

Rancang Bangun Mesin Pembuat *Coil Prebuild Vape* Berbasis Portabel

Ghozy Meiky Rusli¹, Andita Nataria Fitri Ganda², Diah Wulandari³, Ferly Isnomo Abdi⁴

^{1,2,3,4}Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia 60231

E-mail: anditaganda@unesa.ac.id

Abstrak: Pergeseran dari rokok konvensional ke rokok elektrik (*vape*) di Indonesia, yang menunjukkan peningkatan jumlah pengguna. Meskipun *coil prebuild* tersedia di pasaran, banyak pengguna yang masih bergantung pada produk pabrikan yang mahal dan tidak fleksibel. Tujuan penelitian ini adalah merancang mesin pembuat *coil prebuild* yang portabel dan terjangkau, memungkinkan pengguna untuk memproduksi *coil* sendiri di rumah. Prototipe mesin dirancang dengan dimensi kompak dan menggunakan bahan seperti *Pla+* filamen plastik, Alloy, High-Grade Carbon Steel, Brass dan kawat Nichrome. Hasil uji fungsi menunjukkan mesin pembuat *coil prebuild vape* portabel dapat bekerja efektif, mampu melilit kawat dan menghasilkan *coil* sesuai harapan pada kecepatan motor 500–3.500 RPM. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa mesin pembuat *coil prebuild vape* berbasis portabel dapat menjadi inovasi signifikan bagi pengguna *vape* di Indonesia, meningkatkan kreativitas dan mengurangi biaya produksi *coil*. Penelitian ini juga memberikan kontribusi positif bagi perkembangan industri *vape* di tingkat rumah tangga.

Kata kunci: *Coil Prebuild, Vape, Nichrome, Atomizer, Portabel*

Abstract: The shift from conventional cigarettes to electronic cigarettes (*vape*) in Indonesia, which shows an increase in the number of users. Although *prebuilt coils* are available on the market, many users still rely on expensive and inflexible manufactured products. The purpose of this study is to design a portable and affordable *prebuilt coil making machine*, allowing users to produce their own coils at home. The prototype machine is designed with compact dimensions and uses materials such as *Pla + plastic filament*, Alloy, High-Grade Carbon Steel, Brass and Nichrome wire. The results of the function test show that the portable *prebuilt vape coil making machine* can work effectively, able to wind wire and produce coils as expected at a motor speed of 500–3,500 RPM. The conclusion of this study confirms that a portable *prebuilt vape coil making machine* can be a significant innovation for *vape* users in Indonesia, increasing creativity and reducing coil production costs. This research also makes a positive contribution to the development of the *vape* industry at the household level.

Keywords: *Coil Prebuild, Vape, Nichrome, Atomizer, Portable*

© 2025, JRM (Jurnal Rekayasa Mesin) dipublikasikan oleh ejournal Teknik Mesin Fakultas Vokasi UNESA.

PENDAHULUAN

Penggunaan rokok konvensional saat ini mulai tergantikan dengan rokok elektrik atau bisa disebut *Vape (Vaporizer)*. *Vape* ini merupakan alat rokok yang dapat mengubah liquid atau cairan khusus yang dapat dikonsumsi menjadi uap. Indonesia sendiri mempunyai angka merokok yang sangat tinggi, bahkan menduduki peringkat pertama. Menurut (databoks, Cindy, 2023). Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan seperti keluarga dan teman sebaya yang merupakan bagian dari budaya Indonesia. Hasil laporan dalam sepuluh tahun terakhir oleh *Global Adult Tobacco Survey (GATS, 2011)* menunjukan sebanyak 8,8 juta orang dari 60,3 juta pada 2011 menjadi 69,1 juta perokok pada 2021. Bahaya rokok konvensional sangat tinggi sehingga lahirnya sebuah

inovasi teknologi di bidang rokok melalui produk rokok elektronik yang disebut *vape*. Munculnya rokok jenis baru ini membuat perokok konvensional beralih ke rokok elektrik.

Satu kesatuan *vape* pun beragam, adapun salah satu komponen kawat yaitu *Coil* berfungsi untuk menghubungkan baterai di dalam Mod (badan utama *vape*) dengan RDA (*Rebuild Dripping Atomizer*). Kawat ini sendiri terbagi menjadi 2 jenis yaitu *Round Wire* dan *Pre-Build Wire* yang bisa ditemui di berbagai gerai *vape* resmi di wilayah setempat. *Vapers* di Indonesia pada umumnya membeli kawat komponen atau *coil vape* yang diproduksi oleh alat produsen dari luar negeri dengan berbagai macam merk (Candra, 2022). Pembuatan *coil* pabrikan membutuhkan waktu yang banyak dikarenakan

proses yang panjang serta harga yang cukup mahal untuk sekali produksi 1 *batch*, sehingga tidak efisien untuk low-budget user *vape* serta proses pembuatannya tidak bisa dilakukan secara fleksibel.

Mesin yang digunakan untuk membuat *coil* adalah mesin penggulung kawat yang berfungsi untuk menggulung dua lapisan yang terdiri dari *inner coil* dan *outer* dengan sebagai lapisan luar *coil*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rinaldi Indriana Pratama yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol pada Mesin Penggulung Kawat Komponen Atomizer” pada tahun 2022, peneliti tersebut berhasil merancang dan membuat sistem kontrol otomatis untuk mesin penggulung kawat komponen atomizer. Sistem ini dirancang untuk menggantikan metode manual yang sering mengalami kesalahan dan ketidakakuratan. Dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno dan motor stepper, sistem ini mampu mengontrol kecepatan dan arah putaran motor secara efektif dengan hasil uji fungsi akurasi kecepatan mencapai 97,13% dan rata-rata waktu pengerjaan penggulangan 20 menit dengan kawat bahan sepanjang 20 cm serta peforma motor hanya mencapai maksimal 200 RPM (Rinaldi, 2022). Ketergantungan pada komponen sistem kontrol yang dirancang bergantung pada komponen seperti mikrokontroler arduino dan motor stepper. Komponen ini mengalami kerusakan atau tidak tersedia, sistem tidak dapat berfungsi dengan baik.

Permasalahan yang timbul ketika pengguna rokok elektrik ini ingin membuat *coil prebuild* sendiri, dengan mengaplikasikan kreativitas mereka tetapi tidak memiliki media alat yang bisa digunakan untuk memproduksi *coil prebuild* dengan skala *home industry*, serta tidak perlu mengeluarkan anggaran yang tinggi. Permasalahan tersebut, peneliti ingin memberikan solusi dan inovasi dengan merancang dan membuat mesin pembuat *coil prebuild vape* berbasis portabel dengan dimensi yang kecil dan memiliki fleksibilitas tinggi dalam penggunaan serta harga yang ekonomis sehingga *vapers* dapat menggunakan mesin ini dalam industri rumah tangga.

DASAR TEORI

Coil prebuild vape merupakan bagian penting dari rokok elektrik, karena berperan dalam menghasilkan uap dari *liquid* yang dipanaskan. *Coil prebuild* pada *vape* adalah *coil* yang sudah dibuat dan dikemas yang siap digunakan tanpa harus melilit kawat secara manual. Produk ini adalah opsi yang sangat populer di kalangan pengguna *vape* karena kemudahan penggunaan dan konsistensi rasa yang berkualitas.

Setiap *coil prebuild* telah dirancang untuk memberikan kinerja yang konsisten. Berbagai jenis *coil prebuild* tersedia, mulai dari *single coil* hingga *coil* yang bersifat kompleks seperti *clapton*, *fused clapton*, *alien clapton*, *baby alien clapton*, *twist clapton*, dan lainnya. Pengguna rokok elektrik dapat memilih sesuai dengan preferensi *vaping* masing-masing.

Coil prebuild berfungsi untuk menghasilkan panas menjadi uap dari kawat yang terpasang pada *rebuildable dripping atomizer* (RDA) yang sudah diberi kapas dan *liquid* perasa khusus *vape*. *American wire gauge* (AWG) adalah satuan Ukuran kawat. Ukuran kawat dinyatakan dalam *gauge*. Semakin kecil angka *gauge* nya, semakin tebal kawat nya. Semakin tebal kawat maka nilai ohmnya semakin kecil. Ukuran yang sering digunakan adalah 24, 26, 28 AWG (Kiswara, 2019).

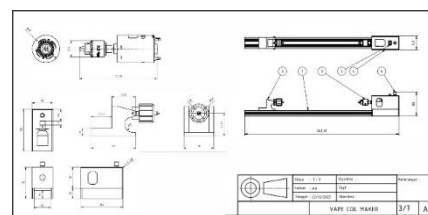
Mesin Pembuat Coil Prebuild Vape

Mesin pembuat *coil vape* merupakan mesin yang dirancang khusus untuk membuat kumparan kawat khusus yang digunakan pada atomizer dalam rokok elektrik. Pada tahap produksi *coil builder* memilih jenis kawat yang digunakan untuk memproduksi *coil prebuild*, jenis kawat bahan yang digunakan antara lain kabel resistansi seperti *Kanthal*, *Nichrome* dan *Titanium*.

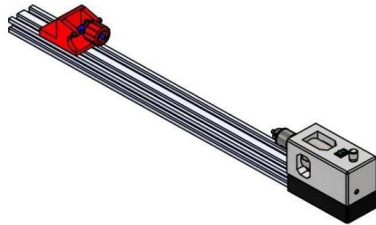
Untuk membuat *coil prebuild vape* yaitu dengan cara membuat inti *coil* yang disebut *inner* dengan kawat bahan *Nichrome Ni60* 28 AWG yang dikaitkan dari ujung *swivel jig* (alat bantu untuk memutar kawat secara presisi) dengan ujung cekam yang ketika dirasa pelilitan kawat bahan sudah rapat, kemudian melapisi dengan *outer* kawat bahan *Ni60* 26 AWG. Setelah lilitan *inner* dan *outer* terbentuk rapat sempurna tanpa ada rongga, gabungan *coil* tersebut akan dililit lagi secara manual menggunakan *coil jig* (alat bantu menggulung kawat) sebanyak 5 lilitan.

Rancang Bangun Desain 2D dan 3D

Desain 2D merupakan proses perancangan sistem, komponen, dan struktur rangka yang dilakukan sebelum perakitan mesin. Dalam melakukan proses desain harus memperhatikan aspek fungsi. Desain 2D disajikan pada gambar berikut :



Desain 3D merupakan proses pengembangan dari desain 2D yang bertujuan untuk memvisualisasikan pada desain yang belum berwujud sebagai sebuah fasilitas informasi pendukung dalam proses perancangan. Desain 3D disajikan pada gambar berikut :



Gambar 2. Desain 3D Mesin Pembuat Coil Prebuild Vape Berbasis Portable

Perhitungan Komponen

Untuk menentukan jenis motor dibutuhkan motor untuk melilit kawat bahan dengan putaran maksimal 3.500 RPM Adapun rumus yang digunakan yaitu:

1. Rumus Daya Torsi

$$T = F \times r$$

Diketahui :

$$F = m \times g$$

$$m \text{ (Massa)} = 0,67 \text{ gram} = 0,00067 \text{ kilogram}$$

$$g \text{ (Percepatan Gravitasi)} = 10 \text{ m/s}^2$$

$$F \text{ (Gaya)} = 0,00067 \times 10 = 0,0067 \text{ N}$$

$$r = 1,6 \text{ cm} = 0,016$$

$$\text{Maka, } T \text{ (Torsi)} = 0,0067 \times 0,016$$

$$= 0,0001072 \text{ N}$$

2. Rumus Daya Nominal

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 1000}$$

Diketahui :

$$n \text{ (Kecepatan Putar)} = 3500 \text{ RPM}$$

$$T \text{ (Torsi)} = 0,0001072 \text{ N}$$

$$\text{Maka, } P \text{ (Daya)} = \frac{2\pi \times 3500 \times 0,0001072}{60.000} = 3,92908521208 \text{ kW}$$

3. Rumus Daya Listrik

$$P = V \times I$$

Diketahui :

$$V \text{ (Tegangan)} = 12 \text{ Volt}$$

$$I \text{ (Arus)} = 0,990 \text{ A}$$

$$\text{Maka, } P \text{ (Daya Listrik)} = 12 \times 0,990 = 11,88 \text{ W}$$

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif menggunakan pendekatan *Research and Development* (RnD), dalam RnD penelitian rancang bangun melibatkan proses investigasi dan inovasi untuk menghasilkan produk yang lebih unggul (Zenny, 2016). Proses penelitian diawali dengan mengumpulkan data dari penelitian sebelumnya.



Gambar 3. Flowchart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Fungsi

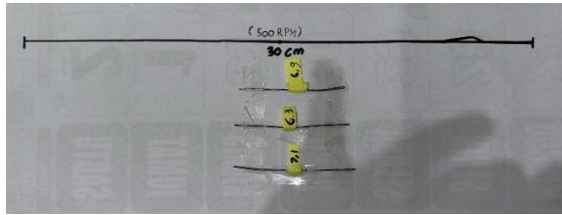
Setelah dilakukan pengujian variasi kecepatan putaran mesin, hasil penggulangan kedua bahan kawat Nichrome Ni60 26 AWG dan Nichrome Ni60 28 AWG yang telah disatukan menjadi *coil prebuild vape* dengan waktu pengerjaan 1 menit yang dilakukan pada ruangan tertutup tercatat pada tabel berikut :

Tabel 1. Uji Fungsi

No.	Kecepatan yang digunakan	Panjang lilitan coil (mm)			
		Nichrome Ni60 26 & 28 AWG			
		Percobaan I	Percobaan II	Percobaan III	Rata-rata
1.	500 RPM (Low)	6,9 cm	6,3 cm	7,1 cm	6,7 cm
2.	1.750 RPM (Medium)	21,3 cm	22 cm	20,8 cm	21,3 cm
3.	3.500 RPM (High)	42 cm	43,2 cm	42,6 cm	42,6 cm

Berdasarkan data uji fungsi alat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses pengerjaan dengan hasil terpanjang terjadi pada variasi kecepatan 3.500 RPM dengan panjang rata-rata 42,6 cm, sedangkan proses pengerjaan dengan hasil terpendek terjadi pada variasi kecepatan 500 RPM dengan panjang rata-rata 6,7 cm.

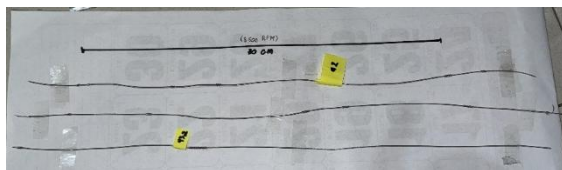
1. Percobaan menggunakan kecepatan 500 RPM



Gambar 4. Percobaan Kecepatan 500 RPM

Pada hasil pengambilan data diatas, pada percobaan menghasilkan lilitan yang tidak cukup baik dengan lilitan sedikit renggang. Dengan 3 kali percobaan menghasilkan rata-rata panjang sebesar 6,7 cm.

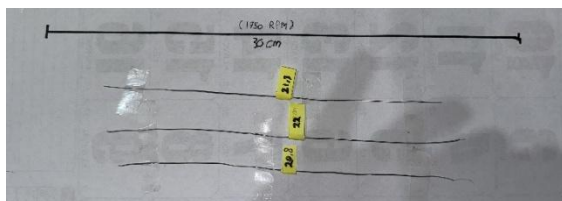
2. Percobaan menggunakan kecepatan 1.750 RPM



Gambar 5. Percobaan Kecepatan 1.750 RPM

Pada hasil pengambilan data diatas, pada 3 percobaan menghasilkan lilitan yang baik dengan lilitan rapat. Dengan 3 kali percobaan menghasilkan rata-rata panjang sebesar 21,3 cm.

3. Percobaan menggunakan kecepatan 3.500 RPM



Gambar 6. Percobaan Kecepatan 3.500 RPM

Pada hasil pengambilan data diatas, pada 3 percobaan menghasilkan lilitan yang buruk dengan lilitan rapat dan terdapat tumpukan lilitan. Dengan 3 kali percobaan menghasilkan rata-rata panjang sebesar 42,6 cm. Berikut adalah grafik data yang dihasilkan dari uji fungsi :

Tabel 2. Grafik Uji Fungsi



Pembahasan

Pengujian dilakukan sebanyak sembilan kali dengan menggunakan kecepatan 500 RPM (*Low*),

1.750 RPM (*Medium*), 3.500 RPM (*High*) untuk mendapatkan data yang sah dari masing-masing variasi kecepatan.

Pada gambar 4.4 grafik rata-rata pengujian memberikan gambaran visual tentang kecepatan putaran mesin cenderung mempengaruhi panjang *coil prebuild vape* yang dihasilkan. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa hasil pengujian variasi kecepatan putar pada proses pembuatan *coil prebuild vape* dengan kecepatan 500 RPM menghasilkan rata-rata panjang 6,7 cm, sedangkan proses pembuatan *coil prebuild vape* dengan kecepatan 3.500 RPM menghasilkan rata-rata panjang 42,6 cm. Hal ini disebabkan karena semakin cepat putaran mesin maka akan mempengaruhi panjang hasil *coil* yang dihasilkan. Dari hasil uji fungsi, pada penggunaan kecepatan 3.500 RPM dapat menghasilkan *coil* yang rapat, sehingga bisa menghasilkan resistensi *coil* yang stabil.

SIMPULAN

Perancangan mesin pembuat *coil prebuild vape* berbasis portabel pada penelitian ini dapat dikatakan berhasil, hal ini dapat dibuktikan dari proses pengujian fungsi yang berjalan dengan baik serta tidak ada kerusakan pada struktur mesin sehingga dapat menghasilkan produk yang diharapkan.

Uji fungsi menunjukkan bahwa mesin mampu menggulung kawat dengan baik. Mesin ini dapat mencapai kecepatan putaran 3.500 RPM, kecepatan putaran mesin cenderung mempengaruhi panjang *coil* yang dihasilkan, dimana *coil* terpanjang dihasilkan menggunakan variasi kecepatan 3.500 RPM dengan hasil rata-rata 42,6 cm, sedangkan *coil* terpendek dihasilkan menggunakan variasi kecepatan 500 RPM dengan hasil rata-rata 6,7 cm

REFERENSI

- BaBantara, C. S. (2022). 5 Rekomendasi Kawat Coil Vapor Terbaik, Awet dan Tahan Lama!. <https://www.idntimes.com/men/attitude/candra-septian/rekomendasi-kawat-coil-vapor-terbaik-c1c2-1>. *Idntimes*, 2022
- C. M. Annur. "Persentase Pengguna Rokok Elektrik/Vape di Sejumlah Negara Dunia* (Januari-Maret 2023)," *databoks*, 2023. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/06/05/indonesia-jadi-negara-pengguna-vape-terbanyak-di-dunia-kalahkan-negara-negara-eropa-hingga-as>
- Heinz, F. (1979). *Dasar-dasar Elemen Mesin*. Yogyakarta: Kanisius.

- Hilmy. 2023. Cara Mencegah Vape Meledak. Indonesian Dream Juice. [accessed 2024 Oct 9]. <https://indonesiadreamjuice.com/cara-mencegah-vape-meledak/>.
- IDJ. 2022. Tips Tegangan, Watt, dan Ohm Vape yang Perlu Kamu Ketahui. Indonesian Dream Juice. [accessed 2024 May 17]. <https://indonesiadreamjuice.com/tips-vape-tegangan-watt-dan-ohm-vape-yang-perlu-kamu-ketahui/>.
- Kiswara Technology. 2019. Jenis Kawat Untuk Coil Pada Vapor. kiswara technology. [accessed 2024 Feb 6]. <https://kiswara.co.id/post/2759/Page-Jenis-Kawat-Untuk-Coil-Pada-Vapor>.
- Relx. “Segala Hal Yang Perlu Kamu Ketahui Sebelum Membuat Coil Vape Sendiri.” *Relxnow.co.id*, 2022, <https://relxnow.co.id/blogs/news/membuat-coil-vape-sendiri>.
- Robert L. Mott. (2004). *MACHINE ELEMENTS IN MECHANICAL*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Rinaldi P. 2022. Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol pada Mesin Penggulung Kawat Komponen Atomizer. Universitas Pasundan Bandung.
- World Health Organization (2021) GATS. 2021. Global Adult Tobacco Survey Indonesia 2021.
- Zenny NP, editor. 2016. Rancang Bangun Alat Ukur Viskositas Darah dengan Sensor PPG (Photoplethysmograph). Universitas Airlangga.
- Motor NBL. 2017. Micro DC Motor. <https://www.nbleisonmotor.com/>. <https://www.nbleisonmotor.com/RS-545-Dc-Micro-Motor-pd6503204.html>.
- .