

MODIFIKASI ACG (Alternating Current Generator) MENJADI BLDC (Brushless DC) UNTUK SEPEDA LISTRIK

Oleh:

M. Arif Rizaldi

Dr. A'rasy Fahrudin, ST, MT

Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Desember, 2023

Pendahuluan

Energi adalah komponen penting yang tidak dapat diperbarui dari kelangsungan hidup manusia. Saat ini hampir seluruh aktivitas kehidupan manusia sangat bergantung pada ketersediaan energi, terutama ketersediaan sumber energi fosil yang dapat memenuhi kebutuhan energi manusia. Salah satu cara untuk menghemat energi adalah dengan menggunakan energi alternatif atau terbarukan yang ramah lingkungan. Motor BLDC telah banyak digunakan di berbagai bidang seperti otomotif, konsumen, otomasi industri, kesehatan dan instrumentasi.

Rumusan Masalah

- Bagaimana cara memodifikasi motor ACG menjadi motor BLDC pada rangkaian sepeda listrik ?
- Bagaimana pengaruh arus input terhadap putaran dan torsi motor BLDC yang dirangkai ?

Motor BLDC

Motor BLDC merupakan salah satu jenis motor yang saat ini semakin populer. Motor BLDC banyak digunakan di banyak industri seperti otomotif, dirgantara, medis, otomasi industri, dan instrumentasi. Seperti namanya, motor BLDC tidak menggunakan sikat atau brush untuk keperluan pergantian, melainkan pergantian diatur secara elektronik. Motor BLDC memiliki beberapa keunggulan dibandingkan motor DC, termasuk karakteristik kecepatan dan torsi yang lebih baik, respons dinamis yang tinggi, efisiensi tinggi, masa pakai yang lama, pengoperasian yang senyap, dan rentang kecepatan yang lebih luas. Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel bebas dan variabel terkait. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah arus input sebesar 2, 4, 6, 8 ampere. Sedangkan variabel terkait adalah kecepatan putar, torsi dan daya motor.

Alat dan Bahan

Berikut ini adalah alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.



Controller BLDC

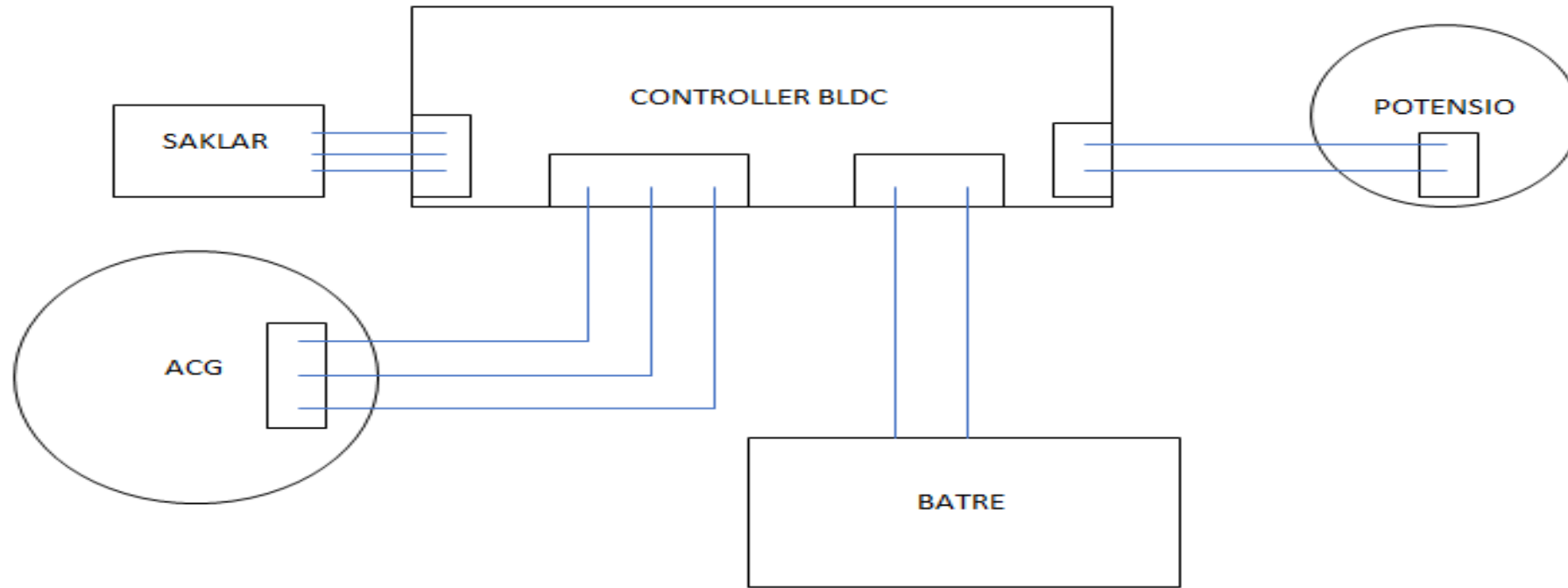


Stator



Rotor

Instalasi Pengujian



Bab III

data telah di ambil dengan instalasi pengujian hasil yang di peroleh kemudian di hitung untuk mendapatkan nilai torsi daya dan efesiensi dengan persamaan sebagai berikut.

$$P1 = 12,4 = 48 \text{ Watt}$$

$$T = 1,755 \times 9,8 \times 0,035$$

$$= 0,602 \text{ N.m}$$

$$\text{Daya Listrik} \Rightarrow P1 = V.I$$

$$\text{Torsi} \Rightarrow T = F . l$$

$$\text{Daya Poros} \Rightarrow P2 = \frac{2\pi N.m}{60} \text{ (watt)}$$

$$\text{Efisiensi} \Rightarrow \eta = \frac{P1}{P2} \times 100\%$$

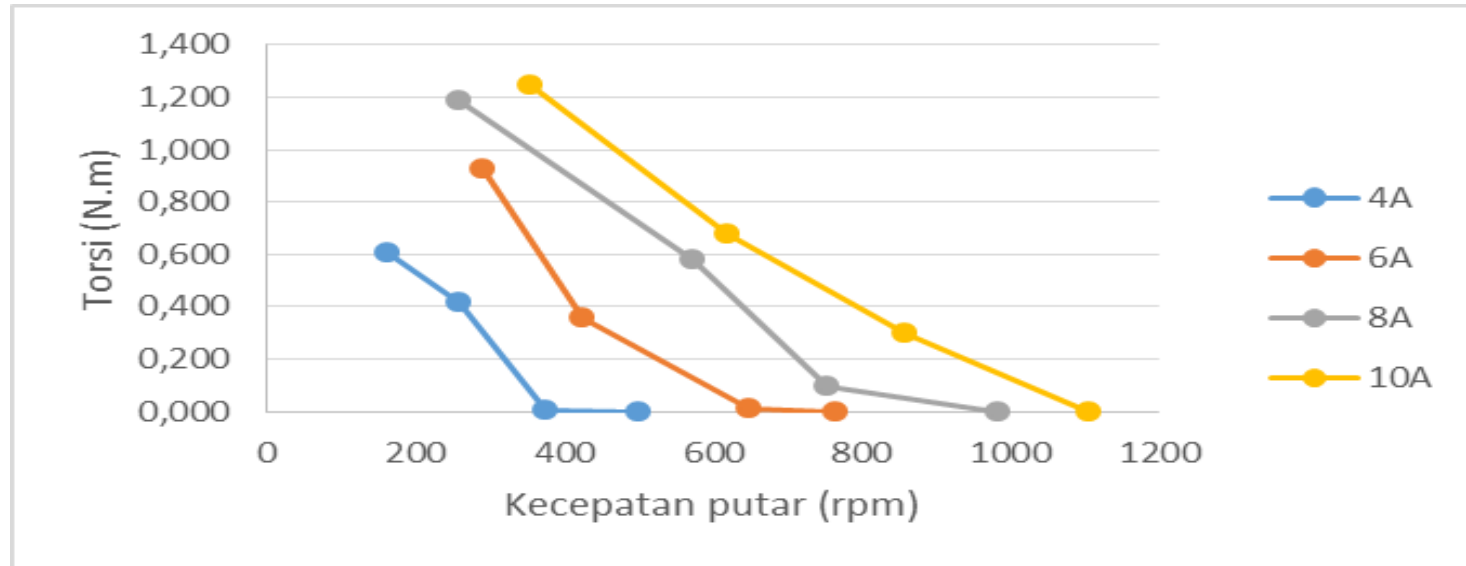
$$P2 = \frac{2 \times 3,14 \times 163,2 \times 0,602}{60}$$

$$= 10,28 \text{ Watt}$$

$$\eta = \frac{10,28}{48} \times 100\% = 21,41\%$$

Ampere	RPM	Gaya (Kg)	Torsi	Daya Listrik	Daya Poros	Evisiensi
4	163,2	1,755	0,602	48	10,28	21,4%
	256,9	1,205	0,413	48	11,11	23,2%
	373,8	0,015	0,005	48	0,20	0,4%
	501,4	0	0,000	48	0,00	0,0%
6	289,3	2,705	0,928	72	28,09	39,0%
	424,6	1,045	0,358	72	15,93	22,1%
	648,9	0,0305	0,010	72	0,71	1,0%
	765,4	0	0,000	72	0,00	0,0%
8	258,7	3,467	1,189	96	32,20	33,5%
	572,2	1,695	0,581	96	34,82	36,3%
	754,4	0,275	0,094	96	7,45	7,8%
	982,4	0	0,000	96	0,00	0,0%
10	354,7	3,625	1,243	120	46,16	38,5%
	619,6	1,965	0,674	120	43,71	36,4%
	857,3	0,875	0,300	120	26,93	22,4%
	1105,3	0	0,000	120	0,00	0,0%

Torsi



Untuk mengetahui lebih jelas bagaimana pengaruh amper dan gaya atau beban terhadap besar torsi motor BLDC maka dibuat grafik tersebut, dalam 16 kali perhitungan torsi tertinggi yang dapat dihasilkan ialah 1,243 (Nm) dengan nilai 10 amper, 354,7 Rpm dan gaya 3,625 Kg. hal ini di karnakan perubahan kecepatan motor BLDC berbanding terbalik dengan nilai torsi, pada tabel terlihat torsi turun pada saat kecepatan motor naik

Daya

Untuk mengetahui bagaimana pengaruh amper dan gaya atau beban terhadap besar daya poros pada motor BLDC maka dibuat grafik tersebut. Dalam 16 kali perhitungan daya tertinggi yang dapat dihasilkan ialah 46,16 watt dengan nilai 10 amper, 354,7 Rpm dan gaya 3,625 Kg. hal ini dikarenakan pengaruh gaya yang besar dapat mempengaruhi kecepatan motor BLDC dan memakan konsumsi daya yang besar. Dari pengujian motor BLDC di dapat hasil uji yaitu daya listrik sebesar 120 watt yang berawal dari tegangan 12 V x 10 Amper. Untuk mencari daya poros tertinggi adalah seperti berikut :

$$P1 = V \cdot I$$

$$P1 = 12,4 = 48 \text{ Watt}$$

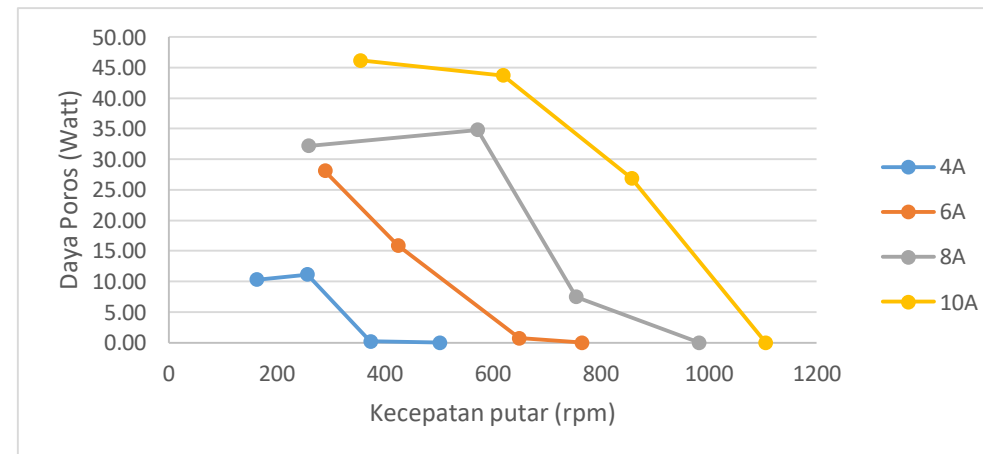
$$T = F \cdot l$$

$$T = 3,625 \times 9,8 \times 0,035$$

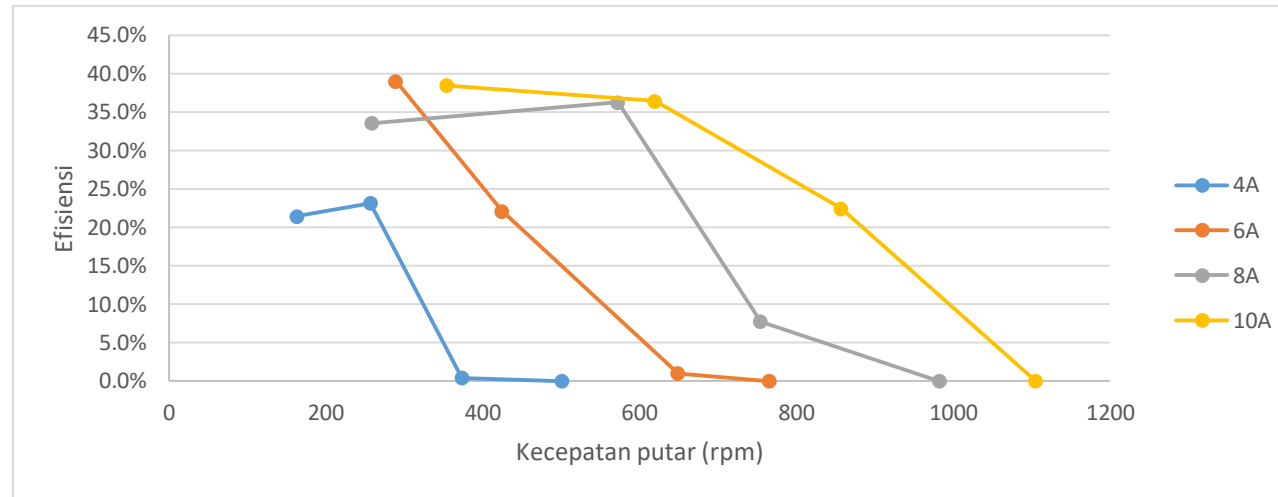
$$= 1,243 \text{ N.m}$$

$$P2 = (2\pi N.m) / 60 \text{ (watt)}$$

$$P2 = 2 \times 3,14 \times 354,7 \times 1,243 / 60$$
$$= 46,16 \text{ Watt}$$



Evisiensi



Untuk mengetahui bagaimana pengaruh amper dan gaya atau beban terhadap besar Efisiensi pada motor BLDC maka dibuat grafik tersebut. Dalam 16 kali perhitungan daya tertinggi yang dapat dihasilkan ialah 39% dengan nilai 4 amper, 289,3 Rpm dan gaya 2,705 Kg.

Referensi

- Arinando, L., & Rohman, F. (2020). Desain dan analisis pengaruh variasi nilai beban dan kecepatan laju kendaraan terhadap suhu kontroler motor BLDC pada purwarupa kendaraan listrik. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(2), 183–187. <https://doi.org/10.24127/trb.v9i2.1240>
- Fitriyah, Q., Aritha, R., Toar, H., & Wahyudi, M. P. E. (2020). Alat Kendali Kecepatan Motor Pada Penggerak Depan Sepeda Listrik Di Politeknik Negeri Batam. *Jurnal Integrasi*, 12(2), 116–121. <https://doi.org/10.30871/ji.v12i2.2417>
- Irawan, D., & Perdana SS, P. (2020). Kontrol Motor Brushless DC (BLDC) Berbasis Algoritma AI - PID. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputasi (ELKOM)*, 2(1), 41–48. <https://doi.org/10.32528/elkom.v2i1.3146>
- Irsyadi, F., Arrofiq, M., Sumanto, B., & P, M. S. (2021). Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Kecepatan Motor BLDC Hub Bergir pada Sepeda Listrik. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 7(1). <https://doi.org/10.32487/jst.v7i1.974>
- Jatmiko, J., Basith, A., Ulinuha, A., Muhlasin, M. A., & Khak, I. S. (2018). Analisis Peroforma dan Konsumsi Daya Motor BLDC 350 W pada Prototipe Mobil Listrik Ababil. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(2), 55–58. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i2.6348>
- Majedi, F., Susanto, F., & Hardiyanto, A. (2018). Penerapan Sistem Alternating Current Generator (Acg) Pada Motor Bensin matrix Gasoline Engine Cx200. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 6(1), 77–81.
- Nainggolan, B., Inaswara, F., Pratiwi, G., & Ramadhan, H. (2016). Rancang Bangun Sepeda Listrik Menggunakan Panel Surya Sebagai Pengisi Baterai. *Politeknologi*, 15(3), 263–272.

