

Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan Pengendalian Level Cairan dengan LabVIEW Berbasis Mikrokontroler Mbed NXP LPC1768

Agus Zulhendri, Agus Trisanto, Emir Nasrullah

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung
0855031003@students.unila.ac.id, at@unila.ac.id, enas@unila.ac.id

Abstrak

Berlatar belakang kebutuhan pengambilan dan pengolahan data yang semakin kompleks dan semakin variatif, dibutuhkan suatu perangkat yang dapat menangani kebutuhan tersebut yaitu sistem berbasis komputer. Pengambilan dan pengolahan data tersebut agar bisa dibaca oleh komputer harus mempunyai sistem akuisisi data salah satunya mikrokontroler Mbed NXP LPC1768. Sistem monitoring dan pengendalian level cairan ini menggunakan mikrokontroler mbed NXP LPC1768 sebagai sistem akuisisi data dan perangkat lunak LabVIEW sebagai Human machine interface (HMI). Sistem akuisisi data antara mikrokontroler mbed NXP LPC1768 menggunakan komunikasi serial dengan komputer. Pemrograman dengan perangkat lunak LabVIEW dibangun dengan block-block program menjadi sebuah sistem. Pengendalian dan monitoring dengan LabVIEW berbasis mikrokontroler Mbed NXP LPC1768 berhasil terimplementasikan dengan komunikasi serial dengan perangkat lunak LabVIEW yang respon dari sensor dan akuator bisa dimonitor dan di kendalikan secara real time. Pengendalian level cairan dilakukan dengan dua cara yaitu secara manual dan secara otomatis. Pengendalian level Secara manual yaitu dengan cara menghidupkan dan mematikan motor serta membuka dan menutup valve secara tersendiri. Pengendalian level cairan secara otomatis yaitu dengan cara menset nilai level yang diinginkan maka dengan sendirinya alat akan bekerja mencapai nilai yang ditetapkan.

Kata kunci : Sistem akuisisi data, Mbed NXP LPC1768, LabVIEW, Human machine interface, otomatis.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu pesat sampai saat ini untuk memudahkan manusia bekerja lebih cepat dan mudah. Saat ini komputer tidak hanya difungsikan untuk menjalankan perangkat lunak ataupun untuk mengerjakan pekerjaan kantor. Komputer telah banyak mengalami perkembangan dalam hal fungsionalitas, baik itu perangkat lunak maupun perangkat keras. Aplikasi sistem pengendali di industri, kebutuhan untuk pengambilan dan pengolahan data menjadi semakin kompleks, semakin variatif dan semakin banyak. Salah satu piranti yang menangani keperluan tersebut adalah sistem akuisisi data. Sistem akuisisi data dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan dan menyiapkan data, hingga memprosesnya untuk menghasilkan data yang dikehendaki. Tugas utama dari sistem akuisisi data adalah mengakuisisi sinyal sensor yang biasanya berupa sinyal analog, mengubah menjadi sinyal digital dan memberikannya kepada sistem *monitoring* ataupun sistem pengendalian.

Untuk mengukur parameter-parameter yang ada, dibutuhkan instrumen-instrumen elektronika atau sensor sehingga diperoleh nilai-nilai yang diukur dalam suatu peralatan industri. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler Mbed NXP LPC1768

sebagai media akuisisi data atau interfacing antara komputer dengan sensor, dan digunakan perangkat lunak LabVIEW sebagai *monitoring* dan mengendalikan *level* cairan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tangki Penampungan air

Sistem kendali di dunia industri sudah berkembang dengan pesat sebagai akibat dari kebutuhan manusia yang semakin kompleks maka sistem pengendalian yang dirancang juga semakin kompleks, misalnya pengendalian pengisian air dalam sebuah tangki penampungan air [Yayuk, 2007].

Tangki penampungan air sangat umum dipakai di industri terutama industri-industri yang banyak membutuhkan air dalam proses produksinya. Fungsinya cukup vital sebagai cadangan air yang siap digunakan untuk kebutuhan di industri tersebut, terutama bila terjadi masalah dengan suplai dari pompa air. Keuntungan lainnya adalah juga dalam sisi penghematan listrik karena pompa air tidak sering *start-stop* dalam *interval* singkat saat berlangsung pemakaian air.

Pada tangki penampungan air di industri mempunyai sensor-sensor atau peralatan instrument yang berfungsi untuk mengukur parameter –

parameter yang ingin di ketahui di dalam tangki. Parameter tersebut bisa berupa tinggi air, level indikasi air penuh atau kosong, tekanan dalam tangki, pH air dan banyak lainnya. Pengukuran tinggi air berfungsi untuk mengetahui berapa banyak air yang terdapat dalam tangki. Level adalah alat untuk mengukur ketinggian dengan batasan ketinggian tertentu. akses ke hardware.

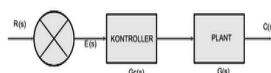
2.2 LabVIEW

LabVIEW merupakan sebuah bahasa pemrograman grafis, LabVIEW tidak menggunakan teks untuk membuat suatu aplikasi melainkan dengan ikon-ikon yang telah disediakan. perbedaan pemrograman LabVIEW dengan pemrograman teks yaitu pada pemrograman teks instruksi yang menentukan eksekusi program, sedangkan LabVIEW menggunakan pemrograman aliran data, dimana aliran dari data yang menentukan eksekusi[Fuad,2010].

Dengan LabVIEW dapat membuat user interface dengan menggunakan tools dan object tertentu. *User interface* dinamakan *front panel*. Kita dapat memberikan kode dengan menggunakan grafis yang mewakili fungsi untuk mengatur objek pada *front panel*. Blok diagram berisi kode tersebut. Dengan begitu blok diagram dapat menyerupai sebuah flowchart. Pemrograman LabVIEW ini sebenarnya ditujukan untuk memudahkan pembuatan program, khususnya dibidang instrumentasi dan kendali.

2.3 Sistem Kendali close loop dan open loop

a. Sistem kendali open loop



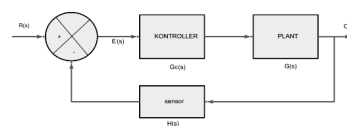
Gambar 1. Sistem kendali *open loop*

Open loop control atau kontrol lup terbuka adalah suatu sistem yang keluarannya tidak mempunyai pengaruh terhadap aksi kontrol. Dapat dilihat pada gambar 1.

b. Sistem kendali close loop

Sistem kontrol lup tertutup adalah sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai

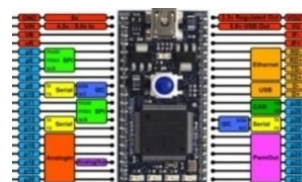
pengaruh langsung pada aksi pengontrolan. Dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Sistem kendali *close loop*

2.4 Mikrokontroler Mbed NXP LPC1768

Mikrokontroler merupakan perangkat semikonduktor yang terdiri atas mikroprosesor, *input output*, dan memori yang terdapat dalam satu



kemasan *chip* sehingga mikrokontroler dapat berfungsi sebagai pengontrol dalam suatu alat.

Gambar 3. Susunan pin mikrokontroler Mbed NXP LPC1768.

Mikrokontroler Mbed NXP LPC1768 adalah salah satu jenis mikrokontroler keluaran ARM yang dirancang khusus terutama untuk Ethernet, USB dan interface dengan perangkat lainnya. Mikrokontroler dapat kita lihat pada gambar 3.

2.5 Sensor Ultrasonik

Pada dasarnya, sensor ultrasonik Ping))) terdiri atas sebuah *chip* pembangkit sinyal 40 kHz, sebuah *speaker* ultrasonik dan sebuah *microphone* Ultrasonik.

2.6 Motor Servo

Motor servo disini dipergunakan untuk memutar keran *air* yang akan masuk ke penampungan.

2.7 Relay

Relay adalah komponen listrik yang dioperasikan sebagai saklar.

2.8 IC ULN2003

IC ULN 2003 adalah sebuah IC dengan ciri memiliki 7bit input, tegangan maksimal 50 volt dan arus 500 ma. IC ini termasuk jenis TTL. Didalam IC ini terdapat transistor darlington. IC ULN2003 digunakan untuk driver *relay*.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu : April 2012 – Agustus 2012
Tempat : Laboratorium Sistem Kendali Jurusan Teknik Elektro UNILA

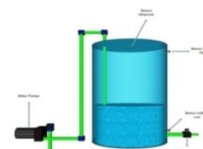
3.2 Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan.

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Mikrokontroler Mbed NXP LPC1768.	Sebagai media akuisisi data antara komputer dengan sensor yang di pakai.
2	Personal komputer	Sebagai tempat monitoring <i>level</i> cairan yang terinstal dengan perangkat lunak LabVIEW.
3	Motor Servo	Sebagai pengatur air keluar dari tangki.
4	Sensor Ultrasonik dan penggaris plastik	Pengukur ketinggian <i>level</i> cairan
5	LED	Indikator <i>output</i>
6	Multimeter Digital	Pengukur tegangan
7	Sensor <i>Right Angle Float Switch</i>	Sebagai sensor pendeteksi air ketika maksimum maupun minimum.
8	PCB (<i>Print Circuit Board</i>)	Tempat untuk merangkai komponen

9	Pompa Air Yamano SP-1200, 220-240V~50Hz, 13W	Untuk mengalirkan air ke plant
10	Relay 12 V DC; contact 5 A , 240 V AC ,30 V DC.	Untuk mengaktifkan pompa air
12	Solder dan Timah Solder	Untuk memasang komponen ke PCB
13	Power supply 5V, 3.3 V, dan 12V	Sumber tegangan DC

Spesifikasi dari alat yang dibuat adalah sebagai berikut: (1) Sistem mampu memonitor *level* cairan pada media terukur. (2) Sistem mampu mengendalikan *level* cairan pada media terukur dengan mengatur buka-tutup *valve* melalui pergerakan motor servo dan pompa air. (3) Sistem *monitoring* terhubung ke komputer dengan komunikasi serial RPC, dengan menggunakan mikrokontroler Mbed NXP LPC1768 sebagai interfacenya. (4) *User interface* dibuat dengan menggunakan perangkat lunak LabVIEW dan untuk pengolahan data serta pengendalian semuanya diolah menggunakan LabVIEW. (5) *Human Machine Interface* (HMI) atau panel pengendali menggunakan perangkat lunak LabVIEW dengan diprogram berupa blok-blok diagram menggunakan komputer. Bentuk *level monitoring* dapat kita lihat pada gambar 4.



Gambar 4. Bentuk *level monitoring* dan pengendalian yang dibuat.

3.3 Tahapan- Tahapan Perancangan Sistem Perancangan perangkat system

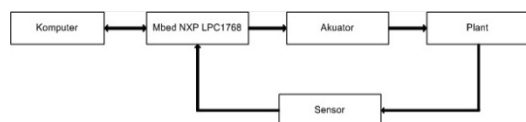
Perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perancangan perangkat sistem.

Dari gambar 5 dapat di jelaskan sebagai berikut :(1)Komputer berfungsi untuk memonitoring *level* cairan dan sebagai pengendali utama. (2)Mikrokontroler Mbed NXC LPC1768 berfungsi akuisisi data. (3) Sensor ultrasonik berfungsi untuk mengukur ketinggian *level* cairan.(4)Motor servo berfungsi untuk mengontrol aliran air keluar.(5)Motor pompa berfungsi untuk mengontrol aliran air yang masuk

Blok diagram perangkat sistem *level monitoring*.



Gambar 6. Blok kendali rancangan *level monitoring*.

Pada Gambar 6 dapat dilihat blok kendali rancangan *level monitoring* yaitu untuk perintahnya diberikan oleh komputer ke mikrokontroler dari mikrokontroler akan memberikan perintah ke *relay* dan motor servo untuk mengendalikan plant dari sistem *level monitoring*. Untuk feedbacknya sendiri menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur *level* cairan, sensor horizontal untuk mengukur cairan low atau high.

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1 Prinsip kerja

Perangkat lunak LabVIEW digunakan sebagai pemantau dan pengendali pada sistem ini. Tampilan pada perangkat lunak mengukur parameter-parameter yang melalui sensor yang diletakkan di tangki yaitu ketinggian cairan dan kondisi ketika cairan *high* atau *low* atau dengan kata lain *Human Machine Interface* (HMI) menggunakan perangkat lunak LabVIEW.



Gambar 7. Rancang bangun *monitoring* dan pengendalian *level* cairan

4.2 Pembuatan Perangkat Lunak

a. Pembuatan Program di LabVIEW

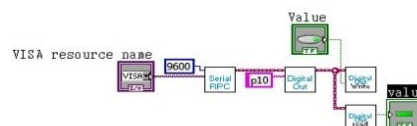
Untuk komunikasi serial VISA yang dapat di lihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Blok diagram serial VISA

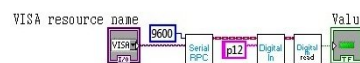
Konfigurasi untuk program LabVIEW dengan Mbed untuk komunikasi serial memakai konfigurasi RPC yaitu *Remote Procedure Call* (RPC).

Pemrograman *digital out* berfungsi untuk seting pin yang akan dipakai pada mikrokontroler Mbed NXP LPC1768. Sedangkan perintah untuk nilai *high/low* dilakukan oleh blok program “*Digital Out Write*” dan untuk membaca kondisi pin itu dalam kondisi *high/low* digunakan blok program “*Digital Out Read*”. Nilai *high* akan mengeluarkan tegangan 3,3 Volt pada pin mikrokontroler dan ketika *low* akan mengeluarkan tegangan 0 Volt. Dapat dilihat pada gambar 9.



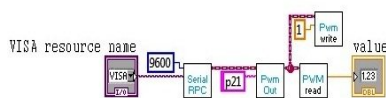
Gambar 9. Blok program *digital out*.

“*Digital In*” berfungsi untuk seting pin masukan yang akan digunakan pada mikrokontroler Mbed NXP LPC1768. Sedangkan untuk membaca nilai kondisi inputan yang diberikan pada pin yang telah ditentukan menggunakan “*Digital In Read*” nilai kondisi akan terbaca *high* apabila diberikan tegangan 3,3 Volt dan akan terbaca *low* bila diberikan tegangan 0 Volt. Dapat dilihat pada gambit 10.



Gambar 10. Blok program *digital In*.

PWM Out berfungsi untuk seting pin mana akan digunakan pada mikrokontroler Mbed NXP LPC1768. Pada mikrokontroler pin *pwm out* terdapat pada pin 21 sampai pin 26 difungsikan sebagai *pwm*. Sedangkan untuk memerintahkan nilai berapa yang akan dimasukan pada *pwm* digunakan “*PWM Write*” dan untuk membaca nilai *pwm* yang di baca oleh mikrokontroler menggunakan “*PWM Read*”. Dapat dilihat pada gambar 11



Gambar 11. Blok program PWM Out

b. Pembuatan program pada Mbed NXP LPC1768]

Pemrograman pada mbed digunakan bahasa pemrograman bahasa C. Pemrograman mikrokontroler Mbed NXP LPC1768 dilakukan secara *online* yaitu mengakses situs “<https://mbed.org/compiler/>” untuk pembuatan program. Program dibuat dengan menggunakan browser mozilla firefox, sebelumnya harus mempunyai login untuk bisa mengakses situs “[#### 4.3 Pengujian Alat](https://mbed.org/compiler/” agar bisa membuat program.</p>
</div>
<div data-bbox=)

Adapun pengujian yang dilakukan antara lain : (1) Pengujian catu daya. (2) Akuisisi data berbasis mikrokontroler Mbed NXP LPC1768. (3) Sensor ultrasonik. (4) Sensor horizontal switch. (5) Motor servo. (6) Driver relay.

1. Pengujian catu daya

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan masukan untuk rangkaian pengendali dan rangkaian sensor. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan multimeter catu daya. Pada rangkaian ini memerlukan catu daya tegangan 3,3 Volt, 5 Volt dan 12 Volt. Pada rangkaian power supply diambil dari 220 VAC dirubah oleh transformator menjadi 15 VAC lalu disearahkan dengan 4 dioda gelombang penuh menjadi tegangan DC 15 Volt. Setelah mendapat tegangan 15 Volt dirubah menjadi tegangan DC 12 Volt menggunakan IC regulator LM78012 dan DC 5 Volt menggunakan IC regulator LM7805 Volt. Sedangkan untuk mendapat tegangan 3,3 Volt menggunakan prinsip kerja pembagi tegangan yaitu mengubah tegangan 5 Volt menjadi 3,3 Volt dengan perhitungan sebagai berikut.

$$V_{out} = \frac{R1}{R1 + R2} \times V_{in}$$

$$R1 = 2,2 \text{ k}\Omega, R2 = 1,1 \text{ k}\Omega, V_{in} = 5 \text{ Volt}$$

$$V_{out} = \frac{1,1}{1,1 + 2,2} \times 5 \text{ Volt}$$

$$V_{out} = 3,3 \text{ Volt}$$

Tegangan 12 Volt berfungsi sebagai catu daya switcing driver *relay*. Tegangan 5 Volt berfungsi untuk catu daya sensor ultrasonik dan motor servo. Sedangkan untuk tegangan 3,3 Volt digunakan untuk switcing indikasi sensor horizontal switch untuk indikasi cairan dalam kondisi *high* atau *low*.



Gambar 12. Realisasi power supply 12 Volt, 5 Volt dan 3,3 Volt.

2. Akuisisi data berbasis Mbed NXP LPC1768

Pengujian akuisisi data bertujuan untuk mengetahui mikrokontroler bisa digunakan sebagai sistem akuisisi data antara komputer dengan sensor. Selain itu juga pengujian tegangan terhadap pin-pin yang terdapat pada mikrokontroler yang digunakan untuk koneksi kepada sensor dan aktuator.

Pengujian sistem akuisisi data dilakukan dengan cara menginterface antara komputer dengan mikrokontroler yaitu dengan sistem komunikasi serial RPC menggunakan perangkat lunak LabVIEW. Pengujian dilakukan dengan cara pengendalian terhadap nilai output dari led indikator dan salah satu pin 16 sebagai sampel output yang terdapat pada mikrokontroler. Dari hasil pengujian didapat led indikator berhasil hidup ketika diberi perintah on dan pin 16 nilainya *high* yaitu tegangan sebesar 3,3 Volt, sesuai dengan data sheet dari mikrokontroler. Pengujian dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Pengujian sistem akuisisi data antara mikrokontroler dan komputer.

3. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik mempunyai prinsip kerja berdasarkan gelombang suara yaitu dengan cara memancarkan sinyal ultrasonik. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan dipancarkan dari *transmitter* ultrasonik. Ketika sinyal mengenai benda

penghalang, maka sinyal ini dipantulkan, dan diterima oleh *receiver* ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh rangkaian *receiver* dikirimkan ke rangkaian mikrokontroler untuk selanjutnya diolah untuk menghitung jarak terhadap benda didepannya, jarak antara pemancar ultrasonik dengan benda dapat dihitung dengan rumus.

$$S = \frac{V \times t}{2}$$

S= Jarak

V= Kecepatan gelombang ultrasonik (344 m/s)

t = Waktu tempuh

Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan nilai yang terbaca dari sensor ultrasonik dengan pengaris yaitu dengan cara memberi penghalang di depan sensor ultrasonik. Pengujian dapat dilihat pada gambar 14.

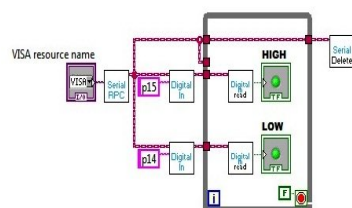


Gambar 14. Pengujian sensor ultrasonik menggunakan pengaris.

Dari hasil pengukuran yang dilakukan semakin jauh nilai yang diukur semakin besar juga kesalahan pengukurannya. Pengukuran yang dilakukan dengan cara mensejajarkan pengaris dengan sensor ultrasonik, untuk mengukur jarak maka diberikan penghalang didepan sensor ultrasonik.

4. Sensor horizontal switch

Pengujian dilakukan dengan cara koneksi sensor dengan mikrokontroler Mbed NXP LPC1768. Sensor horizontal switch diberi tegangan 3,3 Volt sebagai indikasi ketika switch terhubung sekaligus juga mengindikasikan *level high* dan *low*, serta indikatornya dapat dilihat melalui kondisi led hidup. Ketika diberikan tegangan 0 Volt maka switcing akan terputus dan indikator pada led akan mati.



Gambar 15. Blok program pengujian indikasi *level high/low*.

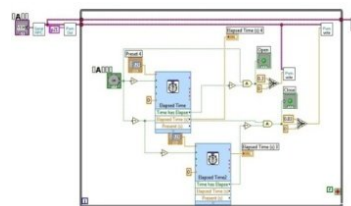


Gambar 16. Panel indikasi pengujian *level high/low*.

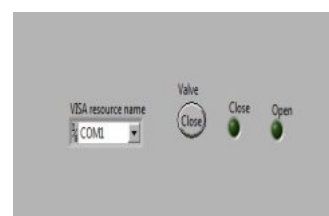
Pada pengujian indikasi *level* cairan *high/low* dilakukan dengan cara memberikan tegangan 3,3 Volt melalui sensor horizontal switch. Apa bila sensor digerakkan keatas maka akan terjadi proses switching maka nilai yang dibaca oleh mikrokontroler akan 3,3 Volt dan ini akan mengindikasikan led hidup, maka ini juga mengindikasikan *level* sedang *high/low*.

5. Motor Servo

Pengujian motor servo dilakukan untuk mengetahui apakah motor servo dapat berputar sesuai dengan yang diinginkan yaitu mengendalikan *valve* kran air dengan posisi *open* atau *close*. Pengujian dilakukan dengan cara membuat program pada perangkat lunak LabVIEW sebagai HMI. Pengujian dilakukan dengan cara membuat program OFF delay yaitu selama 0.8 s kondisi *valve close* dan untuk 0.8 s kondisi *valve open*.



Gambar 17. Blok program pengujian motor servo kondisi *open/close*.



Gambar 18. Panel indikasi pengujian motor servo kondisi *open/close*.

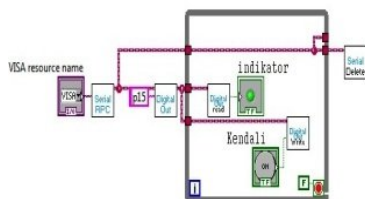
Pengujian dilakukan yaitu dengan cara memberi catu daya DC 5 Volt pada motor servo dan untuk sinyal PWM kendalinya memakai p21 pada mikrokontroler Mbed NXP LPC 1768. Perintah kendali diberikan melalui komputer yaitu posisi *valve open/close*.



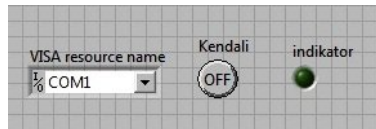
Gambar 19. Perangkat keras valve kondisi pada saat close.

6. Driver Relay

Pengujian rangkain driver *relay* bertujuan untuk menguji driver, apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan. Driver *relay* memakai ic ULN2003 sebagai proses switcing *relay* untuk menghidupkan motor pompa air. Motor pompa air digunakan untuk mengisi tangki air. Tegangan power supply untuk driver ini memakai tegangan 12 Volt.

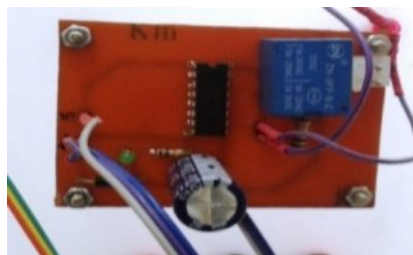


Gambar 20. Blok program pengujian driver *relay*.



Gambar 21. Panel program pengujian driver *relay*.

Prinsip kerja dari driver *relay* ini yaitu bila diberi tegangan inputan pada ic ULN2003 sebesar 3,3 Volt maka pada bagian output ic ULN2003 akan terhubung ke tegangan – (minus). Akibat dari terhubungnya tegangan minus merubah *relay* yang awalnya *normaly open* menjadi *normaly close* maka tegangan AC 220 Volt akan menghidupkan motor pompa. Pada pengujian program driver *relay* nilai *output* 3,3 Volt memakai p15 pada mikrokontroler sedangkan perintah untuk menghidupkan dan mematikan motor pompa dari komputer.



Gambar 22. Perangkat keras driver *relay*.

4.4 Pengujian sistem Manual dan Otomatis

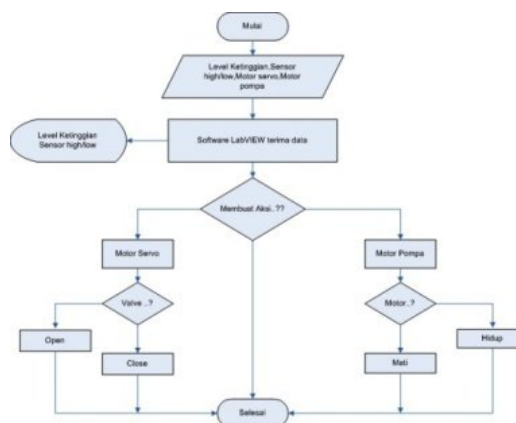
Pengujian sistem manual dan otomatis bertujuan untuk mengetahui kehandalan sistem yang dibuat. Selain untuk mengetahui kehandalan juga untuk mengetahui sistemnya bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan semula.



Gambar 23. Panel *Human Machine Interface* (HMI) menggunakan perangkat lunak LabVIEW.

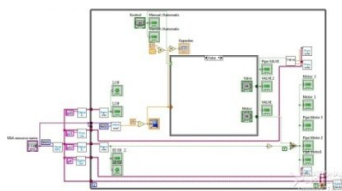
a. Pengujian sistem manual

Pengujian sistem manual dilakukan dengan menguji mengendalikan motor pompa dan mengendalikan *valve* dalam kondisi *open/close*. Pembuatan sistem manual berdasarkan prinsip sistem *open loop* yaitu nilai keluaran tidak mempengaruhi nilai inputan.



Gambar 24. Flowchart program pengendalian manual

Dari Gambar 25 flowchart program pengendalian manual dapat dijelaskan nilai input yang diberikan yaitu *level* ketinggian cairan, kondisi *level* hig/low dan nilai outputnya yaitu kondisi motor servo yaitu mengerjakan *valve* dan kondisi motor pompa. Nilai *level* ketinggian cairan dan kondisi *level* hig/low akan ditampilkan di LabVIEW. Tampilan ini akan memberitahu kondisi cairan didalam tangki untuk menentukan langkah selanjutnya yaitu apakah ingin menambah cairan atau mengurangi cairan yaitu dengan cara melakukan aksi manual. Aksi manual tersebut yaitu menghidupkan/mematikan motor pompa untuk menambah cairan atau membuka *valve* *open/close* untuk mengurangi cairan.

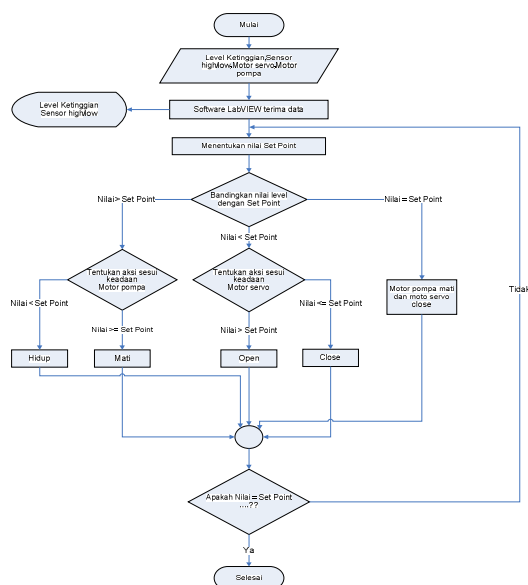


Gambar 25. Blok program pengendalian manual.

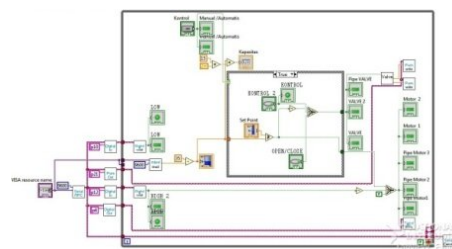
b. Pengujian sistem otomatis

Pengujian sistem otomatis bertujuan untuk mengetahui kondisi untuk pengendalian otomatis dari sistem monitoring dan pengendalian ini. Pembuatan sistem otomatis berdasarkan prinsip sisten *close loop* yaitu nilai keluaran mempengaruhi nilai inputan. Sistem otomatis yaitu dilakukan dengan cara memasukan nilai ketinggian *level* cairan yang diinginkan atau *set point* maka secara otomatis alat akan bekerja. Jika tinggi *level* cairan lebih rendah dari nilai yang disetting maka secara otomatis kondisi *valve* *close* serta motor pompa akan hidup dan sebaliknya jika kondisi *level* cairan lebih tinggi dari nilai yang disetting maka secara otomatis motor pompa akan mati serta kondisi *valve* *open*. Untuk flowchat pengendalian otomatis bisa dilihat pada Gambar 26.

Pada pengujian sistem otomatis yaitu menguji program yang dibuat pada pengujian ini menggunakan mode operasi otomatis yaitu menekan tombol operasi dan mode manual akan berubah ke mode otomatis. Pada pengujian model Automatis yaitu dilakukan dengan cara memasukan nilai – nilai yang diinginkan yaitu menguji apakah program berjalan dengan baik.



Gambar 26 Flowchart program Automatis.



Gambar 27. Pemograman Automatis dengan LabVIEW

Pada pengujian terdapat sensor indikasi *level* high/low *level* low terbaca pada ketinggian 3 cm dan *level* high terbaca pada ketinggian 33 cm. Ketika indikasi *level* high maka motor akan mati pada mode otomatis untuk mencegah air tidak melimpah keluar. Pada pengujian ketinggian 35 cm tidak bias dilakukan karena pada ketinggian 33 cm motor pompa akan mati karena program dari LabVIEW sendiri yaitu ketika *level* high yaitu sensor *horizontal switch* bekerja maka akan mematikan pompa air.

V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, dapat diperoleh beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Sistem *monitoring* dan pengendalian berbasis mikrokontroler dengan perangkat lunak LabVIEW untuk *level* cairan telah dapat direalisasikan.

2. Untuk menginterfacekan komputer dengan mikrokontroler Mbed NXP LPC1768 menggunakan konfigurasi serial RPC.
3. Komunikasi antara mikrokontroler Mbed NXP LPC1768 dengan komputer merupakan komunikasi dua arah di mana data dikirim secara *real time* dan *continue*.
4. Sensor ultrasonik berfungsi dengan baik untuk mengukur ketinggian *level* cairan didalam tangki.
5. Prinsip sistem *open loop* dapat terimplementasikan dalam pengendalian manual pada system *monitoring* dan pengendalian level cairan.
6. Prinsip sistem *close loop* dapat terimplementasikan dalam pengendalian otomatis pada system *monitoring* dan pengendalian level cairan.

Daftar Pustaka

- [1]Andika S, Yomas.2010."Rancang bangun sistem monitoring dan pengendalian jarak jauh berbasis web untuk level cairan".Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [2]Fuad,Rahmat,2010." Prototype pengendalian rotasi motor dc menggunakan LabVIEW 7.1". Universitas Sumatra Utara.Medan.
- [3]J.Astrom, Karl dan Bjorn wittenmark.1997."Computer Controlled Systems". Prentice- Hall. United States of America.
- [4]Sommerville, Ian. 2003. "Rekaya perangkat lunak". Erlangga. Jakarta.
- [5]Sulistiyanti, S.R dan FX.Arinto Setyawan.2006. "Dasar Sistem Kendali". Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [6]Sumathi dan P. Surekha.2007." LabVIEW Based Advanced Instrumentation Systems". Springer.Verlag Berlin Heidelberg.
- [7]Primadianto,Anggoro.2009." Sistem penguji karakteristik motor dc magnet permanen terhadap pembebanan berbasis LabVIEW 8.2". Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [8]Yayuk M, Fransisca.2007."Sistem pengendali level dan volume air pada proses pengisian bak penampung air menggunakan AT89S51 dengan penampil segment7".UniversitasMuhammadiyah Surakarta.Surakarta.
- [9]Mbed.org,2012. *RPC Interface Library*.URL <http://mbed.org/cookbook/RPC-Interface-Library> , tanggal akses [21 Mei 2012].
- [10]Mbed.org,2012.*InterfacingwithLabVIEW*.URL[tp://mbed.org/cookbook/Interfacing-with-LabVIEW](http://mbed.org/cookbook/Interfacing-with-LabVIEW), tanggal akses[1 Juni 2012].