

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. METODE PENELITIAN

Pada pengerjaan tugas akhir ini metode penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

- ✓ Studi literatur, yaitu dengan mempelajari beberapa referensi yang mampu menunjang untuk melakukan penelitian. Referensi yang digunakan antara lain bersumber dari buku-buku, artikel, sumber dari internet, serta sumber-sumber lain yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.
- ✓ Metode eksperimen, yaitu melakukan penelitian berupa perancangan model pengukuran dengan sensor ultrasonik serta pengujian sensor. Pengujian dilakukan pada sistem yang dibuat secara keseluruhan.

3.2. LOKASI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen bertempat di Laboratorium Elektronika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia yang beralamatkan di Jln. Dr. Setiabudhi 229, Bandung 40154, Jawa Barat

3.3. ALAT DAN BAHAN

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini antara lain :

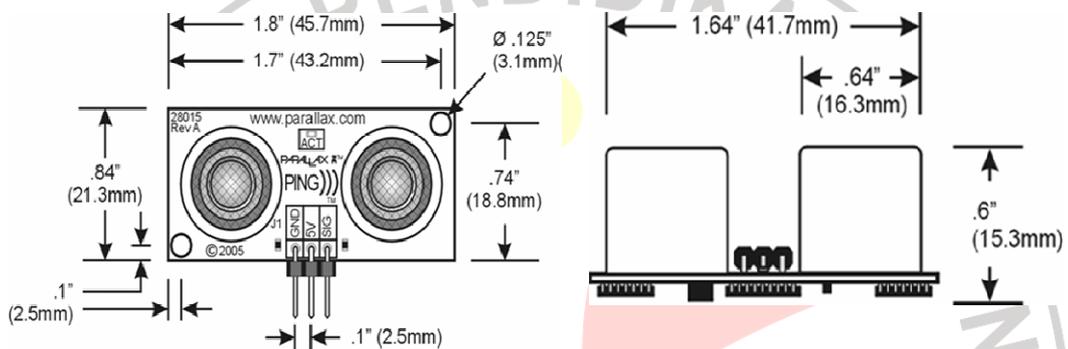
3.3.1 Sensor PING

Seperti yang dijelaskan pada bab sebelumnya, sensor PING adalah sebuah instrumen fisika yang dapat digunakan untuk menentukan nilai jarak suatu objek tanpa melakukan kontak langsung dengan objek yang kita ukur. Sensor ini dapat mendeteksi keberadaan benda pada jarak antara 3 cm sampai dengan 6 meter. Sensor bekerja dengan mentransmisikan gelombang ultrasonik (40 KHz) selama t^{BURST} (200 μs) kemudian menerima pantulannya. Sensor PING memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari Mikrokontroler pengendali (pulsa trigger dengan t^{OUT} minimal 2 μs).

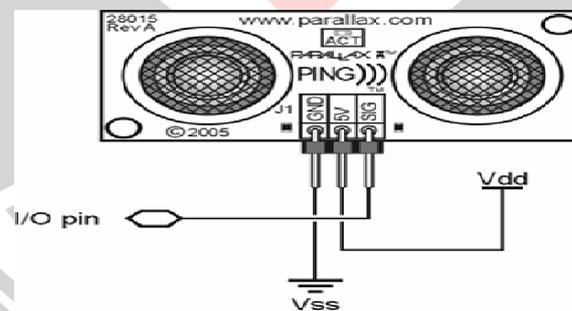
Adapun spesifikasi sensor ping yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- ✓ Tegangan kerja – 5 VDC
- ✓ Arus supply – 30mA typ ; 35 mA max
- ✓ Jarak jangkauan pengukuran – 3 cm sampai 3 m
- ✓ Input trigger – positive TTL pulse, 2 μs min, 5 μs tipikal
- ✓ Echo pulse – positive TTL pulse, 115 μs sampai 18.5 ms
- ✓ Echo hold-off – 750 μs sejak mulai menembakkan pulsa trigger
- ✓ Burt frekuensi – 40 KHz selama 200 μs
- ✓ Burst indikator LED menunjukkan aktivitas sensor sedan bekerja
- ✓ Delay sebelum pengukuran berikutnya – 200 μs

Sensor PING memiliki spesifikasi dimensi dengan panjang sisi luar 45,7 mm dan sisi dalam 43,2 mm. Lebar sisi luar 21,3 mm dengan lebar sisi dalam 18,8 mm. Tinggi sensor 15,3 mm dengan lebar bagian *Receiver* dan *transmitter* . sensor PING memiliki tiga buah pin yaitu : pin I/O sekaligus dalam satu pin, pin Vcc dan pin *ground*. Berikut adalah gambar dari sensor secara lengkap.



Gambar 3.1 Dimensi Sensor PING



Gambar 3.2 Pin Sensor PING

Sensor ping hanya mempunyai 3 buah pin yang terdiri dari pin VCC sebagai suplay tegangan (5 V), ground, dan pin input/output. Dengan adanya pin-pin tersebut, sensor dapat dihubungkan langsung ke rangkaian ymikrokontroler baik dengan menggunakan papan PCB maupun dengan menggunakan kabel.

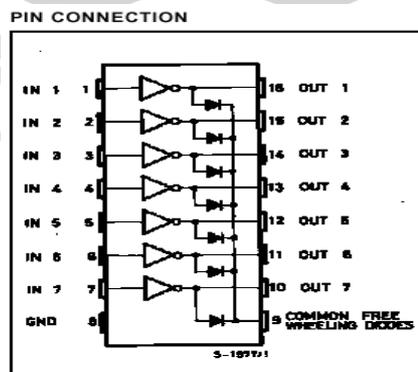
3.3.2 ULN2003

IC ULN 2003 adalah sebuah IC (*integrator circuit*) dengan ciri memiliki 7 bit input, tegangan maksimal 50 volt dan arus 500 mA. IC ini termasuk jenis TTL (*transistor-transistor Logic*). Didalam IC ini terdapat transistor darlington. Transistor darlington merupakan dua buah transistor yang dirangkai dengan konfigurasi khusus untuk mendapatkan penguatan ganda sehingga dapat menghasilkan penguatan arus yang besar.

IC ULN 2003 merupakan IC yang mempunyai 16 buah pin. *output* yang akan dihubungkan ke rangkaian lain dan ada yang berfungsi sebagai catu daya. Catu daya ini terdiri dari catu daya (+) dan *ground*. Besar catu daya yang dihubungkan tergantung kebutuhan. Bentuk fisik IC ULN 2003 serta fungsi dari masing-masing pinnya diperlihatkan seperti gambar 3.3 dan gambar 3.4.



Gambar 3.3 IC ULN 2003



Gambar 3.4 Pin koneksi IC ULN 2003

3.3.3 Pompa aquarium

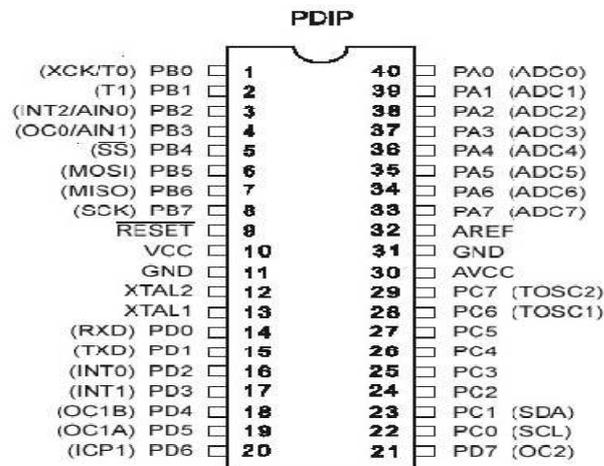
Pompa aquarium digunakan sebagai alternatif pengganti bukaan pintu air serta untuk memberikan debit air yang masuk dalam kondisi yang konstan. Tipe pompa yang digunakan ada dua jenis yang mana untuk debit air yang masuk menggunakan menggunakan pompa Aquila P1800 dengan kemampuan menyuplai air sebesar 1500 liter/jam, dengan konsumsi listrik 28 W serta tinggi pancuran sampai dengan 1.5 m. Sedangkan untuk pengganti bukaan menggunakan 3 buah pompa. Dengan kemampuan menyuplai air yang lebih rendah. Tipe pompa yang digunakan yaitu Atman At-101 dengan kemampuan menyuplai air sebesar 400 liter/jam, dengan konsumsi listrik sebesar 5 W serta tinggi pancuran sampai dengan 0,6 m.

3.3.4 LCD karakter

LCD (*liquid cristal display*) Modul LCD Character dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroller. LCD yang akan kita pergunakan ini mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut sebagai LCD Character 2x16, dengan 16 pin konektor.

3.3.5 Mikrokontroler Atmega 8535

Pada gambar 3.5 ditunjukkan bentuk fisik serta konfigurasi dari mikrokontroler atmega 8535.

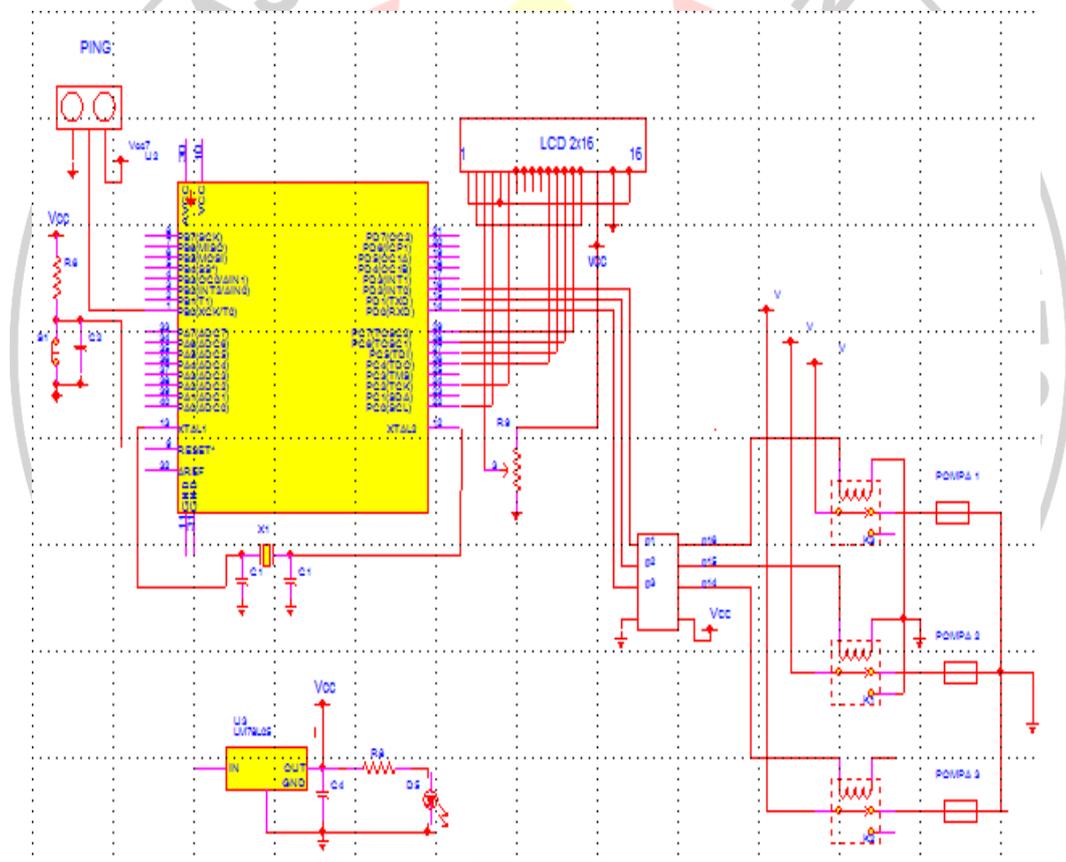


Gambar 3.5 konfigurasi pin mikrokontroler Atmega 8535

- a. **VCC** : merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan dari catu daya
- b. **GND** : merupakan pin ground
- c. **PORT A (PA0...PA7)** : merupakan pin I/O serta pin masukan untuk ADC
- d. **PORT B (PB0...PB7)** : merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu sebagai timer/counter, komperator analog dan SPI.
- e. **PORT C (PC0...PC7)** : merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI komperator analog input ADC dan timer Osilator.
- f. **PORT D (PD0...PD7)** : merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komperator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
- g. **RESET** : merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler
- h. **XTAL1** dan **XTAL2** : merupakan pin masukan clock eksternal

- i. **AVCC** : merupakan pin masukan tegangan ADC
- j. **AREF** : merupakan pin tegangan referensi ADC

Masing masing pin mikrokontroler memiliki fungsi-fungsi khusus, Adapun rangkaian secara keseluruhan dapat ditunjukkan oleh gambar 3.6. gambar 3.6 merupakan gambar secara keseluruhan setelah dirangkai dengan rangkaian sensor, rangkaian LCD, rangkaian driver, relay serta pompa aquarium (aktuator).



Gambar 3.6 Skema rangkaian minimum sistem dengan tambahan sensor PING, LCD, regulator, uln2003, relay serta aktuator.

Gambar 3. 6 menunjukkan bagaimana skema rangkaian yang dibuat secara keseluruhan dimana mikrokontroler Atmega8535 sebagai pusat dari semua rangkaian. Rangkaian lainnya terdiri dari rangkaian sensor PING yang dihubungkan dengan Port B.0, rangkaian LCD yang dihubungkan dengan konfigurasi Port C, rangkaian driver, serta relay dan aktuator.

Selain alat-alat dan bahan yang dijelaskan sebelumnya, adapun Beberapa alat dan bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

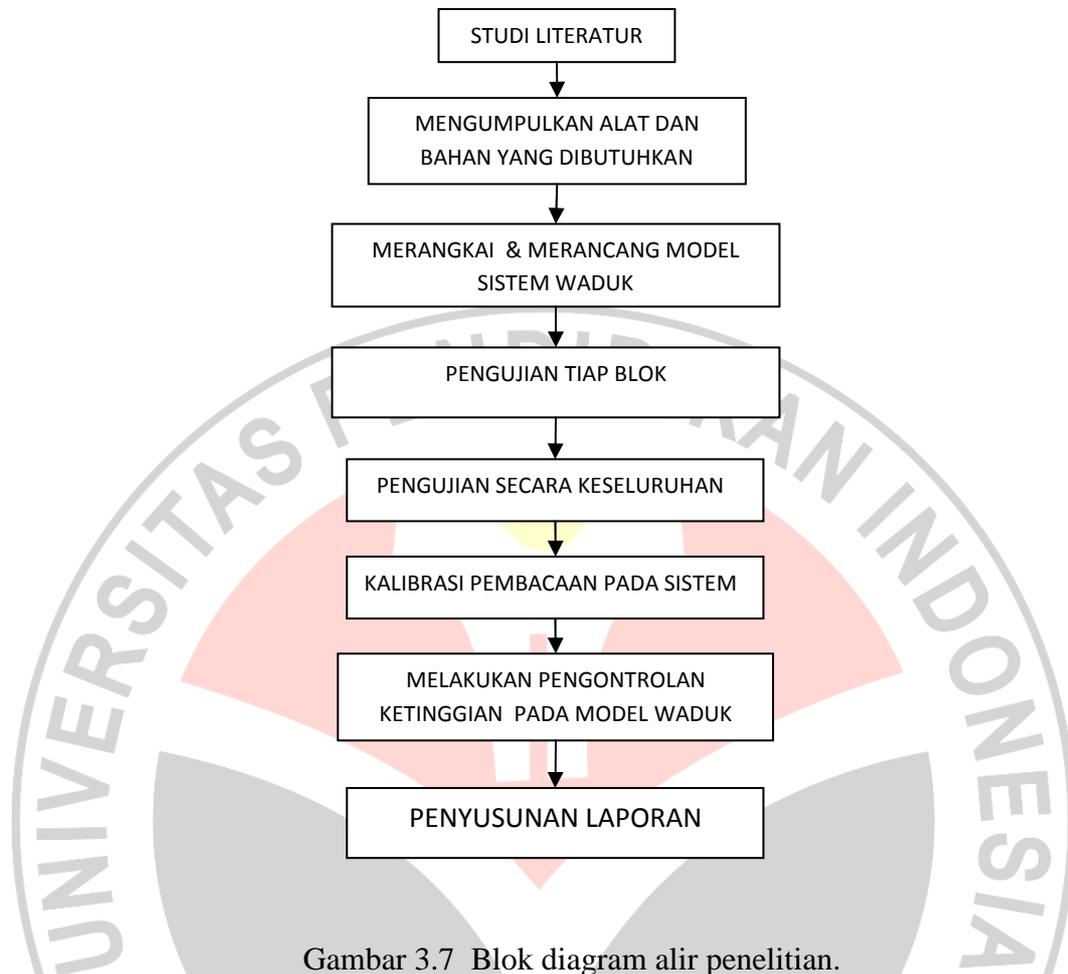
- ✓ Resistor
- ✓ Kapasitor
- ✓ Regulator
- ✓ Papan rangkaian atau FCB
- ✓ Multimeter
- ✓ Solder
- ✓ Timah
- ✓ Penyedot timah
- ✓ Kabel kecil
- ✓ Relay
- ✓ Ergaji
- ✓ Paku
- ✓ palu
- ✓ Gergaji
- ✓ Baut

✓ Selang

1.4 PROSEDUR PENELITIAN

3.4.1 Persiapan dan perancangan sistem

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan sesuai dengan prosedur penelitian yang digambarkan pada gambar 3.7. dari gambar tersebut, dapat diuraikan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan. Penelitian dimulai dengan study literatur yaitu mengumpulkan informasi-informasi serta data-data dari berbagai sumber yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Setelah data-dat serta informasi dianggap cukup untuk mendukung kegiatan penelitian, dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Langkah selanjutnya mengumpulkan alat-alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membangun penelitian. Setelah pengumpulan alat-alat dan bahan, proses dapat dilanjutkan ke tahap merangkai komponen serta pembuatan sistem, hasil rangkaian serta sistem yang dibuat selanjutnya akan diuji serta dianalisis, hasil analisis tersebut akan dibandingkan dengan refrensi yang ada. Ketika hasil pengujian belum sesuai, maka dilakukan perbaikan, setelah proses pengujian dilakukan, akan diambil kesimpulan serta pemberian saran sesuai dengan masalah yang dihadapi.berikut gambar diagram alir penelitian yang dilakukan :

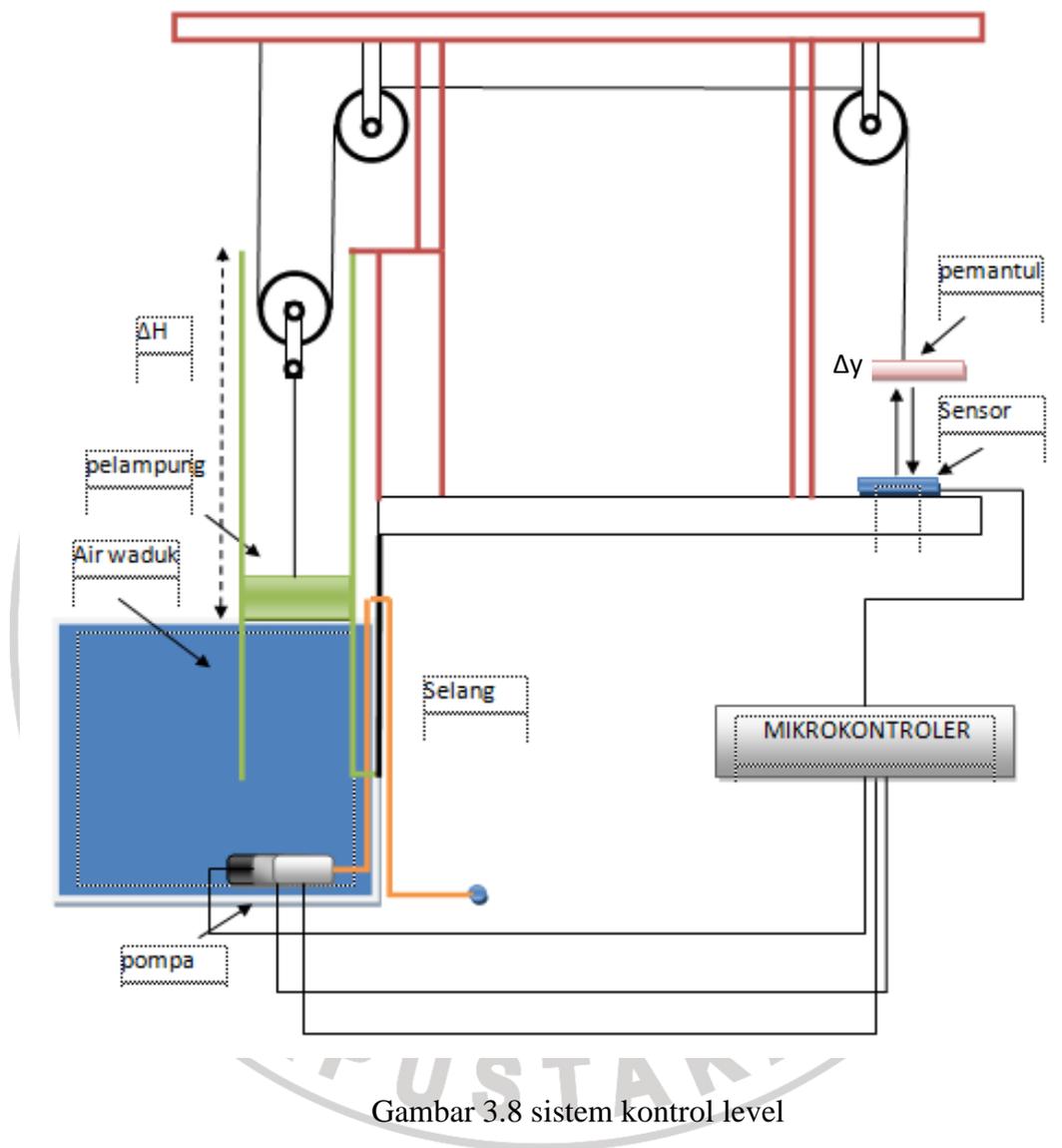


Gambar 3.7 Blok diagram alir penelitian.

Pada bagian selanjutnya akan dijelaskan secara umum desain sistem yang akan dibuat. Sistem terdiri dari tiga bagian utama yaitu bagian bak penampung, sistem katrol, serta bagian sensor dan pemantul. Pada bagian bak terdiri dari 3 buah pompa pembuangan yang dsambung menggunakan selang, 1 buah selang yang terhubung dengan pompa pengisi bak, serta pelampung. Sedangkan sistem katrol terdiri dari bagian utama yaitu kerangka berbentuk balok dengan ukuran panjang x lebar x tinggi berkisar 1m x 0,5 m x 1 m, tiga buah katrol, serta tali. Sedangkan pada bagian sensor dan pemantul terdiri dari pmantul yang terbuat dari bahan triplek berdiameter 25 cm dan sensor. Sensor dan aktuator atau pompa

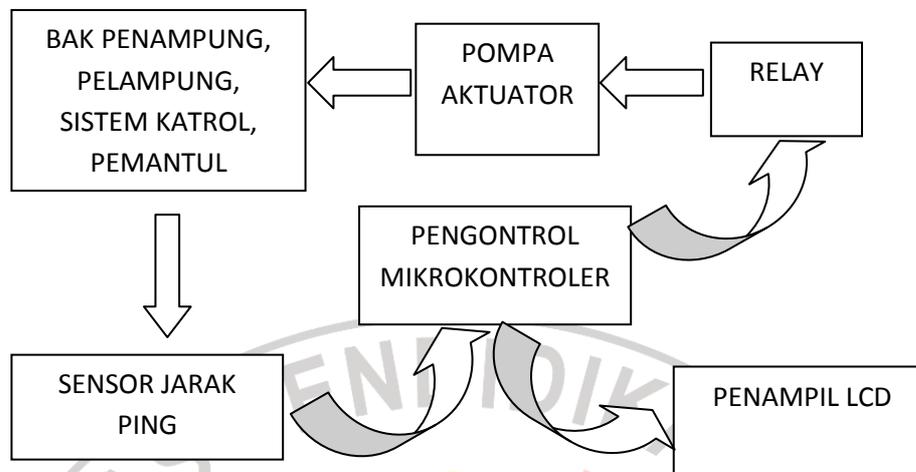
pembuangan dihubungkan ke minimum sistem mikrokontroler Atmega 8535.

Gambar secara lengkap ditunjukkan oleh gambar 3.8.



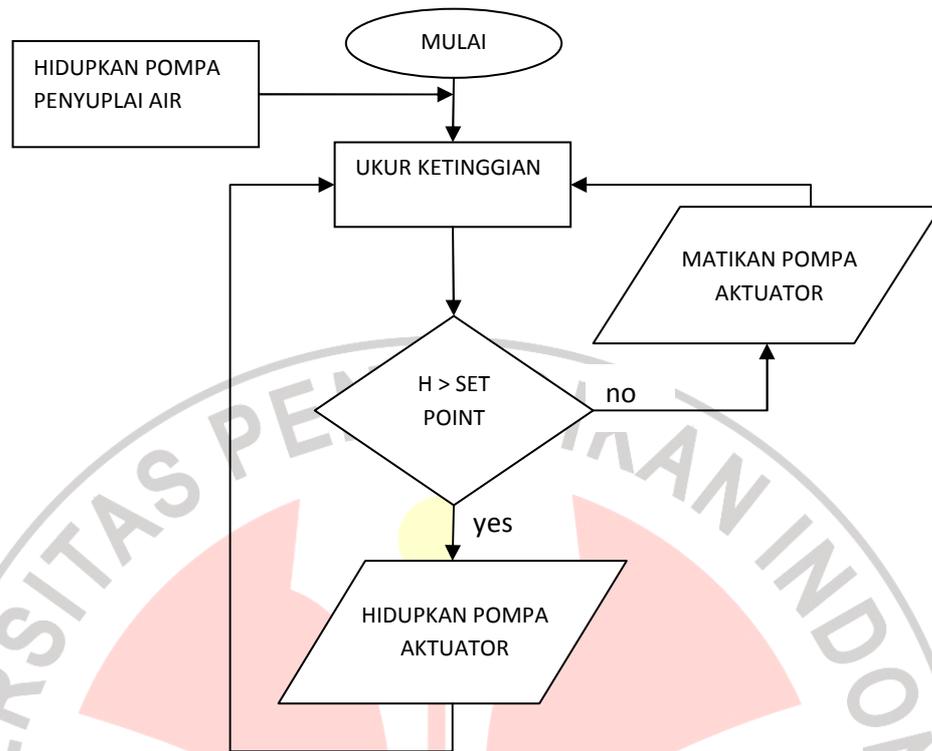
Gambar 3.8 sistem kontrol level

Bentuk rancangan sistem kontrol dapat diilustrasikan oleh blok diagram berikut ini:



Gambar 3.9 Blok diagram sistem kontrol level ketinggian

Sistem terdiri dari penampung air berupa bak mandi dengan ketinggian yang telah diukur sebelumnya. Sedangkan ΔH adalah rentang ketinggian yang akan di ukur ketika melakukan penelitian. Untuk memperlihatkan alur berfikir dari sistem kontrol ini, berikut diberikan diagram alir sesuai gambar 3.9. Setelah dilakukan pengukuran ketinggian, sistem akan menentukan apakah ketinggian berada di bawah SP (*set point*) atau tidak. Ketika ketinggian masih di bawah nilai SP, maka sistem tidak akan melakukan aksi *control*. Tapi ketika nilai ketinggian berada di atas nilai SP, maka sistem akan menghidupkan pompa pembuangan.



Gambar 3.10 Alur berfikir model sistem kontrol level permukaan air waduk

Dapat dilihat dari gambar 3.10 dimana ada sebuah pompa tambahan yang digunakan untuk mensuplai air sebagai ilustrasi air yang mengalir dari hulu sungai menuju ke waduk. Proses pengontrolan hanya dilakukan pada bagian output dimana hal ini sesuai dengan sistem yang ada di lapangan.

3.4.2 PELAKSANAAN

Pelaksanaan penelitian akan dilakukan berdasarkan skema blok yang telah dibuat sebelumnya. Adapun perancangan yang akan dilakukan dibagi menjadi dua yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) secara keseluruhan dan perangkat lunak (*software*).

3.4.3. PENGUJIAN

Pengujian alat yang akan dilakukan akan dibagi menjadi beberapa tahap yaitu :

- ✓ Pengujian sensor pada jarak yang divariasikan. Dengan melakukan pengujian sensor kita dapat memperhitungkan tingkat akurasi dari sensor yang digunakan.
- ✓ Pengujian alat secara keseluruhan yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.

