BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISIS

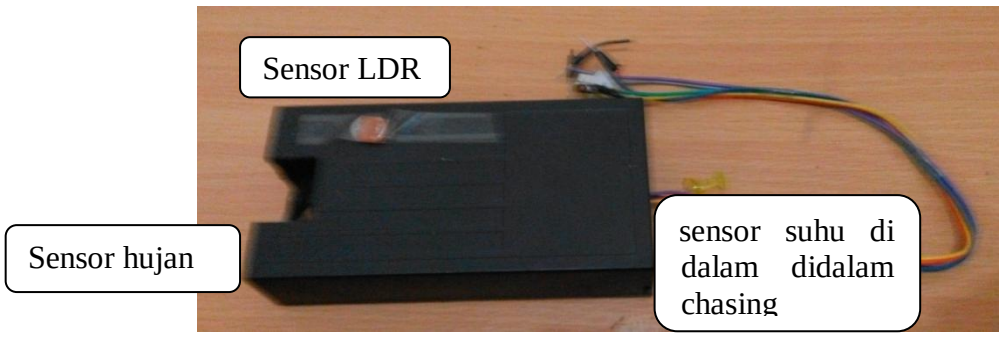
Pada bab ini akan dibahas secara keseluruhan pengujian dan analisa dari pembuatan sistem permodelan penutup bak truk otomatis menggunakan Arduino pada bak mobil truk.Pengujian dan analisis sistem meliputi pengujian dan analisis perangkat keras, pengujian dan analisis perangkat lumak dari data hasil percobaan.

4.1 Pengujian dan Analisa Perangkat Keras

Analisa pada perangkat keras dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu modul alat dan modul mekaniknya.modul alat sendiri terdiri dari modul alat yaitu arduino uno, sensor hujan,sensor cahaya,dan sensor suhu.Sementara modul mekanik terdiri dari motor dan mekanik truk.

4.1.1 Pengujian dan Analisa Modul alat

Pada modul alat akan diuji beberapa rangkaian seperti rangkaian sensor hujan/sensor kelembapan , rangkaian sensor suhu, rangkaian sensor cahaya. Berikut merupakan foto dari rangkaian keseluruhan modul sensor setelah menyatukan berbagai alat rangkaian sensor yang telah dibuat.



Gambar 4. 1 Modul sensor

4.1.1.1 Pengujian dan Analisa Sensor

4.1.1.2 Pengujian sensor hujan

Pada alat yang dibuat sensor kelembapan yang dipakai berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya air hujan. Mula-mula sensor kelembapan diberi tegangan sebesar ± 5V. Pengujian dilakukan dengan cara meneteskan air pada papan sensor, lalu dilakukan pengukuran pada tegangan keluarannya sebelum dan sesudah ditetesi air.

Pengujian I diambil pada siang hari pukul 11.30-11.35,pada tanggal 10/06/2014

Tabel IV. 1.Pengujian sebelum ditetesi air

Percobaan	Tegangan *Output*(V)
1	3.56
2	3.56
3	3.56
4	3.56
5	3.55
Rata-rata	3.558

Tabel IV. 2.Pengujian setelah ditetesi air

Percobaan	Tegangan *Output*(V)
1	0.46
2	0.49
3	0.55
4	0.56
5	0.58
Rata-rata	0.528

Pengujian II diambil pada malam hari pukul 19.00-19.10 pada tanggal 10/06/2014

Tabel IV. 3. Pengujian malam hari

Percobaan	Tegangan *Output*(V)
1	1.28

2	1.47
3	1.50
4	1.63
5	1.73
Rata-rata	1.522

Tabel pengujian diatas beberapa percobaan dan kondisi diambil masing-masing lima data secara acak lalu diambil rata-rata dari data percobaan yang telah dilakukan. Data yang diambil merupakan data real yang diambil pada waktu setempat dengan tergangan input yaitu 4.5v .Dari tabel pengujian pertama bisa dilihat ,rata-rata tegangan yaitu 3,55V jika di hitung persentase air yang jatuh maka akan di dapat data sekitar 77% ,karena data diatas 30% artinya bahwa plate sensor air masih belum mendeteksi adanya air dan sensor masih bernilai 1 (*high*).Pada percobaan tabel ke II dilakukan pengujian dengan menetesi air pada plate sensor,dan dari data yang didapat persentase kering menurun dibanding pada tabel I, data rata-rata pada tabel II menunjukan bahwa tegangan keluaran 0.528V ,dan jika di hitung secara manual maka persentase akan dibawah data minimum .Berdasarkan data tersebut maka sensor bernilai 0(*low*) karena dibawah 30%.

Pada tabel IV.3 diambil pada malam hari dan cuaca sekitar masih gerimis dari rata-rata data yang telah didapat menujukan bahwa persentase tegamgan sensor hujan berada dibawah 0% yang berarti sensor bernilai 0 (low).

Perhitungan persentase yang diperoleh dapat di hitung secara manual dengan rumus

$$persentase = \frac{TeganganOutput}{TeganganInput} x100\%$$

Tegangan input yaitu 4.5v

Perhitungan diambil dari rata-rata pengujian I

$$\frac{3.558}{4.5} x100\% = 79.6\%$$

Dari analisis diatas dapat diketahui bahwa sensor hujan bekerja dengan sangat baik untuk mendeteksi adanya air atau tidak.

4.1.1.3 Pengujian sensor cahaya

Pengujian pada sensor ini dilakukan dengan cara mengambil data cahaya secara real pada waktu-waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari pengambilan data yaitu untuk mengetahui tegangan keluaran yang dihasilkan oleh sensor dan. Berikut tabel hasil pengujian.

Pengujian I Pengujian I diambil pada siang hari pukul 11.30-11.35,pada tanggal 10/06/2014 dengan tegangan input yaitu 4.5v

Tabel IV. 4 hasil pengujian siang hari

Percobaan	Tegangan *Output*(V)
1	4.41
2	4.40
3	4.40
4	4.40
5	4.40
6	4.40
7	4.40
8	4.40
9	4.49
10	4.41
Rata-rata	4.401

Pengujian II Pengujian I diambil pada malam hari pukul 19.00-19.15,pada tanggal 10/06/2014

Tabel IV. 5 hasil pengujian malam hari

Percobaan	Tegangan *Output*(V)
1	0.00
2	0.01

3	0.02
4	0.01
5	0.01
Rata-rata	0.01

Pengujian sensor cahaya dilakukan pada dua kondisi waktu yaitu data diambil pada siang hari dan malam hari,bisa dilihat pada tabel diatas tabel I diambil pada siang hari dan data yang didapat memiliki rata-rata tegangan keluaran 4.401 mikroprosesor akan menghitung data ,dan jika data rata-rata diatas dari 60% maka sensor cahaya bernilai 1(*high*). Dan pada percobaan tabel ke II diambil pada malam hari .dari hasil percobaan diambil rata-rata tegangan yang keluar berkisar 0.1v dan persentase cahaya 0.9%, yang menunjukan sensor bernilai 0(*low*) karena berada dibawah batas cahaya.

Perhitungan manual pada pengujian ini menggunakan rumus yang sama yaitu dengan rumus $persentase = \frac{TeganganOutput}{TeganganInput} x100\%$

Sebagai contoh diambil salah satu data hasil uji dari pengujian siang hari

1. $persentase = \frac{4.41}{4.5} x100\%$

=0.98x100% = 98 %

2. $persentase = \frac{4.4}{4.5} x100\%$

= 0.977 x 100% =97.7%

3. $persentase = \frac{4.49}{4.5} x100\%$

=0.997 x 100 = 99.7%

4. $persentase = \frac{4.401}{4.5} x100\%$

= 0.978 x 100% = 97.8%

Dengan pembandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil pengukuran menggunakan alat dapat diketahui bahwa nilai persentase yang diperoleh dapat dikatakan sama atau mendekati sama.

.Dari analisis diatas menunjukan bahwa sensor cahaya bekerja dengan normal .

4.1.1.4 Pengujian sensor suhu

Pengujian pencocokan temperatur udara pada sensor suhu digunakan sebuah termometer digital dan volmeter digital,dimana sensor suhu diberi tegangan ±5V dan keluaranya terhubung pada mikrokontroler dan dilakukan pengukuran dengan program debug arduino.

Keterangan pengambilan data ; kondisi cuaca sedang cerah,data diambil di halte dago1 di jalan ir.H.Juanda dekat dagoplaza pada pukul 11.30-11.45 tanggal 15/07/2014.data diambil setiap 1 menit, berikut tabel hasil pengujian alat dan pembandingnya;

Pengujian I

*Tabel IV. 6.*hasil pengujian sensor suhu LM35 dan hasil pembanding dengan sensor digital

Percobaan	Tegangan *Output*(V)	Suhu Lm35(°*C*)	Pembanding Suhu sensor digital (°*C*)
1	0.30	31.3	30.3
2	0.30	29.98	31.2
3	0.30	33.00	30.9
4	0.30	31.4	30.5
5	0.30	33.12	30.1
6	0.29	28.8	29.6
7	0.30	31.26	29.8
8	0.30	33.84	30.2
9	0.30	31.60	30.5
10	0.30	32.63	30.5
Rata-rata	0.299	31.693	30.36

Pengujian II

Tabel IV. 7 hasil pengujian sensor suhu LM35 pada pukul 19.00-19.10

Percobaan	Tegangan *output*(V)	Suhu (°*C*)
1	0.24	25.59
2	0.24	25.39
3	0.23	25.34
4	0.24	25.49
5	0.24	25.40
Rata-rata	0.238	25.442

Pada tabel IV.7 dan IV.8 data diambil secara real pada siang hari dan diperoleh rata-rata dari sensor suhu yaitu berkisar 31.693°*C* dengan tegangan keluaran 0.299 V. Data hasil pengujian alat dibandingkan dengan sensor digital yang terletak pada jembatan penyebrangan di jalan Ir H. Juanda. Dari hasil perbandingan kedua tabel pengujian diketahui bahwa terdapat perbedaan perolehan data antara perolehan data alat dan data sensor digital, hal ini mungkin dikarenakan oleh perbedaan sensitivitas alat terhadap lingkungan sekitar dan panas dari sinar matahari. Namun perbedaan rata-rata hasil pengujian data antara kedua sensor tidak terlalu jauh hanya selisih 1%. Karena data yang diperoleh masih diatas 27,5°*C* (batas minimal logika high) maka sensor masih berlogika high.sedangkan pada tabel IV.9 adalah data yang diambil pada malam hari memiliki rata-rata suhu 25.44°*C* dan tegangan keluaran 0.238V karena berada di bawah batas minimal logika high maka sensor suhu bernilai 0 (low).

Dari kedua pengujian dan kondisi yang berbeda menunjukan perbedaan data yang sangat jelas.sensor suhu juga kemungkinan dapat terpengaruh oleh kondisi peletakan alat. Karena selain mendeteksi suhu udara sekitar ,sensor juga dapat

mendeteksi suhu objek lain yang berada di dekatnya.dari hasi percobaan pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sensor bekerja dengan baik dengan sensitivitas yg baik.

4.1.1.5 Pengujian *limit switch*

Pengujian *limit switch* dilakukan dengan cara di tekan pada tombol yang terdapat pada sensor guna mengetahui sensitivitas alat terhadap sebuah tekanan. Dari hasil uji diketaui push button berjalan dengan baik ketika *Normally open / Normally close* berikut merupakan data hasil uji limit switch.

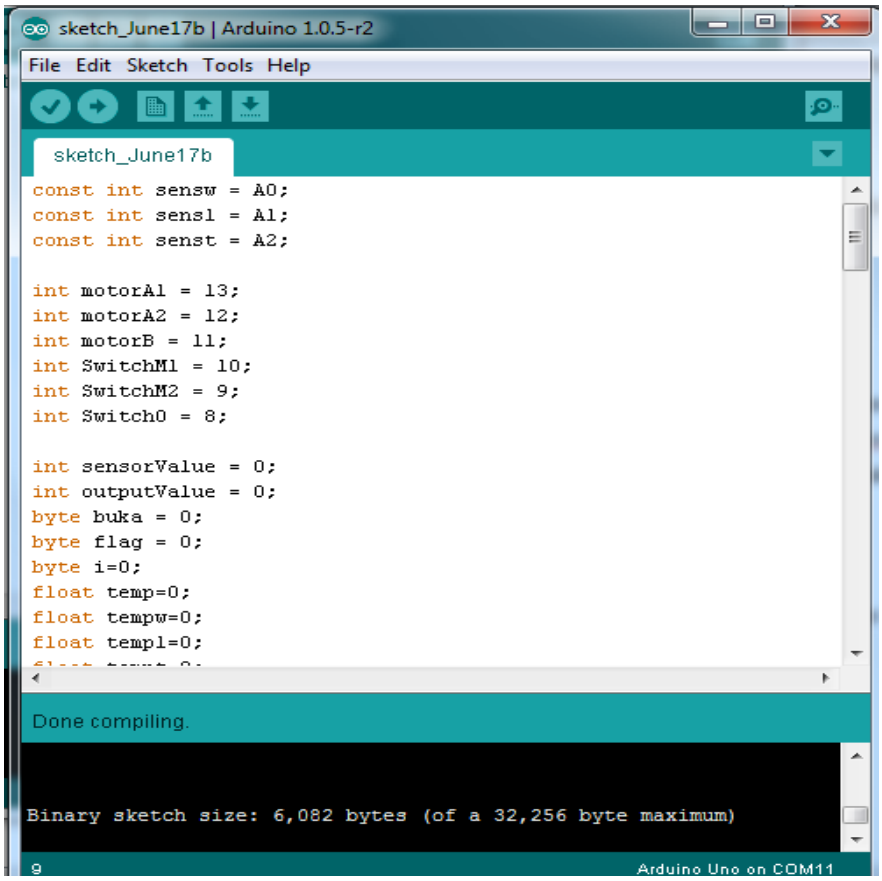
Tabel IV. 8Tegangan output limit switch

Status	Tegangan output(volt)
Normally close	4.33
Normally open	0.02

Open berarti terbuka, sehingga arus tidak mengalir karena tidak terhubung. Close berarti tertutup, sehingga arus mengalir karena terhubung.

4.1.2 Pengujian dan analisa program Arduino

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah secara Aplikasi Program Arduino IDE (Integrated Development Environment) yang akan di upload ke Arduino Duemilanove sudah benar. Pengujian ini dilakukan dengan cara Verify/Compile program yang telah dibuat maka akan terlihat seperti pada gambar,

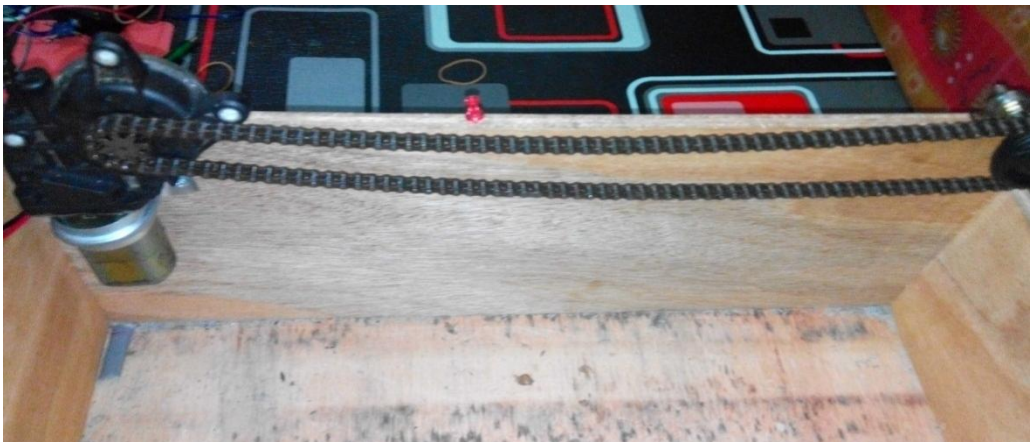


Gambar 4. 2. Compiling *program arduino*

Berdasarkan pengujian diatas disimpulkan program dapat berjalan dengan baik tidak ada pesan *error* saat di compile, dan muncul pesan *Done compiling*.

4.2 Pengujian dan Analisa Mekanik Alat

Terlihat seperti pada gambar dibawah mekanika alat pada sebuah bak truk



Gambar 4. 3 mekanika alat pada bak mobil truk.

Seperti terlihat pada gambar mekanika menggunakan rantai untuk menarik tirai untuk menutup seluruh bak truk, atau menarik untuk membuka tirai.Pengujian dilakukan untuk mengetahui rantai dan motor menyatu dengan baik dan tidak lepas pada saat motor bergerak menarik atau menggulung tirai.

4.2.1 Pengujian driver motor

Pengukuran tegangan pada masukan dan keluaran yang dihasilkan driver motor untuk mengatur laju motor .

*Tabel IV. 9.*pengukuran tegangan driver motor

Arah putaran	Tegangan output(V)	
	Motor1	Motor 2
Diam	0.15	0.15
Kiri	10.69	1.33
Kanan	1.30	10.57
Diam	12.11	12.11

Keterangan ; Tegangan input = 12.12 V

Dari hasil pengujian diatas telah di ketahui bahwa driver motor bekerja dengan baik.

4.2.2 Pengujian motor 1 dan 2

Pengujian motor dilakukan untuk mengetahui motor berputar dengan arah yang sesuai, seperti tidak berlawanan arah. Dapat dilihat pada tabel IV.10tegangan yang masuk pada masing-masing motor untuk bergerak sesuai dengan arah yang di inginkan.

Tabel IV. 10 tabel tegangan motor

motor	Tegangan diam(v)	Tegangan bergerak(v)
1	0.02	11,12
2	0.04	11,4

Setelah melakukan pengujian pada motor 1 dan 2, bekerja dengan baik dan berputar sesuai dengan arah yang ditentukan yaitu berputar menggulung dan membuka.

4.3 Pengujian dan Analisa Algoritma

Pada bagian ini akan diperlihatkan hasil dari pengujian dari program keseluruhan alat. Aturan dalam hal pembuatan program yang berbasis arduino dimaksudkan untuk memberi kemudahan dan ketepatan dalam pembuatan alat.

Tabel IV. 11 data kerja alat

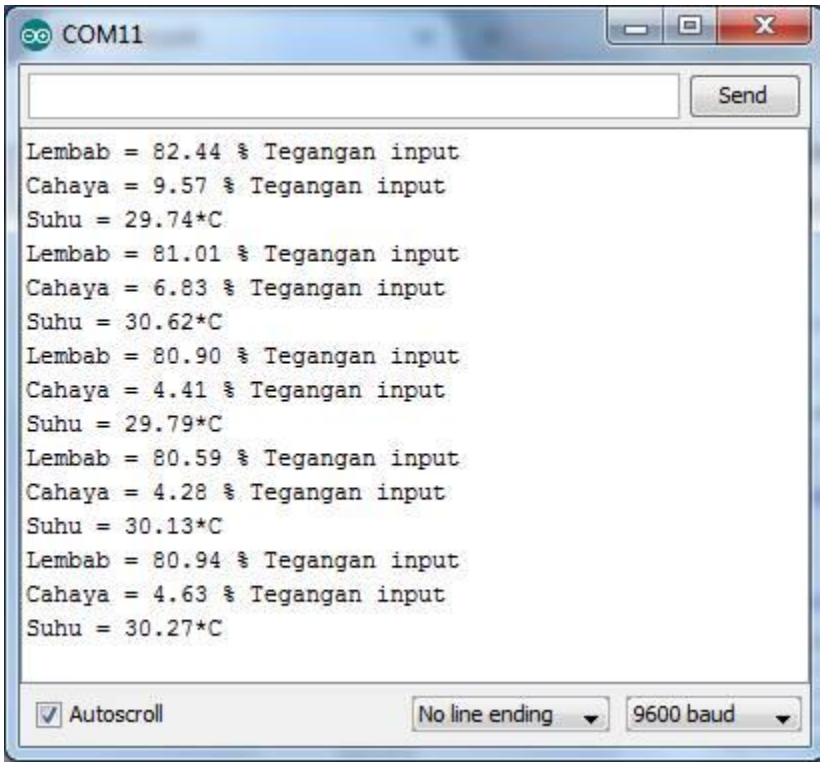
Sensor kelembapan	**Sensor cahaya**	**Sensor suhu**	**Keterangan gerak motor**
0	0	0	tertutup
0	0	1	tertutup
0	1	0	tertutup
0	1	1	terbuka
1	0	0	tertutup
1	0	1	terbuka
1	1	0	terbuka
1	1	1	terbuka

Tabel IV.11 diatas merupakan hasil uji keseluruhan pada alat, kondisi dari tiap-tiap sensor menentukan kerja gerak motor untuk membuka atau menutup tirai. Dari tabel dapat dilihat dibutuhkan dua kondisi atau lebih untuk diproses oleh mikrokontroler yang nantinya akan memberi perintah pada motor untuk menggerakan tirai sesuai data kondisi yang di peroleh. Waktu yang dibutuhkan motor untuk membuka dan menutup bak mobil secara keseluruhan adalah sebagai berikut,

Tabel IV. 12 Tabel waktu Buka-Tutup

Kondisi gerak motor	**Waktu yang dibutuhkan**
Menutup	5,8 detik
Membuka	5,5 detik

Dan Berikut merupakan gambar debug program arduino yang telah dijalankan



Gambar 4. 4 debug program arduino

Data yang tampil pada program merupakan tampilan serial monitor dan data diambil setiap sepuluh detik. Data ini merujuk pada tabel pengujian.

Data waktu yang diperoleh dari tabel diatas diambil dengan menggunakan *stopwatch.* Dari hasil pengujian yang telah dilakukan secara keseluruhan alat mengalami beberapa kendala seperti ketika terjadi hujan panas dengan kondisi air hujan turun tetapi kondisi suhu masih diatas kondisi minimal dan cahaya masih diatas kondisi minimal data atau tidak memenuhi syarat kondisi proses kerja alat, akan tetapi ini dapat di atasi dengan tombol switch manual yang nantinya tekan oleh pengguna untuk menghindari kendala hujan panas.