

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

¹Ahmad Rustami., ¹Tatiya Padang Tunggal, ²Muhammad 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

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].

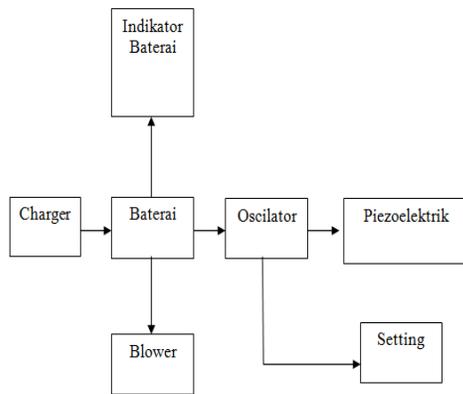
Ramadhani (2013) dari Politeknik Kesehatan Jakarta merancang *nebulizer kompresor berbasis mikrokontroler AT89S51*. Penambahan fungsi *timer* dan tampilan *LCD* pada *nebulizer* dibuat dengan pengendalian *mikrokontroler* dan *modul* menggunakan sistem *charger*. Setelah waktu yang ditentukan telah berakhir 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 presentase 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

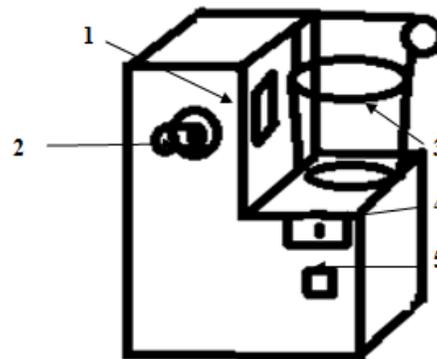
3.2 Diagram Alir

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

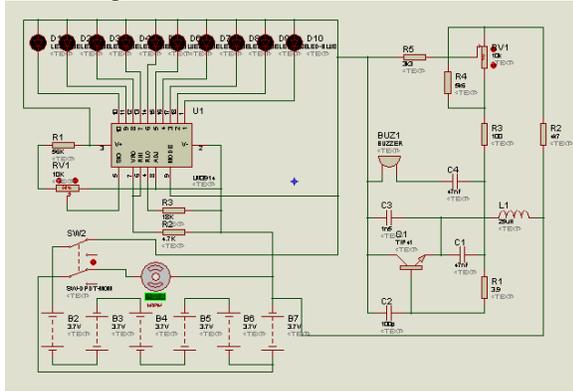
1. Indikator baterai
2. Pengaturan pengkabutan
3. Tabung obat dan media untuk air
4. Saklar on/ off
5. Charger

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.