
    Text12.Text = 12
ElseIf Text1.Text = 975 Then
    Text12.Text = 13
ElseIf Text1.Text = 783 Then
    Text12.Text = 14
ElseIf Text1.Text = 911 Then
    Text12.Text = 15
End If

```

```

Text15.Text = Val(Text13.Text) * 14
Text14.Text = Val(Text15.Text) + Val(Text12.Text)
Text16.Text = Val(Text16.Text) + 1

```

```

If text_level_belum = 20 Then
    Text14.Text = Val(Text14.Text) - 1
ElseIf text_level_belum = 30 Then

```

```

    Text14.Text = Val(Text14.Text) - 1
ElseIf text_level_belum = 40 Then
    Text14.Text = Val(Text14.Text) - 4
ElseIf text_level_belum = 50 Then
    Text14.Text = Val(Text14.Text) - 6
ElseIf text_level_belum = 60 Then
    Text14.Text = Val(Text14.Text) - 8
ElseIf text_level_belum = 70 Then
    Text14.Text = Val(Text14.Text) - 9
ElseIf text_level_belum = 80 Then
    Text14.Text = Val(Text14.Text) - 11
ElseIf text_level_belum = 90 Then
    Text14.Text = Val(Text14.Text) - 16
End If

End Sub

Private Sub Timer11_Timer()
Timer9.Enabled = True
Timer10.Enabled = True
Timer11.Enabled = False
End Sub

Private Sub Timer12_Timer()
If Text1.Text <> 895 And text_level_belum.Text <>
text_level_sudah.Text Then
    Text11.Text = "connect"
ElseIf Text1.Text = 895 And Text5.Text = 895 Then
    Text11.Text = "not connect"
End If
End Sub

Private Sub Timer13_Timer()
Timer4.Enabled = True
Timer13.Enabled = False
End Sub

Private Sub Timer14_Timer()
If Text11.Text = "connect" Then
    Text17.Text = "11"
    Timer14.Enabled = False
End If
End Sub

Private Sub Timer15_Timer()
Text19.Text = Time$
Text20.Text = Date
Text21.Text = MSFlexGrid1.Rows
End Sub

```

```
Private Sub Timer16_Timer()
Text22.Text = MSHFlexGrid2.Rows - 1
End Sub
```

```
Private Sub Timer17_Timer()
If Text22.Text <> Text23.Text Then
    With Adodc2
        .RecordSource = "select * from perintah_hp"
        .Refresh
        .Recordset.AddNew
        .Recordset!no = Text21.Text
        .Recordset!tanggal = Text20.Text
        .Recordset!waktu = Text19.Text
        .Recordset!user = Text18.Text
        .Recordset.Fields.Item(4) = text_level_sudah
        .Recordset.Fields.Item(5) = Text11.Text
        .Recordset.Update
    End With
    Text23.Text = Val(Text23.Text) + 1
End If
End Sub
```

```
Private Sub Timer18_Timer()
'If Text14.Text > 1 And text_level_belum.Text =
text_level_sudah.Text Then
'    With Adodc3
'        .RecordSource = "select * from data"
'        .Refresh
'        .Recordset.AddNew
'        .Recordset!waktu = Text16.Text
'        .Recordset!Level = Text14.Text
'        .Recordset.Update
'    End With
'    Text24.Text = Val(Text24.Text) + 1
'
'    If Text24.Text = 100 Then
'        Timer18.Enabled = False
'    End If
'End If
End Sub
```

```
Private Sub Timer2_Timer()
If Val(Text3.Text) > Val(Text4.Text) Then
    Text3.Text = Text3.Text - 10

    If Val(Text3.Text) = Val(Text4.Text) Then
        Timer2.Enabled = False
        Command1_Click
    End If
End If
```

```

ElseIf Val(Text3.Text) < Val(Text4.Text) Then

    Text3.Text = Text3.Text + 10

    If Val(Text3.Text) = Val(Text4.Text) Then
        Timer2.Enabled = False
        Command1_Click
    End If

End If
End Sub

Private Sub Timer3_Timer()

    With Adodc1
        .RecordSource = "select * from perintah_komputer"
        .Refresh
        .Recordset.MoveLast
        Text10.Text = .Recordset!Level

        Text18.Text = .Recordset!user
    End With

End Sub

Private Sub Timer4_Timer()

    'If Text14.Text = 1 Or Text14.Text = 2 Or Text14.Text = 3
    Then '0%
    '    text_level_belum.Text = "0"
    'ElseIf Text14.Text = 10 Or Text14.Text = 11 Or Text14.Text
    = 12 Then '10%
    '    text_level_belum.Text = "10"
    'ElseIf Text14.Text = 20 Or Text14.Text = 21 Or Text14.Text
    = 22 Then '20%
    '    text_level_belum.Text = "20"
    'ElseIf Text14.Text = 30 Or Text14.Text = 31 Or Text14.Text
    = 32 Then '30%
    '    text_level_belum.Text = "30"
    'ElseIf Text14.Text = 40 Or Text14.Text = 41 Or Text14.Text
    = 42 Then '40%
    '    text_level_belum.Text = "40"
    'ElseIf Text14.Text = 50 Or Text14.Text = 51 Or Text14.Text
    = 52 Then '50%
    '    text_level_belum.Text = "50"
    'ElseIf Text14.Text = 60 Or Text14.Text = 61 Or Text14.Text
    = 62 Then '60%
    '    text_level_belum.Text = "60"

```

```

'ElseIf Text14.Text = 70 Or Text14.Text = 71 Or Text14.Text
= 72 Then '70%
'    text_level_belum.Text = "70"
'ElseIf Text14.Text = 80 Or Text14.Text = 81 Or Text14.Text
= 82 Then '80%
'    text_level_belum.Text = "80"
'ElseIf Text14.Text = 90 Or Text14.Text = 91 Or Text14.Text
= 92 Then '90%
'    text_level_belum.Text = "90"
'ElseIf Text14.Text = 100 Or Text14.Text = 101 Or
Text14.Text = 102 Then '100%
'    text_level_belum.Text = "100"
'End If

```

```

If Text1.Text = 895 And Text5.Text = 895 Then '0%
    text_level_belum.Text = "0"
ElseIf Text1.Text = 831 And Text5.Text = 895 Then '10%
    text_level_belum.Text = "10"
ElseIf Text1.Text = 831 And Text5.Text = 1023 Then '20%
    text_level_belum.Text = "20"
ElseIf Text1.Text = 975 And Text5.Text = 1023 Then '30%
    text_level_belum.Text = "30"
ElseIf Text1.Text = 975 And Text5.Text = 831 Then '40%
    text_level_belum.Text = "40"
ElseIf Text1.Text = 1007 And Text5.Text = 959 Then '50%
    text_level_belum.Text = "50"
ElseIf Text1.Text = 1007 And Text5.Text = 863 Then '60%
    text_level_belum.Text = "60"
ElseIf Text1.Text = 863 And Text5.Text = 991 Then '70%
    text_level_belum.Text = "70"
ElseIf Text1.Text = 863 And Text5.Text = 799 Then '80%
    text_level_belum.Text = "80"
ElseIf Text1.Text = 1023 And Text5.Text = 927 Then '90%
    text_level_belum.Text = "90"
ElseIf Text1.Text = 783 And Text5.Text = 927 Then '100%
    text_level_belum.Text = "100"
End If

```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer5_Timer()
```

```

If Val(text_level_belum.Text) = Val(text_level_sudah.Text)
Then

```

```

    If Text2.Text = 1 Then
        Command2_Click
        Timer7.Enabled = True
        Timer5.Enabled = False
    End If

```

Else

Timer6.Enabled = True
Timer5.Enabled = False

End If
End Sub

Private Sub Timer6_Timer()

If Val(text_level_belum.Text) < Val(text_level_sudah.Text)
Then

Command1_Click

ElseIf Val(text_level_belum.Text) >
Val(text_level_sudah.Text) Then

Command2_Click
Timer8.Enabled = True
Timer6.Enabled = False

ElseIf Val(text_level_belum.Text) =
Val(text_level_sudah.Text) Then

Timer5.Enabled = True
Timer6.Enabled = False

End If

If text_level_sudah.Text = 10 Then

Timer5.Interval = 1500
Timer7.Interval = 2500

ElseIf text_level_sudah.Text = 20 Then

Timer5.Interval = 1500
Timer7.Interval = 1900

ElseIf text_level_sudah.Text = 30 Then

Timer5.Interval = 1500
Timer7.Interval = 1700

ElseIf text_level_sudah.Text = 40 Then

Timer5.Interval = 1800
Timer7.Interval = 1750

ElseIf text_level_sudah.Text = 50 Then

Timer5.Interval = 1800
Timer7.Interval = 1500

ElseIf text_level_sudah.Text = 60 Then

Timer5.Interval = 1800
Timer7.Interval = 1350

ElseIf text_level_sudah.Text = 70 Then

```
Timer5.Interval = 1800
Timer7.Interval = 1300
ElseIf text_level_sudah.Text = 80 Then
    Timer5.Interval = 1800
    Timer7.Interval = 1150
End If

Text9.Text = Timer7.Interval

End Sub

Private Sub Timer7_Timer()
    If Val(text_level_belum.Text) = Val(text_level_sudah.Text)
    Then
        If Text2.Text = 0 Then
            Command1_Click
            Timer5.Enabled = True
            Timer7.Enabled = False
        End If
    Else
        Timer6.Enabled = True
        Timer7.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub Timer8_Timer()
    If Val(text_level_belum.Text) = Val(text_level_sudah.Text)
    Then
        Command1_Click
    ElseIf Val(text_level_belum.Text) <
    Val(text_level_sudah.Text) Then
        Command1_Click
        Timer6.Enabled = True
        Timer8.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub Timer9_Timer()
```

```
TChart1.Series(0).Add Text14.Text, Val(Text16.Text) / 10 &
"S", vbRed
End Sub
```

'frm_test

```
Private Sub Form_Load()
Text1.Text = "connect"
With Adodc1
.RecordSource = "select * from koneksi"
.Refresh
.Recordset!koneksi = Text1.Text
.Recordset.Update
End With
End Sub
```

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
Text1.Text = "not connect"
With Adodc1
.RecordSource = "select * from koneksi"
.Refresh
.Recordset!koneksi = Text1.Text
.Recordset.Update
End With
End Sub
```

'frm_user_baru

```
Private Sub Command1_Click()
If Text1.Text = "" Or Text2.Text = "" Or Text3.Text = ""
Then
MsgBox "Ada data yang belum terisi...!!!", vbCritical,
"Abduh TA"
ElseIf Text2.Text <> Text3.Text Then
MsgBox "password yang diulangi salah...!!!", vbCritical,
"Abduh TA"
Text3.Text = ""
Else
With Adodc1
.RecordSource = "select * from daftar_user"
.Refresh
.Recordset.AddNew
.Recordset!no = Text4.Text
.Recordset!user = Text1.Text
.Recordset!Password = Text2.Text
.Recordset!tanggal = Label4.Caption
.Recordset!waktu = Label5.Caption
.Recordset.Update
End With
End If
```

```

        MsgBox "Data user yang baru atas nama " & Text1.Text
        & " telah tersimpan...!!", vbInformation, "Abduh TA"
        Text1.Text = ""
        Text2.Text = ""
        Text3.Text = ""
    End With
End If
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    Text4.Text = MSHFlexGrid1.Rows
    Label4.Caption = Date
    Label5.Caption = Time$
End Sub

```

'frm_user_ganti

```

Private Sub Command1_Click()
    If Text1.Text = "" Or Text2.Text = "" Or Text3.Text = "" Or
    Text4.Text = "" Then
        MsgBox "Ada data yang belum terisi...!!", vbCritical,
        "Abduh TA"
    ElseIf Text3.Text <> Text4.Text Then
        MsgBox "password yang diulangi salah...!!", vbCritical,
        "Abduh TA"
        Text3.Text = ""
    Else
        With Adodc1
            .RecordSource = "select * from daftar_user where
            user = '" + Text1.Text + "' and password = '" + Text2.Text +
            "'"
            .Refresh
            If .Recordset.EOF = False Then

                .Recordset!no = Text5.Text
                .Recordset!user = Text1.Text
                .Recordset!Password = Text4.Text
                .Recordset!tanggal = Label6.Caption
                .Recordset!waktu = Label5.Caption
                .Recordset.Update

                MsgBox "Data user yang baru atas nama " &
                Text1.Text & " telah tersimpan...!!", vbInformation, "Abduh
                TA"
            End If
        End With
    End If
End Sub

```

```
Text1.Text = ""  
Text2.Text = ""  
Text3.Text = ""  
Text4.Text = ""
```

```
Else  
    MsgBox "username/password yang anda masukan  
salah...!!!", vbCritical, "Abduh TA"
```

```
Text1.Text = ""  
Text2.Text = ""  
Text3.Text = ""  
Text4.Text = ""
```

```
End If
```

```
End With
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()  
Text5.Text = MSHFlexGrid1.Rows  
Label6.Caption = Date  
Label5.Caption = Time$  
End Sub
```

LAMPIRAN C

