

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Sebelumnya telah ada peneliti yang membuat alat inkubator bayi oleh Bueng Setiabudi dari Poltekkes Kemenkes Surabaya pada tahun 2008 dengan judul *baby incubator* dilengkapi monitoring kelembaban dan kontrol suhu proporsional [4]. Akan tetapi belum ada pengatur kelembaban secara otomatis. Jadi kelembaban pada alat tersebut hanya dimonitoring. Sehingga operator sulit dalam mengoperasikan alat tersebut.

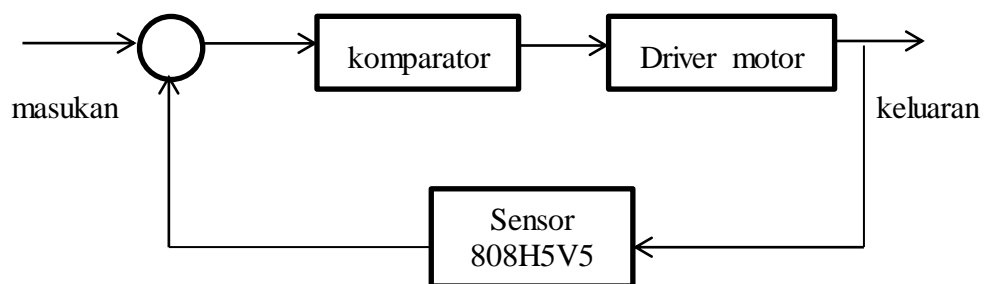
Selain penelitian di atas, adalagi suatu penelitian yang berjudul rancang bangun inkubator bayi berbasis *digital* [9]. Alat tersebut menggunakan rangkaian *digital* dengan tampilan suhu dan kelembaban menggunakan *seven segment*. Kekurangan pada inkubator bayi sebelumnya terletak pada kelembaban yang hanya dipantau pada *seven segment*.

Berdasarkan hal tersebut penulis mencoba untuk memodifikasi inkubator bayi dengan merancang pengaturan kelembaban dengan menggunakan plat sebagai penutup dan pembuka dari keluarnya udara kering serta udara basah supaya kelembaban pada inkubator bayi selalu terjaga dalam kondisi 50% – 60%.

#### **2.2 Kontrol Loop Tertutup**

Sistem kontrol loop tertutup adalah sistem kontrol yang keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengontrolan, sistem loop tertutup juga merupakan sistem kontrol umpan balik. Sinyal kesalahan penggerak yang

merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik (dapat berupa sinyal keluaran atau suatu sinyal keluaran atau turunannya, diumpankan ke kontroler untuk memperkecil kesalahan dan membuat keluaran sistem mendekati harga yang diinginkan. Dengan kata lain sistem loop tertutup berarti menggunakan sistem umpan balik untuk memperkecil kesalahan sistem. Gambar blok diagram loop tertutup kendali kelembaban dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Blok Loop Tertutup Kendali Kelembaban

### 2.3 Kelembaban Pada Inkubator Bayi

Inkubator bayi digunakan untuk menghasilkan pemanasan dalam lingkungan tertutup untuk meminimalkan *heat loss* pada bayi yang disebabkan oleh radiasi, konveksi, konduksi dan penguapan. Mengingat belum sempurnanya kerja alat-alat tubuh yang perlu untuk pertumbuhan, perkembangan dan penyesuaian diri dengan lingkungan hidup di luar.

Bayi prematur mudah sekali diserang infeksi. Ini disebabkan oleh karena daya tahan tubuh terhadap infeksi berkurang, relative belum sanggup membentuk antibody serta reaksi terhadap peradangan belum baik. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah inkubator bayi yang dapat menjaga kondisi bayi hingga mencapai kondisi dimana bisa beradaptasi dengan suhu lingkungan.

Bila bayi dirawat pada inkubator maka, kelembaban inkubator berkisar antara 50%-60% RH.

Dalam bidang medis, ruang perawatan bayi prematur keadaan suhu dan kelembaban akan selalu dipantau agar keadaan suhu ruang bayi tidak terlalu panas sedangkan kelembaban juga perlu diketahui agar keadaan ruang inkubator tidak terlalu dingin.

#### **2.4 ICL 7107**

ICL7107 memiliki performa yang tinggi, dengan *power* yang rendah,  $3\frac{1}{2}$  digit *A/D converters*. Termasuk *seven segment decoders*, *display drivers*, suatu referensi, dan suatu *clock*. ICL7107 akan secara langsung mengendalikan *seven segment*.

ICL7107 adalah suatu kombinasi dari ketelitian yang tinggi, dengan kemampuan yang beragam, dan harga yang ekonomis. Juga memiliki keistimewaan *autozero*-nya bisa kurang dari  $10\mu\text{V}$ , *zero drift*-nya dari kurang dari  $1\mu\text{V}/\text{OC}$ , masukan bias *current*-nya sebesar  $10\text{pA}$  ( Max), dan *rollover* kesalahan kurang dari satu count. Masukan *differential* dan referensinya bermanfaat untuk semua sistem, tetapi memberikan perancang alat suatu keuntungan yang luar biasa ketika mengukur *load cells*, mengukur tegangan dan jembatan *transducers* jenis lainnya:

- 1) *Power supply* - ICL7107,  $V_+$  ke *ground*: 6 V - ICL7107,  $V_-$  ke *ground*: -9V
- 2) Masukan tegangan analog (masukan yang lain) (catatan 1):  $V_+$  ke V
- 3) Referensi masukan tegangan (masukan yang lain):  $V_+$  ke V

- 4) CLOCK masukan - ICL7107: GND untuk V+
- 5) Batas *temperature*: 0OC - 70OC
- 6) Daya tahan thermal (Khusus, catatan 2):  $\theta_{JA}$  (OC/W) - Jenis PDIP: 50
- 7) *Temperature junction* (maksimal): 150OC
- 8) Batas *temperature storage* (maksimal) : -65OC – 150OC
- 9) *Temperature lead* maksimal (Soldering 10s): 300oC

Konfigurasi ICL 7107 dapat dilihat pada Gambar 2.2.

1	V+	OSC 1	40
2	D1	OSC 2	39
3	C1	OSC 3	38
4	B1	TEST	37
5	A1	REF HI	36
6	F1	REF LO	35
7	G1	C REF+	34
8	E1	C REF-	33
9	D2	Common	32
10	C2	IN HI	31
11	B2	IN LO	30
12	A2	A-Z	29
13	F2	BUFF	28
14	E2	INT	27
15	D3	V-	26
16	B3	G2	25
17	F3	C3	24
18	E3	A3	23
19	AB4	G3	22
20	POL	GND	21

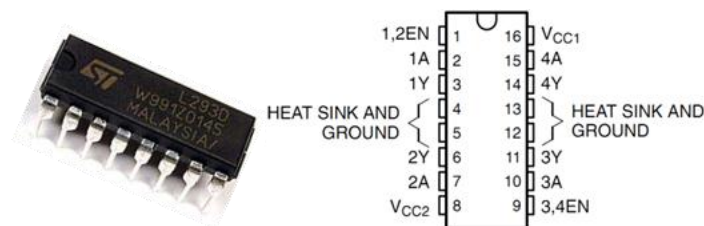
Gambar 2.2 Konfigurasi ICL 7107 [5].

ICL 7107 merupakan sebuah chip yang bisa berfungsi sekaligus sebagai *A/D converter* dan *decoder seven segment* sekaligus dengan pin keluarannya yang masing-masing dilengkapi dengan *clock* dan pengaturan referensi didalamnya. ICL 7107 dipasang sebagai pengubah A/D sekaligus sebagai *driver* penampil. Tegangan analog diubah menjadi digital, *driver* penampil (pendekode) terdapat didalam ICL 7107 bertugas untuk mengatur *sevent segment* atau penampil yang berupa bilangan desimal. Alat ini terdiri dari beberapa rangkaian yaitu rangkaian catu daya 3½ digit, sensor, DAC R-2R dengan *A/D converter* ICL 7017, OP-

AMP, sirine, *display* dan hasil keluarannya ditampilkan secara *digital* dengan menggunakan *seven segment* [5].

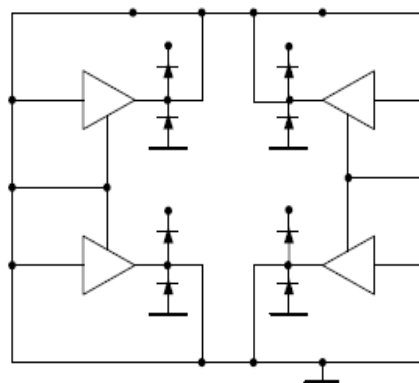
## 2.5 IC L293D

IC L293D merupakan jenis monolitik tegangan tinggi, didesain untuk keperluan beban induktif seperti motor DC, relai, motor stepper. IC L293D berfungsi sebagai pengarah dari kedua motor sebagai penggerak roda belakang. IC dapat berfungsi sebagai sistem “modulasi lebar pulsa” yang dapat diatur melalui perangkat lunak didalam mikrokontroler. Bentuk fisik dari IC L293D dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 IC L293D [6].

Blok diagram IC L293D dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Blok diagram IC L293D [6].

Motor *driver* L293D memiliki empat *buffer* yang telah dilengkapi dioda. L293D dapat mengendalikan empat motor satu arah atau dua motor dua arah.

*Buffer* 1 dan 2 dikendalikan oleh satu pin *enable*, begitu juga dengan *buffer* 3 dan 4. Pin *enable* ini yang menentukan motor berputar atau tidak. Adapun pin 4 dan 5 yang harus dipasang pendingin. Begitu juga pada pin 12 dan 13 harus dipasang pendingin. Tabel kebenaran IC L293D dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Tabel kebenaran IC L293D [6].

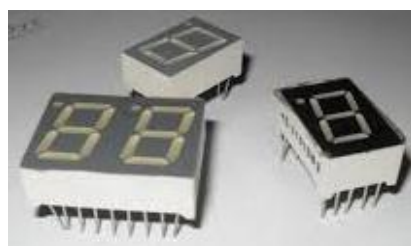
<b>Input</b>	<b>Enable</b>	<b>Output</b>
High	High	High
Low	High	Low
High	Low	Z
Low	Low	Z

Apabila *pin enable* diberi masukan 1, maka *buffer* aktif untuk memutar motor. Bila diberi masukan 0 maka *buffer* tidak aktif, dan motor tidak berputar. IC L293D mampu beroperasi pada tegangan 4,5 V sampai 36 V. Besarnya arus yang dapat ditarik adalah 600mA pada kondisi normal serta 1,2 A pada arus puncak (sesaat) [6].

## 2.6 Seven Segment

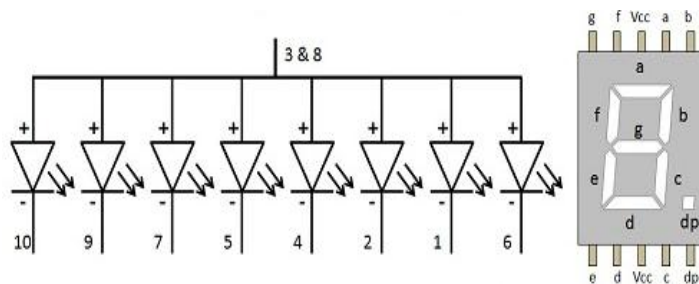
*Seven segment* merupakan sebuah komponen yang terdiri dari 7 buah led yang diatur dan dirangkai sedemikian rupa sehingga dapat membentuk angka 0 sampai dengan angka 9 dan dapat juga menampilkan huruf. Fungsi dari *seven segment* pada rangkaian *counter* barang ini adalah sebagai indikator tampilan dari jumlah barang yang telah dipindahkan oleh mesin penggerak. Tampilan dari *seven segment* nantinya berbentuk angka desimal.

Gambar bentuk fisik dari *seven segment* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 *Display Seven Segment* [7].

Terdapat 2 jenis *seven segment*, yaitu *seven segment common anode* dan *seven segment common cathode*. Jenis *seven segment* yang digunakan pada rangkaian *counter* barang ini adalah *seven segment* jenis *common anode*. Untuk *seven segment common anode*, semua kaki-kaki anodanya dihubungkan dengan  $V_{cc}$ , sedangkan semua kaki-kaki katodanya berfungsi sebagai masukan. *Seven segment* ini merupakan *active low*, dengan arti bahwa komponen ini akan aktif jika diberi masukan bernilai *low* (0) [7]. Gambar *seven segment common anode* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Seven Segment Common Anode* [7].

## 2.7 808H5V5

Sensor kelembaban 808H5V5 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban uap air yang terkandung dalam udara ataupun benda, melalui perubahan kelembaban yang terjadi karena kenaikan *temperature* sebagai akibat berubahnya kadar air karena penguapan.

Sensor kelembaban 808H5V5 adalah Sensor kelembaban berbasis kapasitif yang merubah besaran kelembaban menjadi tegangan. Spesifikasi dari sensor kelembaban 808H5V5 adalah

- Bekerja pada tegangan 5 volt DC
- Range kelembaban yang diukur 0- 100%RH
- Keakuratan  $\leq \pm 4\%RH$
- Tegangan keluaran 0.8-3.9 volt

Berikut ini adalah bentuk fisik sensor 808H5V5 yang ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Sensor Kelembaban 808H5V5 [8].

Prinsip kerja sensor kelembaban 808H5V5 samadengan prinsip kerja kapasitor *air-filled* (terisi-udara), yaitu dengan mendeteksi besarnya kelembaban relatif udara atau benda di sekitar sensor kemudian sensor 808H5V5 akan mengkonversi besaran kelembaban ke dalam bentuk tegangan listrik dimana kapasitansi suatu sensor sebanding dengan kelembaban *relative* [8].

Tabel spesifikasi sensor kelembaban 808H5V5 dapat dilihat pada Tabel 2.2.



Tabel 2.2 Spesifikasi 808H5V5 [8].

Model	<b>808H5V5</b>
Measuring range	0~100%RH
Signal output	0.8~3.9V @25°C
Accuracy	≤ ± 4%RH (at 25°C, 30~80%RH, when the power supply is 5VDC)
Electrical current (Ic)	Typical current: 0.38 mA ; max current <0.5mA
Power supply	5V DC ±5%
Operating environment	-40~+85°C
Storing environment	-55~+125°C
Responding time	<15s
stability	<1%RH per year
interface	3 pin 2.54mm between, SIP
dimension	12.2×8×4 mm

Tabel respon sensor kelembaban 808H5V5 dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Respon Sensor 808H5V5 [8].

	30%RH	40%RH	50%RH	60%RH	70%RH	80%RH
808H5V5	1.73V	2.08V	2.41V	2.72V	3.01V	3.30V

## 2.8 Cara Analisis Perhitungan Data

### 2.8.1 Rata-rata

Merupakan nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{rata - rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X_n}{n} \dots\dots\dots (2-1)$$

Keterangan:

$X_n$  = jumlah nilai data

$n$  = banyak data (1,2,3,...n)

### 2.8.2 Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata-rata nilai harga yang dkehendaki dengan

nilai yang diukur. Berikut rumus dari simpangan :

$$\text{Simpangan} = \bar{X}_{\text{Modul}} - \bar{X}_{\text{Alat ukur}} \dots\dots\dots (2-2)$$

### 2.8.3 Presentase Error

Persentase *Error* adalah nilai persen dari simpangan (*error*) terhadap nilai yang dikehendaki. Dirumuskan sebagai berikut:

$$\% \text{ error} = \frac{\bar{X}_{\text{Modul}} - \bar{X}_{\text{Alat Ukur}}}{\bar{X}_{\text{Alat Ukur}}} \times 100\%$$