BAB III
PERANCANGAN SISTEM

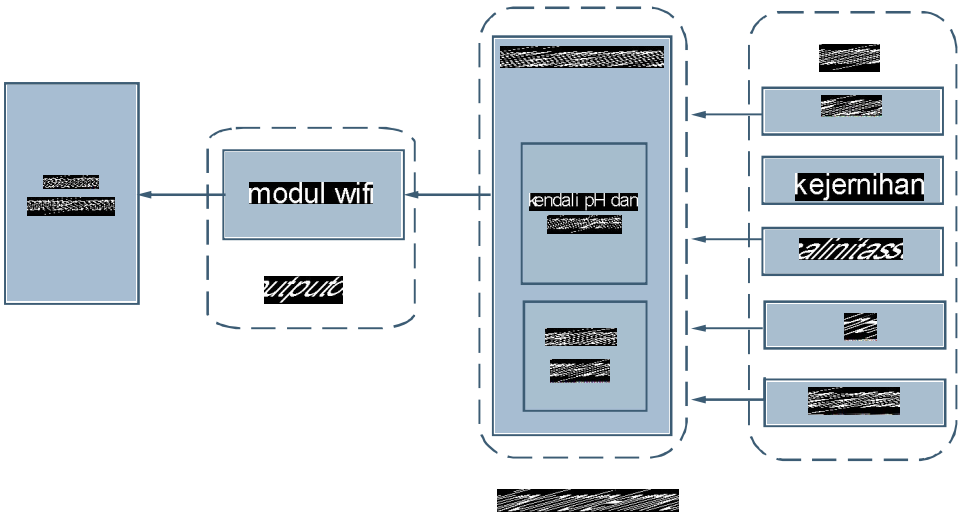
3.1 Perancangan perangkat keras

Dalam perancangan perangkat keras diawali dengan pembahasan blok sistem secara keseluruhan kemudian dilakukan pembahasan per blok. Blok sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.1.

Pada bagian input terdapat beberapa sensor yang digunakan dimana dalam bagian ini beberapa sensor seperti suhu, salinitas, pH, dan kejernihan diletakan didalam air. setiap sensor akan mendeteksi keadaan air pada aquarium apabila terjadi perubahan keadaan air dalam aquarium setiap sensor akan mengirimkan informasi pada mikrokontroler. Dimana informasi yang telah di dikirimkan akan diolah pada mikrokontroler.

Setelah semua data yang dikirim masing-masing sensor telah diterima oleh mikrokontroler maka data tersebut akan diolah menjadi sebuah perintah berupa kendali terhadap pH dan kejernihan air apabila pH dan kejernihan melebihi ambang batas yang ditentukan dengan mengaktifkan relay untuk menyalakan pompa air, serta kendali terhadap lampu aquarium apabila masukan cahaya terhadap sensor mulai berkurang. Mikrokontroler juga mengirimkan data hasil kalibrasi terhadap sensor menuju modul wifi untuk diamati melalui aplikasi android *smartpHone*.

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Keseluruhan

Berdasarkan diagram blok diatas perancangan perangkat keras dibagi menjadi beberapa bagian meliputi:

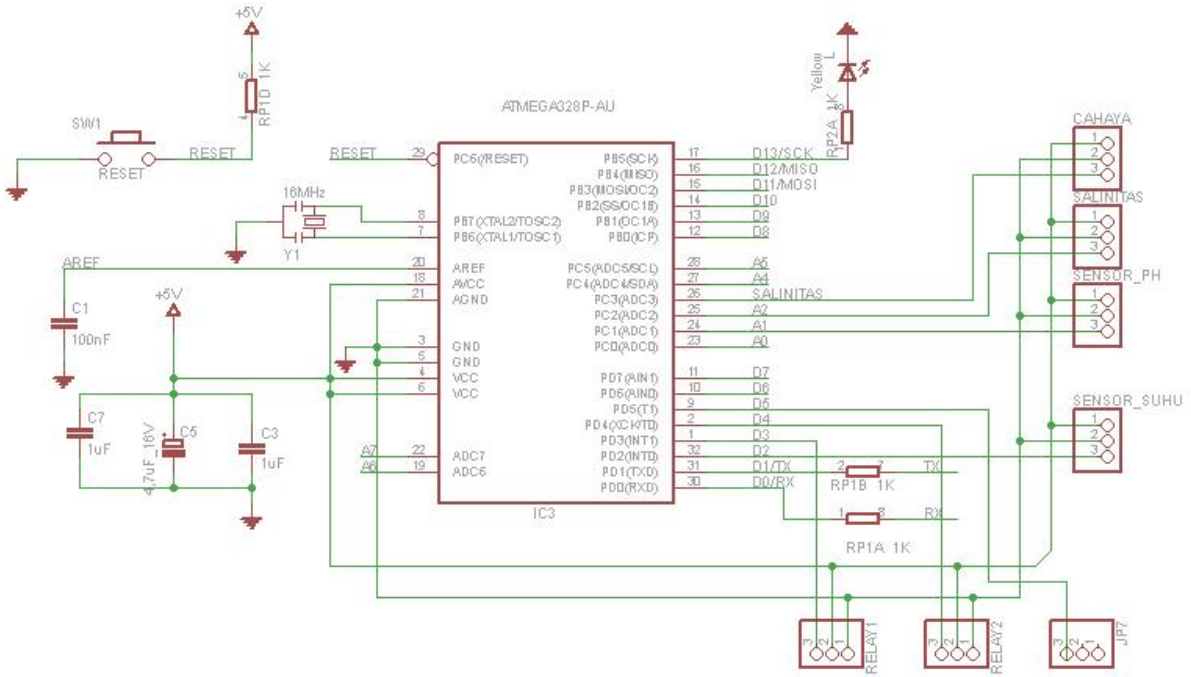
1. Mikrokontroler
2. Kendali PH dan kejernihan air
3. Kendali lampu
4. Rangkaian relay
5. Rangkaian sensor
6. Modul wi-fi

3.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler memiliki fungsi sebagai pemroses atau pengolah data masukan dari sensor suhu, PH, pHototransistor, dan salinitas serta mengendalikan pompa air, lampu melalui relay dan mengirimkan data berupa PH, kejernihan, suhu, dan salinitas kemodul wi-fi untuk dikirimkan ke android *smartpHone*.

Dalam perancangan perangkat keras mikrokontroler yang digunakan merupakan keluarga dari Atmel yaitu ATmega328, mikrokontroler ini memiliki 14 pin digital input dan output serta 8 pin analog yang terhubung dengan setiap sensor serta pin TX dan RX untuk komunikasi serial terhadap modul wifi. Untuk skematik ATmega328 dapat dilihat pada gambar 3.2

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

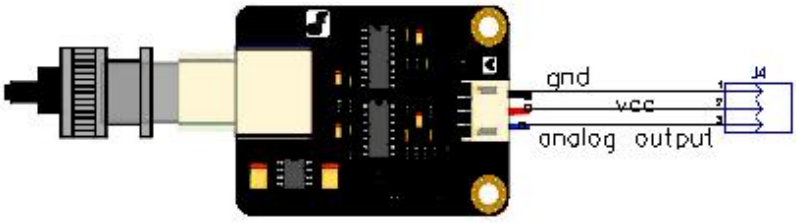


Gambar 3.2. Antarmuka ATmega328 Dengan Sensor

3.1.2 Kendali PH dan kejernihan air

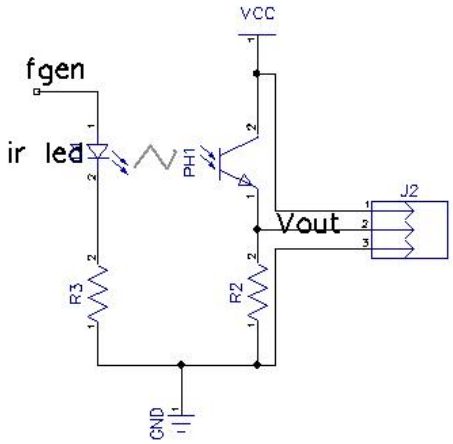
Kendali terhadap pH dan kejernihan air dilakukan dengan menggunakan sensor pH V1.1 dan pHototransistor sebagai sensor terhadap perubahan salah satu parameter kualitas air yang paling utama dalam budidaya yaitu pH, dan kejernihan air. Setiap masukan sensor dibaca dan diolah melalui mikrokontroler dan dikeluarkan melalui relay sebagai pengendali terhadap pompa air. Relay akan berkerja apabila mikrokontroler membaca pH dan kejernihan air melebihi ambang batas yang ditentukan. Dengan nilai batas terendah adalah 6 dan batas tertinggi adalah 9 dan rentang derajat keasaman yang akan diukur adalah 6-9 walaupun sebenarnya modul ini dapat mengukur nilai pH dengan rentang 1-14. Pada Gambar 3.3 modul sensor pH dihubungkan dengan mikrokontroler melalui sebuah pin header dimana setiap kabel terhubung dengan VCC, Ground, dan analog output.

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer



Gambar 3.3. Rangkaian modul Sensor pH

Untuk kejernihan air menggunakan infra merah yang diteruskan melalui air dan ditangkap oleh pHototransistor. Rangkaian pengirim dan penerima pada infra merah dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. Rangkaian pengirim dan penerima pada Infra Red

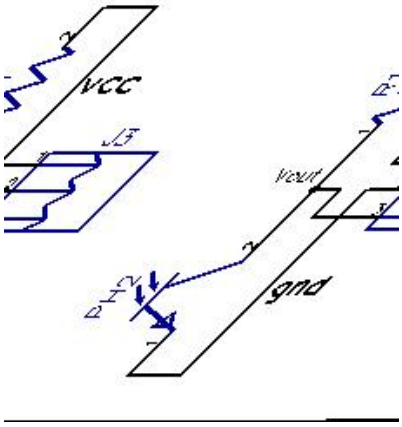
Nilai keluaran pada pHototransistor sangat berpengaruh terhadap jumlah cahaya yang masuk pada kaki bias yang berupa lensa semakin besar cahaya yang masuk maka nilai tegangan yang keluar semakin besar dan apabila jumlah cahaya yang masuk sedikit maka nilai tegangan yang keluar semakin kecil. Pada saat keluaran tegangan kecil maka dapat dipastikan bahwa air dalam aquarium dalam keadaan keruh dan pada saat itulah air akan diganti dengan menyalakan pompa air.

3.1.3 Kendali lampu

Kendali lampu menggunakan pHototransistor sebagai sensor terhadap adanya perubahan intensitas cahaya matahari. Prinsip dari kendali ini adalah mengatur intensitas cahaya lampu, semakin berkurangnya cahaya matahari maka

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

akan mempengaruhi intensitas cahaya lampu sehingga ketika matahari terbenam lampu akan mati dengan sendirinya.



Gambar 3.5. Rangkaian Sensor Cahaya

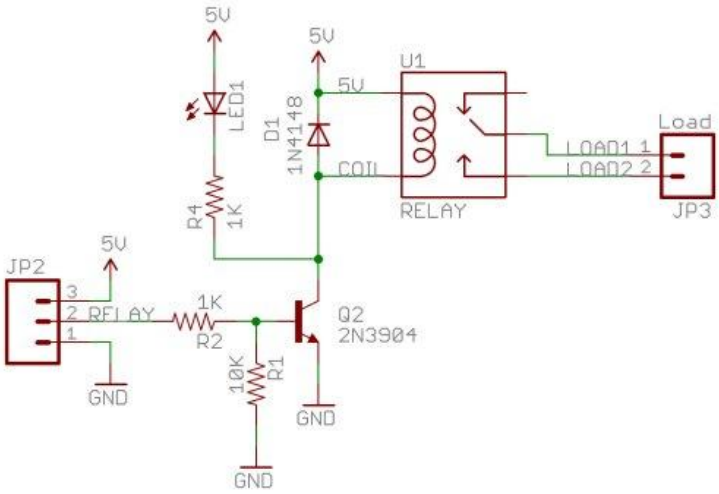
Pada gambar 3.5 jika nilai keluaran pHototransistor berupa tegangan besar atau bernilai 1 maka lampu akan mati dan jika nilai keluran berupa tegangan kecil atau bernial 0 maka lampu akan menyala.

3.1.4 Rangkaian relay

Relay berguna untuk memutus atau menyambung arus dan tegangan secara elektronik dengan memberikan nilai 1 atau 0 pada masukan relay. Ketika ' RELAY ' pin bernilai tinggi, transistor NPN terhubung ke ground mengirimkan arus melalui kumparan (mengaktifkan relay) dan melalui LED (memutar aktivasi LED pada). R1 menarik pin ' RELAY ' ke ground sehingga relay akan tetap dalam aman, posisi *off*.

Dioda 1N4148 terhubung dalam kondisi terbalik dikarenakan ada suatu alasan. Hal ini ditempatkan di antara power dan ground secara terbalik. Ketika kumparan relay dinonaktifkan, dioda bertindak seperti sebuah induktor, mencoba untuk menekan perubahan. Hal ini dapat menyebabkan beberapa kerusakan pada power rail 5V. Ketika ini terjadi, 1N4148 akan bias maju menyebabkan arus yang disimpan dalam kumparan mengalir kembali ke raill 5V melindungi catu daya dan komponen terdekat.

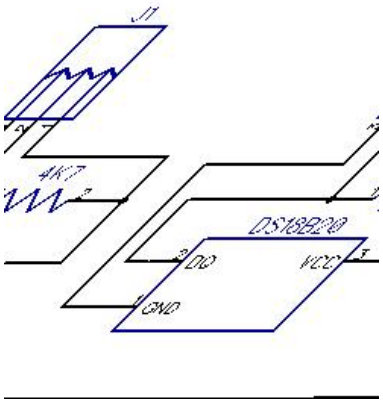
Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer



Gambar 3.6. Modul Relay 5V

3.1.5 Rangkaian sensor

Pemantauan terhadap perubahan kualitas air menggunakan sensor salinitas, pH, suhu, dan cahaya untuk kejernihan. Sensor suhu menggunakan digital temperature sensor DS18B20 komunikasi sensor ini melalui jalur 1 kabel untuk berkomunikasi dengan mikroprosesor atau mikrokontroler. Nilai suhu yang akan diukur pada air dalam aquarium memiliki rentang 20-29^{0}C sedangka pada sensor ini dapat mengukur suhu dengan rentang -55^{0}C sampai dengan +125^{0}C, dengan keakurasian 0.5^{0}C pada range temperature -10^{0}C sampai 85^{0}C. Rangkaian sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pada gambar 3.7

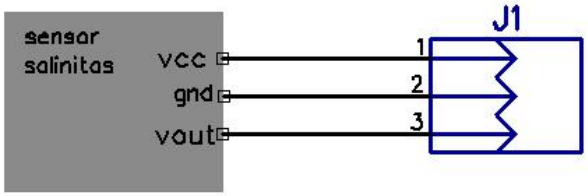


Gambar 3.7. Rangkaian Sensor Suhu DS18B20

Pada pengukuran salinitas air sensor yang digunakan merupakan sensor konduktivitas/ TDS /kadar garam air dengan spesifikasi sebagai berikut: Tegangan kerja 5V, Vout 0-5 V, dan *Stainless steel* sebagai elektroda. Sensor salinitas ini

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

memanfaatkan konduktivitas elektrik air sebagai penentu tingkat salinitas atau kadar garam dalam air.



Gambar 3.8. Rangkaian Sensor Salinitas

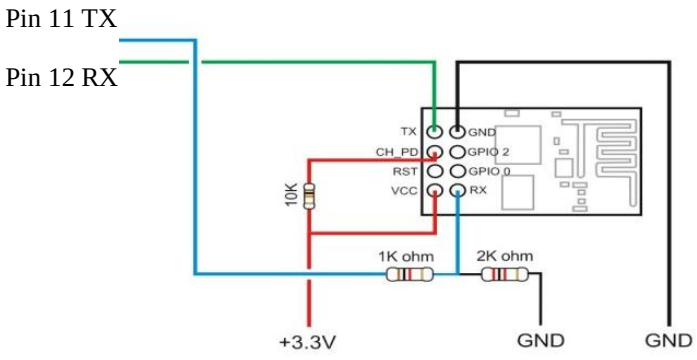
Semakin besar konduktifitas elektrik air maka akan semakin besar nilai keluaran tegangan pada sensor dan semakin besar pula tingkat salinitas dalam suatu laurutan.

3.1.6 Modul wifi ESP8266

Komunikasi antara arduino dan ESP8266 adalah secara serial dengan konfigurasi sebagai berikut.

1. Arduino pin 11 ke pembagi tegangan dan kemudian ke ESP8266 RX
2. Arduino pin 12 ke ESP8266 TX
3. Arduino GND ke GND ESP826
4. Arduino pin Vcc 3.3v ke ESP8266 Vcc dan CH_PD

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9. Konfigurasi Pin ESP8266

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

3.2 Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak digunakan dalam pembuatan perangkat lunak yang disesuaikan dengan kebutuhan terhadap perangkat keras yang digunakan, sehingga dapat diimplementasikan. Dalam perancangan perangkat lunak dibagi kedalam beberapa bagian sesuai dengan fungsinya masing-masing yakni:

1. Perangkat lunak pada Mikrokontroler.
2. Perangkat lunak padaKendali pH dan kejernihan.
3. Perangkat lunak pada Kendali lampu.
4. Aplikasi android untuk *smartpHone*

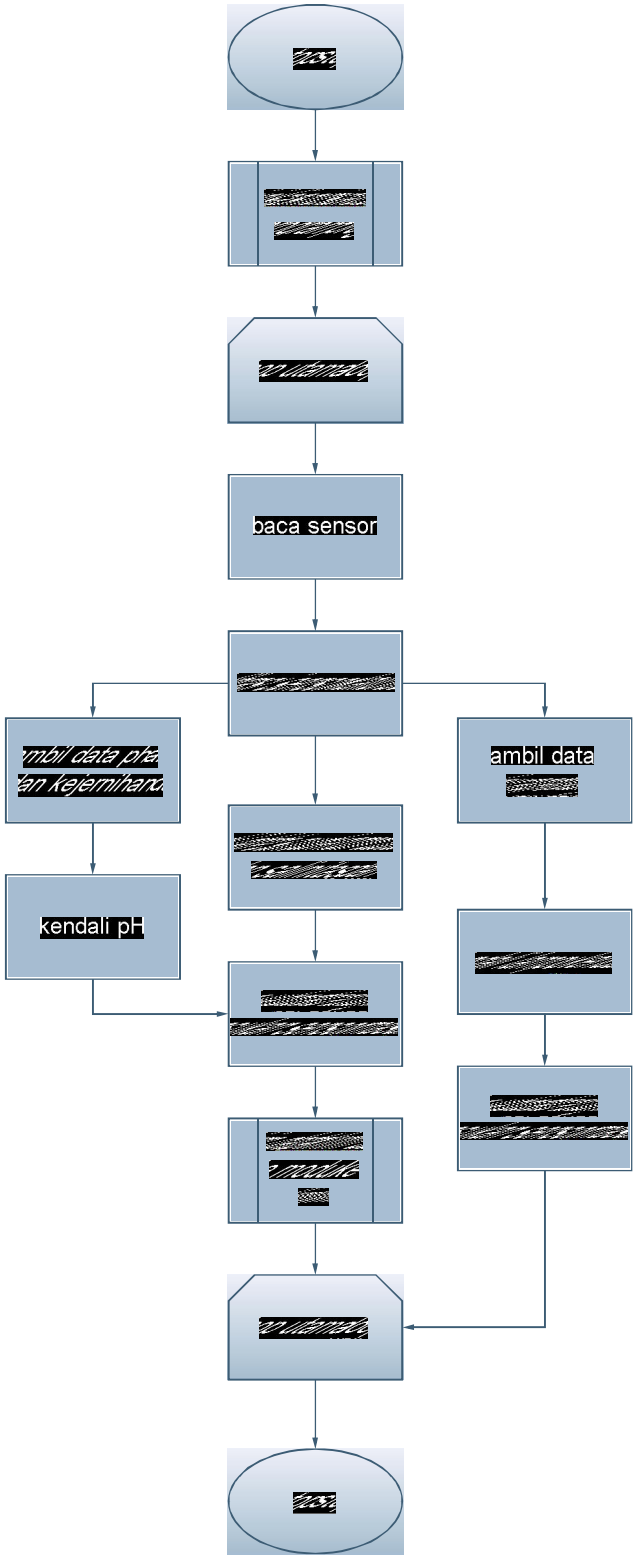
3.2.1 Perangkat lunak pada Mikrokontroler

Perangkat lunak dalam mikrokontroler dibuat berdasarkan beberapa masukan sensor seperti pH, salinitas, suhu, cahaya dan kejernihan setiap masukan sensor akan dikalibrasi agar dapat memiliki nilai keluaran sesuai dengan standar, setiap masukan sensor akan dibaca secara terus menerus dan dikirimkan melalui modul wifi ke aplikasi pada android *smartpHone*.

Data dari pH dan kejernihan akan digunakan untuk memanggil prosedur kendali pH dan kejernihan air kemudian masukan data dari pH dan kejernihan akan dibaca ulang dan dikirimkan menuju modul wifi. Sedangkan data dari suhu dan salintas air langsung dikirm menuju modul wifi setelah dikalibrasi, dan data dari intensitas cahaya akan digunakan untuk memanggil prosedur kendali lampu, membaca ulang sensor dan kembali ke program utama.

Algoritma dari perancangan perangkat lunak untuk mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 3.10.

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer



Gambar 3.10. Flowchart Program Utama Mikrokontroler

Penjelasan dari flowchart program utama mikrokontroler dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Tabel 3.1. Penjelasan Flowchart Program Utama Mikrokontroler

no	keterangan
1	mulai
2	Inisialisasi program seperti library onewire untuk sensor dengan komunikasi satu kabel
3	Loop utama
4	Baca masukan sensor pH, suhu, salinitas, dan kejernihan. data masukan dapat berupa digital ataupun analog seperti sensor suhu DS18B20 yang sudah memiliki keluaran digital. Pembacaan terhadap sensor dilakukan secara berurutan.
5	Setelah dibaca kemudian data masukan sensor dikalibrasi agar keluaran dapat sesuai dengan ukuran standar dengan mengubah nilai tegangan yang keluar menjadi nilai pH, salinitas, suhu, dan kejernihan.
6	Data dari pH dan kejernihan digunakan untuk memanggil prosedur kendali pH dan kejernihan.
7	Data dari intensitas cahaya digunakan utuk memanggil prosedur kendali lampu
8	Setiap prosedur akan membaca ulang masukan dari sensor dan mengirimkan data baru menuju ke modul wifi
9	Loop utama
10	selesai

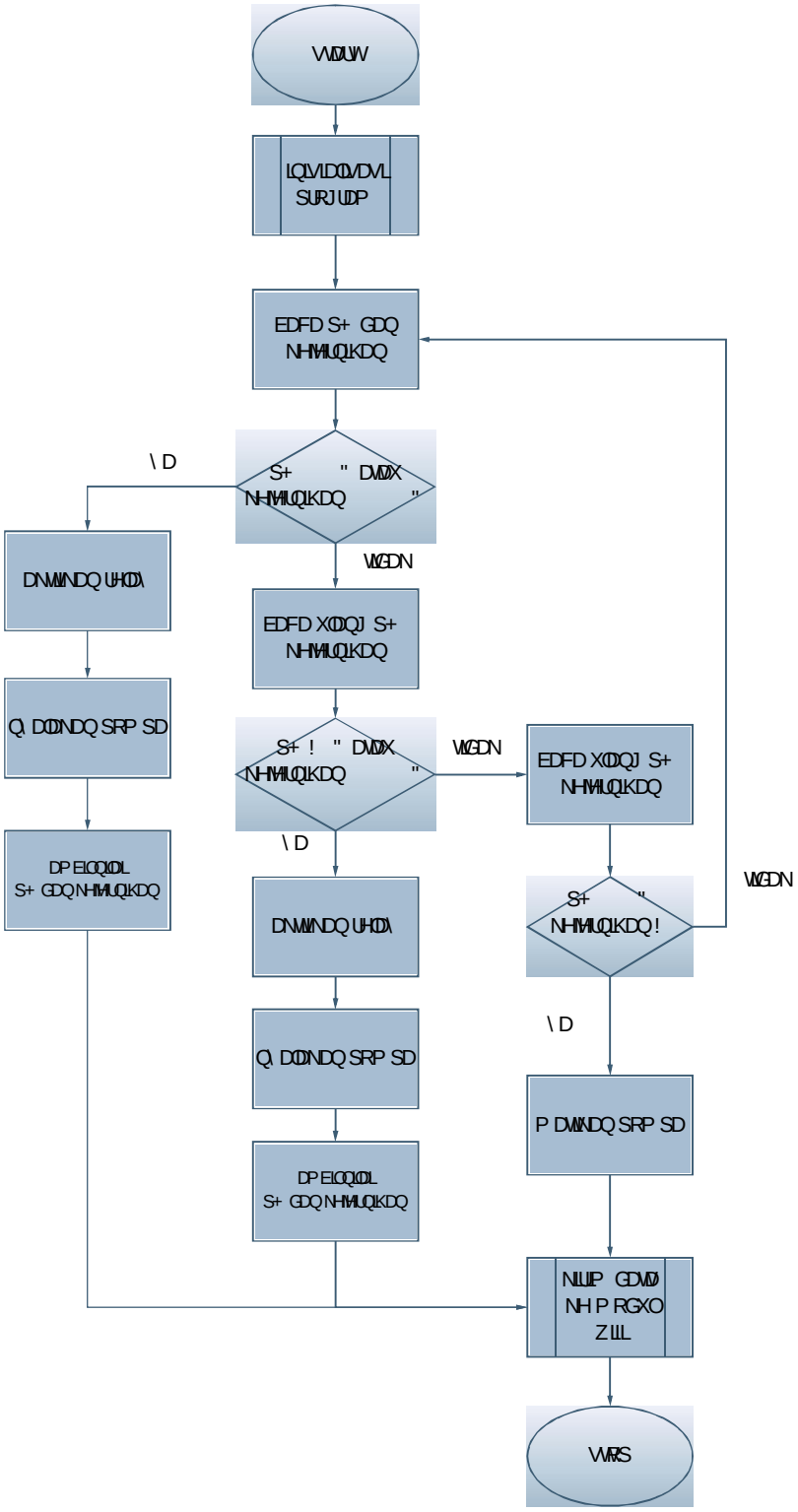
3.2.2 Perangkat lunak pada Kendali PH dan kejernihan air

Kendali pH dan kejernihan digerakaan berdasarkan masukan dari sensor pH dan infra merah yang menembus kejernihan air. Air akan berganti secara otomatis apabila pH dan kejernihan melebihi ambang batas yang ditentukan.

Sedangkan perangkat lunak pada kendali pH dan kejernihan berupa sebuah prosedur dalam perangkat lunak pada mikrokontroler. Perangkat lunak ini mengendalikan semua perangkat keras terhadap kendali pH dan kejernihan air seperti membaca pH, kejernihan air, dan mengendalikan pompa air menggunakan relay.

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut.

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer



Gambar 3.11. flowchart pada kendali pH dan kejernihan

Penjelasan dari flowchart kendali pH dan kejernihan dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Tabel 3.2.Keterangan Flowchart pada Kendali PH Dan Kejernihan

no	keterangan
1	start
2	Inisialisasi program
3	Baca masukan sensor pH dan kejernihan
4	Setiap masukan sensor akan dilakukan perbandingan dengan ketentuan standar. Disini relay tidak akan aktif dan pompa tidak akan menyala jika pH =7 dan kejernihan air lebir dari 80%.
5	Relay aktif dan pompa air dinyalakan jika pH air lebih dari 7 dan kejernihan kurang dari 70%.
6	Relay aktif dan pompa air dinyalakan jika pH air kurang dari 7 dan kejernihan kurang dari 70%.
7	Baca ulang pH dan kejernihan kemudian Bandingkan apakah pH sama dengan 7 dan kejernihan lebih dari 80%. apakah sesuai ketentuan atau tidak jika ya krim data pH dan kejernihan baru ke modul wifi dan pompa air berhenti. Jika tidak ulangi proses sebelumnya dan pompa air terus menyala.
9	Kirim data pH dan kejernihan baru.
10	stop

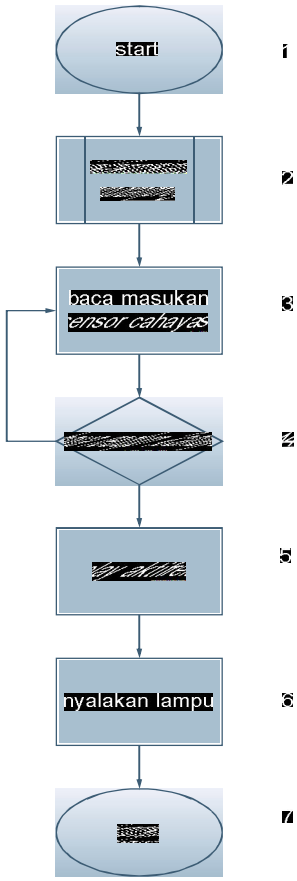
3.2.3 Perangkat lunak pada Kendali lampu

Kendali lampu dikontrol berdasarkan jumlah cahaya yang masuk kedalam sensor semakin berkurangnya cahaya yang masuk maka tegangan berkurang dan memicu mikrokontroler untuk mengaktifkan relay dan mematikan lampu. Dalam hal ini kendali lampu akan mengikuti atau menyesuaikan dengan intensitas cahaya yang masuk hal ini berguna untuk mengurangi tingkat stress ikan terhadap perubahan cahaya yang mendadak.

Sedangkan perangkat lunak pada kendali lampu berupa sebuah prosedur dalam perangkat lunak pada mikrokontroler. Perangkat lunak ini mengendalikan semua perangkat keras terhadap kendali lampu seperti membaca masukan sensor cahaya terhadap intensitas cahaya matahari, dan mengendalikan lampu aquarium menggunakan relay.

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Alur perangkat lunak pada kendali lampu lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12. Flowchart pada Kendali Lampu

Penjelasan dari flowchart kendali lampu dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

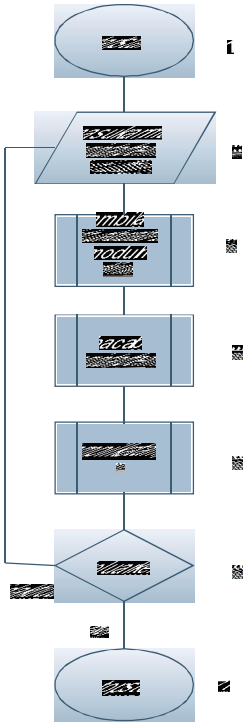
Tabel 3.3. Keterangan Flowchart Kendali Lampu

no	keterangan
1	Mulai.
2	Inisialisasi program.
3	Baca masukan cahaya melalui pHototransistor .
4	Jika cahaya meredup atau jumlah tegangan yang masuk melalui pHototransistor berkurang maka relay aktif jika tidak baca ulang masukan sensor.
5	Relay aktif jika cahaya mulai berkurang.
6	Matikan lampu.
7	selsesai

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

3.2.4 Aplikasi android *smartpHone*

Perancangan aplikasi pada Android *smartpHone* adalah untuk merancang atau membuat program aplikasi monitoring terhadap perubahan kulaitas air yang menjadi antarmuka antara pengguna dengan sistem pemantauan. Algoritma pada aplikasi android *smartpHone* di tunjukan pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Flowchart Aplikasi Android SmartpHone

Penjelasan dari flowchart pada aplikasi android *smartpHone* dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

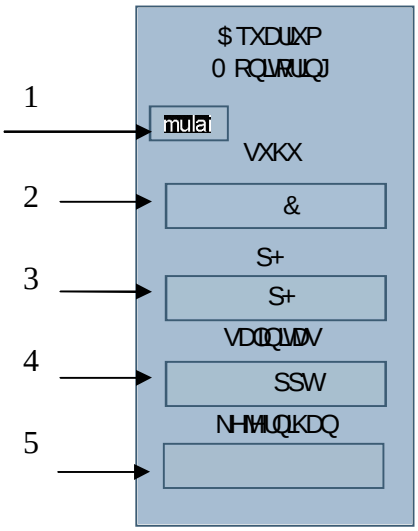
Tabel 3. 4 Penjelasan flowchart pada Aplikasi Android SmartpHone.

no	keterangan
1	Memulai program monitoring kualitas air.
2	Progam monitoring dimulai setelah perintah mulai ditekan.
3	Mengambil data dari modul wifi berupa bacaan sensor dari mikrokontroler seperti: Suhu, derajat keasaman atau pH, salinitas, dan kejernihan.
4	Setelah data diambil kemudian data tersebut diproses sebelum ditampilkan
5	Tampilkan hasil monitoring ke layar
6	Jika pengguna memilih Menu keluar maka program dihentikan, jika tidak maka kembali ke langkah No.2

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

7	selesai

Aplikasi pada android *smartpHone* memiliki tampilan GUI seperti berikut



Gambar 3.14. GUI Pada Android SmartpHone

Tabel 3.5. Penjelasan GUI Pada Android SmartpHone

no	keterangan
1	Objek Button, digunakan sebagai memulai program monitoring
2	Objek view, digunakan untuk menampilkan suhu
3	Objek view, digunakan untuk menampilkan pH
4	Objek view, digunakan untuk menampilkan salinitas
5	Objek view, digunakan untuk menampilkan kejernihan

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer