

Analisis Pengaruh Kecepatan Putaran Terhadap Waktu Pengerjaan Pada Mesin Pembuat *Coil Prebuild Vape* Berbasis Portabel

Achmad Hanif Asyhar¹, Andita Nataria Fitri Ganda², Arya Mahendra Sakti³, Dewi Puspitasari⁴

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

E-mail: anditaganda@unesa.ac.id

Abstrak: Secara umum rokok elektrik atau *vape* terdiri dari *mod*, baterai, *atomizer*, *coil*, kapas, dan *liquid*. Pada atomizer terdapat komponen berbentuk lilitan kawat yang disebut dengan *coil*. Komponen ini berfungsi untuk mengubah *liquid* yang dipanaskan menjadi uap yang memiliki rasa. Mesin yang digunakan untuk membuat *coil* adalah mesin penggulung kawat. Mesin penggulung *coil* berfungsi untuk menggulung dua lapisan yang terdiri dari *inner* sebagai inti *coil* dan *outer* dengan sebagai lapisan luar *coil*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari kecepatan putar terhadap waktu pengerjaan pembuatan *coil* dan menentukan kecepatan ideal pada saat pengerjaan untuk menghasilkan produksi yang efisien. Metode penelitian yang akan digunakan adalah eksperimen dengan pengambilan data menggunakan teknik observasi dan analisis deskriptif. Dari hasil penelitian didapatkan Proses pengerjaan dengan waktu terbanyak terjadi pada variasi kecepatan putar 1000 Rpm dengan waktu 1menit 25detik, sedangkan proses pengerjaan dengan waktu paling sedikit terjadi pada variasi kecepatan putar sebesar 3000 Rpm dengan waktu 48 detik. Hal ini disebabkan karena semakin cepat putaran mesin maka akan memperbesar tarikan penggulangan kawat, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin cepat kecepatan putaran maka semakin cepat pula proses penggulangan

Kata kunci: Mesin Penggulung, *Coil*, Rokok Elektrik.

Abstract: In general, electric cigarettes or vapes consist of mods, batteries, atomizers, coils, cotton, and liquids. In the atomizer, there is a component in the form of a wire called a coil. This component functions to convert the heated liquid into vapor that has a taste. The machine used to make coils is a wire rolling machine. The coil rolling machine functions to roll two layers consisting of inner as the coil core and outer as the outer layer of the coil. This study aims to determine the effect of rotational speed on the coil manufacturing time and to identify the ideal speed during processing to achieve efficient production. The research method that will be used is an experiment with data collection using observation techniques and descriptive analysis. From the results of the study, it was obtained that the processing process with the longest time occurred at a rotational speed variation of 1000 Rpm with a time of 1 minute 25 seconds, while the processing process with the least time occurred at a rotational speed variation of 3000 Rpm with a time of 48 seconds. This is because the faster the machine rotation, the greater wire rolling pull, so it can be concluded that the faster the rotation speed, the faster the rolling process.

Keywords: Rolling Machine, Coil, E-Cigarette.

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

PENDAHULUAN

Melihat dari fenomena bertambahnya pengguna rokok elektrik maka berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan para pengguna rokok elektrik. Secara umum inti dari rokok elektrik atau *vape* terdiri dari *mod*, baterai, *atomizer*, *coil*, kapas, dan *liquid* (Santana et al., 2018). Rokok elektrik atau *vape* berkerja dengan cara memanfaatkan daya yang berasal dari baterai kemudian disalurkan menuju *atomizer* untuk menciptakan uap yang dipanaskan dari *coil* berupa lilitan kawat dan kapas yang dibasahi oleh *e-liquid*, kemudian menghasilkan uap seperti asap rokok sehingga menimbulkan efek seperti rokok. Pada

atomizer terdapat komponen berbentuk lilitan kawat yang biasa disebut dengan *coil*, komponen ini sangat penting karena berfungsi untuk mengubah *e-liquid* yang dipanaskan menjadi uap yang memiliki rasa. Komponen ini yang tidak memiliki daya tahan yang lama, umumnya akan bertahan selama 1-2 minggu tergantung penggunaan *vaping* dari pemakainnya. Salah satu tanda yang menunjukkan bahwa *coil* harus diganti adalah saat uap yang dihasilkan memberikan rasa gosong ketika digunakan. Apabila tidak dilakukan penggantian, *coil* akan mengalami kerusakan seperti berkarat sehingga berakibat pada uap yang dihasilkan lebih sedikit dan tidak memiliki rasa. Sehingga akan

mengurangi rasa nikmat dari merokok. Untuk itu, komponen ini sangat dibutuhkan bagi pengguna rokok elektrik atau *vape*. Pada Saat ini proses produksi komponen *atomizer* yaitu *coil* masih dioperasikan secara manual menggunakan mesin penggulung kawat. Kelemahan dari mesin yang dioperasikan secara manual yaitu jarak antar gulungan yang dihasilkan tidak stabil. Seiring berkembangnya teknologi perlahan mesin yang memiliki kinerja secara manual, mulai digantikan oleh mesin dengan kinerja otomatis. Hal ini disebabkan karena mesin yang berkerja secara otomatis dapat menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik dan meningkatkan hasil produksi *coil*, dibandingkan dengan mesin yang dioperasikan secara manual. Menurut kunjungan di UMKM Rumah Coil Vape, dalam sekali pembuatan coil vape sepanjang 1 meter membutuhkan waktu sekitar 4-5 menit dengan kecepatan 1000 rpm.

Mesin penggulung *coil* merupakan mesin yang memiliki fungsi untuk melapisi kawat bagian dalam (*inner*) dengan kawat bagian luar (*outer*) dengan cara digulung. Pada saat ini terdapat inovasi mesin penggulung kawat yang portable, dan penggulangan dilakukan secara otomatis. Permasalahan yang didapat ketika menggunakan mesin penggulung *coil* adalah ketidaktahuan terhadap waktu pengerjaan yang efektif sehingga berakibat pada terbuangnya waktu terhadap penggunaan *trial and error* pada hasil produksi. Kecepatan penggulangan akan mempengaruhi waktu proses pengerjaan. Kecepatan putar yang lambat akan memakan waktu yang cukup lama, sedangkan kecepatan putar yang tinggi dapat mempersingkat waktu. Akan tetapi kecepatan putar yang tinggi juga dapat menyebabkan terjadinya penumpukkan lilitan kawat, sehingga akan mempengaruhi hasil dari pennggulangan kawat tersebut.

DASAR TEORI

Mesin Pembuat Coil Prebuild Vape

Mesin pembuat *coil prebuild* merupakan mesin yang memiliki fungsi untuk melapisi kawat bagian dalam (*inner*) dengan kawat bagian luar (*outer*) (Indriana Pratama, 2023). Terdapat banyak Jenis kawat yang digunakan untuk memproduksi *coil prebuild*, jenis ini dapat dibedakan dengan material bahan kawat yang digunakan antara lain seperti *Kanthal*, *Nichrome*, *Nickel* dan *Titanium*. Mesin pembuat *coil vape* memiliki berbagai pengaturan yang memungkinkan pengguna mengubah ukuran, bentuk, dan jumlah putaran *coil* yang diproduksi. Selama proses pelilitan *coil vape*, mesin juga dapat mengontrol tegangan *coil* untuk memastikan tegangan seragam di seluruh bagian.

Mesin pembuat *coil vape* menggunakan mesin DC yang memiliki spesifikasi *output power* motor

sekitar 4.4 W, dapat beroperasi pada voltase berbeda dari 6 hingga 24 volt dengan kecepatan yang bervariasi dari 500 rpm hingga mampu berputar secepat 3500 rpm dalam keadaan tanpa beban kerja dengan daya 350 Watt. Mesin ini dirancang dengan desain *portable*, dengan bagian rumah sistem penggerak motor dan bagian *coil jig* yang dapat di bongkar pasang.



Gambar 1. Mesin Pembuat Coil Prebuild Vape

Coil

Coil adalah komponen penting dalam alat *Vape* yang menghubungkan antara baterai dan *Atomizer*. *Coil* merupakan kumparan kawat yang menghasilkan panas dari listrik (Putra et al., 2019). *Coil* bertugas untuk mengubah panas menjadi uap dari kapas yang sudah diberi cairan *e-liquid*. *Coil* bekerja ketika Listrik dialirkan melalui kawat pemanas, *coil* memanaskan dan mengubah cairan menjadi uap. *Coil* terdiri dari seutas kawat yang dililit secara spiral atau disusun dalam konfigurasi tertentu. Ukuran *coil* atomizer mengacu pada AWG (*American Wire Gauge*) yaitu satuan ukuran kawat yang dinyatakan dalam gauge, Standar ini mendefinisikan satuan diameter, yang diterapkan dalam pembuatan kawat (Soulet et al., 2021). Semakin rendah nilai angka gauge nya, maka semakin tebal diameter kawat nya. Apabila kawat semakin tebal maka nilai ohmnya semakin rendah. Ukuran yang sering digunakan adalah 28,26,dan 24 AWG. *Coil* berkerja dengan cara yang sederhana, di dalam *coil* terdapat kapas yang bertugas untuk menyerap liquid, kemudian *coil* akan berkerja dengan menaikkan suhu panas kapas *vape* sehingga uap dapat dihasilkan. Sebagai penghantar panas, sumbu kawat *coil* terhubung dengan kutub baterai. Semakin banyak lilitan kawat *coil* yang terpasang maka akan menghasilkan banyak uap.

Kecepatan Putar Mesin

Kecepatan putar mesin merupakan suatu parameter penting yang menentukan seberapa cepat mesin dapat mengerjakan suatu benda kerja atau menggulung material benda kerja. Kecepatan ini diukur dalam satuan putaran per menit (RPM) dan sangat mempengaruhi efisiensi serta kualitas hasil akhir dari proses pengerjaan atau penggulangan material benda kerja.

Kecepatan putar yang optimal sangat penting untuk memastikan bahwa proses penggulangan berjalan dengan lancar dan efisien. Kecepatan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada

material atau mesin, sedangkan kecepatan yang terlalu rendah dapat mengurangi produktivitas. Berikut adalah beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan putar:

1. Jenis material
Setiap Jenis material atau benda kerja memiliki spesifikasi dan kelenturan yang berbeda beda. sehingga berpengaruh pada proses pengerjaan
2. Diameter gulungan
Diameter gulungan material yang sedang dikerjakan dapat mempengaruhi kecepatan putar. Semakin besar diameter, semakin rendah kecepatan putar yang diperlukan.
3. Kualitas hasil
Kecepatan putar yang tepat juga berpengaruh pada kualitas hasil akhir, seperti keregangan dan kerapatan gulungan.

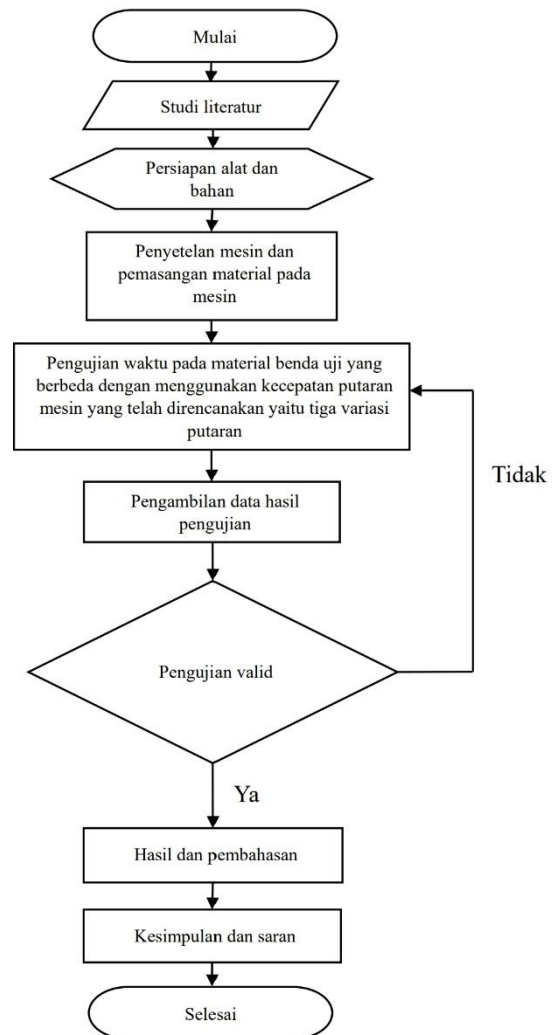
Standar Spesifikasi Coil

Coil sangat berperan penting dalam menghasilkan uap. Lilitan *coil* yang baik memiliki ketebalan yang konsisten dan tidak terlalu renggang atau. Lilitan yang terlalu renggang dapat menyebabkan *coil* tidak dapat menahan suhu yang tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh (Lefèbvre et al., 2020) menyoroti bahwa lilitan yang lebih rapat sangat penting untuk mencapai penyaluran panas yang efisien dan merata. Dengan lilitan yang rapat dapat membatu proses penyaluran panas secara merata di seluruh *coil*, sehingga memungkinkan proses pemanasan yang lebih cepat dan efisien. dan mengurangi resiko *hot spots* (area yang terlalu panas), sedangkan lilitan yang renggang menyebabkan pemanasan yang kurang efisien. Membuat *e-liquid* membutuhkan waktu yang lama untuk menguap dan *coil* kemungkinan tidak mencapai suhu optimal untuk menghasilkan uap yang cukup. Sehingga dapat mempengaruhi kualitas rasa uap yang dihasilkan. Standar lilitan *coil* adalah sejumlah 5 lilit. Menurut Indonesian Dream Juice. (2022) “umumnya 0,14 ohm merupakan resisten minimal pada *vape*, tinggi rendahnya nilai ohm dari *coil* dapat berpengaruh pada panas yang dihasilkan. Hal ini juga berpengaruh pada rasa yang dihasilkan.” Maka dari itu perawatan *coil* yang sudah terpasang sangat penting dilakukan agar pengguna rokok elektrik dapat merasakan sensasi rasa yang nikmat.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan jenis penelitian yang dilakukan dengan manipulasi satu atau lebih variabel independen dan mengamati pengaruhnya terhadap variabel dependen. Tujuan utama dari penelitian eksperimen adalah untuk mengetahui identifikasi hubungan sebab akibat antara variabel dalam

penelitian ini. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang paling dapat diandalkan keilmiahannya (paling valid), dikarenakan dapat dilakukan dengan pengawasan dan secara ketat mengendalikan variabel-variabel yang berpengaruh di luar yang dieksperimentkan.



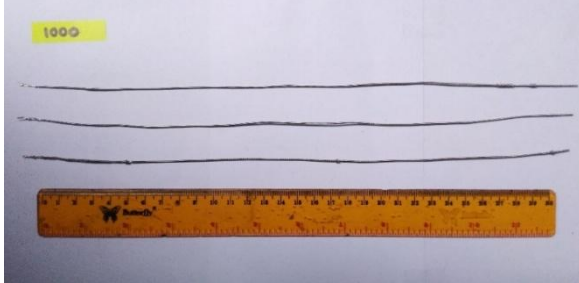
Gambar 2. Flowchart Penelitian

Pada penelitian ini pengujian waktu pada benda uji menggunakan variasi kecepatan 1000, 1500, 2000, 2500, dan 3000 Rpm. Dengan Panjang lilitan *coil* yang dilakukan pengujian sepanjang 30cm. Dari setiap masing-masing kecepatan putaran akan dilakukan 3 kali pengujian pengambilan data.

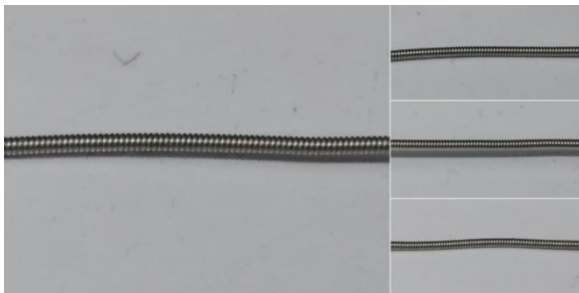
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah dilakukan pengujian variasi kecepatan putaran mesin, didapat hasil penggulangan material yang telah ditentukan tercatat pada data berikut :



Gambar 3. Hasil Pengujian Kecepatan 1000 rpm

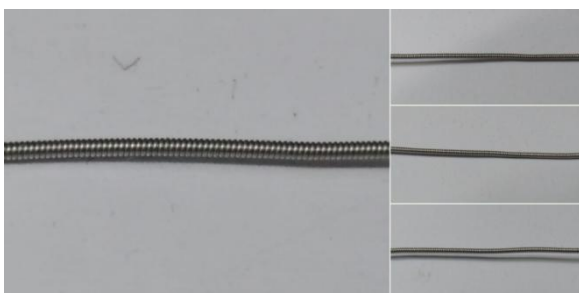


Gambar 4. Perbandingan hasil pabrik (kanan) dan hasil pengujian (kiri) kecepatan 1000 rpm

Pada gambar 3 dari hasil pengujian kecepatan 1000 rpm. Pada masing masing pengujian menunjukkan hasil kerapatan lilitan yang baik dan terdapat sedikit penumpukan lilitan pada hasil pengujian. Keseluruhan hasil penggulangan yang dapat dilanjutkan menuju tahap produksi selanjutnya sepanjang 63 cm.



Gambar 5. Hasil Pengujian Kecepatan 1500 rpm

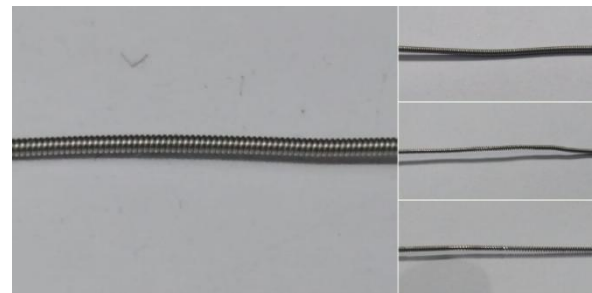


Gambar 6. Perbandingan hasil pabrik (kanan) dan hasil pengujian (kiri) kecepatan 1500 rpm

Pada gambar 5 hasil pengujian kecepatan 1500 rpm. Pada masing masing pengujian menunjukkan hasil kerapatan lilitan yang baik dan terdapat sedikit penumpukan lilitan pada hasil pengujian. Keseluruhan hasil penggulangan yang dapat dilanjutkan menuju tahap produksi selanjutnya sepanjang 59 cm.

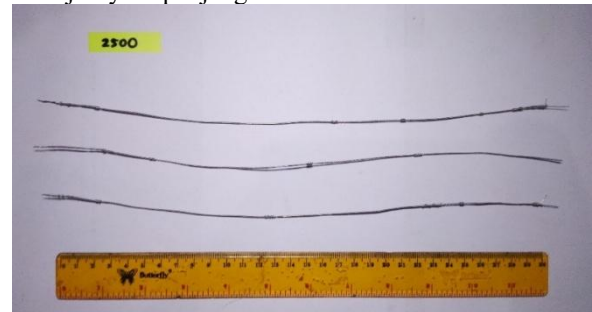


Gambar 7. Hasil Pengujian Kecepatan 2000 rpm

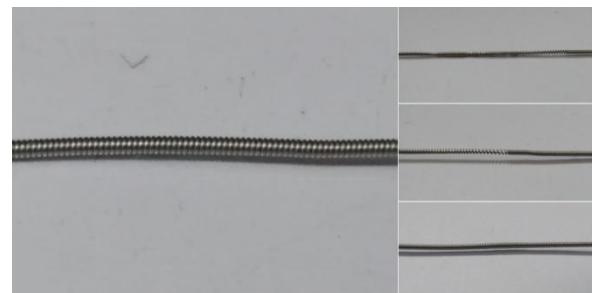


Gambar 8. Perbandingan hasil pabrik (kanan) dan hasil pengujian (kiri) kecepatan 2000 rpm

Pada gambar 7 hasil pengujian kecepatan 2000 rpm. Pada masing masing pengujian terdapat banyak hasil lilitan yang renggang dan penumpukkan lilitan pada hasil pengujian. Keseluruhan hasil penggulangan yang dapat dilanjutkan menuju tahap produksi selanjutnya sepanjang 20 cm.



Gambar 9. Hasil Pengujian Kecepatan 2500 rpm

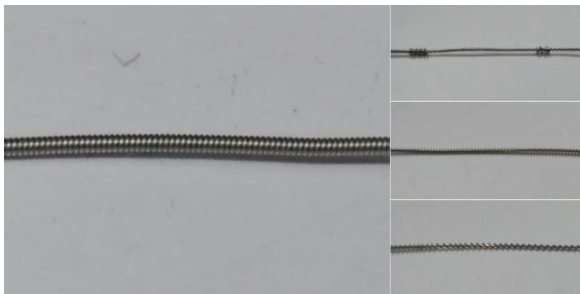


Gambar 10. Perbandingan hasil pabrik (kanan) dan hasil pengujian (kiri) kecepatan 2500 rpm

Pada gambar 9. hasil pengujian kecepatan 2500 rpm. Pada masing masing pengujian terdapat banyak hasil lilitan yang renggang dan banyak terdapat penumpukkan lilitan pada hasil pengujian. Keseluruhan hasil penggulangan yang dapat dilanjutkan menuju tahap produksi selanjutnya sepanjang 10cm.



Gambar 11. Hasil Pengujian Kecepatan 3000 rpm

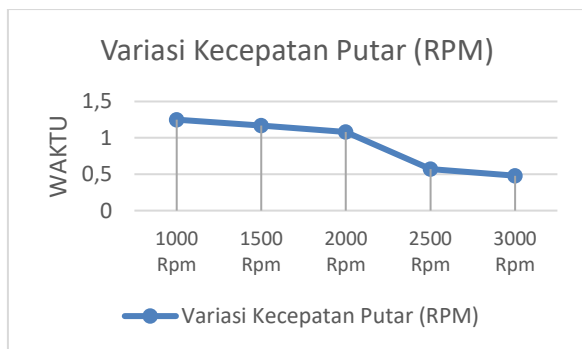


Gambar 12. Perbandingan hasil pabrik (kanan) dan hasil pengujian (kiri) kecepatan 3000 rpm

Pada gambar 11 hasil pengujian kecepatan 3000 rpm. Pada masing masing pengujian menunjukkan hasil lilitan yang terlalu renggang dan tidak sesuai dengan standart. Sehingga hasil dari penggulangan tidak dapat dilanjutkan menuju tahap produksi berikutnya.

Pembahasan

Pengujian penggulangan dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan data yang valid dari masing-masing variasi perlakuan.



Gambar 13. grafik waktu rata-rata pengujian

Pada gambar 13 grafik rata rata pengujian memberikan gambaran visual tentang bagaimana kecepatan putar dapat membengaruhi waktu

pengerjaan pada proses pengerjaan penggulangan coil. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa hasil pengujian variasi kecepatan putar pada proses pengerjaan penggulangan *coil*. Proses pengerjaan dengan waktu terbanyak terjadi pada variasi kecepatan putar 1000 Rpm dengan waktu 1menit 25detik, sedangkan proses pengerjaan dengan waktu paling sedikit terjadi pada variasi kecepatan putar sebesar 3000 Rpm dengan waktu 48 detik. Hal ini disebabkan karena semakin cepat putaran mesin maka akan memperbesar tarikan penggulangan kawat, sehingga dapat mempercepat proses penggulangan.

Berdasarkan penjelasan data pada pengujian menunjukkan alur grafik yang menurun. Dengan penjelasan bahwa semakin kecil kecepatan putaran yang digunakan untuk penggulangan mengakibatkan proses pengerjaan yang memakan waktu lama, sementara kecepatan putar yang tinggi semakin sedikit pula waktu yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan.

SIMPULAN

Dari data hasil penelitian yang telah dilakukan pada mesin penggulang coil prebuild vape, maka penulis dapat mengambil Kesimpulan sebagai berikut:

1. Kecepatan putaran mesin cenderung memberikan pengaruh pada waktu pengerjaan mesin penggulang coil prebuild vape, Dimana rata rata waktu pengerjaan tercepat yang didapat pada mesin penggulang coil prebuild vape adalah pada kecepatan putaran 3000 rpm, dengan menghasilkan rata rata waktu pengerjaan sebesar 48 detik. Sedangkan waktu pengerjaan terlama adalah pada kecepatan 1000 rpm, dengan menghasilkan rata rata waktu pengerjaan sebesar 1menit 25detik.
2. Berdasarkan hasil pengujian variasi putaran mesin pada mesin penggulang coil. Didapatkan kecepatan putaran sebesar 1500 rpm menghasilkan kinerja lebih baik dengan waktu pengerjaan 1menit 17detik dan menunjukkan hasil kerapatan gulungan yang baik. Dengan menghasilkan 7 coil yang dapat dilanjutkan menuju tahap selanjutnya.

REFERENSI

- Lefèbvre, M., & Smith, J. (2020). The Role of Coil Winding in Electronic Vaporization: Effect on Efficiency and Flavor. *International Journal of Vaping Studies*, 5(2), 145-161.
- Hajek, Peter et al. "A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy." *The New England journal of medicine* vol. 380,7 (2019): 629-637. doi:10.1056/NEJMoa1808779

- Hamakonda, U. A., Bere, E., Muhdin, M., & dan Fatu L Lalus. (2021). Kata kunci-limbah jagung; mesin pencacah; kapasitas kerja alat; keseragaman cacahan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Vol. 25, No.1, Maret 2021*, 1–5.
- IDJ. 2022. Tips Tegangan, Watt, dan Ohm Vape yang Perlu Kamu Ketahui. Indonesian Dream Juice. [accessed 2024 Oct 17]. <https://indonesiadreamjuice.com/tips-vape-tegangan-watt-dan-ohm-vape-yang-perlu-kamu-ketahui/>.
- Indriana Pratama, R. (2023). Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol pada MesinPenggulung Kawat Komponen Atomizer. *Thesis (Skripsi(S1))*, 1–47.
- Putra, R. A., Priyagung Hartono, M. ., & M.T, M. (2019). *Analisis variasi coil atomizer menggunakan vaporizer smoant charont*.
- Santana, I. G. A. K., Zuryani, N., & Kamajaya, G. (2018). Konstruksi Sosial Rokok Elektrik (Vape) Sebagai Substitusi Rokok Tembakau Bagi Perokok Aktif di Kota Denpasar. *Jurnal Ilmiah Sosiologi (Sorot)*, 1(1), 1-8. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1143980>
- Soulet, S., Duquesne, M., Pairaud, C., & Toutain, J. (2021). Highlighting specific features to reduce chemical and thermal risks of electronic cigarette use through a technical classification of devices. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/app11115254>
- Wulandari, R. (2021). Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Waktu Pengeboran Dengan Material Baja ST 37 Pada Mesin Bor Duduk. *Journal Mechanical Engineering*, 10(1), 1–23.
- Vape Indonesia Review. 2017. Jenis dan Bentuk Coil Untuk Vaping. [accessed 2024 Sep 30] <https://vapeindonesiareview.blogspot.com/2017/05/jenis-dan-bentuk-coil-untuk-vaping.html>.