

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar *Breastpump*

ASI (Air Susu Ibu) adalah makanan bayi yang paling penting terutama pada bulan-bulan pertama kehidupan. ASI merupakan sumber gizi yang sangat ideal dengan komposisi yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan bayi, karena ASI adalah makanan bayi yang paling sempurna baik secara kualitas maupun kuantitas. ASI sebagai makanan tunggal akan cukup memenuhi kebutuhan tumbuh kembang bayi normal sampai usia 4-6 bulan. Namun, saat ini banyak ibu-ibu menyusui yang tidak mampu memberikan ASI kepada bayinya karena kesibukannya menjadi wanita karir. Hal ini sangat membahayakan si bayi karena kekurangan ASI dapat berakibat diantaranya kekebalan tubuh yang kurang baik, dan kurang optimalnya tingkat kecerdasan bayi (Utami Roesli, 2004).

Breastpump diciptakan untuk membantu ibu menyusui mengeluarkan ASI dari payudara agar dapat disimpan untuk persediaan. Biasanya *breastpump*/pompa ASI sangat bermanfaat bagi ibu-ibu pekerja yang tidak mempunyai cukup waktu bersama bayi karena tuntutan dari aktivitas lain dan tetap memberikan ASI eksklusif yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bayi.

Sebelumnya sudah ada *breastpump* manual, namun *breastpump* manual dirasa kurang efisien dikarenakan untuk melakukan pemvakuman

masih menggunakan tangan, sehingga membutuhkan waktu yang lama dan menguras tenaga, tetapi *breaspump* manual mempunyai kelebihan yaitu tidak membutuhkan listrik. Selain *breastpump* manual, juga sudah ada *breastpump* elektrik namun belum dilengkapi pengatur waktu dan tekanan, namun kelebihan dari *breastpump* elektrik ini sudah memakai motor untuk proses pemvakuman.

2.2 Pompa Rotari

Prinsip kerja pompa *rotary* yaitu menggerakkan *fluida* dengan menggunakan prinsip rotasi. Vakum terbentuk oleh rotasi dari pompa dan selanjutnya menghisap *fluida* masuk. Cairan masuk sisi isap antara rotor dan *idler*. Cairan bergerak diantara celah antar gigi, bagian berbentuk bulan sabit berfungsi sebagai pemisah antara sisi isap dan sisi buang. Setelah rumah pompa hampir dipenuhi cairan, roda gigi membentuk susunan sedemikian sehingga daerah hisap dan daerah buang terpisah. Setelah daerah isap dan buang sepenuhnya terpisah cairan mulai keluar pada sisi buang. Keuntungan dari tipe ini adalah efisiensi yang tinggi karena secara natural ia mengeluarkan udara dari pipa alirannya, dan mengurangi kebutuhan pengguna untuk mengeluarkan udara tersebut secara manual. Kekurangannya karena sifat alaminya maka *clearance* antara sudu putar dan sudu pengikutnya harus sekecil mungkin, dan mengharuskan pompa berputar pada kecepatan yang rendah dan stabil. Apabila pompa bekerja pada kecepatan yang terlalu tinggi, maka *fluida* kerjanya justru dapat

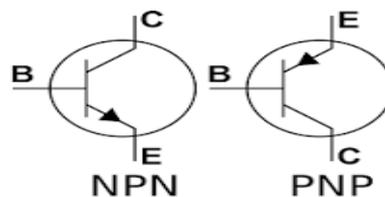
menyebabkan erosi pada sudut sudut pompa. Pompa rotari dapat dilihat di Gambar 2.1(Usmust, 2011).



Gambar 2.1 Pompa Rotari.

2.3 *Transistor*

Transistor adalah komponen elektronika semikonduktor yang memiliki 3 kaki *elektroda*, yaitu *basis* (dasar), *kolektor* (pengumpul) dan *emitor* (pemancar). Komponen ini berfungsi sebagai penguat, pemutus dan penyambung (*switching*), stabilitasi tegangan, modulasi sinyal dan masih banyak lagi fungsi lainnya. Transistor dapat dilihat di Gambar 2.2.(Barry Wollard, 2006).



Gambar 2.2 *Transistor NPN dan PNP.*

2.4 *LCD (Liquid Cristal Display)*

LCD adalah salah satu jenis teknologi yang telah ada sejak tahun 1888. *LCD* merupakan layar digital yang dapat menampilkan nilai yang dihasilkan oleh sensor dan dapat menampilkan menu yang terdapat pada aplikasi yang bernama mikrokontroler dan juga dapat menampilkan teks.

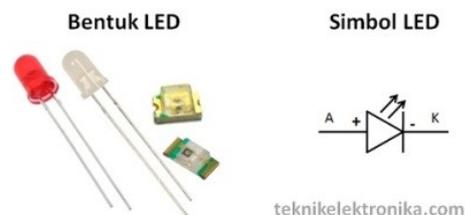
Ada beberapa bagian dari rangkaian *LCD* yang sangat berfungsi. *LCD* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 *LCD*.

2.4 *LED (Light Emitting Diode)*

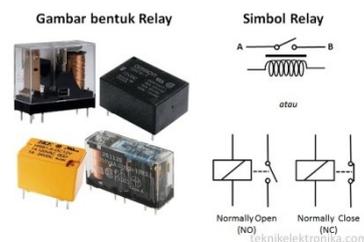
Light emitting diode atau sering disingkat dengan *LED* adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. *LED* merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh *LED* tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. *LED* juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *remote control* TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya. *LED* dapat dilihat di Gambar 2.4(Teknik Elektro, 2014).



Gambar 2.4 *LED*.

2.5 Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*lowpower*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. *Relay* dapat dilihat di Gambar 2.5(Rida Angga, 2015).



Gambar 2.5 Relay.

2.6 Mikrokontroler *ATMega8535*

ATMega8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit daya rendah berbasis arsitektur RISC. Instruksi dikerjakan pada satu siklus *clock*, *ATMega8535* mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat *ATMega8535* dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. Mikrokontroler *ATMega8535* memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan(Iswanto, 2008). Fitur-fitur tersebut antara lain:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yang terdiri atas *Port A*, *B*, *C* dan *D*
2. *ADC (Analog to Digital Converter)*
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan
4. CPU yang terdiri atas 32 *register*
5. *Watchdog Timer* dengan *osilator internal*
6. SRAM sebesar 512 *byte*
7. Memori *Flash* sebesar 8kb dengan kemampuan *read while write*
8. *Unit Interupsi Internal* dan *External*
9. *Port* antarmuka SPI untuk men-*download* program ke *flash*
10. *EEPROM* sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi
11. Antarmuka komparator *analog*
12. *Port* USART untuk komunikasi serial.

Mikrokontroler AVR *ATMega8535* memiliki 40 pin dengan 32 pin diantaranya digunakan sebagai port paralel. Satu *port* paralel terdiri dari 8 pin, sehingga jumlah *port* pada mikrokontroler adalah 4 *port*, yaitu *port A*, *port B*, *port C* dan *port D*. Sebagai contoh adalah *port A* memiliki pin antara *port A.0* sampai dengan *port A.7*, demikian selanjutnya untuk *port B*, *port C*, *port D*.

Berikut ini adalah Tabel 2.1 penjelasan mengenai *pin* yang terdapat pada mikrokontroler *ATMega8535*:

Tabel 2.1 Pin Pada Mikrokontroler *ATMega8535*.

Vcc	Tegangan <i>supply</i> (5 volt)
Ground	<i>Ground</i>
Reset	<i>Input reset level</i> rendah, pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa <i>minimum</i> akan menghasilkan <i>reset</i> walaupun <i>clock</i> sedang berjalan. <i>RST</i> pada pin 9 merupakan <i>reset</i> dari AVR. Jika pada pin ini diberi masukan <i>low</i> selama minimal 2 <i>machine cycle</i> maka sistem akan di <i>reset</i> .
XTAL 1	<i>Input</i> penguat osilator <i>inverting</i> dan <i>input</i> pada rangkaian operasi <i>clock internal</i>
XTAL 2	<i>Output</i> dari penguat <i>osilator inverting</i>
Avcc	<i>Pin</i> tegangan suplai untuk <i>port A</i> dan <i>ADC</i> . <i>Pin</i> ini harus dihubungkan ke Vcc walaupun <i>ADC</i> tidak digunakan, maka <i>pin</i> ini harus dihubungkan ke Vcc melalui <i>low pass filter</i>
Aref	<i>pin</i> referensi tegangan <i>analog</i> untuk <i>ADC</i>
AGND	<i>pin</i> untuk <i>analog ground</i> . Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika <i>board</i> memiliki <i>analog ground</i> yang terpisah

Berikut ini adalah penjelasan dari *pin* mikrokontroler *ATMega8535* dari masing-masing *pin*:

1. Port A

Pin 33 sampai dengan *pin* 40 merupakan *pin* dari *port A*. Merupakan 8 bit *directional port* I/O. Masing-masing *pin* dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer port A* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. Data *Direction Register port A* (DDRA) harus di-

setting terlebih dahulu sebelum *port A* digunakan. *Bit-bit* DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port A* yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin* pada *port A* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Pin Pada Port A.

<i>Pin</i>	Keterangan
PA.7	<i>ADC7 (ADC Input Channel 7)</i>
PA.6	<i>ADC6 (ADC Input Channel 6)</i>
PA.5	<i>ADC7 (ADC Input Channel 5)</i>
PA.4	<i>ADC4 (ADC Input Channel 4)</i>
PA.3	<i>ADC3 (ADC Input Channel 3)</i>
PA.2	<i>ADC2 (ADC Input Channel 2)</i>
PA.1	<i>ADC1 (ADC Input Channel 1)</i>
PA.0	<i>ADC0 (ADC Input Channel 0)</i>

2. Port B

Pin 1 sampai dengan *pin* 8 merupakan *pin* dari *port B*. Merupakan 8 bit *directional port I/O*. Masing-masing *pin* dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port B* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port B (DDRB)* harus diatur terlebih dahulu sebelum *port B* digunakan. *Bit-bit* DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port B* yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1

jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port B* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Pin pada port B.

<i>Pin</i>	<i>Keterangan</i>
PB.7	SCK (<i>SPI Bus Serial Clock</i>)
PB.6	VISO (<i>SPI Bus Master Input/Slave Output</i>)
PB.5	VOSI (<i>SPI Bus Master Output/Slave Input</i>)
PB.4	SS (<i>SPI Slave Select Input</i>)
PB.3	AIN1 (<i>Analog Comparator Negative Input</i>)OCC (<i>Timer/Counter0 Output Compare Match Output</i>)
PB.2	AIN0 (<i>Analog Comparator Positive Input</i>)INT2 (<i>External Interrupt2 Input</i>)
PB.1	T1 (<i>Timer/Counter1 External Counter Input</i>)
PB.0	T0 (<i>Timer/Counter0 External Counter Input</i>)XCK (<i>JSART External Clock Input/Output</i>)

3. Port C

Pin 22 sampai dengan *pin 29* merupakan *pin* dari *port C*. *Port C* sendiri merupakan *port input* atau *output*. Masing-masing *pin* dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*).*Output buffer port C* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port C* (DDRC) harus di atur terlebih dahulu sebelum *portC* digunakan. *Bit-bit* DDRC diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pinport C* yang disesuaikan sebagai *input*, atau

diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pinport* D juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Pin Pada Port C.

Pin	Keterangan
PC.7	TOSC2 (<i>Timer Oscillator Pin 2</i>)
PC.6	TOSC1 (<i>Timer Oscillator Pin 1</i>)
PC.1	SDA (<i>Two-Wire Serial Bus Data Input/Output Line</i>)
PC.0	SCL (<i>Two-Wire Serial Bus Clock Line</i>)

4. Port D

Pin 14 sampai dengan *pin 20* merupakan *pin* dari *port* D. Merupakan *8 bit directional port I/O*. Masing-masing *pin* dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port* D dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port* D (DDRD) harus di atur terlebih dahulu sebelum *port* D digunakan. *Bit-bit* DDRD diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pinport* D yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pinport* D juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Pin Pada Port D.

Pin	Keterangan
PD.0	RDX (<i>UART input line</i>)
PD.1	TDX (<i>UART output line</i>)
PD.2	INT0 (<i>external interrupt 0 input</i>)
PD.3	INT1 (<i>external interrupt 1 input</i>)

Tabel 2.5 Pin Pada Port D (lanjutan).

PD.4	OC1B (<i>Timer/Counter1 output compareB match output</i>)
PD.5	OC1A (<i>Timer/Counter1 output compareA match output</i>)
PD.6	ICP (<i>Timer/Counter1 input capture pin</i>)
PD.7	OC2 (<i>Timer/Counter2 output compare match output</i>)