

PEMANFAATAN MOTOR *UNIVERSAL* SEBAGAI TENAGA PENGGERAK MESIN PENIRIS MINYAK DENGAN PENGATUR KECEPATAN

Muhammad Ferdiansyah¹, Feby Ardianto², Erliza Yuniarti³

^{1,2,3}Program Studi Teknik ElektroUM-Palembang

02ferdiansyah@gmail.com¹, ardianto.feby@gmail.com², erlizay@yahoo.com³

Received 18 Maret 2021 | Revised 23 Agustus 2021 | Accepted 10 Januari 2022

ABSTRAK

Motor universal merupakan motor arus searah yang diberi suplai arus bolak balik, sehingga memiliki karakteristik kecepatan yang tinggi dan torsi awal yang cukup besar. Motor universal telah banyak diaplikasikan dalam peralatan listrik untuk membantu meringankan sebagian besar pekerjaan fisik seperti pada mesin jahit, bor, dan peralatan tangan lainnya. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa kinerja motor universal untuk peralatan peniris minyak dengan mengidentifikasi pengaruh kecepatan putar motor universal terhadap arus dan tegangan. Motor universal dimanfaatkan sebagai tenaga penggerak peniris minyak yang berbentuk sederhana ini dan dapat mengatur kecepatan putar yang maksimal dengan daya yang kecil. Hasil penelitian didapatkan putaran akhir proses penirisan terendah adalah 680 rpm, dan tertinggi 1990 rpm. Motor universal yang dimanfaatkan sebagai penggerak peniris terus bertambah kecepatan putarnya seiring dengan kenaikan *setting step dimmer*.

Kata kunci: Dimmer; Motor Universal; Peniris Minyak

A universal motor is a direct current motor which is supplied with alternating current, so it has the characteristics of high speed and large starting torque. Universal motors have been widely applied in electrical equipment to help relieve most physical work such as sewing machines, drills, and other hand tools. The purpose of this study is to analyze the performance of a universal motor for oil draining equipment by identifying the effect of universal motor rotational speed on current and voltage. The universal motor is used as a driving force for this simple oil drainer and can adjust the maximum rotational speed with small power. The results of the research showed that the lowest end of the draining process was 680 rpm, and the highest was 1990 rpm. The universal motor which is used as a drainer drive continues to increase in rotation speed along with the increase in the step dimmer setting.

Keywords: Dimmer; Universal Motor; Oil Draining

I. PENDAHULUAN

Motor listrik merupakan mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, dimana energi mekanik tersebut berupa putaran dari motor. Beberapa jenis motor listrik dimanfaatkan untuk keperluan industri rumah tangga dan kuliner dari skala kecil, menengah, dan besar. Diantaranya memanfaatkan motor diesel untuk penggilingan kedelai, menggunakan motor sinkron untuk penggilingan kopi dan menggunakan motor induksi untuk mesin jahit dan memanfaatkan motor DC makanan sebagai pengering pada simulasi pengendalian suhu menggunakan kontroler PID pada protipe mesin pengering gabah (Putro 2016) (Perindustrian 2017) (Budianto 2016) (Laksmi, Andromeda dan Triwiyatno 2018). Salah satu jenis motor yang dapat dipakai adalah motor universal, motor merupakan salah satu jenis motor listrik sebagai tenaga penggerak yang hampir sebagian besar digunakan pada peralatan mesin industri maupun rumah tangga. Beberapa peralatan yang menggunakan motor universal diantaranya adalah gerinda, bor tangan, mixer, mesin jahit, blender dan lain sebagainya.

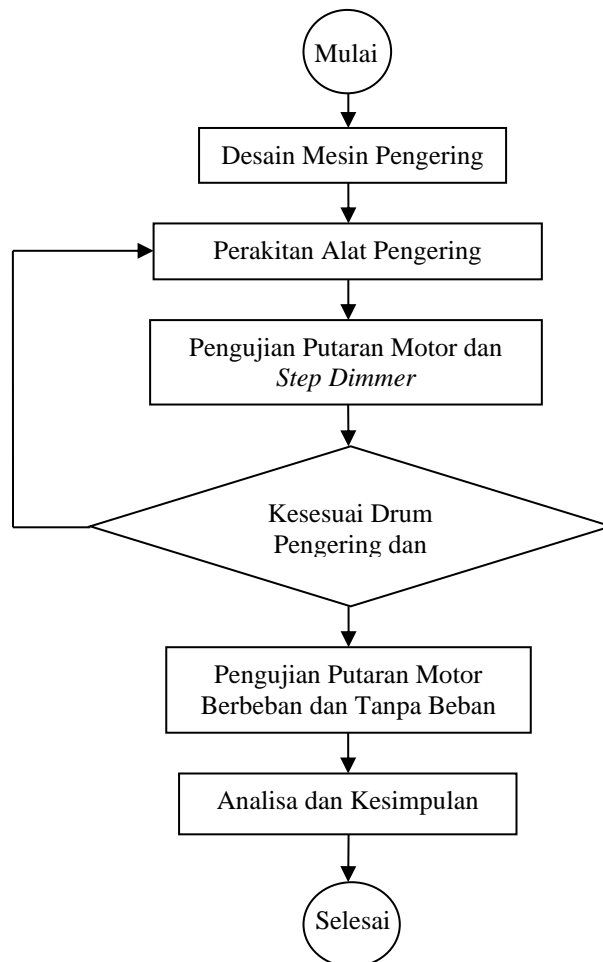
Kecepatan yang tinggi dan torsi awal yang besar serta ukuran fisik yang lebih kecil dari motor universal memberikan keunggulan lebih dibandingkan dengan jenis motor listrik yang lain (Nurhayata 2015). Motor universal sendiri merupakan motor jenis DC seri yang diberi suplai listrik AC sehingga memiliki karakteristik berbeda yaitu memiliki putaran relatif tinggi atau diatas 3200 rpm. Motor jenis ini didesain menggunakan stator berupa lempengan besi yang dilaminasi, mempunyai medan magnetis statis dan armatur. Belitan dirangkai seri (armatur dan belitan medan) melalui dua buah sikat arang, sehingga dihasilkan arah arus medan dan arus armatur yang sama meskipun motor disupply dengan arus AC. Torsi yang dihasilkan dari motor universal berbentuk pulsa yang dihasilkan setiap setengah siklus (90°) ketika arus berubah arah melewati komutator. Motor universal tanpa beban memiliki putaran sangat tinggi yaitu 2000-20.000 rpm bila tanpa beban, namun seiring bertambahnya beban putaran akan turun hingga 50-80 % (Prihanto 2020).

Kendala yang dihadapi dari penggunaan motor universal pengaturan kecepatan motor universal dapat dilakukan dengan memasang tahanan depan (*rheostat resistance*) dan tapping medan. Tetapi metoda-metoda tersebut tidak efisien karena terdapat rugi-rugi daya pada tahanan depan (I^2R). Dengan melihat hubungan antara tegangan dengan kecepatan pada motor universal selalu berbanding lurus, salah satu cara pengaturan kecepatan motor universal adalah dengan menghasilkan tegangan yang bervariasi (Adam 2011). Motor universal pada penelitian ini diaplikasikan pada mesin peniris krupuk dan kripik. Pemanfaatan mesin peniris ini merupakan substitusi dari penggunaan kertas atau koran untuk mengurangi kadar minyak yang masih banyak dipergunakan. Mesin peniris minyak dibutuhkan bagi pengrajin kerupuk atau kripik karena sangat membantu untuk penirisan minyak yang masih tersisa setelah penggorengan (Sugandi 2018). Selain itu peniris minyak dapat memperpanjang masa simpan makanan, karena tidak mudah tengik atau berjamur.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa kinerja motor universal terhadap arus, tegangan dan putaran. Mesin peniris yang dirancang menggunakan dimmer sebagai pengatur tegangan motor tanpa mengatur arus motor universal. Pemanfaat motor universal sebagai peniris diuji cobakan dengan tanpa beban dan beban yang bervariasi, dengan pengaturan menggunakan *setting step dimmer* sebanyak lima variasi yang dipasangkan pada rangkaian mesin peniris. Dimmer pada penelitian dipilih sebagai pengatur tegangan, *dimmer* terdiri dari rangkaian yang dapat mengatur fasa penyalan tegangan AC yang melintasi beban dengan menggunakan komponen diac dan triac (Ghani 2016). Kontribusi penelitian diharapkan menjadi aplikasi teknologi tepat guna yang dapat dipergunakan oleh masyarakat dan dapat menjadi salah satu acuan pengembangan penelitian pemanfaatan mesin universal.

II. METODE PENELITIAN

Langkah penjelasan penelitian disusun diagram flowchart dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Blok Diagram Pemanfaatan Motor Universal untuk Pengerak Peniris Minyak

Berdasarkan gambar 1 tersebut, beberapa penjelasan tentang tahapan penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut

A. **Disain Spinner**

Mesin *spinner* atau peniris dirancang berbentuk vertikal menggunakan tabung silinder serupa dengan dilengkapi silinder peniris yang terbuat dari kawat stainless sebagai tempat bahan yang akan ditiriskan. Poros motor universal dimodifikasi lebih panjang sebagai poros sumbu putaran motor.



Gambar 2. Peralatan Dan Komponen Mesin Peniris

Keterangan gambar,

1. Tabung luar *spinner*
2. Motor universal
3. Tabung peniris bagian dalam
4. Poros motor universal
5. Corong pembuangan minyak
6. Dimmer

B. **Pengujian Spinner**

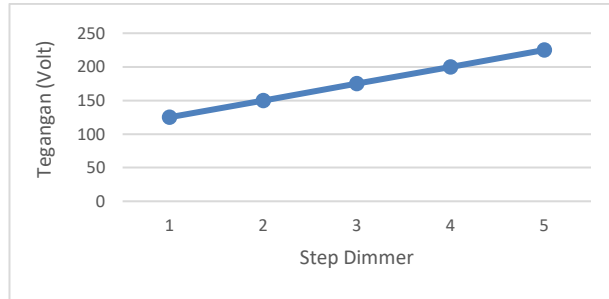
Pengujian pada penelitian dilaksanakan setelah semua bahan terangkai menjadi satu kesatuan mesin *spinner*, adapun prosedur pengujian terdiri dari mengikuti langkah-langkah berikut ini :

- Pengujian mekanik, dengan melihat kinerja peralatan yang peralatan yang telah di rangkai apakah dapat berfungsi dengan baik. Adapun dengan mempertimbangkan selama uji coba diantaranya : getaran peralatan; penempatan tinggi dan lebar tabung silindris peniris; putaran mesin universal setelah dipasangkan peniris dan tata letak motor universal dan dimmer.
- Pengujian elektris, pengujian dilakukan dengan tanpa beban dan berbeban. Adapun parameter yang diukur berdasarkan 5 step dimmer sebagai pengatur tegangan adalah tegangan motor; arus; putaran mesin peniris; menimbang beban atau berat benda sebelum dan sesudah ditiriskan; mengukur volume cairan hasil penirisan.

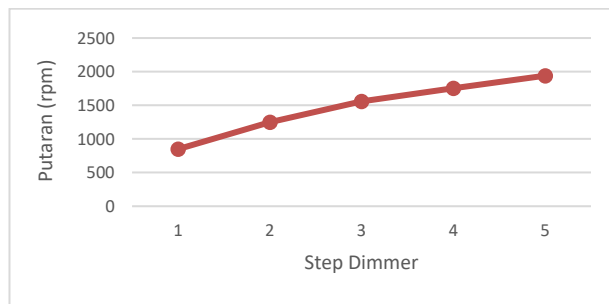
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Tanpa Beban

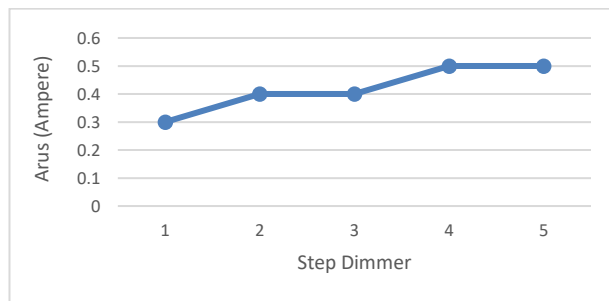
Pada tahap in, pengujian mesin peniris diuji sebanyak lima kali dengan setting *step dimmer* yang berbeda. Alat ukur yang dipergunakan adalah multimeter, tang Ampere, tacho meter pada saat mesin dalam kondisi tanpa beban. Gambar 2 berikut merupakan hasil dari pengukuran yang dilakukan,



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Pengujian Mesin Peniris Tanpa Beban Berdasarkan Setting Step Dimmer Terhadap Tegangan (a), Putaran (b), Dan Arus (c)

Berdasarkan pengujian tanpa beban yang dipresentasikan pada Gambar 2 dapat dilihat kenaikan *setting step dimmer* berbanding lurus terhadap tegangan, arus dan putaran motor. Semakin besar tegangan yang diberikan kepada motor universal ini, maka semakin besar pula kecepatan putarnya. Sebaliknya, semakin kecil tegangan yang diberikan kepadanya, maka semakin kecil pula kecepatan dan arus yang dibutuhkan.

B. Pengukuran Mesin Peniris Dengan Beban

Pada pengujian mesin peniris dengan beban simulasi beban menggunakan kain yang direndam dengan air, sebagai substitusi beban. Perubahan tingkat kekeringan dinyatakan dengan perubahan bobot masa air (gr) dijadikan sebagai parameter. Pengujian juga dilakukan dengan setting step timer sebagai penentu parameter putaran: kecepatan putaran di awal dan akhir pengujian; tegangan dan arus awal dan akhir; dengan parameter waktu yang konstan. Tabel 1 berikut adalah hasil pengujian berbeban yang dilakukan.

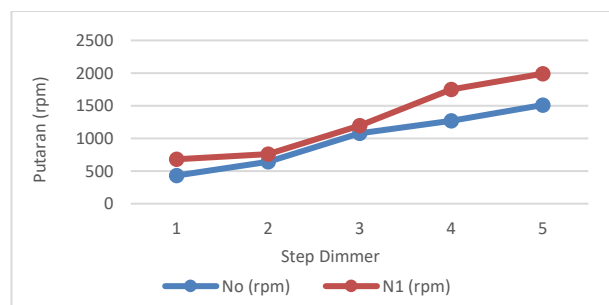
Tabel 1. Hasil Pengujian Mesin Peniris Dengan Beban

Step dimmer	T (detik)	W ₀ (gr)	N ₀ (rpm)	V ₀ (Volt)	I ₀ (Ampere)	W ₁ (gr)	N ₁ (rpm)	V ₁ (Volt)	I ₁ (Ampere)	C ₁ (ml)
1	60	180	432	125	0,4	88	680	127	0,3	75
2	60	180	640	150	0,5	85	760	149,8	0,4	80
3	60	180	1078	175	0,7	80	1193	175,3	0,6	100
4	60	180	1270	200	0,8	72	1748	199,5	0,6	105
5	60	180	1510	225	0,8	70	1990	227	0,6	110

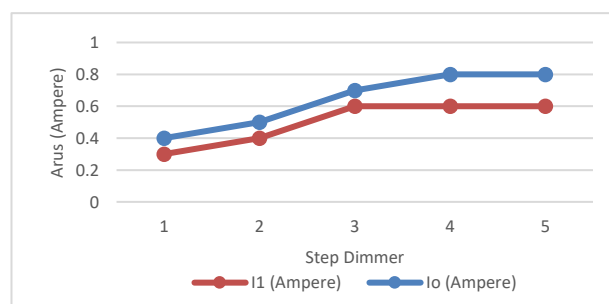
Keterangan :

W₀ = Berat awal
 N₀ = Putaran awal
 I₀ = Arus awal
 V₀ = Tegangan awal
 T = Waktu percobaan

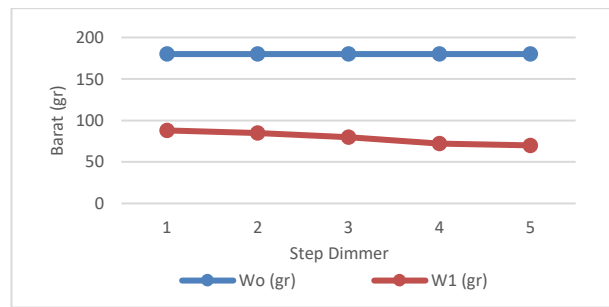
W₁ = Berat akhir
 N₁ = Putaran akhir
 I₁ = Arus Akhir
 V₁ = Tegangan akhir
 C₁ = Cairan yang keluar



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Pengujian mesin peniris berbeban berdasarkan *setting step dimmer* terhadap tegangan (a), putaran (b), dan arus (c)

Setting tap dimmer yang dilakukan berbanding lurus dengan kenaikan tegangan kerja motor universal (Gambar 3.a). Sebaliknya berat beban (W) turun dengan kenaikan kecepatan putaran motor universal yang diatur dari *dimmer* (Gambar 3.b). Berdasarkan hasil pengujian tanpa beban kecepatan maksimum adalah 1990 rpm, mendekati kecepatan nominal sesuai dengan *template* motor yaitu 2000 rpm. Pada pengujian berbeban, putaran motor lebih rendah pada *setting tap dimmer* yang sama dengan tanpa beban karena adanya beban simulasi. Hasil pengujian mendapatkan dalam proses pengeringan selama 60 detik putaran motor universal kembali naik seiring dengan berkurang berat beban, walupun masih lebih rendah dari putaran tanpa beban. Pergeseran nilai *setting tap dimmer* dari posisi awal sampai dengan posisi kelima menandai perubahan pertambahan kecepatan motor dan pengoptimalan penurunan berat benda simulasi (Gambar 3.c).

Besaran arus yang dikonsumsi motor universal (Gambar 3.b) cenderung naik dengan bertambahnya putaran dan kecepatan putaran motor universal akan stabil diatas 1000 rpm. Hal ini sesuai dengan karakteristik motor listrik arus bolak balik dimana kenaikan arus penggunaan akan stabil bila mendekati dengan rating kerja motor. Motor universal menggunakan arus terbesar pada awal pengukuran (I_0), yaitu pada pengujian berbeban pada *setting dimmer* empat dan lima sebesar 0,8 Ampere.

Konstruksi alat bantu mekanik mesin peniris mengalami berbagai pendala teknis, diameter, tinggi saringan menjadi parameter yang harus diperhatikan. Pada pengujian tanpa beban penurunan dan penambahan kecepatan secara tiba-tiba membuat saringan vibrasi dan meyentuh dinding luar pengering. Pengunci bagian atas ditambahkan pada mesin pengering untuk mengurangi vibrasi dan menjaga agar beban simulator tetap berada pada saringan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, yang telah dilakukan terhadap mesin universal yang dipergunakan sebagai penggerak peniris minyak, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Motor universal dapat bekerja dengan pengatur kecepatan, dengan menghasilkan putaran akhir terkecil 680 rpm sampai dengan pengujian ke 5, kecepatan putar yang dihasilkan 1990 rpm. Dengan kata lain mesin terus bertambah kecepatan putarnya seiring dengan kenaikan *step dimmer* yang ditentukan dengan berat awal beban yang sama, dengan ini dapat dibuktikan bahwa motor bekerja dengan baik.
- Pengaruh kecepatan putar motor terhadap arus dan tegangan tidak terlalu besar hal ini ditunjukkan pada dimana tidak adanya kenaikan arus atau tegangan yang melonjak tinggi akibat putaran yang semakin cepat dalam setiap langkah pengujian.

B. Saran

1. Perbaiki silinter tabung saringan agar sinjron dan senter sehingga putaran yang dihasilkan lebih stabil.
2. Mesin peniris diberi penutup atas tabung sehingga minyak dan bahan pangan yang sedang ditiriskan tidak keluar dari tabung peniris.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Ahmad, Antares. 2011. "Perbandingan Konsumsi Daya Oleh Alat Pengatur Kecepatan Motor." *SMARTek* 9 (3): 230-241.

- Ardhitama Erlangga, Deliana. 2018. "Perancangan Mesin Peniris Minyak." Yogyakarta.
- Budianto, Aris. 2016. *Pengaturan Kecepatan Putar Motor Listrik Pada Mesin Jahut Kulit Tipe Flat Bed* . Yogyakarta: Akademi Teknologi Kulit Yogyakarta, 1-14.
- Denny, Salu Tandi S., Lisi Fielman, Tumilang Hans, dan Patras S. Lily. 2013. "Sistem Pengaturan Kecepatan Motor AC Satu Fasa Dengan Menggunakan Thyristor." *Teknik Elektro dan Komputer* 2013: 1-9.
- Dewi, Diana Chandra. 2019. "Perancangan Alat Spinner Ergonomis (Study Kasus PT. Baasithu)." 2 (1): 11-15.
- Ghani, Reza Mufti Al. 2016. "Pengendali Suhu Otomatis Mesi Pengering Elektrik Dengan Model Dimmer Berbasis ATMEGA16A." Yogyakarta.
- Laksmi, Aurelia Ketawang Tunjung, Trias Andromeda, dan Aris Triwiyatno. 2018. "Pengendalian Suhu Menggunakan Kontroler PID Pada Protipe Mesin Pengering Fluidisasi Gabah." *Transient* 7 (2): 500-507.
- Nurhayata, I Gede. 2015. "Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Universal Satu Fasa dengan Metode Kontrol Sudut Fasa Berbasis Mikrokontroler AT89S52." *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.
- Perindustrian, Kementrian. 2017. *Peluang Usaha IKM Kopt*. Jakarta: Departemen Perindustrian.
- Prihanto, Tatas Ardhy. 2020. *Karakteristik Motor Universal dan Motor Compound* . Semarang: Universitas Diponegoro.
- Putro, Sartono. 2016. "Analisis Kebutuhan Energi Proses Penggilingan." *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 17.
- Romadloni, Burhanudin Syahri. 2012. "Perancangan Mesin Peniris Minyak Pada Kacang Telur." Laporan Akhir, Yogyakarta.
- Romiyadi. 2018. "Perancangan dan Pembuatan Mesin Peniris Minyak Menggunakan Kontrol Kecepatan." *Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi Padang* 8 (1): 6-10.
- Sofiah, dan Yosi Apriani. 2019. "Pengaturan Kecepatan Motor AC Sebagai Aerator Untuk Budidaya Tambak Udang Dengan Menggunakan Solar Cell." *Ampere* 4 (1): 209-221.
- Sugandi, Wahyu. 2018. "Analisis Teknik dan Uji Kinerja Mesin Peniris Minyak (Spinner)." *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem* 6 (1): 17-26.
- Utomo, Gatut Prijo. 2019. "Analisa Pengaruh Bentuk Pipa Kapiler dan Kecepatan Putar (rpm) Terhadap Produktifitas Mesin Spinner Peniris Minyak." *Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa* 1 (1): 21-25.
- Wijatmiko, Titis. 2007. "Rancang Bangun Alat Pengatur Kecepatan Motor Universal Pada Sewing Machine Motor ." Semarang.