

BAB IV

HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil dari tugas akhir ini adalah seperangkat sistem proteksi pompa air dalam wujud prototipe, yang bekerja secara otomatis yaitu memberikan indikasi kondisi normal dan tidak normal (gangguan), serta memutuskan tegangan sumber pompa air dan memberi alarm apabila terjadi kondisi tidak normal yang didahului waktu tunda.

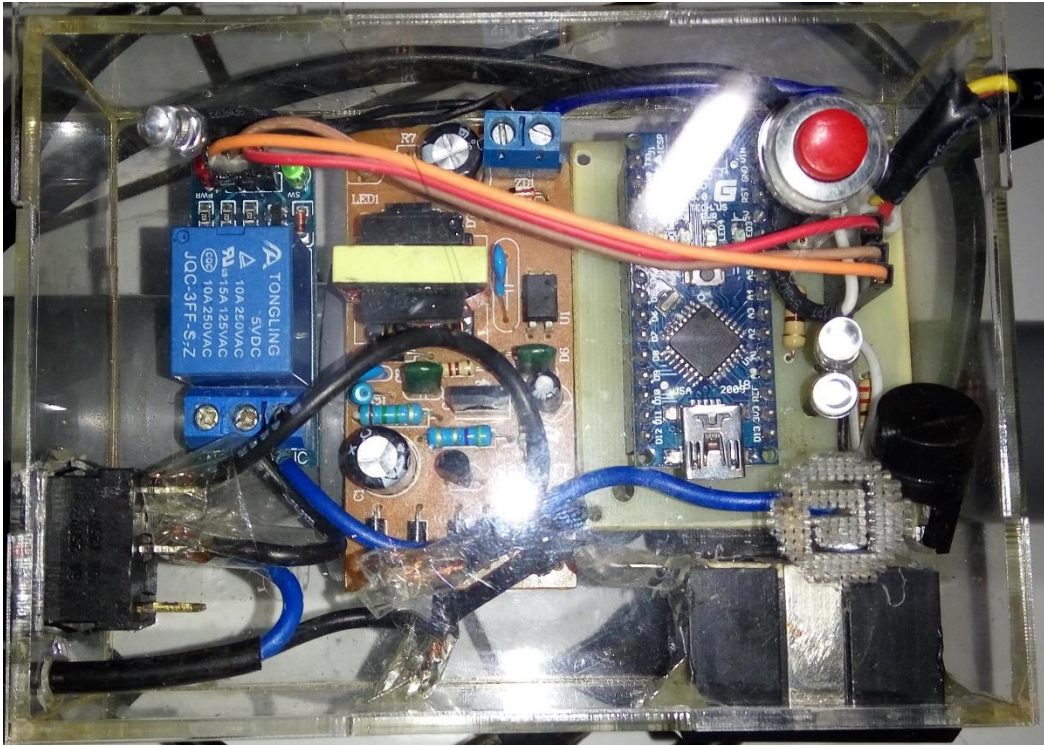
4.1.1. Hasil Akhir Perancangan Alat

Hasil akhir dari tugas akhir ini berupa sebuah prototipe, yang terdiri atas perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang menyusun sebuah sistem proteksi mesin pompa air.

Perangkat keras yang terdiri dari komponen utama Arduino Nano, modul relai satu *channel*, *water flow sensor*, dan rangkaian utama proteksi, serta komponen-komponen indikator seperti *buzzer* dan led.

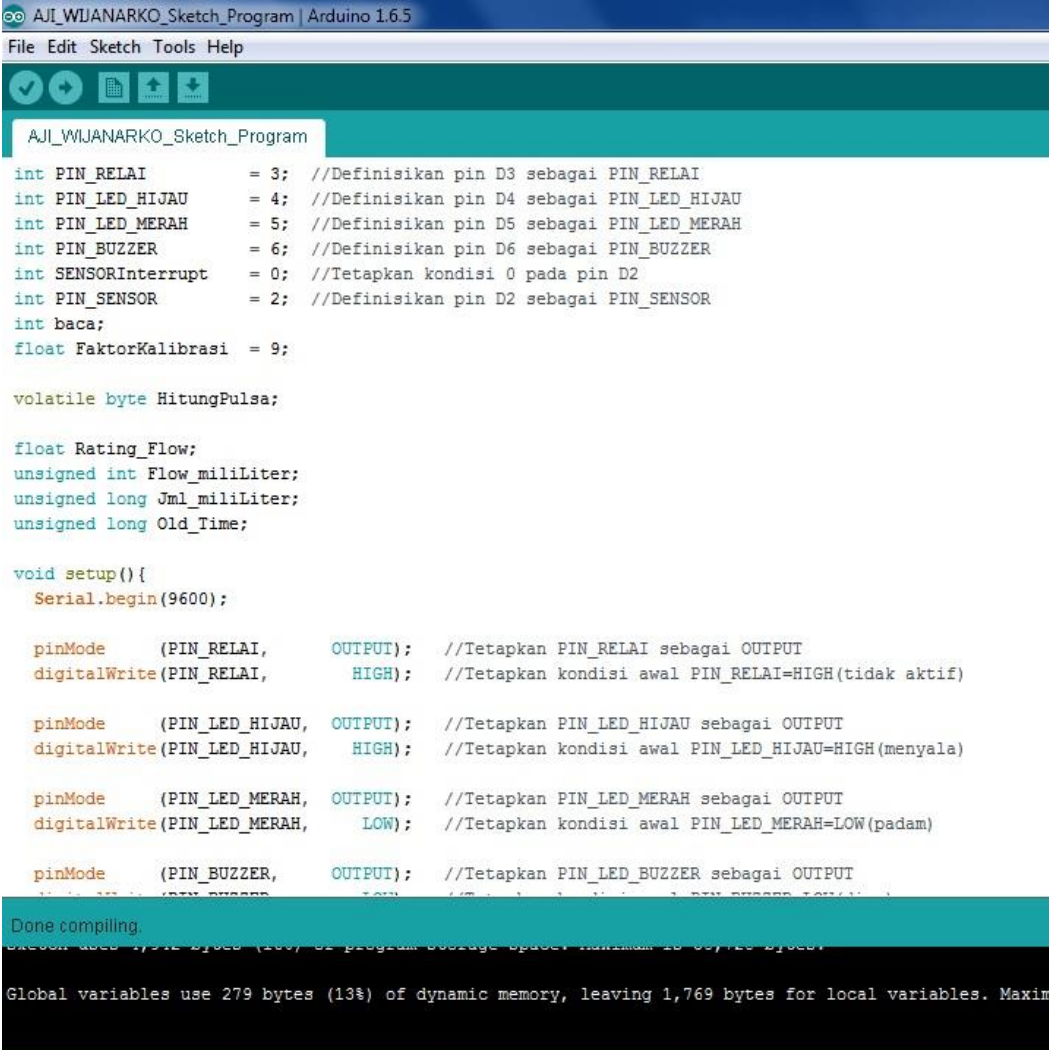
Perangkat keras juga disertai komponen pendukung, yaitu rangkaian adaptor (suplai daya) 1A 5V, *outlet AC* (kotak-kontak), tombol reset, dan saklar *On/Off*.

Perangkat lunak yang dihasilkan adalah berupa program di dalam Arduino Nano yang dirancang dengan Arduino IDE berupa file *.ino*. Perangkat lunak ini berperan sebagai bahasa yang ditulis penyusun untuk menghubungkan kinerja antar *hardware*. Apa yang akan dibaca, apa yang akan diproses, dan apa yang akan dikerjakan merupakan isi dari *sketch* (program) yang dibuat.



Gambar 4.1 Prototipe Sistem Proteksi Mesin Pompa Air Berbasis Arduino Nano

Gambar 4.1 merupakan gambar alat yang dirancang secara keseluruhan. Alat tersebut terdiri dari empat bagian utama, yaitu sensor sebagai pendeteksi adanya aliran air, arduino sebagai pengendali, relai sebagai keluaran yang langsung berhubungan dengan beban (mesin pompa air), dan yang keempat adalah indikator sebagai penanda kondisi yang terjadi.



```

AJI_WIJANARKO_Sketch_Program | Arduino 1.6.5
File Edit Sketch Tools Help

AJI_WIJANARKO_Sketch_Program

int PIN_RELAI          = 3; //Definisikan pin D3 sebagai PIN_RELAI
int PIN_LED_HIJAU      = 4; //Definisikan pin D4 sebagai PIN_LED_HIJAU
int PIN_LED_MERAH     = 5; //Definisikan pin D5 sebagai PIN_LED_MERAH
int PIN_BUZZER         = 6; //Definisikan pin D6 sebagai PIN_BUZZER
int SENSORInterrupt    = 0; //Tetapkan kondisi 0 pada pin D2
int PIN_SENSOR         = 2; //Definisikan pin D2 sebagai PIN_SENSOR
int baca;
float FaktorKalibrasi  = 9;

volatile byte HitungPulsa;

float Rating_Flow;
unsigned int Flow_miliLiter;
unsigned long Jml_miliLiter;
unsigned long Old_Time;

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  pinMode (PIN_RELAI,      OUTPUT); //Tetapkan PIN_RELAI sebagai OUTPUT
  digitalWrite(PIN_RELAI, HIGH); //Tetapkan kondisi awal PIN_RELAI=HIGH(tidak aktif)

  pinMode (PIN_LED_HIJAU, OUTPUT); //Tetapkan PIN_LED_HIJAU sebagai OUTPUT
  digitalWrite(PIN_LED_HIJAU, HIGH); //Tetapkan kondisi awal PIN_LED_HIJAU=HIGH(menyala)

  pinMode (PIN_LED_MERAH, OUTPUT); //Tetapkan PIN_LED_MERAH sebagai OUTPUT
  digitalWrite(PIN_LED_MERAH, LOW); //Tetapkan kondisi awal PIN_LED_MERAH=LOW(padam)

  pinMode (PIN_BUZZER,    OUTPUT); //Tetapkan PIN_LED_BUZZER sebagai OUTPUT
  digitalWrite(PIN_BUZZER, LOW); //Tetapkan kondisi awal PIN_BUZZER=LOW(padam)
}

Done compiling.
Global variables use 279 bytes (13%) of dynamic memory, leaving 1,769 bytes for local variables. Maxim

```

Gambar 4.2 Sketch Program Arduino

Alat diletakkan pada instalasi keluaran pompa air, posisi sensor diserikan dengan pipa keluaran pompa air, dan perangkat proteksi diletakkan diatas sensor. Di bawah ini adalah gambar peletakkan alat.



Gambar 4.3 Gambar Realisasi Alat dengan Pompa Air

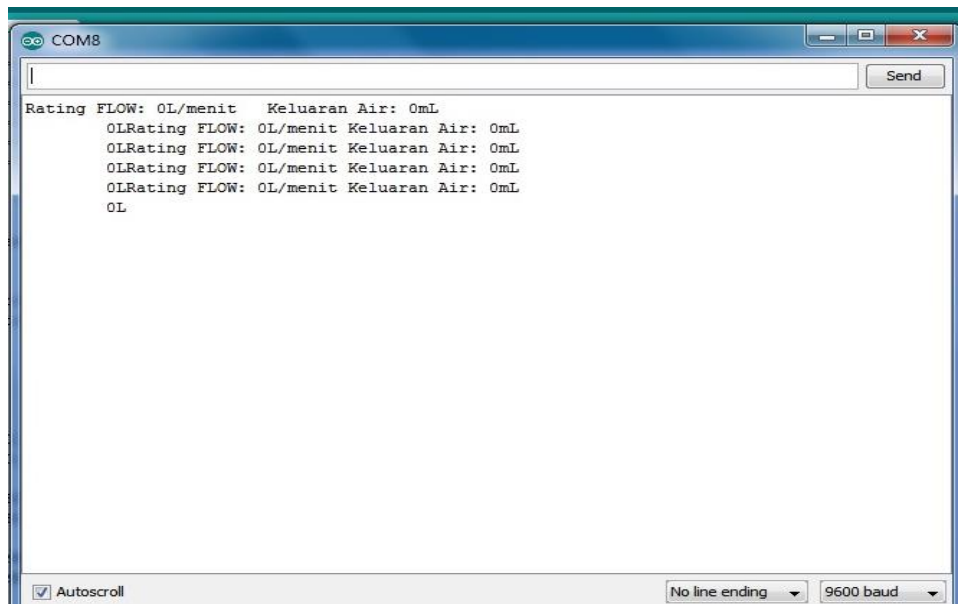
4.1.2. Hasil Pengujian *Water Flow Sensor*

Pengujian sensor dilakukan untuk memastikan kondisi sensor. Pertama dilakukan pengukuran tahanan antar *channel*. Hasil pengukuran resistansi antar kutub sensor adalah sebagai berikut pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengukuran Resistansi antar *Channel Water Flow Sensor*

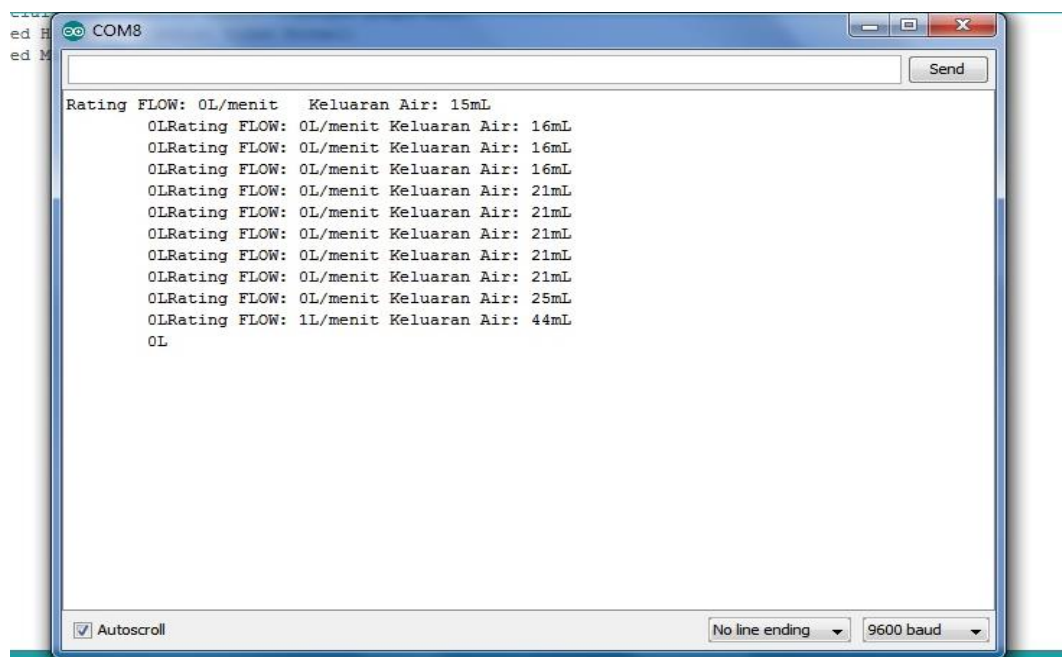
	VIN (+)	SIG (+)	GND (+)
VIN (-)		~	~
SIG (-)	~		574Ω
GND (-)	~	~	

Pengujian sensor yang kedua dengan cara menghubungkan perangkat proteksi beserta *water flow sensor* dengan *serial monitor interface*. Pada gambar 4.4 dan gambar 4.5 ditunjukkan hasil pengujian sensor.



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Sensor Tanpa Air

Nilai terbaca ditampilkan setiap 20detik sekali, jadi pada pengujian sensor tanpa adanya aliran air selama 100detik menunjukkan nilai nol (0) aliran (ditunjukkan oleh nilai rating flow).



Gambar 4.5 Hasil Pengujian Sensor dengan Air

Dari gambar 4.5, ditunjukkan pembacaan sensor terhadap adanya aliran air, jadi sensor berfungsi normal. Untuk nilai yang dikeluarkan tergantung dari kecepatan aliran air dan juga faktor kalibrasi untuk menentukan ketepatan pengukuran jumlah dan debit air yang dikeluarkan, dalam percobaan ini tidak dibahas.

4.2. Pembahasan

Pada pengujian alat, sebagai sumber air menuju pompa atau sebagai pengganti sumur digunakan bak penampung air dengan ukuran dalam : panjang 40cm, lebar 57cm, dan tinggi 50cm dengan volume total 114.000cm^3 .

Sensor yang digunakan pendeteksi adanya aliran air adalah *water flow sensor* (sensor aliran air), sebagai *input* ke Arduino Nano diperlukan kalibrasi agar pembacaan aliran airnya bisa diatur baik sensitivitasnya juga jumlah air yang di keluarkan.

Dengan alat proteksi ini, *water flow sensor* akan tetap mendeteksi ketika air mengalir, jadi dilakukan pembacaan kondisi secara berulang ketikan ada air. Hal ini untuk memenuhi syarat alat proteksi yaitu handal dan dapat bekerja terus menerus.

Ketika terjadi keadaan abnormal (terjadi gangguan) alat harus selektif untuk menghindari pemutusan beban yang dalam kasus ini adalah mesin pompa air berupa motor kapasitor satu fasa. Dilakukan tunda waktu selama 20detik untuk memastikan bahwa aliran air dari mesin pompa air tidak keluar, maka alat proteksi segera memutus sumber tegangan pompa air setelah tunda waktu tersebut dan memberikan tanda gangguan dengan menyalakan led warna merah dan membunyikan *buzzer* sebagai alarm.

Menekan tombol *reset* merupakan salah satu cara bagi pengguna untuk memeriksa kondisi yang sedang terjadi, yaitu alat proteksi kembali aktif ke keadaan semula, dan ketika air sudah keluar berarti hanya terjadi surut pada air

sumurnya. Jika setelah di tekan tombol *reset* dan selang waktu 20detik alarm kembali berbunyi itu menandakan harus dilakukan pemeriksaan lebih lanjut oleh pengguna ke daerah instalasi pipa *inlet* (masukan) ke mesin pompa air.

Periksa apakah terdapat kerusakan atau kebocoran instalasi sehingga air tidak dapat ditarik oleh mesin pompa air, atau karena kekeringan pada sumber air (sumur)nya, dan bisa juga alarm berbunyi dikarenakan pompa tidak mau bekerja atau hanya mendengung.

Jadi, alarm dari *buzzer* ini dipergunakan sebagai peringatan dan himbauan kepada pengguna agar segera memeriksa kondisi pompa air.