

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya Miladdina Tri Buana 20133010042 Mahasiswi Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul “*Breastpump Elektrik* Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dilengkapi Dengan Pengatur Waktu Dan Tekanan”. Prinsip kerja dari alat ini memilih waktu yang akan digunakan (1-15 menit), pemilihan daya tekan *enter*, untuk mengatur tekanan yang diinginkan dapat dilakukan dengan cara manual memutar knop, jika waktu sudah tercapai tetapi volume belum tercapai maka motor akan berhenti, jika waktu belum tercapai dan volume sudah tercapai motor akan berhenti, jika waktu dan volume sudah tercapai, motor akan berhenti. kekurangan alat ini masih menggunakan *power supply* dan penggunaan waktu yang tidak sinkron dengan kebutuhan volume [5].

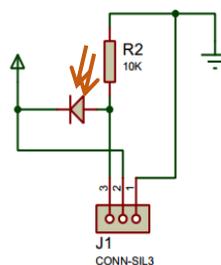
Penelitian oleh Yunita Sari, Saryono, Iwan Purnawan dan Hartono jurusan keperawatan Universitas Jendral Soedirman Purwokerto dengan judul “Modifikasi pompa ASI sebagai terapi luka bertekanan negatif untuk mempercepat penyembuhan luka diabetes”. Prinsip kerja dari alat ini melakukan penyedotan secara terus menerus (*continue*) daya hisap di atur oleh potensio dengan rentang tekanan 85 mmHg-140 mmHg [6].

2.2 Definisi ASI Eksklusif

ASI (air susu ibu) merupakan makanan pertama dan utama bagi bayi. ASI merupakan makanan yang pokok untuk memenuhi nutrisi bayi [2]. Air Susu Ibu (ASI) merupakan makanan terbaik untuk bayi sampai usia 6 bulan karena mengandung berbagai nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh bayi untuk tumbuh dan berkembang secara optimal [7]. ASI eksklusif adalah bayi yang hanya diberikan cairan ASI saja tanpa makanan lain seperti susu formula, madu, air teh dan lainnya. ASI adalah minuman yang sangat dianjurkan untuk neonatus maupun bayi prematur [1].

Refleks oksitosin *let down reflex (LDR)* terasa seperti geli/sedikit nyeri, payudara menegang, kemudian ASI memancar/menetes. Saat refleks oksitosin sudah terasa, saat itulah memerah ASI terasa lebih mudah. Ketika ASI yang diperah sudah mulai sedikit, bunda bisa mengulang lagi perangsangan refleks ini. Dalam satu kali sesi menyusui kita bisa melakukan 2-3 kali pancing LDR [8]. Hormon – hormon yang terlibat dalam proses pembentukan ASI adalah Hormon Progesteron, *Estrogen, Prolaktin, Oksitosin, Human placental lactogen (HPL)* [9].

2.2.1 Sensor *photodiode*



Gambar 2. 1 Rangkaian *photodiode*

Pada perancangan alat ini sensor yang digunakan adalah dioda yang peka terhadap sinar terutama sinar atau *Photodiode*. LED berfungsi sebagai pemancar cahaya dan *photodiode* sebagai penerima. Apabila sinar yang dipancarkan oleh LED mengenai *Photodiode* maka Photodiode akan mengalir arus *reverse* yang tergantung pada suhu dan intensitas cahaya yang mengenai *Photodiode*. Semakin dekat jarak antara LED terhadap *Photodiode*, maka intensitas cahaya yang diterima akan semakin besar dan arus *reverse* yang dihasilkan semakin besar.

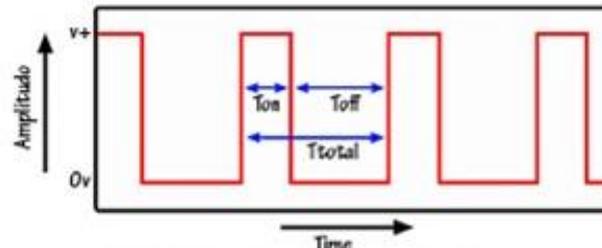
Intensitas cahaya yang dikeluarkan oleh LED tergantung arus yang mengalir pada LED tersebut. Semakin besar arus yang melaluinya maka intensitas cahaya yang dikeluarkan akan semakin besar dan semakin kecil arus yang melalui LED tersebut maka akan semakin kecil pula intensitas cahaya yang dikeluarkan [10].

2.2.2 *Pulse Width Modulation (PWM)*

Pulse Width Modulation (PWM) merupakan cara untuk memanipulasi sinyal berupa lebar pulsa dalam satu periode untuk menghasilkan perbedaan tegangan rata-rata. Aplikasi PWM adalah pemodulasian data untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, audio *effect* dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya.

Aplikasi PWM berbasis mikrokontroler biasanya berupa pengendalian kecepatan motor DC, pengendalian motor servo, dan pengaturan nyala terang LED. Sinyal PWM pada umumnya memiliki amplitudo dan frekuensi dasar yang tetap, namun memiliki lebar pulsa yang bervariasi. Lebar pulsa PWM berbanding lurus

dengan amplitudo sinyal asli yang belum termodulasi. PWM memiliki frekuensi gelombang yang tetap namun *duty cycle* bervariasi antara 0% hingga 100%.



Gambar 2. 2 gelombang pulsa PWM

Duty cycle adalah lamanya *high* dalam satu periode sinyal PWM dapat dibangkitkan dengan cara analog menggunakan IC *op-amp* atau secara digital. Secara analog setiap perubahan PWM-nya sangat halus, sedangkan secara digital setiap perubahan PWM dipengaruhi oleh resolusi PWM itu sendiri. Resolusi adalah jumlah variasi perubahan nilai dalam PWM tersebut [11].

2.2.3 *Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (MOSFET)*

Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (MOSFET) adalah sebuah perangkat semikonduktor yang secara luas digunakan sebagai *switch* dan sebagai penguat sinyal pada perangkat elektronik. MOSFET adalah inti dari sebuah *integrated Circuit (IC)* yang didesain dan diproduksi dengan *single chip* karena ukurannya yang sangat kecil. MOSFET memiliki empat gerbang terminal antara lain adalah *Source (S)*, *Gate (G)*, *Drain (D)* dan *Body(B)* [12].

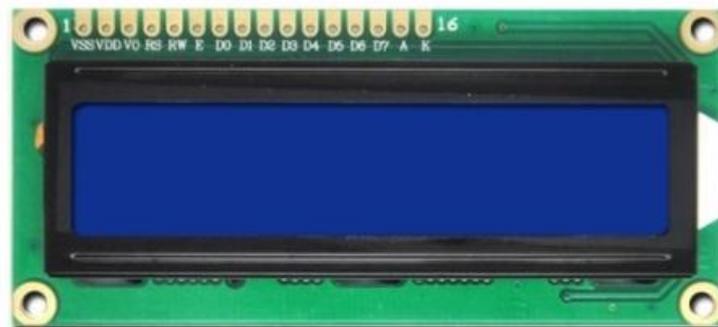


Gambar 2. 3 *Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (MOSFET)*

MOSFET pada umumnya digunakan untuk *driver* kecepatan motor dengan input PWM pada *Gate* maka akan mengontrol tegangan yang lewat melalui *source* ke *drain*. Besar kecilnya tegangan yang di lalui *source* dan *drain* ini di tentukan besar kecilnya nilai PWM yang di input di *gate*[13].

2.2.4 *Liquid Crystal Display (LCD)*

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan salah satu alat untuk penampil yang memiliki berbagai macam ukuran LCD terdiri 16 pin yang berisikan jalur data, jalur kontrol, *power* dan *Back Light*. LCD ini memiliki 2 baris dimana masing-masing baris memuat 16 karakter. Selain itu, LCD ini dilengkapi dengan *back light* sehingga walaupun dalam keadaan gelap, tampilan pada LCD akan tetap dapat terlihat.



Gambar 2. 4 LCD 2x16 [11]

LCD yang akan digunakan adalah LCD 2x16. Pada umumnya LCD ini memiliki 16 pin yang terdiri dari delapan pin jalur data (D0 - D7), tiga pin jalur kontrol (RS, E, dan RW), pin sumber tegangan dan *ground*, sebuah pin *driver* LCD dan dua pin *back light*. Tabel 2.2 menunjukkan konfigurasi dari pin-pin LCD tersebut [14].

Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin LCD

Pin	Simbol	Fungsi
1	GND	Data bus <i>line 7 (MSB) Power supply (GND)</i>
2	Vcc	Data bus <i>line 6 Power supply (+5V)</i>
3	VO	Pengaturan kontras LCD
4	RS	<i>Register Select, H=Baca, L=instruksi</i>
5	R/W	<i>Read/Write, H=Baca, L=tulis</i>
6	E	<i>Enable Signal</i>
7	D0	Data Bit 0
8	D1	Data Bit 1
9	D2	Data Bit 2
10	D3	Data Bit 3
11	D4	Data Bit 4
12	D5	Data Bit 5
13	D6	Data Bit 6
14	D7	Data Bit 7
15	A+	<i>Led Backlight (+)</i>

16	A-	<i>Led Backlight (-)</i>
----	----	--------------------------

Untuk menampilkan satu karakter, posisi data pada tampilan dikirim ke *register* instruksi dan diikuti karakter ke *register* data. Modul LCD akan menghubungkan karakter dengan pola karakter pada CG ROM dan mengirimkan pola karakter pada *display* sesuai posisinya. Posisi dari tampilan dapat dikurangi atau ditambah secara otomatis tergantung dari inisialisasi yang dilakukan sebelum mengisi karakter. Langkah awal sebelum menampilkan karakter pada LCD adalah melakukan inisialisasi untuk LCD terlebih dahulu. Adapun konfigurasi yang harus diatur pada tahap inisialisasi ini adalah sebagai berikut :

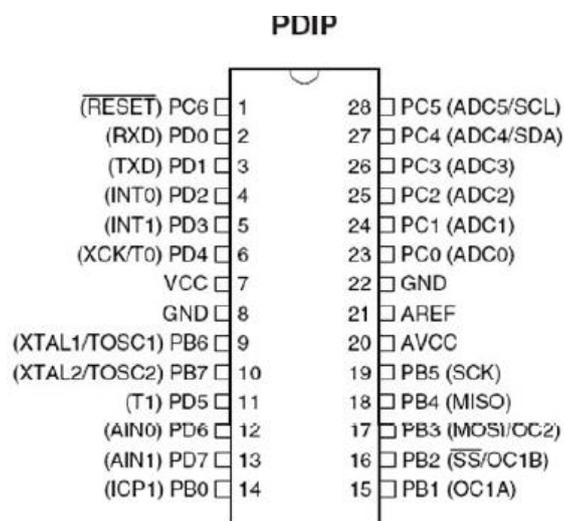
- Banyaknya bit data *interface* dengan MPU yang digunakan (8-bit atau 4-bit)
- Jumlah baris pada LCD yang digunakan
- Pergeseran kursor
- Pergeseran tampilan
- Kursor atau tanpa kursor, berkedip atau tidak berkedip.

2.2.5 Mikrokontroler ATmega8

AVR merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator* eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal *oscillator*. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol *reset* dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *power supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*.

Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 byte sampai dengan 512 byte. AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

ATMEGA 8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pin nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing masing kaki ATmega8 [10].



Gambar 2. 5 Konfigurasi Pin ATmega8

- VCC
Merupakan *supply* tegangan digital.
- GND

Merupakan *ground* untuk semua komponen yang membutuhkan *grounding*.

- Port B (PB7 - PB0)

Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai *input* maupun *output*. Port B merupakan sebuah 8-bit *bi-directional I/O* dengan *internal pull-up resistor*. Sebagai *input*, pin-pin yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika *pull-up* resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai *input* Kristal (*inverting oscillator amplifier*) dan *input* ke rangkaian *clock* internal, bergantung pada pengaturan *Fuse* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai *output* kristal (*output oscillator amplifier*) bergantung pada pengaturan *Fuse bit* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Jika sumber clock yang dipilih dari *oscillator internal*, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan *Asynchronous Timer/Counter2* maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran *input timer*.

- Port C (PC5 - PC0)

Port C merupakan sebuah 7-bit *bi-directional I/O* port yang di dalam masing-masing pin terdapat *pull-up* resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari *pin* C.0 sampai dengan *pin* C.6. Sebagai keluaran/*output port* C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (*sink*) ataupun mengeluarkan arus (*source*).

- RESET/PC6

Jika RSTDISBL *Fuse* diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai *pin* I/O. *Pin* ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan *pin-pin* yang terdapat pada *port* C lainnya. Namun jika RSTDISBL *Fuse* tidak diprogram, maka *pin* ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika *level* tegangan yang masuk ke *pin* ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa 8 minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun *clock*-nya tidak bekerja.

- Port D (PD7 - PD0)

Port D merupakan 8-bit *bi-directional* I/O dengan internal *pull-up* resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada *port* ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

- Avcc

Pin ini berfungsi sebagai *supply* tegangan untuk ADC. Untuk *pin* ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena *pin* ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui *low pass filter*.

- AREF

Merupakan *pin* referensi jika menggunakan ADC.

2.2.6 Motor DC

Motor DC adalah salah satu alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak berupa putaran. Pada motor DC, energi listrik yang digunakan adalah energi listrik dengan arus searah atau yang juga biasa dikenal dengan nama

listrik DC. Motor DC juga kerap disebut dengan nama motor arus searah. Agar dapat bekerja, motor DC memerlukan *supply* tegangan searah atau tegangan DC yang disambungkan melalui dua terminalnya. Motor DC bekerja dengan menghasilkan putaran per menit atau yang juga biasa dikenal dengan istilah RPM. Motor DC dapat berputar searah maupun berlawanan arah jarum jam. Untuk membalikan arah putaran, cukup dengan membalikan polaritas listriknya [15].

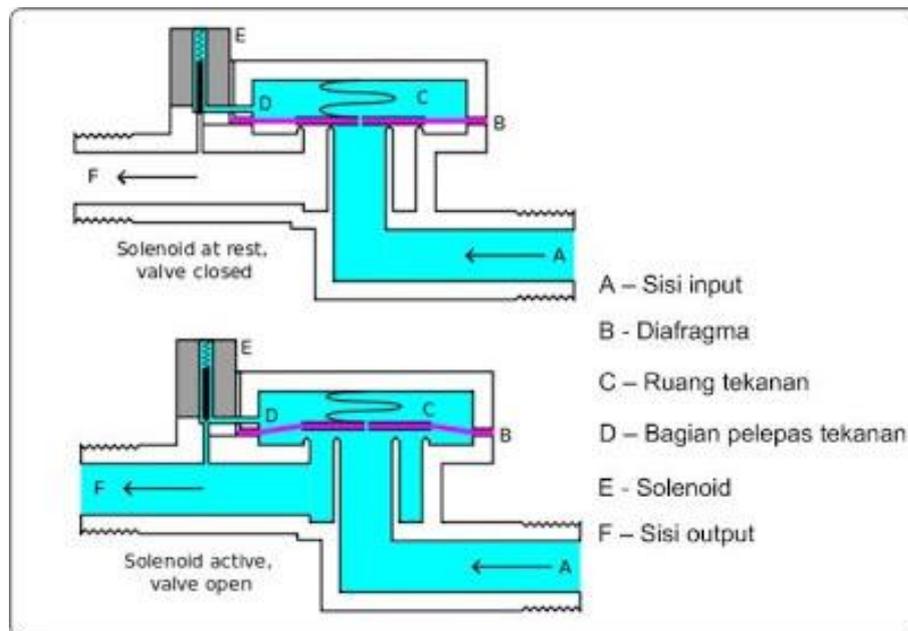


Gambar 2. 6 Motor DC

Terdapat dua bagian utama pada sebuah Motor Listrik DC, yaitu *Stator* dan *Rotor*. *Stator* adalah bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangka dan kumparan medan. Sedangkan *Rotor* adalah bagian yang berputar, bagian Rotor ini terdiri dari kumparan Jangkar. Dua bagian utama ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting yaitu diantaranya adalah *Yoke* (kerangka magnet), *Poles* (kutub motor), *Field winding* (kumparan medan magnet), *Armature Winding* (Kumparan Jangkar), *Commutator* (Komutator) dan *Brushes* (kuas/sikat arang) [16].

2.2.7 Solenoid Valve

Solenoid *valve* merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. Solenoid *valve* ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Solenoid *valve* akan bekerja bila kumparan/*coil* mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja(kebanyakan tegangan kerja solenoid *valve* adalah 100/200VAC dan kebanyakan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC) dan sebuah pin akan tertarik karena gaya magnet yang dihasilkan dari kumparan selenoida tersebut [17].



Gambar 2. 7 Prinsip Kerja Solenoid *Valve*

Saat pin tersebut ditarik naik maka fluida akan mengalir dari ruang C menuju ke bagian D dengan cepat. Sehingga tekanan di ruang C turun dan tekanan

fluida yang masuk mengangkat diafragma. Sehingga katup utama terbuka dan fluida mengalir langsung dari A ke F [18].