

Pengujian Inverter Untuk Menggerakkan Motor AC 3 Phasa Melalui Frekuensi pada Mesin Slitting

Budi Valentino Munthe¹, Dian Budhi Santoso²

¹2010631160048@student.unsika.ac.id, ²dian.budhi@ft.unsika.ac.id

^{1,2}Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

Article Info

Article history:

Diterima 11 Januari 2024

Revisi 10 April 2024

Diterbitkan 30 April 2024

Keywords:

Inverter

Motor ac

Frekuensi

Slitting

Pengujian

ABSTRAK

Salah satu cara agar makanan, minuman, maupun produk lainnya terjaga kebersihannya menggunakan sebuah kemasan. Kemasan dibuat oleh banyak proses salah satunya proses melalui mesin slitting. Mesin slitting berfungsi memotong lembaran material kemasan menjadi lebih kecil. Pada mesin slitting terdapat komponen motor ac yang bisa diatur kecepatannya melalui besaran nilai frekuensi dari inverter. Motor ac berfungsi menggerakkan gulungan lembaran yang akan dipotong pada mesin slitting sedangkan inverter tidak hanya untuk mengatur kecepatan motor namun berfungsi merubah arus dc menjadi arus ac yang dibutuhkan oleh komponen. Frekuensi berhubungan dengan besar atau kecilnya nilai rpm yang didapatkan. Semakin besar nilai frekuensi yang dimasukkan maka akan didapatkan nilai rpm yang semakin besar juga baik dari pengujian maupun perhitungan menggunakan rumus. Begitupun sebaliknya jika semakin kecil nilai frekuensi yang dimasukkan maka nilai rpm yang didapatkan pun akan semakin kecil baik dari pengujian maupun perhitungan secara langsung. Jika data dari hasil pengujian dibandingkan dengan data hasil dari rumus yang telah dihitung maka akan didapatkan nilai yang hampir sama, perbedaan sedikit nilai ini disebabkan oleh beban pada motor ac.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Budi Valentino Munthe,

Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan HS Ronggo Waluyo, Karawang and 41361, Indonesia

Email: 2010631160048@student.unsika.ac.id

1. PENDAHULUAN

Salah satu cara menjaga agar makanan, minuman, maupun produk lainnya agar tetap terjaga kebersihannya, yaitu menggunakan kemasan pada produk. Kemasan adalah segala hal yang mengacu pada semua kegiatan yang berkaitan dengan merancang, mengevaluasi, dan memproduksi wadah untuk suatu produk baik makanan, minuman, maupun produk lainnya. Untuk pengertian pengemasan adalah suatu proses pemberian wadah atau pembungkus pada suatu produk untuk diberikan kepada konsumen. Tujuan utama dari pada hadiah kemasan produk adalah agar dapat melindungi serta mencegah kerusakan pada apa yang dijual oleh perusahaan kepada konsumennya [1].

Mesin slitting merupakan salah satu mesin yang terdapat dalam proses pengemasan. Mesin slitting adalah mesin yang digunakan untuk memotong gulungan material lembaran kemasan produk sesuai dengan ukuran gulungan yang diinginkan. Gulungan yang dihasilkan oleh mesin slitting lebih kecil dan lebih sempit. Proses awal mesin slitting ditandai dengan bahan roll yang akan dipotong di letak pada unwinder. Unwinder ini akan berputar ke silinder-silinder roll, ketika benda kerja berputar ke arah roll slitting maka pisau yang telah diatur dengan posisi statis akan memotong roll secara otomatis sesuai ukuran yang telah ditentukan operator. Output mesin berupa hasil potongan secara otomatis langsung menuju ke bagian rewinder. Di bagian rewinder ini terdapat gulungan-gulungan yang akan memisahkan hasil potongan dari hasil proses sebelumnya.

Motor AC merupakan salah satu komponen elektronika yang ada di mesin slitting. Motor AC berfungsi untuk menggerakkan silinder-silinder/ roll diameter gulungan pada mesin slitting. Kecepatan motor mempengaruhi proses dalam mesin slitting. Pengaturan kecepatan pada motor AC dapat dilakukan oleh inverter sehingga inverter memiliki peran penting dalam sebuah proses kerja mesin slitting [2].

Inverter dalam mesin slitting memiliki sebuah tanggung jawab merubah arus DC (Direct Current) menjadi arus AC (Alternating Current) yang dibutuhkan oleh komponen yang ada dalam mesin slitting termasuk motor AC. Keuntungan menggunakan inverter atau VFD (Variable Frequency Drive) pada mesin slitting, yaitu meminimalkan atau mengantisipasi resiko lonjakan arus start motor. Kemudian, inverter dapat mengatur dan menyesuaikan kecepatan motor sebagaimana sangat cocok digunakan dalam proses otomasi industri atau pabrik. Dengan menggunakan inverter dapat menghemat biaya seperti daya. Pada beberapa aplikasi motor yang tidak menggunakan inverter, kecepatan motor (RPM) selalu berada pada kecepatan maksimum dan kebutuhan mesin tidak selalu pada kecepatan yang penuh. Hal ini yang menguntungkan dari inverter karena kita dapat mengatur kecepatan motor (RPM) sesuai dengan kebutuhan mesin sehingga mencegah pemborosan daya putaran [3].

2. METODE

Metode meliputi uraian yang rinci tentang cara, instrumen, dan teknik analisis penelitian yang digunakan dalam memecahkan permasalahan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode pengujian secara langsung. Pengujian dilakukan dengan merubah parameter frekuensi agar mendapat nilai putaran (rpm) pada motor ac, apakah nilai frekuensi mempengaruhi cepat atau lambatnya rpm pada motor.

Kemudian analisis data sangat diperlukan dalam penelitian ini. Setelah data didapatkan maka data dikelola dengan dilandasi teori yang didapat dari beberapa studi literatur baik dari internet maupun jurnal. Proses manajemen data ini menggunakan pengaturan data yang diperlukan secara sistematis dan juga terstruktur setelah pengumpulan data kunci. Menggunakan sumber data dari studi literatur, analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif, eksploratif, dan juga deksriptif. Proses analisis data melibatkan tiga tahap utama, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penggabungan data, dan formulasi kesimpulan.

2.1 Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa alat seperti di bawah ini :

- a. Inverter Parker (pada mesin slitting)
- b. Motor AC (pada mesin slitting)
- c. Tachnometer
- d. Kertas
- e. Pulpen

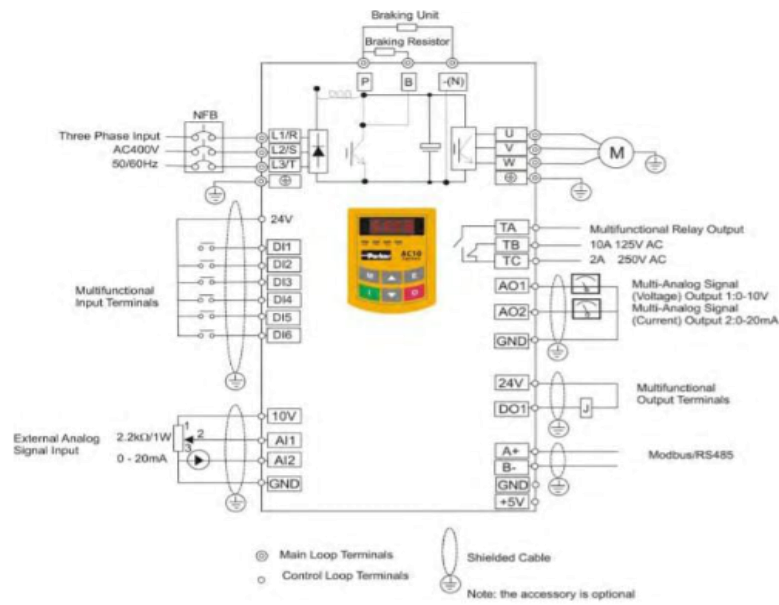
2.2 Variabel Terukur

Variabel yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Frekuensi (Hz)
- b. Putaran motor (Rpm)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Koneksi Inverter Parker



Gambar 1 Koneksi Inverter Parker

Tabel 1 Penjelasan Koneksi Inverter Parker

No	Nama Koneksi	Deskripsi
1.	Breaking Resistor	Koneksi untuk menghubungkan brake resistor
2.	Multifunctional Input Terminals	Koneksi untuk menghubungkan pada forward rotation start, reverse rotation start, Multi-speed selection, Output stop, dan reset.
3.	External Analog Signal Input	Koneksi untuk menghubungkan pada input terminal seperti PLC/potensio
4.	M	Koneksi untuk menghubungkan pada motor AC 3 Phasa
5.	Multifunctional Relay Output	Koneksi untuk menghubungkan pada relay (output)
6.	Multifunctional Output Terminals	Untuk menghubungkan relay (relay berada posisi luar)
7.	Modbus	Koneksi untuk komunikasi

3.2. Keypad Inverter Parker



Gambar 2 Keypad Inverter Parker

Keypad inverter dapat dioperasikan oleh dua cara, yaitu remote control mode dan local control mode. Remote control mode merupakan mode yang memungkinkan akses dalam melakukan pemrograman aplikasi menggunakan digital dan analog, masukan dan keluaran. Local control mode merupakan mode yang menyediakan kontrol lokal dan pemantauan drive menggunakan keypad secara langsung. Tombol kontrol lokal tidak aktif saat remote control mode aktif dipilih begitupun sebaliknya.

3.3. Menjalankan Motor Melalui Frekuensi Menggunakan Keypad Inverter



Gambar 3 Tampilan Frekuensi pada Inverter

- Inverter dipastikan dalam keadaan menyala.
- Tekan tombol "M" untuk masuk ke menu pemrograman.
- Masukkan parameter motor.

Function code	Parameter	Values
F800	Autotune type	1(2)
F801	Rated motor power (kW)	7.5
F802	Rated motor voltage (V)	400
F803	Rated motor current (A)	15.4
F805	Base motor RPM	1440

- Tekan tombol "I" untuk penyetelan otomatis parameter motor (motor akan berhenti berjalan dan parameter akan disimpan).
- Tetapkan parameter fungsional inverter.

Function code	Parameter	Values
F111	Maximum frequency	50.00
F200	Source of START	0
F201	Source of STOP	0
F202	Mode of direction setting	0
F203	Main frequency reference source	0

- Tekan tombol "I" untuk menjalankan inverter.
- Selama berjalan, frekuensi inverter saat ini dapat diubah dengan tekan tombol atas dan bawah.
- Tekan tombol "O" untuk memberhentikan motor (motor akan melambat hingga berhenti bekerja).

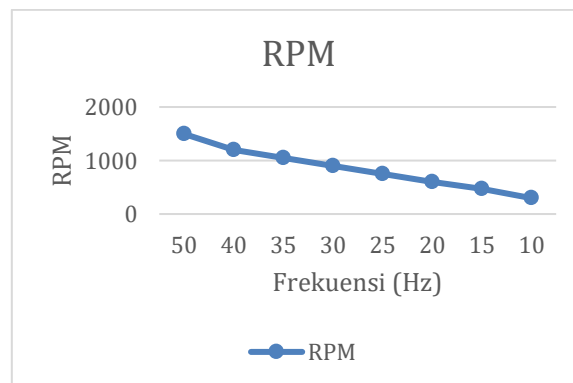
3.4. Pengujian Kecepatan Motor Berdasarkan Frekuensi

Tabel 2 Hasil Pengujian

No	Frekuensi (Hz)	Putaran yang terukur (rpm)	Putaran dengan rumus (rpm)
1.	50	1496	1500
2.	40	1198	1200
3.	35	1047	1050
4.	30	897	900
5.	25	746	750
6.	20	596	600
7.	15	466	450
8.	10	297	300

Putaran kecepatan motor konstan jika frekuensi konstan sedangkan percobaan dengan mengubah-ubah frekuensi pada inverter akan mengubah kecepatan motor. Pada pengujian pertama saat frekuensi pada inverter disetting 50 Hz maka kecepatan putaran motor induksi sebesar 1496 Rpm sedangkan dengan menggunakan rumus diperoleh kecepatan yang sama 1500 Rpm, pada pengujian kedua frekuensi pada inverter disetting 40 Hz maka kecepatan yang awalnya 1496 Rpm berubah dan turun menjadi 1198 Rpm dengan menggunakan rumus diperoleh kecepatan yang sama 1400 Hz.

Begitu seterusnya hingga pengujian terakhir frekuensi disetting 10 Hz kecepatan berubah turun menjadi 297 Rpm. Dari hasil pengujian tersebut dapat kita lihat bahwa dengan mengatur frekuensi maka kecepatan putaran motor juga dapat berubah, atau dapat dikatakan putaran motor dapat diatur dengan mengubah frekuensi pada inverter.



Gambar 4 Diagram Hasil Pengujian

Dari grafik diatas dapat kita lihat bahwa semakin kecil frekuensi maka kecepatan semakin menurun, kebalikannya jika frekuensi kita naikan maka kecepatan semakin besar, sehingga jika kita menginginkan pengaturan putaran motor, putaran lambat sedang dan cepat kita bisa mengatur dengan cara mengatur frekuensi pada inverter.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan inverter parker maka kesimpulan yang didapatkan, antara lain :

Untuk mengatur kecepatan putaran motor ac dapat dilakukan melalui inverter dengan merubah nilai besaran frekuensi. Semakin besar nilai frekuensi yang dimasukkan maka akan semakin besar nilai rpm yang dihasilkan, begitupun sebaliknya semakin kecil nilai frekuensi yang dimasukkan maka akan semakin kecil nilai rpm yang dihasilkan. Nilai rpm yang didapatkan dari hasil pengujian dengan nilai rpm yang didapatkan dari perhitungan rumus memiliki nilai yang hampir sama, perbedaan sedikit nilai rpm dari hasil pengujian dikarenakan oleh faktor beban.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dengan memberikan waktu luangnya memberikan pengarahan dalam pengujian sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Tanpa bantuannya penelitian ini tidak dapat berjalan dengan lancar.

REFERENSI

- [1] Ariwidati, "Peranan Kemasan (Packaging) dalam Meningkatkan Pemasaran Produk Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di "Mas Pack" Terminal Kemasan Pontianak," in *Jurnal Audit dan Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Tanjungpura*, Vol. 8 , No. 2, 67-76, 2019.
- [2] Angga Pratama, "Analisa Kandungan Harmonisa pada Motor AC 3 Fasa 0.12 kW Terkendali Inverter 3 Fasa," in *Jurnal Isu Teknologi, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, vol. 13, no 1, 2018
- [3] Elvy Syahnur Nasution and Arnawan Hasibuan, "Pngaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIV 12P," in *Jurnal Sistem Informasi*, Vol. 2 , No. 1, 2018.
- [4] I. Gede, "Perencanaan dan Pembuatan Inverter 12 VDC ke 220 VAC dengan Daya 250 Watt, Frekuensi 50 Hz," in *Universitas Kristen Petra*, Surabaya, 2006.
- [5] Evalina N, Abdul Azis H, Rimbawati, and Cholish, "Perbandingan Faktor Daya Lampu Hemat Energi dengan Menggunakan dan Tanpa Menggunakan Inverter", in *Semnastek UISU*, pp. 70-76, 2018.
- [6] Zulfikar, Noorly, Abdul, and YOGA, "Analisis Perubahan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa dengan Menggunakan Inverter 3G3MX2", in *Jurnal Semnastek UISU*, ISBN 78-623-7297-02-4, 2019.
- [7] Amir, "Pengaturan Frekuensi Inverter Satu Fasa DC/AC pada Generator Mini Portable Satu Fasa 2500 VA dengan Sistem Line," in *Jurnal Teknik, Universitas Muhammadiyah TANGERANG*, vol. 10, no 2, 2021.
- [8] Emillia Kartika, "Sistem Monitoring dan Kontrol Motor AC 3 Fasa Melalui Inverter dengan Protokol Modbus Menggunakan Visual Basic Berbasis Atmega 2560," in *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional, Universitas Negeri Padang*, vol. 6, no 2, 2020.
- [9] Yusri Ambabunga, "Peningkatan Efisiensi Kerja Motor Induksi 3 Fasa (Pengujian Karakteristik Motor Induksi 3 Fasa)," in *Jurnal DynamicSainT*, vol. 5, no 1, 2020.
- [10] Evalina N, Azis A, and Zulfikar, "Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi Menggunakan Programmable Logic Controller", in *Journal of Electrical Technology*, vol. 3 no. 2. pp. 72-80, 2018.
- [11] Tharo, Z, Siahaan A.PU, and Evalina, N, "Improvisation Analysis of Reaktif Power Saving Lamps Based On Inverter", in *International Journal Of Engineering and Techniques*, vol 2 no.5 pp 141-145
- [12] Bambang Prio Hartono and Eko Nurcahyo, "Analisis Hemat Energi Pada Inverter Sebagai Pengatur Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa", in *Jurnal ElektriKa*. 1(1), pp. 9-16, 2017.
- [13] N. W. Satiawan, I. Bagus, and F. Citarsa, "Perbandingan Kinerja Teknik Modulasi Inverter DuaLevel untuk Pengaturan Kecepatan Motor Induksi TigaFase," in *Elektron. J. Arus Elektro Indonesia.*, pp. 35-41.
- [14] M. Büyük, A. Tan, M. Tümay, and K. Ç. Bayindir, "Topologies, generalized designs, passive and active damping methods of switching ripple filters for voltage source inverter: A comprehensive review," in *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 62, pp. 46-69, 2016.
- [15] S. Muttaqin, I. Setiawan, and M. Facta, "Desain dan Implementasi Voltage-Source Inverter (VSI) Tiga Fase Sinusoidal Pulse-Width Modulation (SPWM) dengan DSP130F4011", in *Jurnal Transmisi*, vol. 18, no.4, pp.152-160, 2017.