

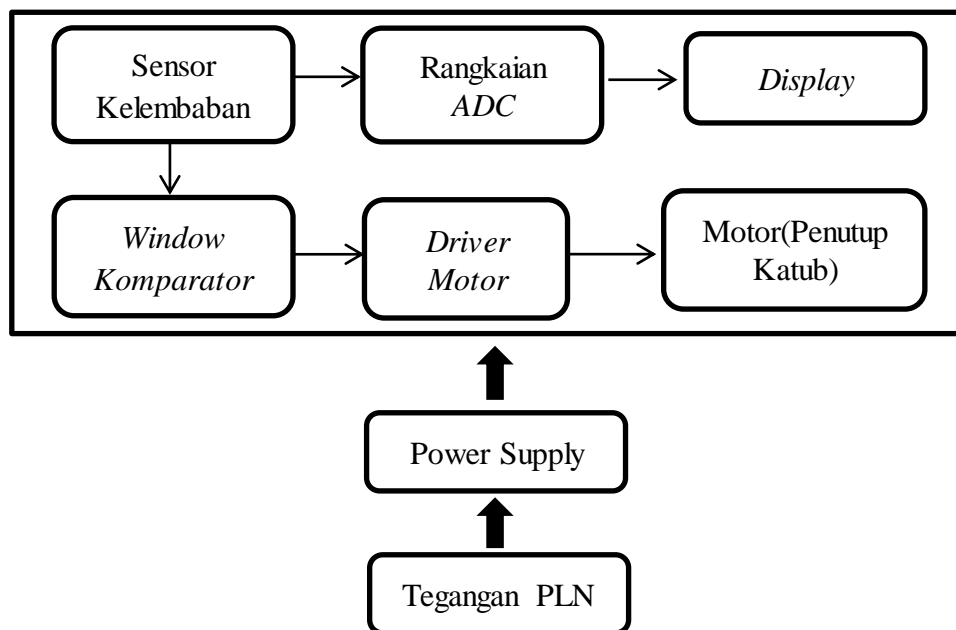
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Blok Diagram Alat

Berikut ini adalah diagram blok dari modifikasi inkubator bayi dilengkapi pengaturan kelembaban.

Gambar blok diagram alat dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Blok Diagram Alat

Mengacu pada Gambar 3.8 dapat dijelaskan sistem kerja dari diagram blok alat modifikasi inkubator bayi dilengkapi pengaturan kelembaban adalah sensor kelembaban mendeteksi kelembaban pada ruang inkubator, hasil keluaran berupa tegangan analog yang selanjutnya diolah oleh *ADC 7107* yang merubah data analog menjadi data *digital* yang kemudian ditampilkan pada *seven segment*. Hasil

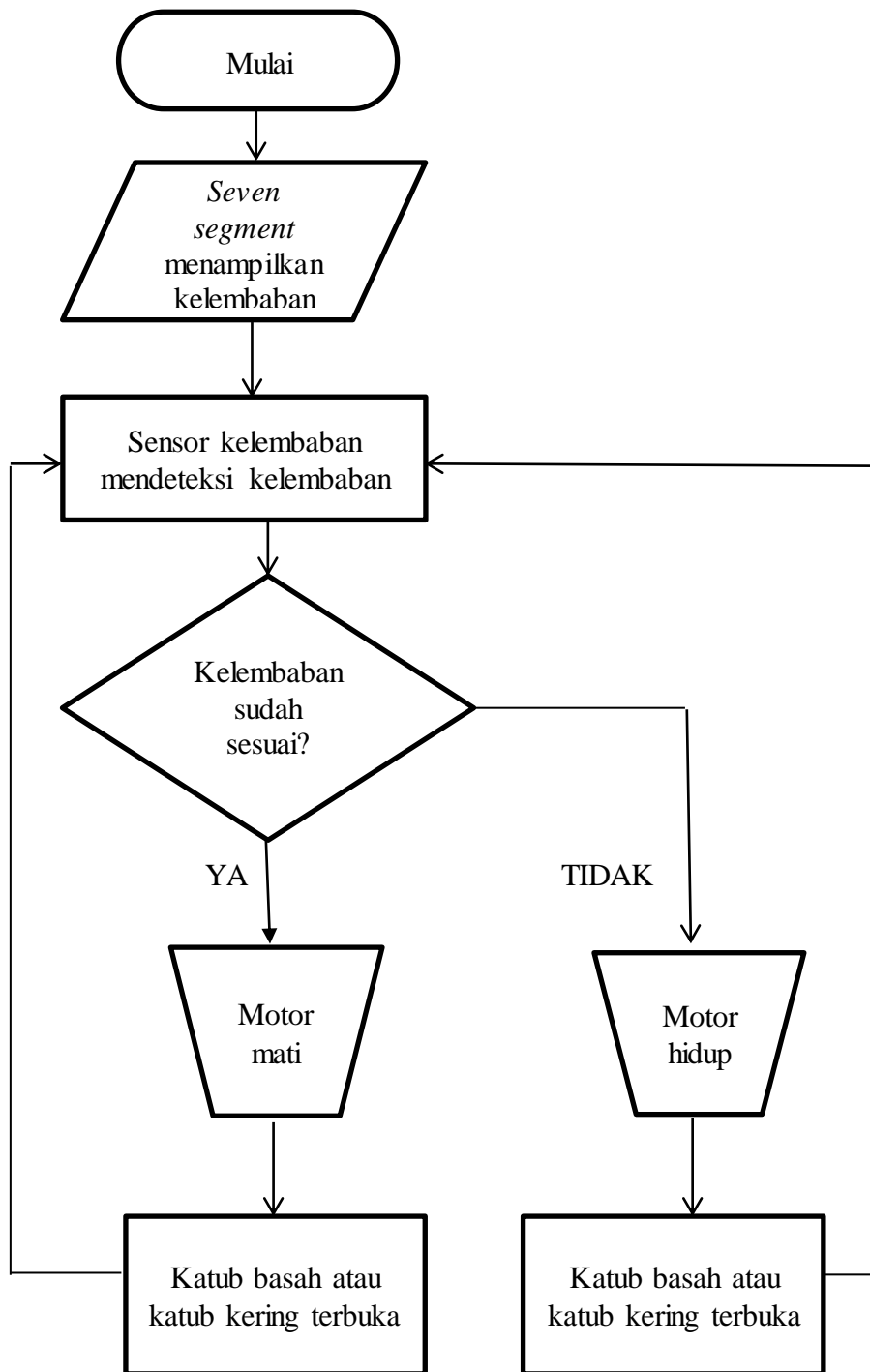
keluaran sensor juga sebagai masukan komparator yang membandingkan tegangan keluaran dengan tegangan referensi.

Rangkaian *window comparator* pada sensor kelembaban akan berfungsi sebagai pembatas apabila terjadi kelembaban kurang dari 50%RH dan lebih dari 60%RH maka rangkaian ini akan memberi logika masukan pada IC L293D yang selanjutnya menggerakkan motor, rangkaian ini juga berfungsi mengontrol kelembaban apabila kelembaban kurang dari 50%RH maka rangkaian ini akan mengaktifkan motor yang akan membuka katub udara basah dan menutup katub udara kering dan apabila kelembaban lebih dari 60%RH maka rangkaian ini akan membuka katub udara kering dan menutup katub udara basah.

3.2 Diagram Alir Kontrol Kelembaban

Mengacu pada Gambar 3.9 dapat dijelaskan, alat mulai bekerja, *seven segment* akan menampilkan kelembaban pada ruang inkubator bayi. Apabila kelembaban pada inkubator bayi sudah sesuai, yaitu berkisar antara 50%RH – 60%RH maka, posisi plat pembuka dan penutup dari keluarnya udara panas sekaligus udara kering akan berhenti sesuai kondisi terakhir pada saat plat itu berhenti. Tentunya plat tersebut digerakkan oleh motor DC. Apabila kelembaban kurang dari 50%RH motor akan bekerja membuka katub basah kelembaban dan apabila kelembaban melebihi 60%RH maka, motor akan bekerja membuka katub kering agar kelembaban sesuai ketentuan yaitu, antara 50%-60%RH. Katub akan berhenti pada kondisi terakhir setelah motor bergerak. Proses tersebut akan terus berjalan supaya kelembaban tetap terjaga pada kondisi 50-60%RH.

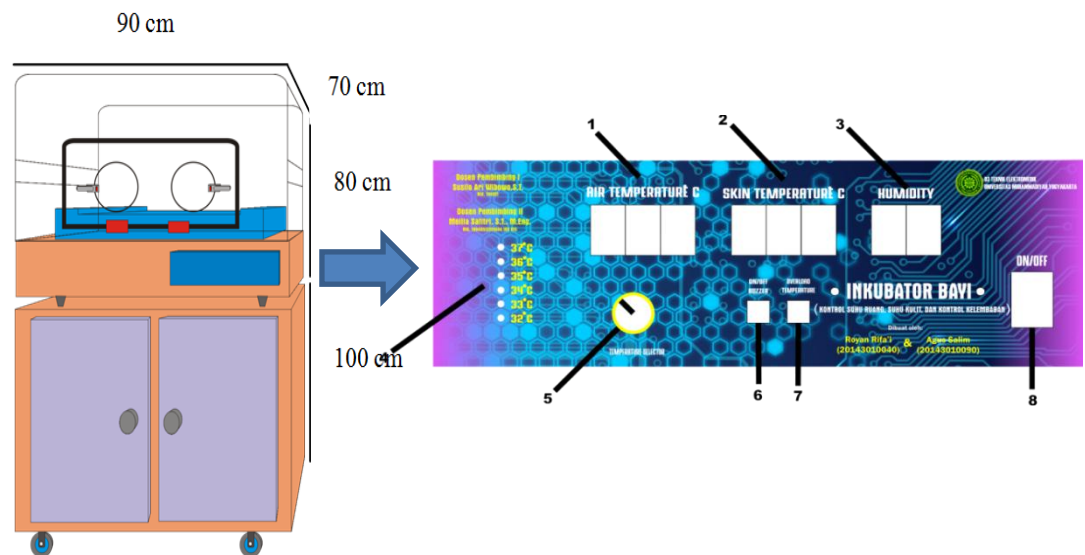
Gambar diagram alir dari alat inkubator bayi dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Diagram Alir Alat

3.3 Diagram Mekanis Sistem

Berikut ini adalah rancangan alat modifikasi inkubator bayi dilengkapi kontrol kelembaban. Gambar diagram mekanis inkubator bayi dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Rancangan Mekanik Inkubator Bayi

Keterangan:

- 1) Tampilan suhu
- 2) Tampilan suhu tubuh bayi
- 3) Tampilan kelembaban
- 4) Lampu indikator pemilihan suhu
- 5) Selektor pemilihan suhu
- 6) Tombol ON/OFF *alarm* jika suhu dibawah 36 derajat dan diatas 37 derajat
- 7) Tombol *Overload temperature*
- 8) Tombol ON/OFF

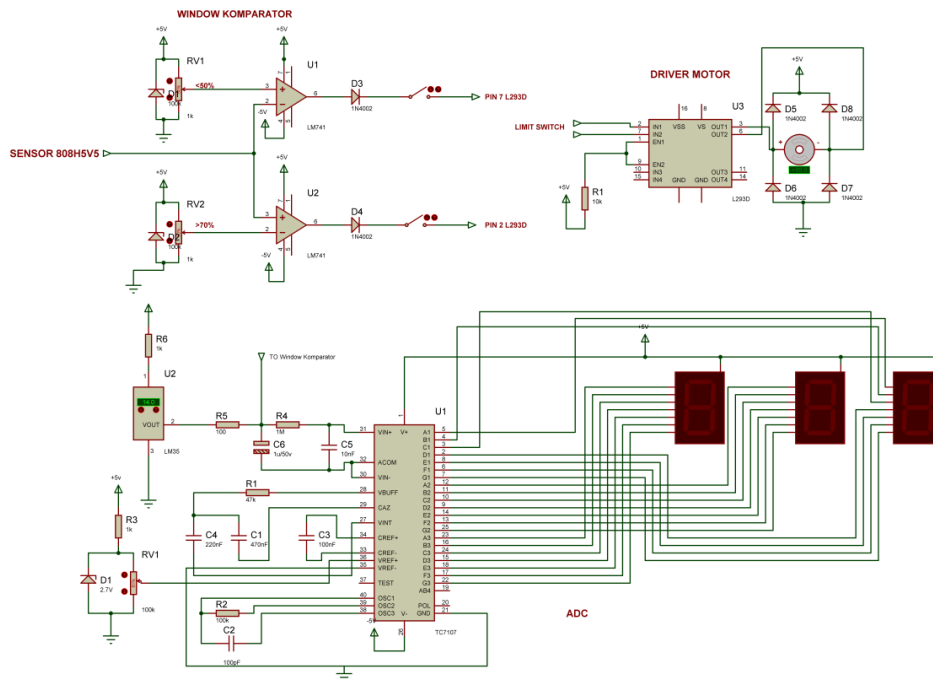
Nomor satu pada Gambar 3.10 merupakan *seven segment* pertama berfungsi sebagai tampilan suhu inkubator bayi, nomor dua *seven segment* kedua

yang berfungsi sebagai tampilan suhu kulit bayi , nomor tiga merupakan *seven segment* ketiga yang berfungsi untuk menampilkan kelembaban pada ruang inkubator bayi, nomor empat merupakan lampu indikator suhu yang berfungsi mengetahui suhu pada inkubator yang sedang beroperasi, nomor lima merupakan selektor pemilihan suhu berfungsi untuk memilih suhu yang diinginkan ketika sedang melakukan perawatan pada bayi prematur, nomor enam merupakan tombol ON/OFF *alarm* yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan *alarm* jika suhu pada kulit bayi tidak dalam kondisi 36 derajat sampai 37 derajat atau dibawah 36 derajat dan diatas 37 derajat, nomor tujuh adalah tombol *overload temperature* yang berfungsi untuk mematikan cara kerja pemanas apabila suhu diruang inkubator bayi melebihi dari *setting thermostat*, sedangkan nomor delapan adalah tombol ON/OFF berguna untuk menghidupkan dan mematikan alat inkubator bayi.

3.4 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian ADC ICL 7107 yang berfungsi sebagai pengubah data analog menjadi data digital. Masukan dari sensor berupa tegangan analog akan dikonversi oleh ADC ICL 7107 untuk diubah menjadi keluaran digital yang kemudian hasilnya akan ditampilkan pada *seven segment*. Rangkaian *window comparator* berfungsi sebagai pengatur batas bawah dan batas atas untuk memberi logika perintah ke *driver motor*. Sedangkan *driver motor* berfungsi untuk memberi intruksi ke *motor DC* untuk menggerakkan motor sekaligus menggeser plat kelembaban.

Gambar rangkaian keseluruhan kelembaban dapat dilihat pada Gambar



3.11.

Gambar 3.11 Rangkaian Keseluruhan ADC Kelembaban

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan beberapa peralatan yang sangat membantu dalam proses perancangan alat inkubator bayi. Tabel daftar alat yang digunakan oleh penulis dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Daftar alat yang digunakan

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Solder	1 buah
2.	Gerinda	1 buah
3.	Obeng (+, -)	1 buah
4.	Tang Potong	1 buah
5.	Tang Cucut	1 buah
6.	Multimeter	1 buah
7.	Lem G	1 buah
8.	Bor	1 buah
9.	<i>Cutter</i>	1 buah
10.	Lem Tembak	1 buah
11.	<i>Atractor</i>	1 buah
12.	Setrika	1 buah
13.	Box Inkubator Bayi	1 buah

3.5.2 Bahan

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan beberapa bahan elektronika dan pendukung lainnya. Bahan yang digunakan penulis untuk membuat penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel. 3.5

Tabel 3.5 Bahan yang digunakan

No.	Nama Bahan	Jumlah
1.	PCB	2 buah
2.	Pelarut	1 buah
3.	Tenol	1 buah
4.	Amplas halus	1 buah
5.	ICL 7107	1 buah
6.	Pin Sisir	3 buah

3.6

7.	Pin Deret	3 buah
8.	Soket pin 40	1 buah
9.	Kapasitor 150 pf	1 buah
10.	Kapasitor 100 nf	1 buah
11.	Kapasitor 10nf	1 buah
12.	Kapasitor 1uf/50V	1 buah
13.	Resistor 47K	1 buah
14.	Resistor 1M	1 buah
15.	Resistor 1K	3 buah
16.	Resistor 100K	1 buah
17.	Resistor 100	1 buah
18.	Kapasitor 470nf	1 buah
19.	Dioda zener 2,7V	1 buah
20.	Dioda 1N4002	6 buah
21.	Transistor 2955	1 buah
22.	Transistor 3055	1 buah
23.	Multiturn 100K	3 buah
24.	Dioda zener 4V7	2 buah
25.	Kapasitor 220nf	1 buah
26.	Resistor 10K	1 buah
27.	Kapasitor 470nf	1 buah
28.	Soket 16 pin	1 buah
29.	Soket 8 pin	2 buah
30.	Seven segment	8 buah
31.	Limit switch	2 buah
32.	Kabel konektor	Secukupnya
33.	IC L293D	1 buah
34.	Motor DC 5V	1 buah
35.	Soket molex 3 pin	1 buah
36.	Soket molex 2 pin	1 buah
37.	Acrylic	Menyesuaikan

Pembuatan Rangkaian Skematik Pada Modul

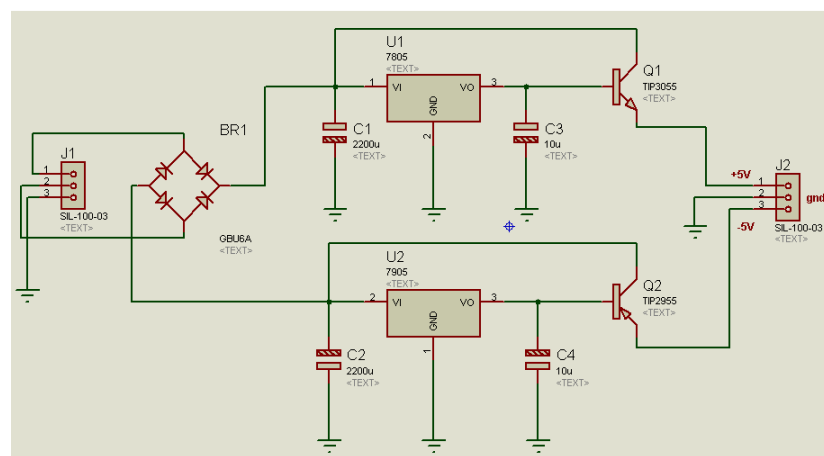
Pembuatan rangkaian skematik berfungsi untuk melakukan simulasi rangkaian untuk dapat memastikan rangkaian bekerja sesuai apa yang diharapkan penulis. Pembuatan skematik rangkaian ini menggunakan program aplikasi proteus ISIS 7.10, aplikasi tersebut sangat membantu penulis menyelesaikan pembuatan skematik karena proteus ISIS 7.10 dalam pengoperasiannya mudah

dan *library* komponen mudah untuk didapatkan sekaligus untuk dipahami.

Berikut ini adalah hasil dari desain dari aplikasi proteus ISIS 7.10.

3.6.1 Rangkaian Skematik Catu Daya

Rangkaian skematik catu daya dibutuhkan pada alat ini untuk penyuplai tegangan DC sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh rangkaian. Rangkaian skematik catu daya dapat dilihat pada Gambar 3.12.



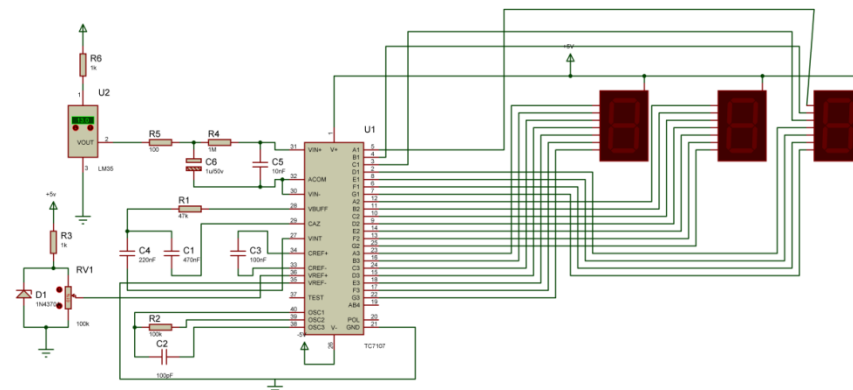
Gambar 3.12 Rangkaian Skematik Catu Daya

Rangkaian catu daya berfungsi untuk memberikan suplai tegangan ke rangkaian ADC, rangkaian kontrol, dan relay. Catu daya yang digunakan untuk memberi tegangan pada ADC, rangkaian kontrol, dan relay adalah 5 Volt DC. Pada rangkaian catu daya, dioda digunakan untuk menyearahkan gelombang penuh dari AC ke DC, selanjutnya aliran listrik akan masuk pada kapasitor 2200 uf, kapasitor ini berfungsi untuk menghilangkan *noise* yang masuk pada rangkaian berikutnya. Untuk menurunkan tegangan trafo dari 18V menjadi 5V, maka digunakan IC *voltage* regulator LM7805 untuk keluaran tegangan +5V dan IC *voltage* regulator LM7905 untuk keluaran tegangan -5V. Keluaran dari IC regulator tersebut akan ditampung sementara oleh kapasitor yang nantinya akan digunakan untuk

memicu transistor. Untuk tegangan negatif akan masuk pada transistor TIP 2955 dan untuk tegangan positif akan masuk pada transistor TIP 3055, adapun fungsi dari transistor TIP tersebut yaitu untuk memperkuat arus yang masuk dari IC regulator 7805 dan 7905. Kemudian, keluaran dari TIP langsung menyuplai ke semua rangkaian.

3.6.2 Rangkaian Skematik ADC ICL 7107

Rangkaian skematik ADC ICL 7107 dapat dilihat pada Gambar 3.13.



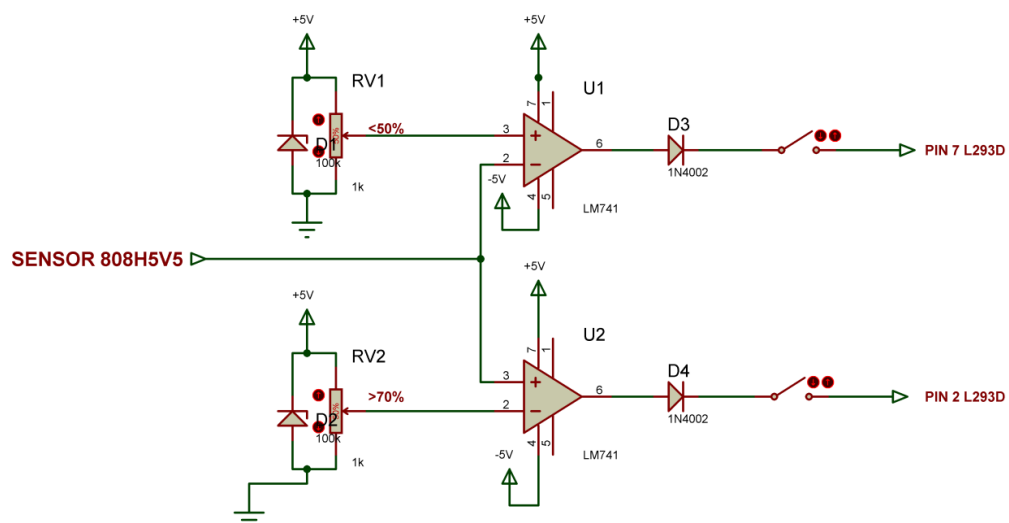
Gambar 3.13 Rangkaian skematik ADC ICL 7107

Rangkaian ADC ICL 7107 adalah IC yang mempunyai 40 pin yang berfungsi sebagai pengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Pada intinya IC ini digunakan sebagai pengukur tegangan keluaran sensor yang nanti akan ditampilkan pada seven segment.

3.6.3 Rangkaian Skematik Window Komparator

Rangkaian window komparator berfungsi untuk perbandingan 2 buah referensi yaitu bagian atas dan bagian bawah. Komponen yang digunakan untuk pembandingan tersebut adalah IC LM 741. Dari rangkaian ini berfungsi untuk

memberi perintah logika 0 dan 1 pada rangkaian *driver* motor. Masukan *analog* masuk pada pin negatif *komparator* yang pertama dan pin positif masuk pada *komparator* yang kedua. Terdapat *limit switch* yang berfungsi mematikan motor DC secara manual. Gambar rangkaian skematik *window komparator* dapat dilihat

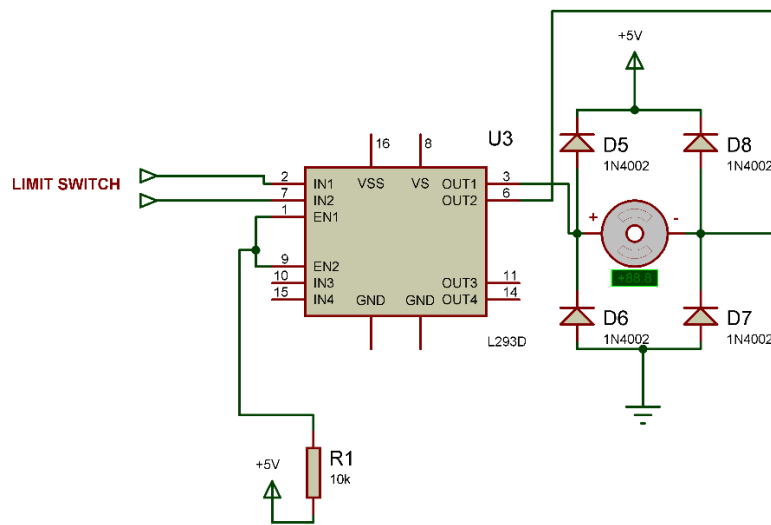


pada Gambar 3.14.

Gambar 3.14 Rangkaian Skematik *Window Komparator*

3.6.4 Rangkaian Skematik Driver Motor

Rangkaian *driver* motor berfungsi untuk *driver* motor DC yang digunakan sebagai penggerak dari katub kelembaban. Rangkaian *driver* motor menggunakan IC L293D sebagai pengendali dari pergerakan motor DC. Gambar rangkaian *driver* motor dapat dilihat pada Gambar 3.15.



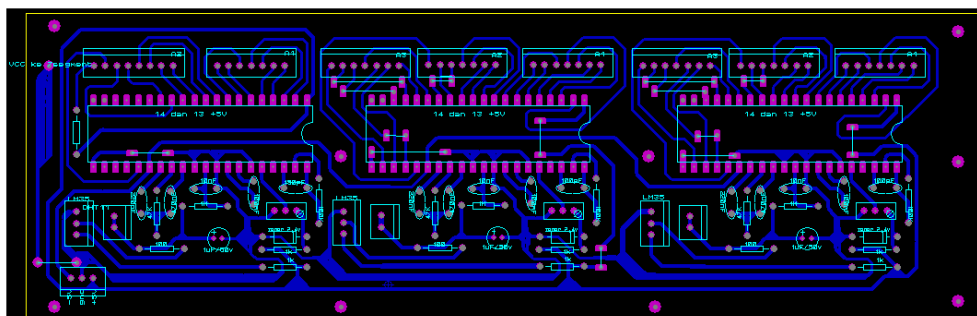
Gambar 3.15 Rangkaian Skematik Driver Motor

3.7 Pembuatan Lay Out

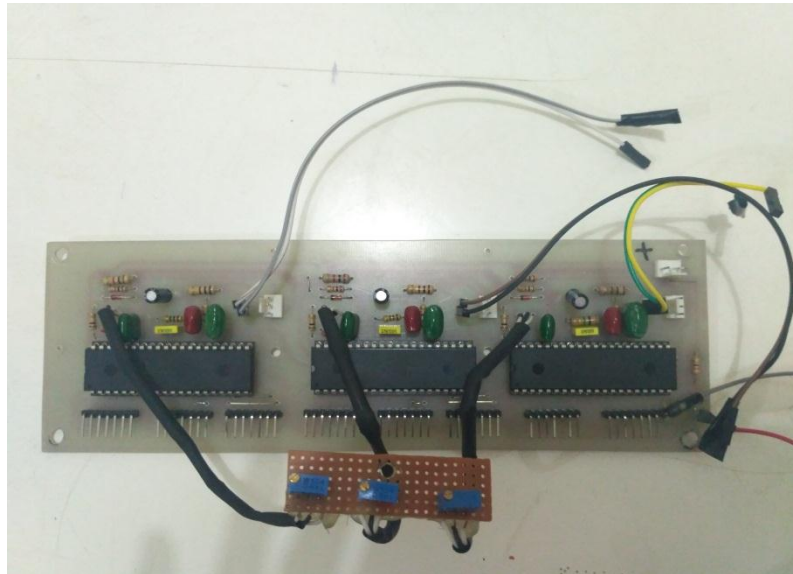
Desain *lay out* yang peneliti buat menggunakan program aplikasi Ares, aplikasi tersebut digunakan karena proteus mudah dalam pengoperasian dan mudah untuk dipahami. Berikut ini adalah hasil dari desain dari aplikasi ares.

3.7.1 Lay Out ADC ICL 7107

Lay out ADC ICL 7107 dapat dilihat pada Gambar 3.16 dan gambar hasil rakitan ADC ICL 7107 dapat dilihat pada Gambar 3.17



Gambar 3.16 *Lay Out* ADC ICL 7107



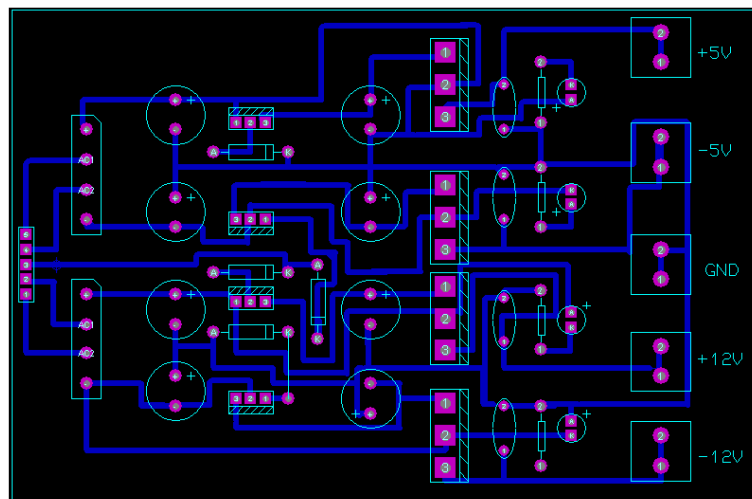
Gambar 3.17 Hasil Rakitan PCB ADC ICL 7107

3.7.2 Lay Out Catu Daya

Rangkaian catu daya berperan dalam penyuplai tegangan yang dibutuhkan oleh semua rangkaian. Rangkaian *lay out* catu daya 5v, -5v, dan *ground* dapat dilihat pada gambar 3.18 dan gambar hasil rakitan caru daya dapat dilihat pada

Gambar

3.19.



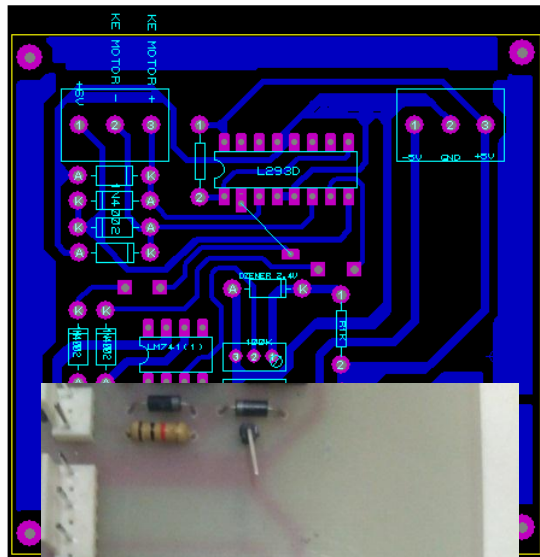
Gambar 3.18 *Lay Out* Catu Daya



Gambar 3.19 Hasil Rakitan PCB Catu Daya

3.7.3 Lay Out Driver Motor dan Window Komparator

Lay out driver motor dan *window* komparator dapat dilihat pada Gambar 3.20 dan gambar hasil rakitan *driver motor* dan *window komparator* dapat dilihat pada Gambar 3.21.



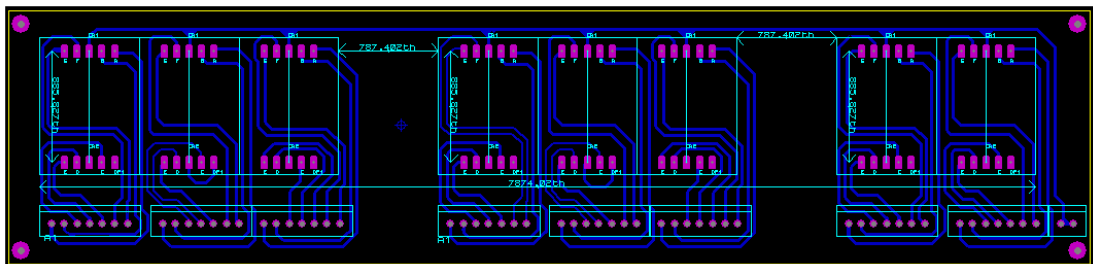
Gambar
Driver Motor
Komparator

3.20 *Lay Out*
dan *Window*

Gambar 3.21 Hasil Rakitan PCB *Driver Motor* dan *Window Komparator*

3.7.4 Lay Out Display Seven Segment

Lay out display seven segment dapat dilihat pada Gambar 3.22 dan gambar hasil rakitan PCB *display seven segment* dapat dilihat pada Gambar 3.23.



Gambar 3.22 *Lay Out Display Seven Segment*



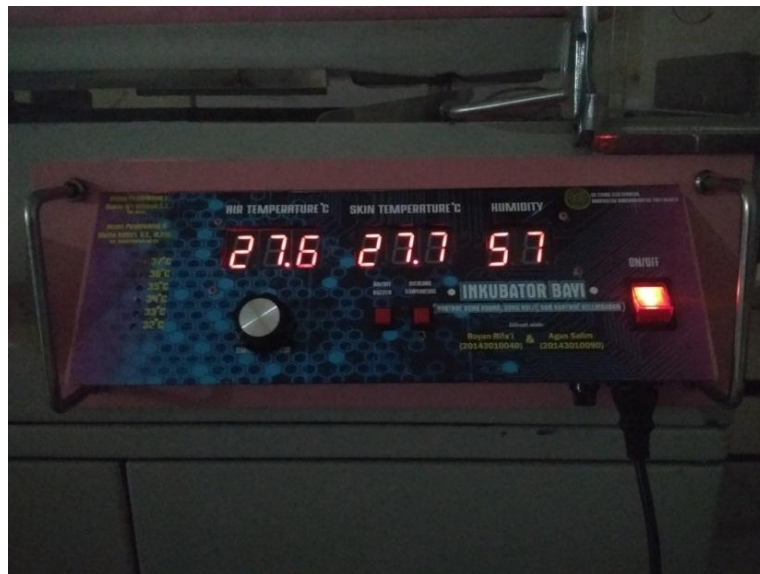
Gambar 3.23 Hasil Rakitan PCB *Display Seven Segment*

3.8 Cara Pengoperasian Alat

Berikut langkah-langkah pengoperasian modul inkubator bayi:

1. Hubungkan kabel power modul dengan sumber tegangan (PLN).
2. Periksa kondisi air pada wadah, sebaiknya air dalam kondisi terisi sesuai batas yang ditentukan.
3. Kemudian tekan *saklar power* pada posisi *ON* dan modul akan menyala.
4. Pada saat alat dinyalakan, maka akan langsung menampilkan kelembaban yang terukur pada box inkubator bayi.

Gambar pada saat alat dinyalakan dan menampilkan kelembaban dapat dilihat pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 Tampilan Awal pada *Seven Segment*

5. Pilih *setting* suhu sesuai yang di kehendaki
6. Setelah dilakukan pemilihan suhu, maka rangkaian kontrol suhu akan mengatur kerja heater agar mendapatkan suhu sesuai dengan pengaturan. Secara bersamaan rangkaian kontrol kelembaban juga akan mengatur

kerja motor untuk menggerakkan katub kelembaban. Apabila kelembaban pada inkubator bayi melebihi nilai *setting* maka katub akan menutup lubang kelembaban dan apabila kelembaban kurang dari nilai *setting* maka katub akan membuka lubang kelembaban. Hal ini akan berulang terus-menerus hingga modul dimatikan. Berikut ini adalah gambar katub kelembaban yang dapat dilihat pada Gambar 3.25.



Gambar 3.25 Tampilan Katub Kelembaban

7. Setelah selesai kemudian tekan saklar pada posisi OFF
8. Cabut kabel power dari sumber tegangan

3.9 Pembuatan Chasing

Pembuatan *chasing* bertujuan untuk memperkuat rangkaian agar tidak mudah rusak dan goyah. Selain itu tujuan pembuatan *chasing* yaitu agar modul terkesan memiliki nilai keindahan dan layak untuk digunakan sebagai alat kesehatan. Berikut adalah bahan dan alat yang harus disiapkan.

3.10 Langkah Pembuatan Chasing

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan *chasing* sebagai berikut :

1. Membuat desain *box* sesuai dengan tempat penempatan di box inkubator bayi dengan menggunakan *software corel draw X4*
2. Buat box secara *puzzle* supaya mudah disusun dan rapi
3. Rekatkan masing-masing *acrilic* menggunakan lem G. Tunggu sampai lem mengering.
4. Setelah semua *acrilic* terpasang dan membentuk *box*, amplas sisi demi sisi dari *box*.
5. Berikan warna dasar terlebih dahulu pada box. Tunggu sampai mengering.
6. Pada lapisan kedua *pylox box* dengan merata. Tunggu sampai mengering.
7. Tempelkan sticker yang sudah dibuat sesuai dengan ukuran
8. Masukkan semua rangkaian pada *box* sesuai dengan plot yang sudah diatur sebelumnya.
9. Rekatkan kaki kaki rangkaian (yang sebelumnya sudah dipasangi dengan spesor plastik) menggunakan lem G.
10. Pastikan rangkaian sudah terpasang dengan kuat.