

# RANCANG BANGUN ALAT PENYENGAT NYAMUK LISTRIK

Achmad Solichan \*)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan membuat rancangan alat pengendali nyamuk yang lebih baik dari segi keamanan, kecepatan dan ketepatannya. Alat penyengat nyamuk yang dibuat berfungsi menarik nyamuk dengan lampu ultra violet dan kipas angin listrik dan menyengatnya dengan rangkaian penyengat listrik. Dari hasil penelitian menunjukkan jumlah nyamuk yang tersengat lebih banyak pada ruangan yang gelap (selisih rata-rata 1,11) dan menggunakan lampu ultra violet (selisih rata-rata 5,45).

**Kata Kunci : Nyamuk, Penyengat Listrik, Rancang Bangun.**

## PENDAHULUAN

Membebaskan diri dari gigitan nyamuk merupakan suatu tindakan yang harus dilakukan dalam rangka menciptakan suasana aman dari segala resiko/efek gigitan nyamuk. Efek dari gigitan nyamuk sangat merugikan bagi manusia, yang paling ringan diantaranya dapat menyebabkan gatal-gatal dan segala dampak yang ditimbulkannya juga sangat mengganggu aktifitas kita. Akibat yang lebih berbahaya lagi dari gigitan nyamuk adalah terjangkitnya wabah penyakit Demam Berdarah Dangué (DBD) yang penularannya melalui gigitan nyamuk *aedes aegypti*.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menghindarkan diri dari gigitan nyamuk. Mulai dari memutus mata rantai siklus hidup nyamuk, penyemprotan serta pengolesan obat anti nyamuk pada kulit. Sekarang banyak beredar di pasaran alat sejenis raket yang digunakan untuk menyengat nyamuk dengan jalan mengayun-ayunkan alat yang sudah diberi tegangan listrik searah sehingga nyamuk yang tersentuh alat ini tersengat dan mati.

Salah satu langkah yang akan dilakukan yaitu dengan membuat alat penyengat nyamuk yang lebih efektif digunakan untuk menyengat nyamuk serta harganya terjangkau. Alat yang dibuat ini didisain sedemikian rupa dengan memadukan berbagai teknologi yang ada sehingga alat ini diharapkan dapat mencegah dan melindungi bahkan membebaskan diri kita dari gigitan nyamuk khususnya nyamuk *aedes aegypti*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### ➤ Mengundang Perhatian Nyamuk

Penelitian awal yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nyamuk tertarik (terangsang) untuk mendekat pada nyala lampu warna biru laut dan atau ultra violet. Salah satu karakter nyamuk ini banyak dimanfaatkan orang untuk mengumpulkannya dengan memasang lampu dengan warna nyala biru laut atau ultra violet tersebut. Pada penelitian ini untuk merangsang /mengundang nyamuk yang berada di sekeliling digunakan lampu neon 10 watt dengan warna nyala ultra violet.

### ➤ Menarik Paksa Nyamuk

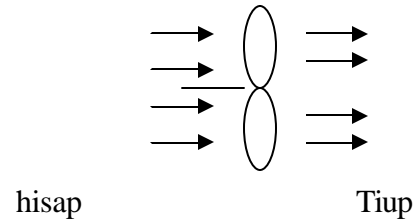
Pola hidup nyamuk yang suka terbang ke udara dan juga bobot tubuhnya yang sangat ringan, menyebabkan dia sangat mudah terbawa oleh aliran udara. Aliran udara ini

---

\*) Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro UNIMUS

bisa disebabkan oleh gerakan udara secara alami maupun gerakan udara paksa yaitu gerakan udara akibat oleh aksi atau gerakan benda lain ( misalnya : kipas atau blower ). Udara yang digerakkan dengan alat ini baik dengan kipas maupun blower mengalami dua perlakuan, yaitu diisap dan ditiup/disorong. Udara pada sisi isap maupun sisi tekan dapat dimanfaatkan untuk membantu pekerjaan manusia.

Pada kebanyakan kipas angin dimana angin yang ditiupkan olehnya dimanfaatkan, sisi yang satu yang merupakan sisi (bagian) hisap dari kipas itu sendiri kurang diperhatikan. Padahal sisi hisap ini dapat dipergunakan untuk menarik benda-benda yang ringan melalui gerakan aliran udara yang ditimbulkannya.



Gambar 1. Sisi kerja kipas

Pada penelitian ini sisi hisap ini dimanfaatkan untuk menarik paksa nyamuk yang sedang terbang mendekati sumber nyala lampu yang digunakan untuk menarik perhatian nyamuk.

#### ➤ **Penyengatan Nyamuk**

Kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar itu. <sup>[Ref. 5]</sup>. Apabila kita tulis dalam bentuk persamaan matematika adalah sebagai berikut. <sup>[Ref. 5]</sup> ;

$$I = V/R$$

Dimana :

I = kuat arus (amper)

V = tegangan listrik (volt)

R = Hambatan listrik (ohm)

Adapun daya yang dibutuhkan adalah

$$P = V \cdot I.$$

Dimana P = daya listrik (watt)

Untuk menyengat nyamuk diperlukan tenaga listrik dengan tegangan tinggi diatas 100 V meskipun arusnya tidak terlalu besar yaitu dibawah 100 mA.

Pada peralatan yang menggunakan batu battery ( tegangan 1,5 volt ) sementara alat tersebut memerlukan tegangan yang tinggi (didas 100 volt), maka digunakan alat penaik tegangan ( transformator step up ) untuk disesuaikan dengan tegangan yang diperlukan sebagaimana persamaan matematika dibawah ini :

$$V1 = V2 \times \frac{N1}{N2}$$

Dimana :

N1, N2 = jumlah lilitan primer, jumlah lilitan sekunder

V1, V2 = tegangan sisi primer, tegangan sisi sekunder

Untuk dapat bekerja, transformator menggunakan prinsip induksi elektromagnetik arus bolak balik, sehingga arus searah perlu diubah menjadi arus bolak balik menggunakan rangkaian konverter.

### ➤ **DC-DC converter**

DC-DC converter merupakan rangkaian pengubah tegangan rendah dc (searah) ke tegangan yang lebih tinggi. Dc-dc converter umumnya digunakan untuk untuk menaikkan tegangan standart dari 1,5 ; 6; 12 volt dc dari battery . Tegangan keluaran yang dihasilkan dapat 110 V, 275 V 300 V sampai 500 Volt. [ Ref. 1 ]. Prinsip dasar ini sering digunakan untuk rangkaian-rangkaian pada alat-alat praktis yang menggunakan sumber tegangan dc seperti battery dan accu, diantaranya adalah alat penyengat nyamuk. Tegangan keluaran yang cukup tinggi ini digunakan untuk menyengat nyamuk sehingga nyamuk akan mati.

## **METODE PENELITIAN**

### ➤ **Gagasan dan Kejelasan tugas**

Informasi yang telah didapatkan bahwa di pasaran telah ada alat penyengat nyamuk yang penggunaannya dengan cara mengayun-ayunkannya ke tempat nyamuk berada sehingga mengenai nyamuk dan nyamuk menjadi tersengat dan mati. Informasi yang telah di dapatkan pula dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dan penelitian awal yang telah kami dilakukan bahwa nyamuk sangat tertarik dan terangsang untuk mendekat pada cahaya yang berwarna biru laut dan di pasaran juga telah ada lampu dengan warna nyala biru laut yang banyak digunakan untuk menarik perhatian nyamuk sehingga nyamuk mendatangi sumber cahaya dari lampu tersebut.

Kedua alat tersebut digunakan secara terpisah satu dengan yang lainnya. Penggunaan yang demikian memunculkan gagasan untuk menyatukan secara fungsional keduanya berada dalam satu unit alat/alat penyengat nyamuk. Penyatuan fungsi keduanya belum efektif karena tidak ada komponen yang dapat digunakan untuk menarik paksa nyamuk mendekati dan menyentuh komponen penyengat sehingga perlu sekali ditambahkan komponen penarik paksa nyamuk. Kipas angin bersifat menyedot/menarik udara yang ada di depannya. Nyamuk dengan massa yang sangat kecil akan ikut tertarik/tersedot oleh aliran udara yang diakibatkan oleh putaran kipas ini sehingga masuk ke dalam komponen penyengat dan mati.

Alat penyengat nyamuk yang dibuat akan lebih efektif digunakan di dalam ruangan walaupun bisa juga digunakan di luar ruangan. Dalam kesempatan ini semua pertimbangan yang digunakan dalam pembuatan alat adalah dalam rangka digunakan di dalam ruangan.

Mengingat alat akan digunakan di dalam ruangan, maka batasan rancangan alat ditetapkan sebagai berikut :

- Ringan dan mudah dipindah-pindahkan
- Tidak memerlukan tempat yang banyak

### ➤ **Konseptual rancangan**

Secara garis besar alat penyengat nyamuk yang dibuat terdiri dari 4 elemen pokok , yaitu :

#### ▪ **Pengundang Nyamuk**

Komponen ini berupa lampu neon dengan warna nyala biru laut atau juga warna ultra violet. Lampu ini telah banyak dijual di pasaran bebas, dan banyak orang yang telah menggunakan lampu ini untuk menarik perhatian nyamuk sehingga nyamuk datang dan berkumpul di dekat lampu tersebut.

#### ▪ **Penarik Paksa Nyamuk**

Yang di maksud komponen penarik paksa nyamuk adalah bagian dari alat yang digunakan untuk menarik nyamuk secara paksa supaya nyamuk menyentuh komponen penyengat dan mati. Ketika nyamuk mendekati arah

sumber cahaya lampu dan jaraknya sudah dekat terhadap alat, karena berat nyamuk sangat kecil maka nyamuk akan ditarik paksa oleh aliran udara yang disebabkan oleh putaran kipas yang sudah dibalik arahnya. Kipas ini tidak lagi berfungsi untuk meniup/menghembuskan udara lagi melainkan bersifat menghisap udara.

- **Penyengat Nyamuk**

Bagian ini merupakan bagian alat yang bertugas membunuh nyamuk dengan cara menyengatnya. Penyengatan dilakukan dengan memanfaatkan hubungan pendek yang terjadi pada komponen. Hubungan pendek ini terjadi akibat kutub positif (+) dan kutub negatif (-) komponen terhubung oleh adanya nyamuk yang menempel pada komponen tersebut.

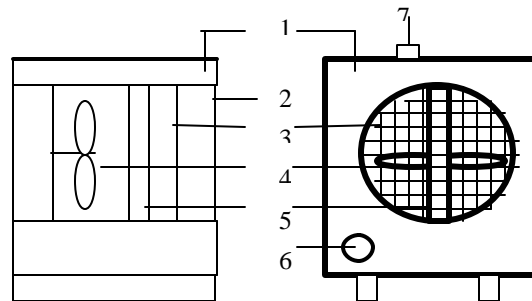
- **Box Alat**

Box alat merupakan tempat melekatnya komponen-komponen alat. Box alat ini juga berfungsi sebagai penegak alat sekaligus sebagai pelindung komponen-komponen alat dari sentuhan manusia saat alat beroperasi.

➤ **Susunan, geometri dan kefungsiian**

- **Deskripsi Alat**

Alat penyengat nyamuk yang direncanakan merupakan paduan dari keempat elemen di atas.



Gambar 2. Alat Penyengat

Keterangan gambar :

- |              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| 1. Box alat  | 5. Lampu                          |
| 2. Pengaman  | 6. Pengatur putaran kipas penarik |
| 3. Penyengat | 7. Saklar utama                   |
| 4. Kipas     |                                   |

- **Prinsip Kerja Alat :**

Alat ini menggunakan sumberdaya untuk menyalakan lampu dan memutar kipas dengan menggunakan power listrik dari PLN. Ketika saklar on/off (7) pada posisi on maka alat mulai beroperasi, lampu (5) akan menyala dan kipas (4) juga berputar.. Putaran kipas ini bisa set dari yang paling rendah hingga yang paling tinggi. Warna nyala lampu (5) mengakibatkan nyamuk terangsang untuk mendatanginya.. Nyamuk juga akan ditarik paksa oleh aliran udara yang ditimbulkan oleh putaran kipas yang telah dibalik arah putarnya.

- **Rancangan detail**

- ❖ **Pengundang Nyamuk**

Pengundang nyamuk yang dipilih adalah lampu neon dengan warna nyala ultra violet dengan daya yang dibutuhkan 10 watt. Posisi pemasangan lampu antara kipas dan elemen penyengat.

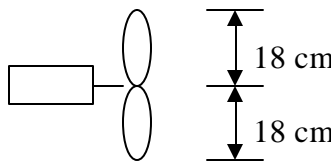
- ❖ **Penarik Paksa Nyamuk**

Penarik paksa nyamuk yang dipilih terbuat dari kipas angin yang dibalik arah putarnya dengan spesifikasi sebagai berikut :

Kebutuhan daya : 150 watt maksimum

Putaran : maksimum 3000 rpm

Sumber daya : listrik PLN (220 V)



Gambar 3. Impeler kipas penarik nyamuk

- ❖ **Kasa Penyengat Nyamuk**

Bahan : kawat kasa

Sumber tegangan : batu battery 4 x 1,5 Volt

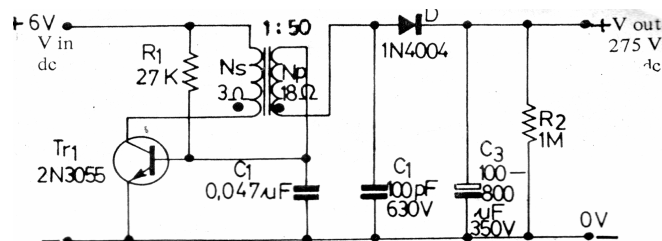
Tegangan penyengatan : 275 Volt DC

- ❖ **Rangkaian Listrik Penyengat Nyamuk**

Rangkaian dapat dilihat pada gambar 4.4.

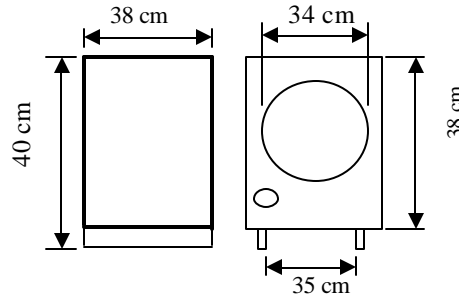
Input : Baterei 6 V dc

Output : 275 V dc



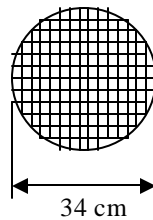
Gambar 4. Rangkaian DC-DC converter

- ❖ Kotak Casis Alat
- Bahan : plastik
- Bentuk dan dimensi ( tanpa skala ) :



Gambar 5. Kotak casing alat

- ❖ Pengaman
- Bahan : plastik
- Bentuk dan dimensi ( tanpa skala ) :



Gambar 6. Jaring pengaman

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### ➤ Pengujian Unjuk Kerja Alat

Data Hasil Pengujian

Tabel 1. Kondisi Kecepatan Aliran Udara pada Pengujian Unjuk Kerja

Kondisi Mesin	Kecepatan aliran Udara ( m/s )		
	Level 1	Level 2	Level 3
Tanpa Penyengat dan Lampu	5,20	6,01	6,90
Kondisi Mesin Lengkap	3,14	4,02	4,23

Dari data pada pengujian unjuk kerja alat di atas terlihat bahwa dengan dipasang lampu dan alat penyengat nyamuk kecepatan aliran udara menjadi turun. Hal ini disebabkan oleh karena luas penampang aliran udara menjadi menyempit

➤ **Pengujian Efektifitas Penyengatan**

Data Pengujian

Tabel 2. Data hasil penyengatan dalam 60 menit pada ruangan 4 x 4 meter

Kondisi Mesin	Kondisi Ruangan	Jumlah Nyamuk Tersengat											
		Level 1				Level 2				Level 3			
		1	2	3	rerata	1	2	3	rerata	1	2	3	rerata
Tanpa Lampu Ultra violet	Terang	8	4	5	5,67	6	7	6	6,33	5	9	11	8,33
	Gelap	7	2	6	5	5	10	9	8,33	7	11	7	8,33
		Selisih			0,67	Selisih			2	Selisih			0
Dengan Lampu Ultra violet	Terang	8	9	16	11	11	15	8	11,33	14	11	15	13,33
	Gelap	9	12	13	11,33	12	13	16	13,67	17	14	11	14
		Selisih			0,33	Selisih			2,34	Selisih			1,33

Dari data di atas memperlihatkan bahwa :

- Pada ruangan yang gelap jumlah nyamuk rata-rata yang tersengat lebih banyak, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan alat penyengat nyamuk lebih efektif pada ruangan yang gelap ( tidak ada penerangannya ). Adapun rata-rata selisih jumlah nyamuk yang tersengat antara ruang gelap dengan terang adalah 1,11 sebagaimana pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Selisih Jumlah Nyamuk Tersengat Antara Ruang Gelap dan Terang

KONDISI MESIN	SELISIH RERATA NYAMUK TERSENGAT			RERATA DARI 3 LEVEL	RERATA DARI 2 KONDISI LAMPU
	LEVEL1	LEVEL2	LEVEL3		
TANPA LAMPU UV	0.67	2.00	0.00	0.89	1.11
DENGAN LAMPU UV	0.33	2.34	1.33	1.33	

- Terdapat perbedaan jumlah nyamuk tersengat yang signifikan antara menggunakan lampu ultra violet dan tidak menggunakan lampu ultra violet, menggunakan lampu ultra violet pada mesin lebih banyak menyengat nyamuk dari pada tidak menggunakan nyamuk. Dengan demikian sangat tepat didalam rancang bangun ini menggunakan lampu neon ultra violet yang dapat merangsang nyamuk untuk mendekati. Adapun rata-rata selisih jumlah nyamuk yang ditangkap tanpa menyalakan lampu ultra violet dan dengan menyalakan lampu adalah 5,45 sebagaimana terlihat pada tabel 3.

Tabel 4. Rerata Selisih Jumlah Nyamuk Tersengat antara Dua Kondisi Penggunaan Lampu UV

KONDISI MESIN	KONDISI RUANG	JUMLAH RERATA NYAMUK TERSENGAT			RERATA SELISIH
		LEVEL1	LEVEL2	LEVEL3	
TANPA LAMPU UV	TERANG	5.67	6.33	8.33	7.00
	GELAP	5.00	8.33	8.33	
DENGAN LAMPU UV	TERANG	11.00	11.33	13.33	12.44
	GELAP	11.33	13.67	14.00	

## KESIMPULAN

Bahwa di tempat yang gelap jumlah nyamuk yang ditangkap lebih banyak dibandingkan ditempat terang karena daya tarik nyala ultra violet lebih kuat bila berada di tempat yang gelap (selisih rata-rata 1,11, lihat tabel 3). Hal ini nampak pula dari tabel hasil penyengatan nyamuk dengan penggunaan lampu ultra violet lebih banyak dibandingkan tanpa lampu ultra violet (selisih rata-rata 5,45, lihat tabel 4). Dengan demikian sangat tepat digunakan alat pengendali nyamuk dengan komponen penarik nyamuk berupa lampu ultra violet dan kipas angin yang dipadukan dengan penyengat listrik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami ucapkan syukur kepada Allah SWT dan terima kasih kepada segenap jajaran pimpinan UNIMUS yang telah mendorong dan membina baik secara moril maupun materiil sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Tak lupa juga kami ucapkan terima kasih kepada semua rekan yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu atas segala kerja sama dan bantuannya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Darmawan. B., Elektron, Bandung: ITB Press, 1997
2. Dietsel. F., Turbin Pompa dan Kompresor, Jakarta ; Erlangga, 1991
3. Fox, Robert W & Mc. Donald, Alan W., Introductionn to Fluid Mechanics, 3<sup>rd</sup> Edition, New York , John Willey & Son, 1993
4. Hallidy. D., Resnick. R., Silaban. P., Fisika, Bandung : Institut Teknologi B, 1981
5. Hayt. William. H., & Silaban. P., Rangkaian Listrik. Jakarta : Erlangga, 1992
6. Sutrisno., Elektronika dan Penerapannya, Bandung : ITB, 1986