

***BREAST PUMP ELEKTRIK DILENGKAPI PENGATUR  
TEKANAN DAN SENSOR VOLUME BOTOL SUSU  
PORTABLE***

**Naskah Publikasi**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat D3  
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



diajukan oleh

**NOVIA WANDASARI**

**20153010002**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

**Portable Breast Pump Elektrik dilengkapi Pengatur Tekanan dan Pengatur Volume ASI**  
**Novia Wandasari<sup>1</sup>, Wisnu Kartika<sup>1</sup>, Aidatul Fitriyah<sup>2,1</sup>***D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*  
*<sup>2</sup>Rumah Sakit Akademik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*  
Jln. Brawijaya, Kasihan, Bantul, Yogyakarta, Indonesia 55183  
Telp. (0274) 387656, Fax (0274) 387646  
Email : [wandasarinovia11@gmail.com](mailto:wandasarinovia11@gmail.com) , [wisnu2007@umy.ac.id](mailto:wisnu2007@umy.ac.id)

### **ABSTRACT**

*Breast milk is a drink recommended for all neonates. Breast milk has nutritional, immunological and physiological benefits compared to formula milk or other types of milk. Breastfeeding failure is caused by the baby's condition (Low Birth Weight (LBW), labor trauma, infection, congenital abnormalities and twins. During this time the mother in pumping breast milk using manual Breastpump, where the manual Breast Pump does not adjust to pressure or time. This study aims to design an "Portable Breast Pump Elektrik dilengkapi Pengatur Tekanan dan Pengatur Volume ASI" in order to facilitate nurses, midwives and mothers in pumping breast milk.*

*Making modules using the photodiode sensor as a volume detection sensor. In the results of testing this module, obtained an average value of pressure at low 55.14 mmHg, medium 98.7 mmHg and high 130.42 mmHg in each interval. this causes pressure selection to be adjusted to the user's needs*

---

**Keayword : Breast Pump elektrik, Breast milk, Volume, Portable, Atmega8, Sensor Photodiode**

## **1. PENDAHULUAN**

Air Susu Ibu (ASI) adalah minuman yang di anjurkan untuk semua neonatus, termaksud bayi prematur. ASI memiliki manfaat nutrisi, imunologis dan fisiologis dibandingkan dengan susu formula atau jenis susu lainnya [1]. ASI eksklusif selama 6 bulan dan dapat diteruskan sampai anak berusia 2 tahun. Hal tersebut dikarenakan ASI mengandung protein, karbohidrat,

lemak dan mineral yang dibutuhkan bayi dalam jumlah yang seimbang [2]. Kegagalan pemberian ASI disebabkan karena kondisi bayi (Berat Badan Lahir Rendah (BBLR), trauma persalinan, infeksi, kelainan kongenital dan bayi kembar) kondisi ibu (pembengkakan, abses payudara, cemas/kurang percaya diri, anggapan yang salah tentang nilai susu botol, ingin bekerja, ibu kurang gizi) faktor

sosial budaya dan petugas kesehatan, rendahnya pendidikan laktasi saat prenatal dan kebijakan rumah sakit yang kurang mendukung laktasi [3]. Seiring dengan perkembangan teknologi penggunaan *Breast Pump* sudah berkembang menggunakan motor vakum sehingga dalam proses pengambilan ASI lebih efektif dalam hal waktu, tenaga serta dapat diiringi dengan kegiatan lain sehingga ASI dapat di tampung dan di simpan. Menurut *Oreon Wic Program* menetapkan bahwa total tekanan negatif (vakum) berkisar antara 50mmHg sampai 200mmHg. Walaupun *Breast Pump* tersebut sudah menggunakan motor vakum, namun belum dilengkapi dengan pengaturan tekanan dan volume meter sebagai pembatas volume ASI yang di butuhkan [4]. Menentukan pemilihan tekanan pada alat *Breast*

*Pump* berpengaruh pada tekanan payudara dan air susu yang akan di hisap. Tekanan dibawah 50 mmHg ASI akan sulit keluar ketika tekanan diatas 200 mmHg menyebabkan rasa sakit pada payudara [4].

Demikian juga dengan sensor volume botol susu jika penggunaan botol ASI tidak di sertasi sensor volume maka kebutuhan ASI tidak terkontrol sehingga penambahan sensor volume lebih mempermudah ibu dalam menyedot ASI dan dapat melakukan kegiatan lain karena volume yang di inginkan sudah di *setting*. Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka ditugas akhir penulis akan membuat alat "*Breast Pump* Elektrik dilengkapi Pengatur Tekanan dan Sensor Volume Botol Susu *Portable*".

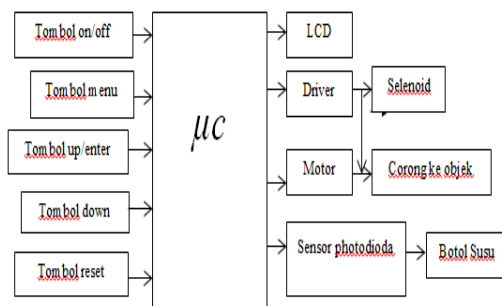
## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa

tahap, yaitu: perancangan *hardware*, perancangan *software*, pengujian

## 2.1 Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* pada modul TA menggunakan beberapa modul rangkaian diantaranya adalah rangkaian *system minimum microcontroller AT Mega8*, Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah *software* pemrograman AVR sebagai pengolah data pada alat. Sensor yang digunakan pada pembuatan alat adalah sensor photodiode untuk



mendeteksi level volume.

Gambar 2.1 Blok Diagram Alat

Mengacu pada Gambar 2.1

Blok Diagram Alat Dapat dijelaskan sistem kerja dari blok diagram alat *Breast Pump* Elektrik dilengkapi Pengatur Tekanan dan Sensor Volume Botol Susu *Portable* adalah pada saat *battery* memberikan

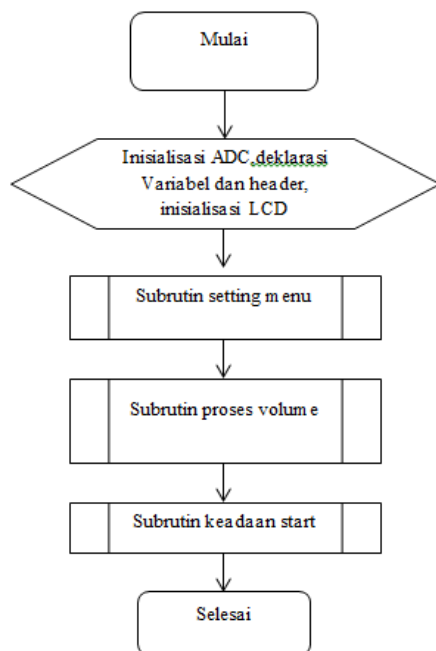
alat, dan pengambilan data.

tegangan DC kepada alat sehingga ketika tombol *On/Off* ditekan maka alat dalam keadaan *On* LCD menampilkan alat dalam keadaan *On*, indikator *baterry* dan pemilihan *setting* menu dengan tombol menu.

Tombol *Up/Down* sebagai pengatur volume ASI, *driver* kecepatan motor (tekanan hisap) dan *driver* solenoid untuk mengatur interval sedot tekan tombol *Enter*. Sensor *Photodiode* dan LED sebagai sensor yang ditempelkan berhadapan sejajar ke botol untuk pengatur volume pada 80 ml, 150 ml dan 240 ml ketika ASI terdeteksi oleh *Photodiode* maka Motor akan berhenti menyedot dan solenoid berhenti, ketika motor berhenti LCD menampilkan ASI penuh *buzzer* berbunyi dan jika ingin digunakan lagi tekan tombol *reset* dan *setting* ulang.

## 2.2 Perancangan Software

Perangkat lunak pada alat untuk menjalankan motor dc, solenoid dan sensor photodiode sebagai deteksi volume menggunakan *microcontroller* ATmega 8 sebagai pengolah data. Diagram alir program dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.2 Diagram Alir Subrutin Program

## 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian Tugas Akhir ini, penulis melakukan pengujian modul TA dengan cara pengujian yaitu pengujian perbandingan modul TA

dengan alat kalibrasi Digital *Pressure Meter* (DPM).

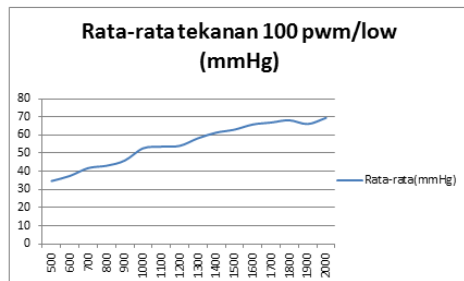
### 3.1 Hasil pengujian rata-rata daya hisap low

Tabel 3.1 Tekanan Rata-rata pada daya hisap low

Interval (ms)	Rata-Rata (mmHg)
500	34.63
600	38.08
700	41.80
800	42.90
900	45.95
1000	52.70
1100	53.60
1200	54.03
1300	58.23
1400	61.33
1500	62.98
1600	65.83
1700	66.90
1800	68.18
1900	66.08
2000	69.45
$\Sigma$ Rata-Rata (mmHg)	55.16

Dari pengambilan data diatas bertujuan untuk mengetahui perbedaan tekanan dengan grafik yang dihasilkan di setiap interval pada daya hisap low. Gambar 3.1

merupakan grafik hasil data rata-rata tekanan pada alat:



Gambar 3.1 Grafik Rata-rata tekanan low

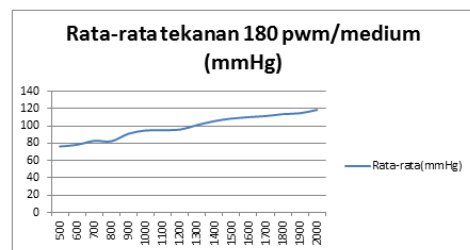
### 3.2 Hasil pengujian rata-rata daya hisap medium

Tabel 3.2 Tekanan Rata-rata pada daya hisap medium

Interval (ms)	Rata-rata (mmHg)
500	76.25
600	78.18
700	82.73
800	82.30
900	90.98
1000	94.73
1100	95.08
1200	95.83
1300	100.93
1400	105.50
1500	108.48
1600	110.15
1700	111.38
1800	113.58

1900	114.65
2000	118.55
$\Sigma$ Rata-Rata (mmHg)	98.70

Dari pengambilan data diatas bertujuan untuk mengetahui perbedaan tekanan dengan grafik yang dihasilkan di setiap interval pada daya hisap medium. Gambar 3.2 merupakan grafik hasil data rata-rata tekanan pada alat:



Gambar 3.2 Grafik Rata-rata tekanan 180 pwm/medium

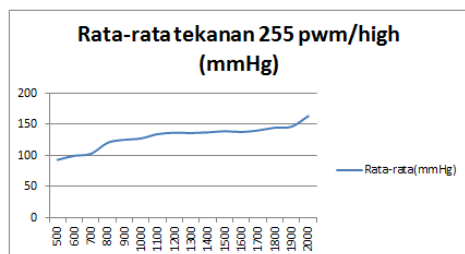
### 3.3 Hasil pengujian rata-rata daya hisap high

Tabel 3.3 Tekanan Rata-rata pada daya hisap Medium

Interval (ms)	Rata-rata (mmHg)
500	93.10
600	99.68
700	102.88

800	120.63
900	125.40
1000	127.63
1100	134.60
1200	136.75
1300	136.20
1400	137.28
1500	139.18
1600	138.00
1700	140.40
1800	144.90
1900	146.50
2000	165.00
$\Sigma$ Rata-Rata (mmHg)	130.51

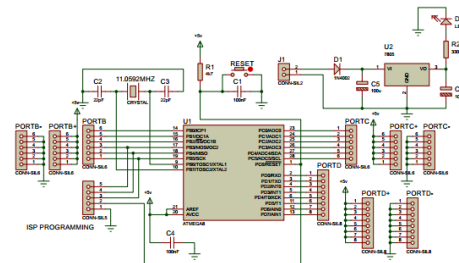
Dari pengambilan data diatas bertujuan untuk mengetahui perbedaan tekanan dengan grafik yang dihasilkan di setiap interval pada daya hisap high. Gambar 3.3 merupakan grafik hasil data rata-rata tekanan pada alat:



Gambar 3.3 Grafik Rata-rata tekanan high

### 3.4 Pembahasan Rangkaian

#### 1. Rangkaian Minimum Sistem

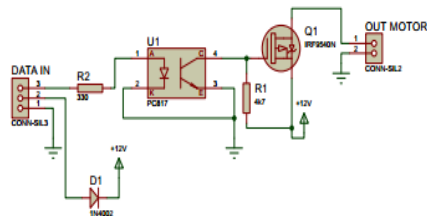


Gambar 3. 1 Rangkaian Minimum Sistem

Rangkaian minimum sistem berfungsi sebagai kontrol rangkaian. Rangkaian ini merupakan pengendali segala kerja dari alat. Gambar diatas merupakan rangkaian minimum system ATmega8 yang telah di lengkapi dengan ADC (*analog to digital converter*) dan di lengkapi dengan PORT OC/OCR yang di gunakan sebagai PWM (*pulse width modulation*). Pada rangkaian minimum sistem ini dilengkapi dengan PORT yang disambung ke *downloader* yang berfungsi untuk

load flash program yang dibutuhkan oleh alat.

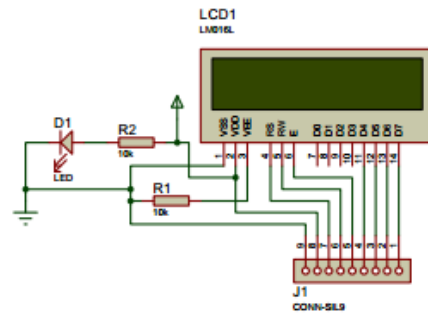
## 2. Rangkaian Mosfet



Gambar 3. 2 Rangkaian Mosfet

Rangkaian diatas merupakan rangkaian mosfet yang berfungsi sebagai pengendali kecepatan motor. Rangkaian mosfet masuk PORTB.3/OC2 pada rangkaian minimum system. Mosfet terdapat 3 kaki yaitu *gate*, *drain* dan *source* dimana motor atau beban mendapat kaki *drain*, kaki *gate* dan *source* mendapatkan tegangan +12V dengan hambatan 4k7 ohm.

## 3. Rangkaian LCD

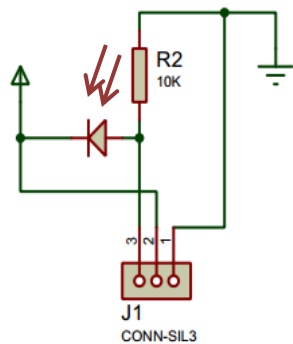


Gambar 3. 3 Rangkaian LCD

Rangkaian diatas merupakan rangkaian LCD karakter 2 x 16 dimana LCD sebagai *display* yang menampilkan setting dari alat yang telah di jalankan oleh program. Untuk dapat menyalakan LCD membutuhkan tegangan +5V, pada pin VDD mendapatkan +5V, pin VSS mendapatkan ground, pin D4 D5 D6 D7 mendapatkan PORT yang di tentukan pada rangkaian minimum sistem.

## 4. Rangkaian Sensor Photodioda

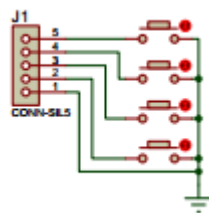




Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor Photiododa

Rangkaian diatas merupakan rangkaian sensor photiododa yang berfungsi sebagai pendeteksi ASI pada botol susu ketika melakukan pumping. Pada kaki anoda sensor mendapatkan resistor sebagai hambatan dan mendapatkan *ground*. Pada kaki katoda mendapatkan +5V dari rangkaian minimum sistem.

### 5. Rangkaian Push Button



Gambar 3. 5 Rangkaian Push Button

Rangkaian diatas merupakan rangkaian *push button* berfungsi sebagai tombol untuk menjalankan alat. Kaki *push button* mendapatkan PORTB dari rangkaian minimum sistem dan dimasing-masing kaki yang lain mendapatkan *ground*.

### 4. Kesimpulan

Alat *Breast Pump* Elektrik ini dapat digunakan di rumah oleh ibu menyusui, di puskesmas sebagai penunjang keluarnya ASI dengan bantuan bidan maupun di rumah sakit dengan bantuan perawat. Sensor volume yang digunakan pada alat menggunakan sensor photodiode (sensor cahaya) yang disejajarkan dengan LED untuk mendeteksi jumlah volume ASI. Uji coba tekanan pada alat menggunakan alat kalibrasi Digital *Pressure Meter* (DPM). Dari hasil yang di dapatkan

tekanan berbanding lurus dengan interval, semakin lama waktu interval yang disetting maka semakin tinggi nilai tekanan yang di hasilkan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] A. Maryunani, *Asuhan Ibu Nifas Dan Asuhan Menyusui*. bogor: IN MEDIA 2015, 2015.
- [2] W. Wenas *et al.*, “Bidang Minat Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado,” 2011.
- [3] N. Crossland *et al.*, “Breast pumps as an incentive for breastfeeding: a mixed methods study of acceptability,” *Matern. Child Nutr.*, vol. 12, no. 4, pp. 726–739, 2016.
- [4] M. T. Buana, “No Title,” Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2016.