

**NEBULIZER ULTRASONIC PORTABEL DENGAN  
PENGATURAN PENGKABUTAN**

NASKAH PUBLIKASI



Oleh

**AHMAD RUSTAMI**

**20153010037**

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

**2019**

***NEBULIZER ULTRASONIC PORTABEL DENGAN***

**PENGATURAN PENGKABUTAN**

**NASKAH PUBLIKASI**

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk

Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli

Madya (A.Md.) Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Diajukan oleh

**AHMAD RUSTAMI**

**20153010037**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2019**

# **NEBULIZER ULTRASONIC PORTABEL DENGAN PENGATURAN PENGKABUTAN**

<sup>1</sup>Ahmad Rustami., <sup>1</sup>Tatiya Padang Tunggal, <sup>2</sup>Muhammad Irfan  
Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jln. Brawijaya, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555185  
Telp. (0274) 387656, FAX (0274) 387646  
Email: [rustamiachmad@gmail.com](mailto:rustamiachmad@gmail.com)

## **INTI SARI**

Alat Simulasi *Nebulizer Ultrasonic Atomizer Portable* adalah alat terapi inhalasi pemberian obat secara langsung ke dalam saluran napas melalui penghisapan. Berbagai macam obat seperti *antibiotik, mukolitik, anti inflamasi* dan *bronkodilator* sering digunakan pada terapi *inhalasi*. Obat *asma inhalasi* yang memungkinkan penghantaran obat langsung ke paru-paru, Menurut Dr Suradi, Penyakit Paru *Obstruksi Kronis* di Indonesia menempati urutan ke-5 dan dari data Organisasi Kesehatan Dunia (*WHO*) menyebutkan bahwa pada tahun 2010 diperkirakan penyakit ini akan menempati urutan ke-4, berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk membuat dan merancang alat *nebulizer ultrasonic* menggunakan *piezoelektrik*, dengan sistem *baterai*, pengaturan pengkabutan dan *ultrasounic* ini lebih praktis dan simpel serta tidak menimbulkan suara bising.

---

**Kata Kunci :** *Nebulizer, Piezoelektrik, Asma, Ultrasonic*

## **1. PENDAHULUAN**

Penyakit paru *obstruktif kronik* atau disingkat *PPOK* merupakan penyakit sistemik yang mempunyai hubungan antara keterlibatan *metabolik*, otot rangka dan *molekuler genetik*. Keterbatasan aktivitas

merupakan keluhan utama penderita *PPOK* yang sangat mempengaruhi kualitas hidup. Disfungsi otot rangka merupakan hal utama yang berperan dalam keterbatasan aktivitas penderita *PPOK*. *Inflamasi sistemik*,

penurunan berat badan, peningkatan risiko penyakit *kardiovaskuler*, *osteoporosis*, dan depresi merupakan *manifestasi sistemik PPOK*[1].

Menurut Dr Suradi, Penyakit Paru *Obstruksi Kronis* di Indonesia menempati urutan ke-5 dan dari data Organisasi Kesehatan Dunia (*WHO*) menyebutkan bahwa pada tahun 2010 diperkirakan penyakit ini akan menempati urutan ke-4 sebagai penyakit yang menyebabkan kematian.

Terapi *inhalasi* adalah pemberian obat secara langsung ke dalam saluran napas melalui penghisapan. Terapi pemberian ini, saat ini makin berkembang luas dan banyak dipakai pada pengobatan penyakit-penyakit saluran napas. Berbagai macam obat seperti *antibiotik*, *mukolitik*, *anti inflamasi* dan *bronkodilator* sering digunakan pada terapi *inhalasi*. Obat *asma inhalasi* yang memungkinkan penghantaran obat langsung ke paru-paru, dimana saja dan kapan saja akan memudahkan pasien mengatasi keluhan sesak napas. Untuk mencapai sasaran di paru-paru, *partikel* obat *asma inhalasi* harus berukuran sangat kecil (2-5 *mikro*) [2].

*Nebulizer* digunakan dengan cara menghirup larutan obat yang telah diubah menjadi bentuk kabut. *Nebulizer* adalah suatu alat sangat cocok digunakan untuk anak-anak, orang dewasa dan mereka yang sedang mengalami serangan *asma* parah.

Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk membuat dan merancang alat *nebulizer* terdiri dari dua jenis, yaitu *nebulizer kompresor* yang menggunakan tekanan angin dan *nebulizer ultrasonic* menggunakan *piezoelektrik*, *nebulizer* dengan sistem *ultrasounic* ini lebih praktis dan simpel serta tidak menimbulkan suara bising dibanding dengan *nebulizer kompresor ultrasonic transduser*

*atomizer* dengan tingkat kebisingan yang rendah. Dimana saat penderita *asma* menggunakan *nebulizer* kompresor ini tidak merasa terganggu dengan suara bising dari *kompresor* dan dapat mencegah efek negatif yang ditimbulkan akibat dari *kompresor*.

## 2. METODE PENELITIAN

Rizki Dwi Satrio (2011) dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta meneliti tentang *nebulizer kompresor* menggunakan *Timer Berbasis Mikrokontroler ATmega8*. Penelitian tersebut menggunakan *kompresor* yang digunakan untuk terapi gangguan pernafasan menggunakan motor AC. Alat ini dilengkapi dengan *kontrol timer*, prinsip kerjanya yaitu melakukan pemilihan *timer* tekan *enter* lalu akan menghidupkan motor AC, *driver* motor diaktifkan menggunakan *mikrokontroler*. Alat ini digunakan sebagai alternatif yang *efisien* bagi para penderita pernafasan. Tetapi alat ini masih mempunyai tingkat kebisingan yang cukup tinggi [3].

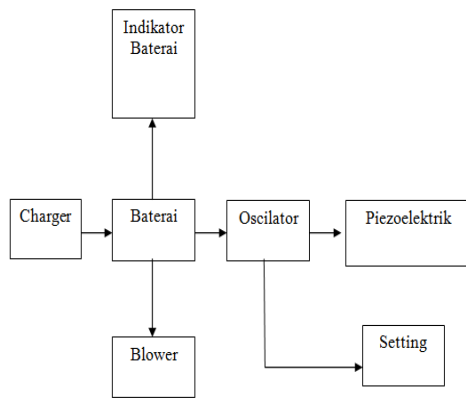
Ramadhani (2013) dari Politeknik Kesehatan Jakarta merancang *nebulizer kompresor berbasis mikrokontroler AT89S51*. Penambahan fungsi *timer* dan tampilan *LCD* pada *nebulizer* dibuat dengan pengendalian *mikrokontroler* dan *modul* menggunakan sistem *charger*. Setelah waktu yang ditentukan telah berakhir alat akan berhenti beroperasi dengan otomatis. Alat yang dirancang terdapat dua kondisi yaitu saat tombol *start* ditekan maka *mikrokontroler* *berlogika high* dengan tegangan 4,5 Volt. Ketika waktu yang telah diatur habis maka *mikrokontroler* *berlogika low* dengan tegangan 0,2 Volt. Perbandingan *setting timer* dilakukan dengan menggunakan alat *stopwatch* pada waktu bersamaan dan diperoleh persentase total kesalahan 0,163 % dan persentase keakuratan sebesar 99,8% [4].

### 3. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu:

#### 3.1 Diagram Blok Sistem

Geser tombol *ON/OFF* pada posisi *ON* untuk mengaktifkan catu daya yang terhubung ke seluruh rangkaian. *Setting potensio* berfungsi untuk mengatur ketebalan kabut sesuai kebutuhan yang terhubung langsung ke rangkaian *oscilator* berfungsi sebagai pembangkit *frekuensi* untuk mengaktifkan *piezoelektrik*. *Piezoelektrik* akan menghasilkan getaran untuk memecah obat menjadi partikel kabut. *blower* berfungsi untuk mendorong kabut keluar dari tabung.



Gambar 3.1 Diagram Blok Alat

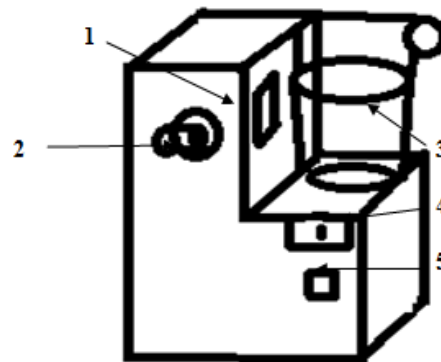
#### 3.2 Diagram Alir

Saat *off* posisi saklar ditengah kemudian saat posisi *start saklar* digeser ke kiri maka semua sistem alat langsung bekerja mengeluarkan kabut, setelah alat bekerja dapat diatur pengkabutannya melalui *potensio* yang bekerja mengatur *frekuensi oscilator* untuk menjalankan *piezoelektrik*, proses ini merubah *frekuensi* tinggi panjang *gelombang* menjadi getaran yang sangat kuat sehingga mendorong obat dan air sebagai media menjadi *partikel aerosol* sampai obat atau cairan habis.



Gambar 3.2 Diagram Alir

#### 3.3 Diagram Mekanis Alat



Gambar 3.3 Diagram Mekanis Alat  
Keterangan

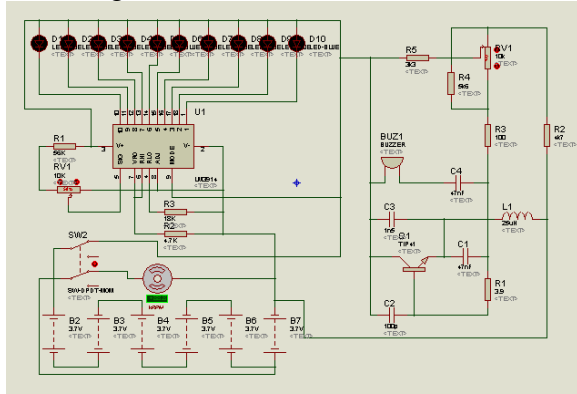
1. Indikator baterai
2. Pengaturan pengkabutan
3. Tabung obat dan media untuk air
4. Saklar on/ off
5. Charger

#### 3.4 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian ini tersusun oleh beberapa blok rangkaian yang telah terpasang komponen-komponen sesuai fungsinya, dan dijadikan satu secara *elektrik* agar menjadi sebuah sistem yang sesuai perancangan

modul. Ada beberapa blok yang terpasang pada satu sistem ini, antara lain adalah:

1. Rangkaian Pembangkit *Frekuensi*
2. Rangkaian *Indikator Baterai*
3. Rangkaian *Blower*
4. Rangkaian *Baterai*



Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan

#### 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian Tugas Akhir ini, penulis melakukan pengujian modul TA dengan cara mengukur waktu pada *setting potensio* dalam mL/menit dan pengukuran *frekuensi* pada modul TA.

4.1 Tabel 4.1 hasil pengukuran waktu ada *setting potensio* 10% dalam mL/menit.

Volume Obat (mL)	Waktu (Menit)			Rata-rata
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	
1 mL	5,32	5,1	5,1	5,17333333
2 mL	8,4	9,05	8,3	8,58333333
3 mL	12,32	11,4	12,4	12,04
4 mL	16,1	16,2	15,05	15,78333333
5 mL	21,24	21,2	20,15	20,86333333
7 mL	27,34	28,05	27,3	27,56333333

Berdasarkan hasil uji pengambilan data waktu ditabel 4. 1 pada *setting potensio* 10% dalam mL/menit dari 1 mL sampai dengan 7 mL masih terdapat hasil nilai *error* sebesar 5,17333333 sampai dengan 27,56333333, setelah dianalisa dan diteliti faktor *error* dikarenakan masih adanya kebocoran pada *kesing* yang mengakibatkan dorongan angin dari *blower* tidak maksimal, dan apabila tegangan *baterai* berkurang dapat mempengaruhi putaran motor *blower*

melemah, namun itu semua masih dibatas normal.

4.2 Tabel 4.2 hasil pengukuran waktu ada *setting potensio* 50% dalam mL/menit

Volume Obat (mL)	Waktu (Menit)			Rata-rata
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	
1 mL	4,49	5,1	6,05	5,21333333
2 mL	7,2	6,5	6,57	6,75666667
3 mL	10,31	9,31	10,05	9,89
4 mL	14,05	13,2	14,31	13,85333333
5 mL	18,06	17,35	17,15	17,52
7 mL	22,24	21,5	22,15	21,96333333

Berdasarkan hasil uji pengambilan data waktu ditabel 4. 2 pada *setting potensio* 50% dalam mL/menit dari 1 mL sampai dengan 7 mL masih terdapat hasil nilai *error* sebesar 5,21333333 sampai dengan 21,96333333, setelah dianalisa dan diteliti faktor *error* dikarenakan masih adanya kebocoran pada *kesing* yang mengakibatkan dorongan angin dari *blower* tidak maksimal, dan apabila tegangan *baterai* berkurang dapat mempengaruhi putaran motor *blower* melemah, namun itu semua masih dibatas normal.

4.3 Tabel 4.3 hasil pengukuran waktu ada *setting potensio* 50% dalam mL/menit

Volume Obat (mL)	Waktu (Menit)			Rata-rata
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	
1 mL	3,23	4,05	4,25	3,84333333
2 mL	5,3	5,23	5,5	5,34333333
3 mL	7,02	7,08	7,09	7,06333333
4 mL	10,15	8,4	11,13	9,89333333
5 mL	13,2	12,18	12,4	12,59333333
7 mL	15,1	14,5	14,3	14,63333333

Berdasarkan hasil uji pengambilan data waktu ditabel 4. 3 pada *setting potensio* 100% dalam mL/menit dari 1 mL sampai dengan 7 mL masih terdapat hasil nilai *error* sebesar 3,84333333 sampai dengan 14,63333333, setelah dianalisa dan diteliti faktor *error* dikarenakan masih adanya kebocoran pada *kesing* yang mengakibatkan dorongan angin dari *blower* tidak maksimal, dan apabila tegangan *baterai* berkurang

dapat mempengaruhi putaran motor *blower* melemah, namun itu semua masih dibatas normal.

4.1 Tabel 4. 4 hasil pengukuran frekuensi pada setting potensio.

Posisi Putaran Potensio	Frekuensi (kHz)			Rata-rata
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	
10%	560	545	510	538,3333333
50%	970	980	905	951,6666667
100%	1284	1280	1215	1259,666667

Berdasarkan hasil uji modul TA pada frekuensi 10% dapat dilihat mendapatkan rata-rata 5.38,3333, pada 50% mendapatkan rata-rata 9.51,6667 dan pada 100% mendapatkan rata-rata 1259,667.

## 5. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Setelah uji coba alat simulasi *nebulizer ultrasonic portable* maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Setiap *frekuensi* mempunyai tingkat kecepatan penguapan yang berbeda-beda. Semakin tinggi *frekuensi* maka tingkat kecepatan penguapan makin cepat sedangkan makin kecil *frekuensi* tingkat penguapan makin lambat.
2. Pada rangkain pembangkit *frekuensi tip41c* dan *induktor* adalah komponen utama yang meghasilkan *frekuensi* kemudian dibantu rangkain pendukung seperti *kapasitor* dan *resistor*.
3. Pada rangkaian *indikator baterai* menunjukkan *strip led* yang di susun menunjukan kapasitas *baterai*, sinyal yang dia ambil langsung dari tegangan *baterai* menggunakan *lm3914* dengan *ring* tegangan 0 - 2 VDC saat habis dan penuh, dengan pengaturan *potensio* sesuai kebutuhan tegangan *indikator* yang di perlukan.

### 5.2 Saran

Dalam pembuatan *modul TA* ini masih terdapat kekurangan sehingga di perlukan pengembangan terhadap penelitian ini, di antaranya :

1. *Box* alat dapat dirapihkan agar tekanan *blower* tidak bocor karena mempengaruhi pengkabutan sesuai tekanan udara yang mendorong kabut keluar.
2. Sesuai alat *portable* masih menggunakan tegangan 24 VDC dapat di kembangkan menggunakan tegangan yang lebih rendah agar tidak memerlukan *baterai* terlalu banyak. dan dapat diperkecil agar terlihat lebih sempurna sesuai dengan judul yaitu *portable*.

### 6. Daftar Pustaka

- [1] R. Oemiati, “KAJIAN EPIDEMIOLOGIS PENYAKIT PARU,” *Media Litbangkes*, vol. 23, no. 2, pp. 82–88, 2013.
- [2] T. Rihiantoro, “PENGARUH PEMBERIAN BRONKODILATOR INHALASI DENGAN PENGECERAN DAN TANPA PENGECERAN NaCL 0,9% TERHADAP FUNGSI PARU PADA PASIEN ASMA,” *J. Keperawatan*, vol. X, no. 1, 2014.
- [3] rizki dwi satrio, “Compressor Nebulizer Menggunakan Timer Berbasis Mikrokontroler ATmega8,” Universitas Muhamadiyah Yogyakarta, 2016.
- [4] Rammadhani, “nebulizer kompresor berbasis mikrokontroler AT89S51,” 2008.
- [5] M. Jamaluddin, “Pengaruh Respiratory Muscles Stretching Terhadap Saturasi Oksigen Pasien Asma,” *7th Univ. Res. Colloquium 2018*,

pp. 58–61, 2018.

[6] K. Dwi, “Pengaruh Senam Asma terhadap kapasitas vital Paru Pada Penderita Asma di Balai Kesehatan Paru Masyarakat Semarang,” *J. KMB Ed. Mei 2014*, 2014.

[7] M. Thomas and A. Bruton, “Breathing exercise for asthma,” *Res. gate*, vol. 10, 2014.

[8] I. Medison and E. Rustam, “Artikel Penelitian Hubungan Tingkat Pengetahuan Mengenai Asma dengan Tingkat Kontrol Asma,” vol. 3, no. 1, pp. 58–62, 2014.

[9] K. Herman and M. Unsal, “Using Accelerometer to Self-test Piezoelectric Component in a Portable Device, ” *US Pat. App*, 2016.

[10] D. Almanda, E. Dermawan, E. Diniardi, A. . Ramadhan, and S. Hidayat, “Design And Test Equipment Model Rain Water Based Energy Effect of Size of Printed Material of Piezoelectric In Indonesia,” *Int. J. Eng. Invent.*, vol. 5, pp. 48–55, 2016.

[11] J. Stark and D. Oyen, “Remote monitoring of a patient,” *US Pat. App*, p. 37, 2016.

[12] F. Outputs, “LM3914 Dot / Bar Display Driver,” 2013.

[13] ahmad jayadin, *Electronic book – Elektronika Dasar 1*. 2007.

[14] S. Chatterjee, R. Baishya, and K. Khan, “Characteristics of Visible Light Communication Using Light-Emitting Diodes,” *Lect. Notes Networks Syst.*, vol. 24, 2018.

[15] T. Sni and W. Dea, *Elektronika Dasar*. 2002.