

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Innes Dyah Ika Puspitasari (2016) dengan judul Penelitian *Portable Kalibrator Suction Pump* Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. Alat yang digunakan menggunakan Atmega 16, menggunakan sensor tekanan MPXV4115VC6U, kemudian diproses oleh mikrokontroler dan mengeluarkan *output* sensor tekanan dan *output* tegangan kemudian ditampilkan pada *display LCD*. Hasil yang ditulis oleh saudara Innes Dyah Ika Puspitasari sudah cukup baik untuk digunakan sebagai alat kalibrator tetapi masih perlu dikembangkan karena hanya dapat mengkalibrasi alat yang bertekanan negatif saja[5].

Tiar Prillian (2015) dengan judul alat *Digital Pressure Meter* Berbasis Arduino. Pada penelitian ini menggunakan program berbasis Arduino dan sensor MPX5100GP dengan *display LCD* 16x4. Hasil yang ditulis oleh saudara Tiar Prillian sudah cukup baik untuk digunakan sebagai alat kalibrator tetapi kelemahan dari alat yang penulis buat yaitu hanya dapat mengkalibrasi alat bertekanan positif saja.

Junia Dyah Permata Wibisono (2015) dengan judul alat *Digital Pressure Meter(DPM) Vaccum Pressure*. Pembuatan alat ini menggunakan analisa *sensitifity* dan *spesitifity*. Alat ini memiliki range tekanan 0 mmHg hingga -300 mmHg. Menggunakan display LCD dimana pemrograman keseluruhan menggunakan arduino uno R3. Alat yang penulis buat masih memiliki

kelemahan yaitu hanya dapat digunakan pada alat yang memiliki hisapan saja seperti *suction pump*[6].

Berdasarkan penelitian tersebut, penulis tertarik untuk membuat alat yaitu Kalibrator Tekanan Negatif Dilengkapi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruang. Sedangkan rekan penulis melakukan penelitian pada tekanan positif. Alat yang penulis buat menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali, menggunakan sensor MPXV4115VC6U sebagai sensor tekanan negatif dan sensor MPX5050DP sebagai sensor tekanan positif. Sensor SHT11 untuk suhu dan kelembaban ruangan, rangkaian pendukung sensor untuk output sensor tekanan dan *LCD TFT 2.4 inch* sebagai *display*. Kelebihan dari alat yang penulis buat yaitu *portable* dapat dibawa kemana-mana, dan juga dapat mengkalibrasi dua alat yang berbeda, yaitu alat *suction pump* dan *sphygmomanometer*, dan lebih murah dibandingkan *Digital Pressure Meter (DPM)* di pasaran.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Kalibrasi

Kalibrasi adalah kegiatan peneraan untuk menentukan kebenaran nilai penunjukkan alat ukur dan/atau bahan ukur. Pengujian adalah keseluruhan tindakan yang meliputi pemeriksaan fisik dan pengukuran untuk membandingkan alat yang diukur dengan standar, atau untuk menentukan besaran atau kesalahan pengukuran. Tujuan kalibrasi adalah untuk mencapai ketertelusuran pengukuran. Hasil pengukuran dapat dikaitkan sampai ke standar yang lebih tinggi/teliti, melalui rangkaian perbandingan yang tak terputus[7].

2.2.2 Suction Pump

Suction pump adalah suatu alat yang yang dipergunakan untuk menghisap cairan yang tidak dibutuhkan pada tubuh manusia[8]. *Suction* (Pengisapan Lendir) merupakan tindakan pengisapan yang bertujuan untuk mempertahankan jalan napas, sehingga memungkinkan terjadinya proses pertukaran gas yang kuat dengan cara mengeluarkan *secret* dari jalan napas, pada pasien yang tidak mampu mengeluarkannya sendiri dengan menggunakan alat via mulut, *nasofaring* atau *trakeal*[9].



Gambar 2.1 Bentuk Fisik Alat *Suction Pump*

Spesifikasi Alat:

Nama : *Suction Pump*

Merk/type : Gea Medical/YB-DX23B

Setting tekanan : 0-(-760) mmHg

Nama lain dari *Suction pump* antara lain:

1. *Vaccum regulator*
2. *Suction controllers*

3. *Slym zuiger*

4. Alat hisap

Komponen yang ada pada *suction pump* adalah:

1. Motor

2. Botol penampung cairan

3. Selang

4. *Suction* regulator

5. Manometer

6. *Over Flow Protection*/pelampung (pengaman cairan lebih)

7. *Foot switch*

Tujuan *suction pump*:

1. Mempertahankan kepatenan jalan nafas.

2. Membebaskan jalan nafas dari *secret*/lendir yang menumpuk.

3. Mendapatkan sampel/sekret untuk tujuan diagnosa.

Motor *suction* adalah sebuah motor listrik, biasanya hanya bekerja pada satu tegangan, yaitu tegangan 110 V atau 220V, *Rpm* 145, 50/60 Hz, maka ketika pemilihan motor dilakukan itu harus sesuai dengan besarnya tegangan yang ada didalam rangkaiannya dapat kita temukan sebuah kapasitor yang memiliki fungsi sebagai *starting capacitor*[10].

2.2.3 Jenis-jenis Tekanan

Jenis tekanan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Tekanan Absolut

Tekanan yang diukur dengan sebuah instrumen yang mempunyai titik referensi NOL didaerah *vaccum* sempurna.

2. Tekanan *Gauge* (Tekanan relatif/Tekanan terukur)

Tekanan yang diukur menggunakan sebuah instrumen yang mempunyai titik referensi NOL pada daerah tekanan Atmosfer. "Tekanan nol *gauge* sama dengan tekanan atmosfer".

Hubungan tekanan absolut dan tekanan *gauge* adalah "Tekanan *Absolute* = Tekanan *Gauge*+Tekanan atmosfer.

3. Tekanan negatif

Tekanan dibawah tekanan atmosfer yang diukur menggunakan sebuah instrumen yang mempunyai titik referensi NOL pada daerah tekanan atmosfer.

4. Tekanan *Differential*

Tekanan yang mempunyai titik referensi NOL tidak berada pada daerah absolut ataupun *gauge*.

5. Tekanan Barometer

Tekanan yang terukur oleh sebuah Barometer, dimana nilai tekanannya adalah nilai tekanan Atmosfer.

6. Tekanan *Vacuum*

Tekanan dibawah tekanan atmosfer yang diukur menggunakan instrumen yang mempunyai titik referensi NOL pada daerah *vaccum*[10].

2.2.4 Sensor Tekanan MPXV4115VC6U

Sensor MPXV4115VC6U adalah sensor tekanan dengan kompensasi suhu, pengondisi sinyal, dan telah terkalibrasi. Sensor tekanan ini adalah monolitik *silicon* sensor tekanan yang dirancang untuk berbagai aplikasi, terutama yang menggunakan sebuah mikrokontroler atau *mikroprosesor* dengan *input A/D*.

Di dalam sensor ini dipatenkan transduser elemen tunggal yang menggabungkan teknik *micromachining* canggih, *film tipis metallization*, dan bipolar pengolahan untuk memberikan *analog*, tingkat akurasi tinggi sinyal *output* yang sebanding dengan tekanan yang diterapkan[10].



Gambar 2.2 Bentuk Fisik Sensor tekanan MPXV4115VC6U

Spesifikasi Sensor *MPXV4115VC6U*:

1. *Error* maksimal 1,5% diatas suhu 0°C-85°C
2. Suhu kompensasi dari -40°C + 125°C
3. Idealnya untuk *mikroprosesor* atau mikrokontroler berbasis sistem.
4. Menggunakan permukaan termoplastik yang tahan lama.

Nilai Konversi tekanan (kPa ke mmHg) :

Range sensor = -115 – 0 kPa

$$1 \text{ kPa} = 7.5 \text{ mmHg}$$

$$-110 \text{ kPa} = -825 \text{ mmHg}$$

Menampilkan hasil tekanan dari sensor tekanan MPXV4115VC6U melalui mikrokontroler menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_{out} = VS((P \times 0.007652) + 0.92) \pm (PE \times Temp \times 0.007652 \times VS)$$

Keterangan :

V_{out} : Tegangan *output* sensor

VS : Sumber tegangan (*supply*)

PE : Tetapan nilai *error* tekanan $\pm 1.725 \text{ kPa}$

$Temp$: Tetapan nilai pada suhu tertentu (1 untuk suhu 20 – 85 derajat *celcius*[11]).

Konfigurasi pin pada kaki sensor

1. Pin 1 : N/C

2. Pin 2 : V_s

3. Pin 3 : GND

4. Pin 4 : V_{out}

5. Pin 5 : N/C

6. Pin 6 : N/C

7. Pin 7 : N/C

8. Pin 8 : N/C

2.2.5 Sensor Suhu dan Kelembaban SHT11

SHT11 adalah *chip* tunggal kelembaban relatif dan multi sensor suhu yang terdiri dari modul keluaran digital. Pada pengukuran suhu data yang dihasilkan 14 bit sedangkan untuk kelembaban data yang dihasilkan 12 bit. Keluaran dari SHT11 adalah digital sehingga untuk mengaksesnya diperlukan pemrograman dan tidak diperlukan pengkondisi sinyal atau *ADC*.



Gambar 2.3 Bentuk Fisik SensorSHT11

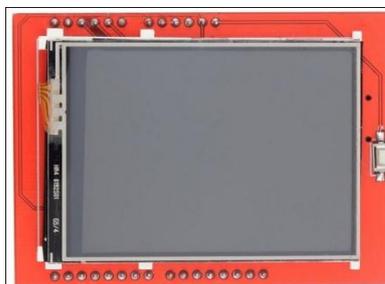
Spesifikasi sensor SHT11 adalah sebagai berikut :

1. Berbasis sensor suhu dan kelembaban relatif Sensirion SHT11.
2. Mengukur suhu dari -40°C hingga $+123,8^{\circ}\text{C}$, atau -40°F hingga $+254,9^{\circ}\text{F}$ dan kelembaban relatif dari 0%RH hingga 100%RH.
3. Memiliki ketetapan (akurasi) pengukuran suhu hingga $0,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu 25°C dan ketetapan (akurasi) pengukuran kelembaban relatif hingga 3,5%RH.
4. Memiliki antarmuka *serial synchronous 2-wire*.
5. Jalur antarmuka telah dilengkapi dengan rangkaian pencegah kondisi sensor *lock-up*.

6. Membutuhkan catu daya +5V DC dengan konsumsi daya rendah 30 μ watt.
7. Modul ini memiliki faktor bentuk 8pin DIP 0,6 sehingga memudahkan pemasangannya[12].

2.2.6 LCD TFT 2.4

Thin-film Transistor, atau disebut *TFT*, merupakan salah satu tipe layar *Liquid Crystal Display (LCD)* yang datar, dimana tiap-tiap *pixel* dikontrol oleh satu hingga empat transistor. Teknologi ini menyediakan resolusi terbaik dari teknik panel data. Layar *TFT* sering disebut juga *active-matrix LCD*. Layar ini dapat menampilkan gambar yang kaya warna tapi mahal. Dan permukaannya sensitif terhadap sentuhan[13].



Gambar 2.4 Bentuk Fisik *LCD TFT 2.4*

Berikut adalah definisi dari masing-masing pin pada *LCD TFT 2.4 inch* :

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin *LCD TFT 2,4 Inch*

Arduino Pin	LCD Shield Pin	Use
3,3 V	3,3 V	Power
5 V	5 V	Power
GND	GND	Power
A0	LCD_RD	LCD Control
A1	LCD_WR/TOUCH_YP	LCD Control/Touch Data
A2	LCD_RS/TOUCH_XM	LCD Control/Touch Data
A3	LCD_CS	LCD Control
A4	LCD_RST	LCD Reset
D2	LCD_D2	LCD Data

(Berlanjut)

(Lanjutan)

D3	LCD_D3	LCD Data
D4	LCD_D4	LCD Data
D5	LCD_D5	LCD Data
D6	LCD_D6/TOUCH_XP	LCD Data/Touch Data
D7	LCD_D7/TOUCH_YM	LCD Data/Touch Data
D8	LCD_D0	LCD Data
D9	LCD_D1	LCD Data
D10	SD_CS	SD Select
D11	SD_DI	SD Data
D12	SD_DO	SD Data
D13	SD_SCK	SD Clock

2.2.6 Uno Arduino

Uno Arduino adalah *board* berbasis mikrokontroler pada *ATmega328*. *Board* ini memiliki 14 digital *input/output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output *PWM*), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi *USB*, *jack* listrik tombol *reset*. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel *USB* atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor *AC-DC* atau baterai untuk menggunakannya.



Gambar 2.5 Bentuk Fisik *Uno Arduino*

Board *Uno Arduino* memiliki fitur sebagai berikut :

1. *1,0 pinout*: *SDA* dan *SCL* pin yang dekat ke pin *aref* dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin *RESET*, dengan *IO REF* yang memungkinkan sebagai *buffer* untuk beradaptasi dengan tegangan

yang disediakan dari board sistem. Pengembangannya, sistem akan lebih kompatibel dengan Prosesor yang menggunakan AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan Arduino Karena yang beroperasi dengan 3,3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangannya[14].

2. Mengubah Sinyal Analog ke Digital. Pengubah analog ke digital (*analog-to-digital converter*) adalah rangkaian yang berfungsi untuk mengubah sinyal analog menjadi digital, atau menjadi sinyal biner[15].