

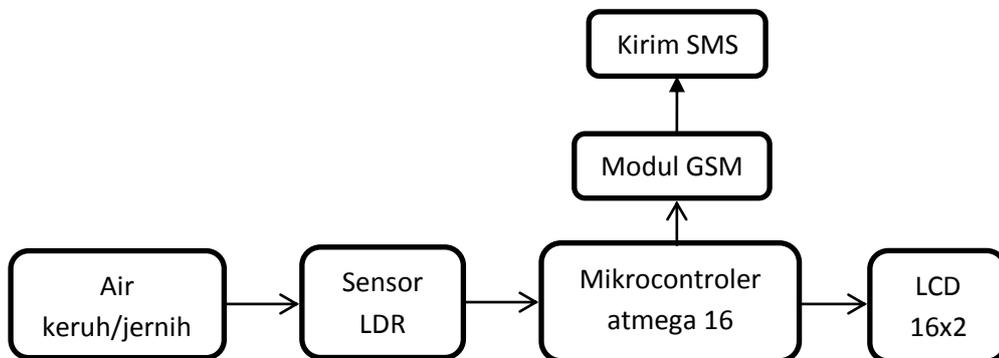
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Dalam bab ini membahas tentang perencanaan sistem secara keseluruhan. Pada bagian pertama dibahas tentang perencanaan perangkat keras (*hardware*) dan pada bagian kedua dibahas perencanaan perangkat lunak (*software*).

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras yaitu menjelaskan perancangan per blok bagian yang akan disatukan menjadi kesatuan alat supaya menjadi alat yang sesuai rancangan. Pada perangkat keras terdapat tiga bagian yaitu *input*, *proses*, dan *output*. Dimana yang termasuk input adalah sensor LDR sebagai input untuk ADC pada *mikrocontroller*. Proses adalah rangkaian pengendali dari input ke output, semua rangkaian disini akan dikendalikan oleh *mikrocontroller* atmega16. Output adalah sebagai keluaran dari proses pembacaan dari LDR dan diproses *mikrocontroller*, output akan ditampilkan pada LCD 16x2, dan akan dikirim sms melalui Modul GSM. Semua blok ada kaitannya dan mempunyai fungsi masing-masing, blok diagram seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Blok Diagram alat ukur kejernihan pada tandon

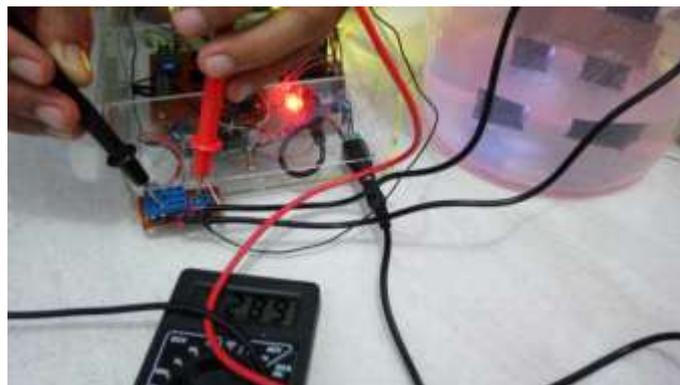
Pada blok diagram ini ada beberapa komponen sebagai berikut:

3.1.1 Sensor LDR

Sensor LDR sebagai input ADC untuk mendeteksi kekeruhan pada air. Rangkaian sensor LDR ini dihubungkan dengan port PA1 *mikrocontroller*, seperti pada gambar 3.2 *output* pada sensor LDR akan dimasukkan ke ADC1 maka akan terjadi perubahan dari tegangan analog ke digital. Tabel 3.1 dibawah ini menunjukkan pembagian tegangan untuk keadaan air.

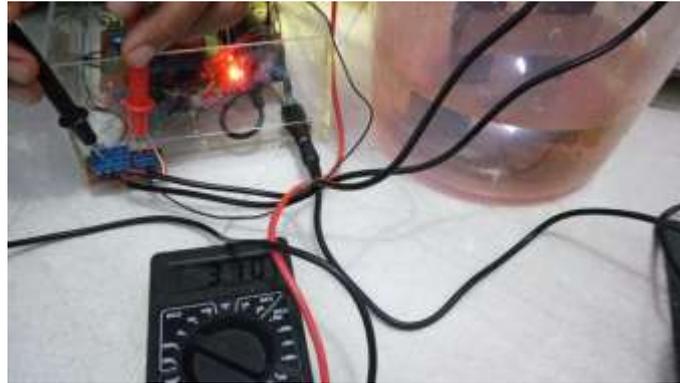
Tabel 3.1 Pembagian tegangan

No	Rentang Tegangan	Bentuk Hexa	Kondisi Air
1	$0 \leq V < 2,9$	$0 \leq V \leq 1D$	Jernih
2	$2,9 \leq V < 3,5$	$1D \leq V \leq 23$	Setengah keruh
3	$3,5 \leq V < 5$	$23 \leq V \leq 32$	Keruh



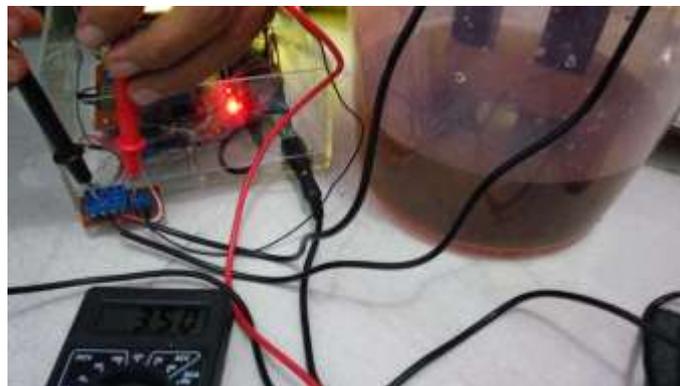
Gambar 3.2 Pengukuran air jernih

Pada saat air jernih didapatkan tegangan sebesar 2,9 V (dibulatkan menjadi 2,9V), sehingga pada alat ini rentang untuk air jernih adalah $0 \leq V < 2,9$.



Gambar 3.3 Pengukuran air setengah keruh

Pada saat air setengah keruh didapatkan tegangan sebesar 3.10 V, sehingga pada alat ini rentang untuk air setengah keruh adalah $2,9 \leq V < 3,5$.



Gambar 3.4 Pengukuran air keruh

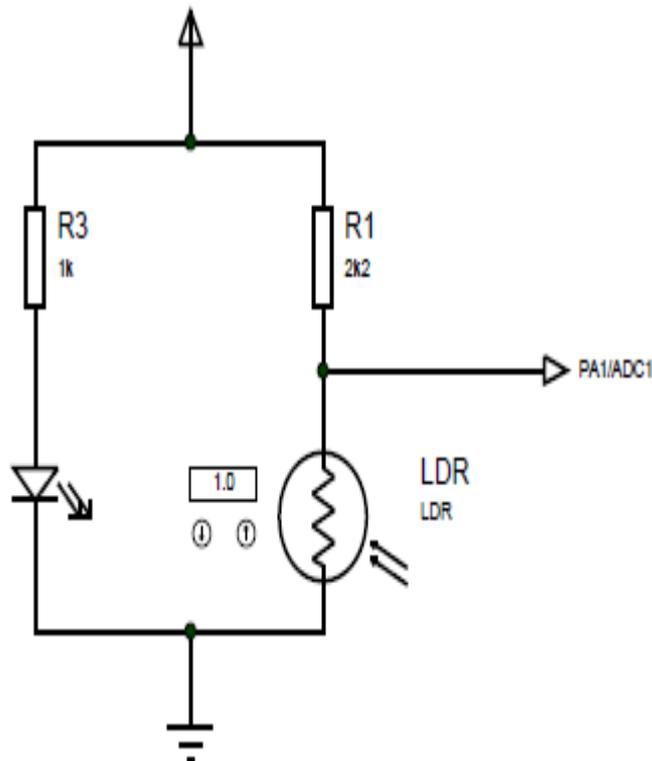
Pada saat air keruh didapatkan tegangan sebesar 3.5 V, sehingga pada alat ini rentang untuk air keruh adalah $3,5 \leq V < 5$.

Tegangan tersebut didapatkan dari ADC dikonversikan ke dalam bentuk tegangan, dengan menggunakan rumus $V_{in} = \text{ADC} * V_{ref} / 255$.

Dimana : V_{in} = tegangan input

V_{ref} = tegangan referensi 5 V

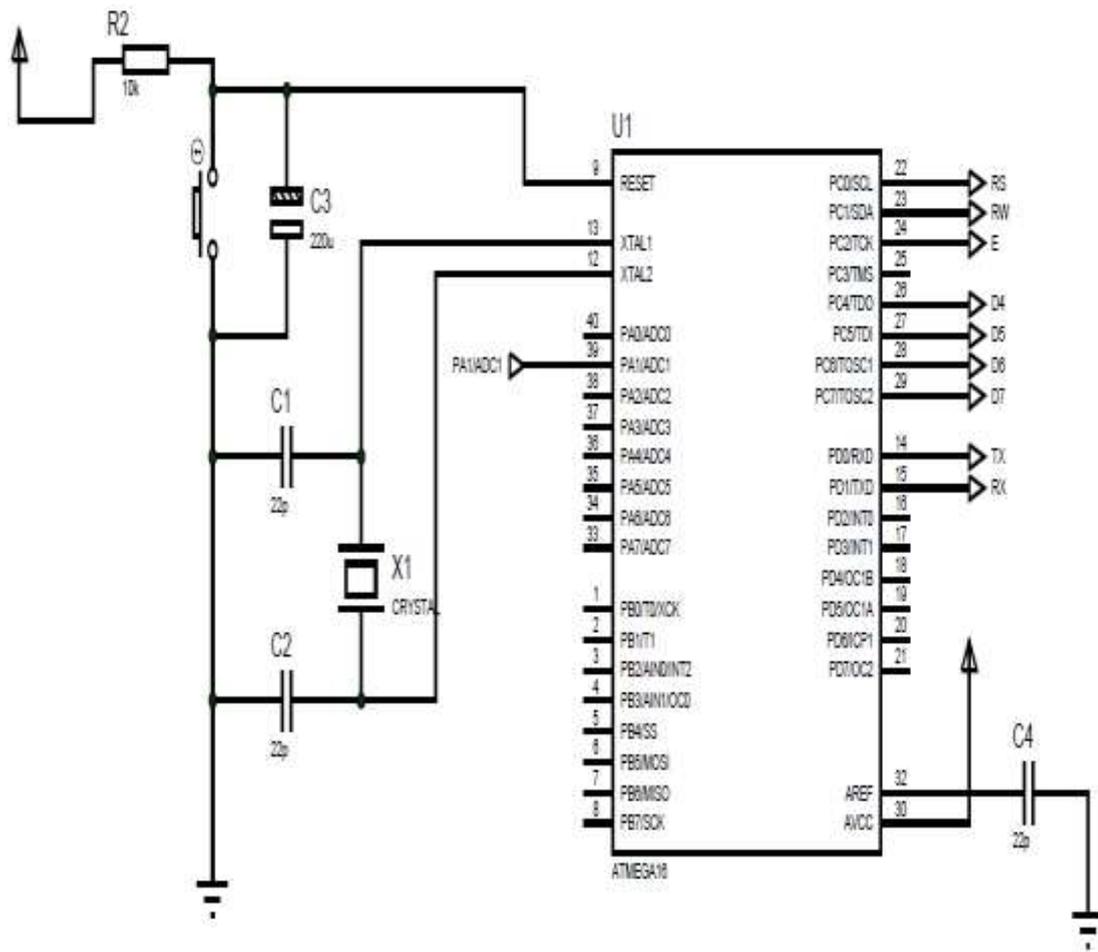
255 adalah maksimal data ADC



Gambar 3.5 Rangkaian sensor LDR

3.1.2 Perancangan alat akur kekeruhan air menggunakan atmega16

Rangkaian *mikrocontroller* atmega16 ini tersusun dari sistem minimum yaitu IC atmega16, oscilator eksternal dan reset. IC atmega16 berfungsi sebagai pengendali sistem yang mendapatkan *input* dari sensor LDR untuk diproses dan outputnya berupa LCD 16x2 dan mengirim pesan melalui modul GSM. Oscilator eksternal berfungsi untuk menentukan kecepatan eksekusi program terdiri dari 2 kapasitor dan *crystal* dengan nilai 8000 MHz, tombol reset berfungsi untuk mereset program kerja mikrocontroler. Port A1 berfungsi sebagai input ke ADC1 dari sensor. Port C berfungsi sebagai output ke LCD 16x2. Port D berfungsi sebagai output ke module GSM, port PD0 terhubung pada TX dan port PD1 terhubung pada RX.



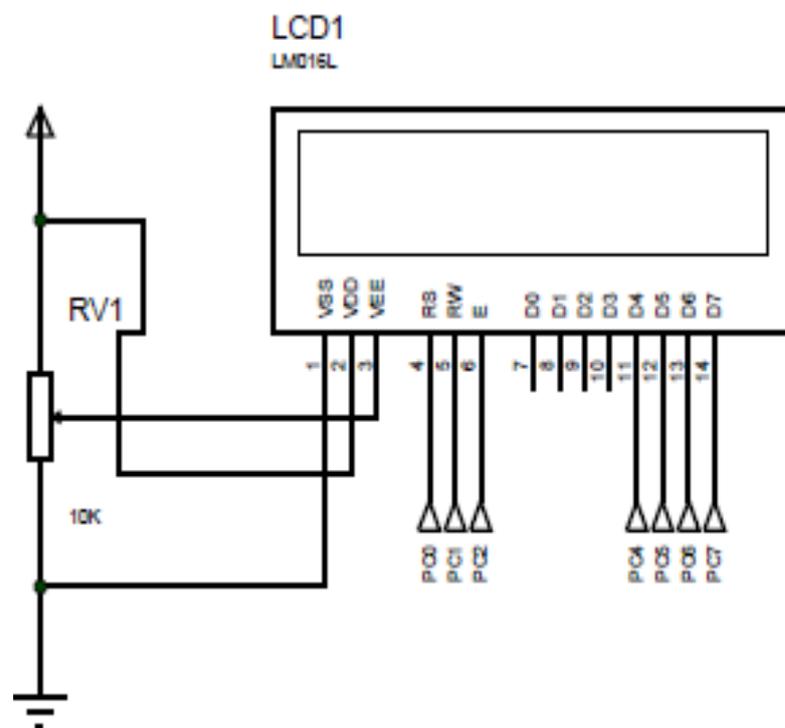
Gambar 3.6 Sistem Mikrocontroller Atmega16

3.1.3 LCD 16X2

LCD yang digunakan dalam perancangan sistem sudah memiliki kontroler tipe 16x2, untuk dapat menampilkan data digital yang berasal dari *mikrocontroller*. Pada LCD akan ditampilkan tentang hasil pengukuran pada air yang terdeteksi dengan sensor LDR yaitu air dalam kondisi bening, air dalam kondisi setengah keruh dan air dalam kondisi keruh, selain itu juga menampilkan konversi bilangan hexa dari tegangan yang diperoleh. Koneksi pin LCD dan pin mikrocontroller ditunjukkan pada tabel 3.1 dibawah ini:

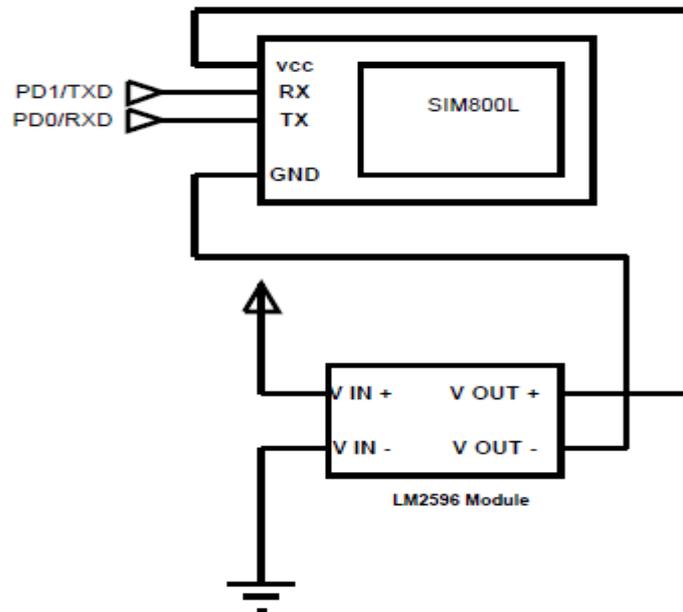
Tabel 3.2 Koneksi pin LCD dan pin mikrocontroler

No	Pin LCD	Pin Mikrocontroler
1	RS <td>PC0</td>	PC0
2	R/W <td>PC1</td>	PC1
3	E <td>PC2</td>	PC2
4	DB4 <td>PC4</td>	PC4
5	DB5 <td>PC5</td>	PC5
6	DB6 <td>PC6</td>	PC6
7	DB7 <td>PC7</td>	PC7



Gambar 3.7 Rangkain LCD

3.1.4 Modul GSM

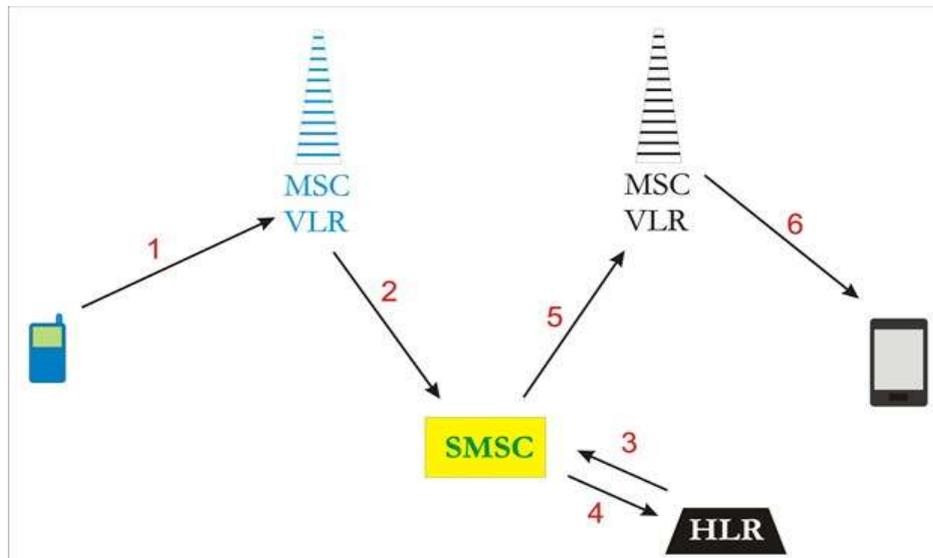


Gambar 3.8 Rangkaian modul GSM

Pada gambar 3.6 diatas LM2596 mendapatkan tegangaan input sebesar 5 V, kemudian tegangan diturunkan menjadi 3,927 V untuk mensuplay modul GSM, rentang tegangan yang digunakan untuk modul GSM adalah antara 3,4 sampai 4,4 V. Port RX modul GSM dihubungkan pada *port TX mikrocontroller* sedangkan *port TX* dihubungkan pada *port RX*.

Modul GSM berfungsi sebagai media pengirim data melalui SMS, Proses pengiriman sms dimulai dari pembacaan ADC sensor LDR. Input dari ADC dikonversi mikrocontroler menjadi tegangan, dan dari tegangan an itulah kondisi air dapat diketahui. Jika $0 \leq V < 2,9$ maka kondisi air termasuk jernih, jika $2,9 \leq V < 3,5$ maka kondisi air dalam keadaan setengah keruh, jika $3,5 \leq V < 5$ maka air dalam kondisi keruh, sehingga mikrocontroler memberi intruksi Modul GSM dengan perintah AT-CMGS(perintah untuk megirim sms). Modul GSM yang digunakan adalah tipe sim800L, memanfaatkan sim *card* IM3 dengan nomor 085815765264 sebagai pengirim sms, sedangkan untuk penerima sms

menggunakan sim *card* IM3 dengan nomor 085790296399. Pengiriman sms pada nomor tujuan pada saat ada pergantian kondisi air pada tandon.



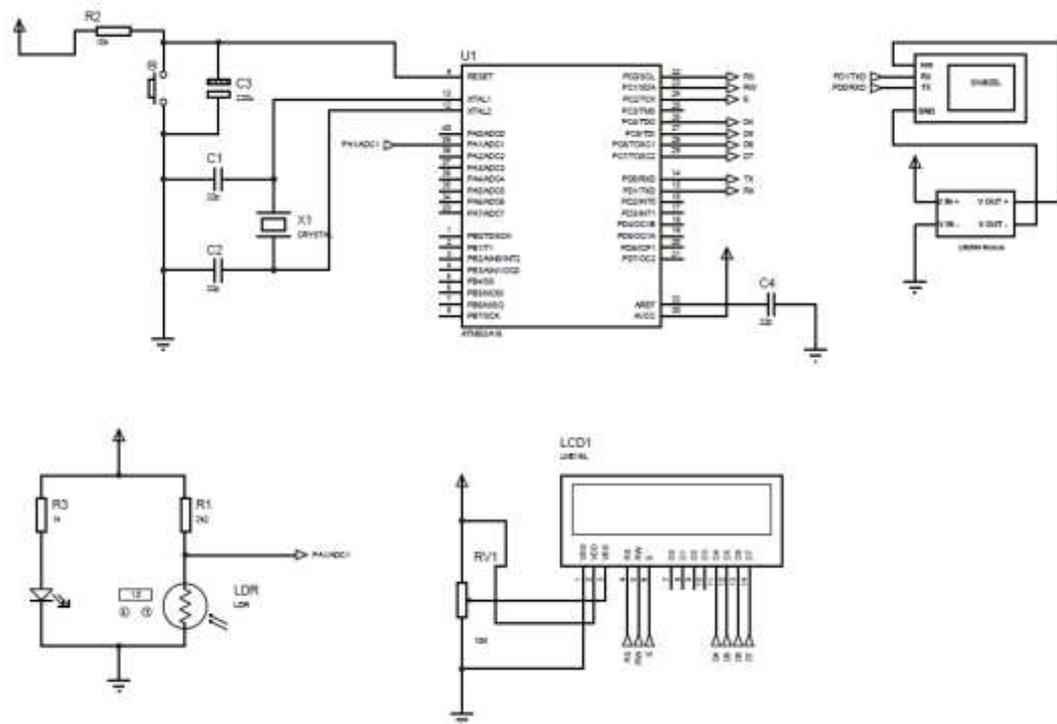
Gambar 3.9 Proses pengiriman sms¹

Setelah modul GSM merespon perintah dari mikrocontroller kemudian menyampaikan request ke MSC (*Mobile Switching Center*) tentang perintah pengiriman SMS, kemudian VLR (*Visitor Location Register*) memeriksa nomor pada modul GSM tentang kelayakan pengiriman SMS (seperti ketersediaan pulsa, pengecekan masa aktif sim card), selanjutnya pesan dan nomor tujuan akan diteruskan ke SMSC (*SMS Center*), SMSC ini adalah komponen utama yang khusus menangani pengiriman SMS dan bertugas mengatur status pengiriman sms. SMSC berkomunikasi dengan HLR (*Home Location Register*) untuk mencari VLR mana yang mencatat nomor tujuan, selanjutnya jika VLR tempat nomor tujuan ditemukan HLR memberikan informasi VLR tersebut kepada SMSC. VLR tujuan menyampaikan pesan tentang kondisi air yang diantarkan oleh SMSC pada nomor yang dituju.

¹ www.wordpress.com diakses 10 juli 2017

3.1.5 Skematik rangkaian keseluruhan

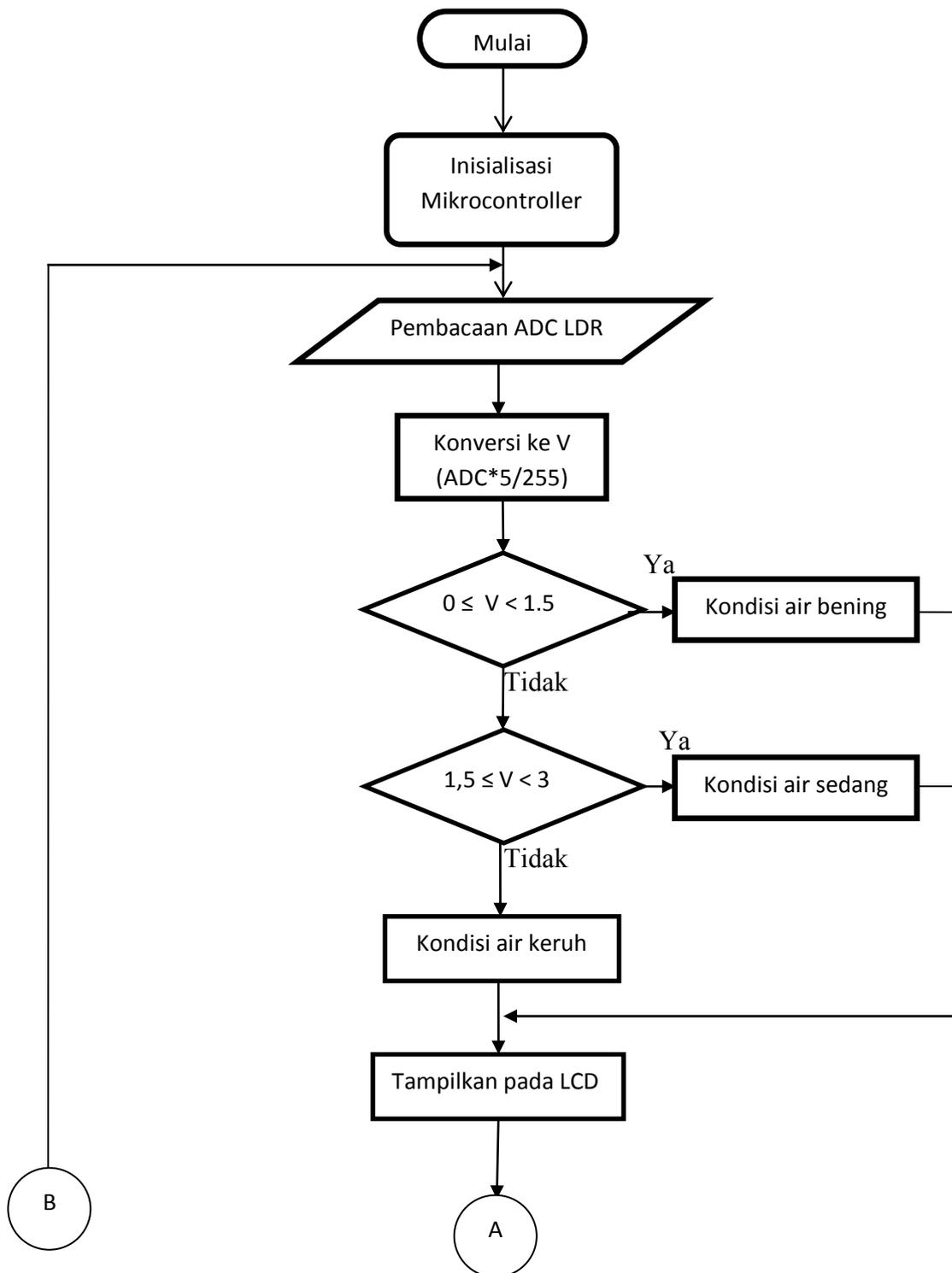
Rangkaian keseluruhan terdiri dari minimum sistem atmega 16, yang berfungsi sebagai pengendali sistem, rangkain LDR sebagai input pendeteksi kekeruhan, ragkaian LCD sebagai penampil dari hasil kondisi air, rangkaian modul GSM sebagai media pengiriman sms untuk kondisi air.

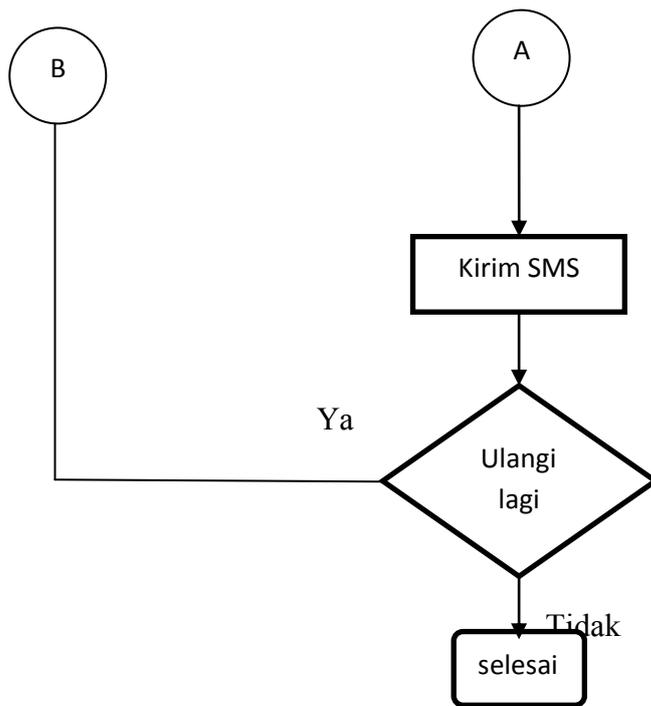


Gambar 3.10 Rangkain keseluruhan Informasi kekeruhan air

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Sub bab ini menjelaskan tentang perancangan perangkat lunak yang digunakan untuk proses alat. Sub bab ini menjelaskan tentang diagram alir program.





Gambar 3.11 Diagram alir program informasi tingkat kekeruhan air

Pada flow chart diatas menjelaskan proses perencanaan perangkat lunak untuk informasi tingkat kekeruhan air. Saat mulai terjadi inisialisasi mikrocontroler, yaitu proses menentukan port-port pada mikrocontroler, setelah itu sensor mulai pembacaan ADC , kemudian proses konversi ke tegangan, setelah tegangan terbaca jika $0 \leq V < 1,5$ maka LCD akan menampilkan “bening” dan modul GSM akan mengirim sms “air dalam kondisi bening”, jika $1,5 \leq V < 3$ maka LCD akan menampilkan “setengah keruh” dan modul GSM akan mengirim sms “air daam kondisi setengah keruh”, jika $3 \leq V < 5$ maka LCD akan menampilkan “keruh”, dan modul GSM akan mengirim sms”air dalam kondisi keruh”. Pada flow chart “ulangi lagi” maka proses akan berulang sampai mendeteksi keadaan air lagi.