

Analisis Pengaruh Respon Kontrol Posisi Motor dan Beban terhadap Nilai Arus serta Tegangan pada Kontroler Motor BLDC

Rendi Setiawan Norardi ^{a,1,*}, Fatkhur RohmanPenulis ^{b,2}

^aTeknik Otomotif Elektronik-Polinema, Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Malang, Indonesia

¹ yourraisa.rendi@gmail.com*; ² fatkhur_rohman@polinema.ac.id

* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci

Odrive

Motor BLDC

Sistem pengaman

Overcurrent

Overvoltage

Penggunaan motor BLDC saat ini semakin banyak terutama di Indonesia. Efisiensi tinggi dari motor induksi, dimensi elektronik yang ramping, sistem sensor serta kontrol menjadi keunggulan. Salah satu kendala dari penggunaan motor BLDC masih sedikit pengembangan sistem kontroler motor BLDC. Kontroler menjadi sistem utama untuk menjalankan motor BLDC. Selain itu kontroler membutuhkan sistem pengaman untuk mencegah kerusakan. Tujuan dari penelitian ini menganalisis serta mempelajari sistem pengaman arus dan tegangan pada kontroler untuk meminimalisir kerusakan. Metode pengambilan data pada penelitian ini dengan mengambil sampel nilai arus dan tegangan tertinggi di setiap variasi kontrol posisi pada kontroler Odrive dan variasi beban pada purwarupa kendaraan listrik. Hasil penelitian dengan motor BLDC Dys2826 1400kv menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan variasi kontrol posisi terhadap arus dan tegangan dari jarak 1 sampai 5 meter. Sedangkan variasi beban berpengaruh terhadap nilai arus dan tegangan pada beban 1 sampai 5 kilogram. Hal tersebut disebabkan karena motor membutuhkan arus yang besar ketika mempertahankan posisi pada mode kontrol posisi

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

Penggunaan motor BLDC saat ini semakin banyak terutama di Indonesia. Efisiensi yang tinggi dari motor induksi, dimensi elektronik yang lebih kecil, sistem sensor serta kontrol menjadi keunggulan tersendiri pada motor BLDC [1][2]. Kebutuhan sistem kontroler tentunya berbanding lurus dengan penggunaan motor BLDC yang semakin bertambah. Sistem pengaman juga menjadi hal penting didalam penggunaan motor BLDC [3][4]. Salah satu kendala dari penggunaan motor BLDC ialah masih sedikit yang mengembangkan sistem pengaman arus dan tegangan pada sistem kontroler motor BLDC. Sistem kontroler motor BLDC menjadi sistem utama untuk menjalankan motor BLDC. Sistem kontroler motor BLDC sangat rentan terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh kondisi yang tidak diinginkan. Kondisi tersebut bisa berupa peningkatan arus tinggi, dan tegangan tinggi. Maka perlu sistem pengaman kontroler yang memungkinkan untuk mematikan sistem kontroler ketika terjadi

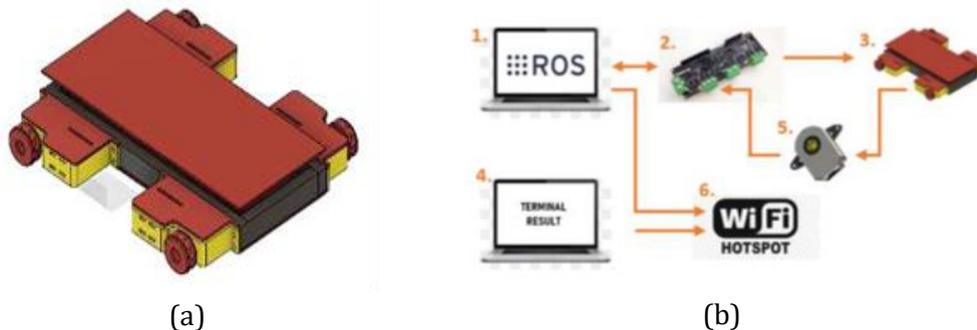
kondisi yang tidak diinginkan tersebut. Penelitian yang pernah ada mengenai sistem pengaman arus dan tegangan yaitu oleh Valurru Hemanth Kumar dari Polturi Siddharta *Institute Of Technology*. Beliau meneliti sistem pengaman arus dan tegangan yang diterapkan untuk sistem kontroler motor BLDC[5]. Penelitian tersebut menggunakan wavelet analysis untuk sistem pengaman arus dan tegangan pada motor BLDC. Penelitian tersebut menghasilkan sistem pengaman arus dan tegangan motor BLDC ketika terjadi arus dan tegangan berlebih pada 0,08 detik serta mematikan sistem kontroler motor BLDC [3][6].

Penelitian ini menganalisa konsumsi arus serta tegangan tertinggi dengan kontrol posisi motor dan beban yang telah ditentukan. Sistem yang dibuat adalah sistem pengaman dengan mengatur parameter arus limit pada kontroler *Odrive*. Penelitian ini nantinya menggunakan metode *current and voltage limiter* pada sistem kontroler motor BLDC[7][8]. Diharapkan dengan menggunakan sistem pengaman arus dan tegangan ini mampu mengurangi risiko kerusakan pada kontroler maupun motor BLDC itu sendiri[9].

2. Metode penelitian

2.1. Skema Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen serta purwarupa kendaraan listrik adalah objek dari penelitian ini. Pengujian ini dilakukan dengan putaran motor dan beban yang bervariasi yaitu kontrol posisi motor 1 m sampai 5 m dengan beban 1-5kg pada setiap variasi kontrol posisi motor. kemudian dilanjutkan dengan menganalisa nilai arus dan tegangan yang diperoleh dari percobaan[10][11]. Desain purwarupa kendaraan serta skema penelitian listrik seperti Gambar 1.



Gambar 1. a) Desain Purwarupa dan b) Skema Penelitian

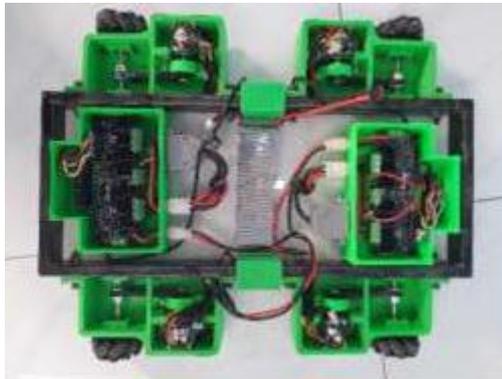
Keterangan:

- | Gambar (a) | Gambar (b) |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1. Multimeter | 1. PC/Laptop dengan ROS |
| 2. Komputer/pc | 2. <i>Odrive</i> |
| 3. <i>Interface Cable</i> | 3. Purwarupa MGV |
| 4. <i>Roll Meter</i> | 4. PC/Laptop <i>Terminal Result</i> |
| 5. <i>Charger Battery</i> | 5. <i>Encoder</i> |
| 6. Baterai Li-po 3500mAh | 6. <i>Wifi hotspot</i> |
| 7. <i>Roda mehanum</i> | |
| 8. <i>Odrive</i> | |
| 9. Beban 1-5 Kg | |
| 10. Motor BLDC | |
| 11. <i>Joystick PS3</i> | |

2.2. Pengambilan Data

Proses pengambilan data dengan menggunakan purwarupa kendaraan listrik, sebagai berikut:

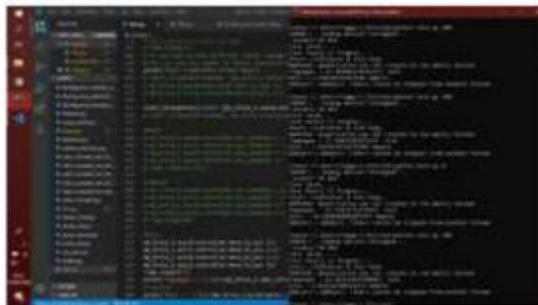
1. Menyiapkan Alat



Gambar 2. MGV

Pada tahap ini menyiapkan kendaraan listrik dengan melakukan pengisian daya terlebih dahulu hingga 12,5 volt, kemudian melakukan pengecekan ketegangan sabuk belt, memeriksa konektor elektronik, serta roda mekanum. Kemudian menyiapkan beban 1 Kg hingga 5 Kg dan jalur kendaraan dengan jarak 1 meter hingga 5 meter.

2. Penanaman *Script* (Program)



Gambar 3. *Script Command*

Pada tahap ini melakukan penanaman *script* dengan menggunakan terminal pada *windows command* terlebih dahulu menghubungkan PC dengan *Odrive* melalui *Odrive tools*, kemudian menghubungkan PC pada kendaraan dengan PC lain untuk memonitor data langsung. Untuk setiap jarak kontrol posisi akan ditanam perintah yang berbeda dan *script* di rubah secara berkala dengan menggunakan aplikasi *Visual Studio Code*.

3. Pengambilan Data



Gambar 4. Pengambilan Data

Setelah kendaraan berjalan maka akan muncul nilai arus serta tegangan yang di tampilkan langsung pada terminal dengan perintah pembacaan arus dan tegangan dalam script, kemudian data tersebut yang diambil oleh peneliti. Data diambil dengan variasi jarak 1m sampai 5m serta beban 1Kg sampai 5Kg secara bergantian. Arus dan tegangan di monitor langsung oleh sensor arus dan tegangan yang sudah tertanam di dalam perangkat *Odrive*.

3. Hasil dan Analisis

3.1. Hasil Pengujian Nilai Arus dan Tegangan

Berdasarkan pengambilan data dengan purwarupa kendaraan listrik. Berikut tabel hasil data nilai arus dan tegangan.

Tabel 1. Nilai Arus dan Tegangan

Variasi Kontrol No.	Variasi Posisi (meter)	Variasi Beban Kendaraan									
		1Kg		2Kg		3Kg		4Kg		5Kg	
		I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1.	1	9,05	12,28	8,9	12,12	13,28	12,22	9,15	12,2	8,48	12,17
2.	2	8,65	11,72	7,66	11,65	12,77	11,77	16,41	12,91	14,20	11,75
3.	3	10,96	11,69	13,64	11,36	12,06	12,04	8,67	11,87	20,05	11,57
4.	4	18,82	11,64	16,25	11,32	10,20	11,59	18,78	20,83	19,89	11,65
5.	5	18,72	11,51	19,81	11,31	19,61	11,59	20,83	11,67	20,08	11,65

3.2. Analisa

3.2.1. Analisis Hasil Pengujian Variasi Beban Terhadap Arus

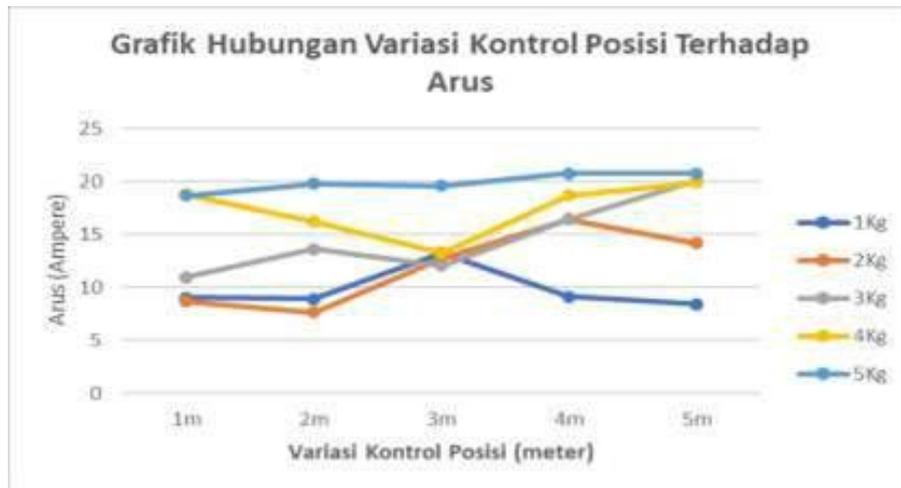


Gambar 5. Grafik Hubungan Beban Terhadap Arus

Pada Gambar 5 menunjukkan grafik hubungan antara beban terhadap nilai arus dari catu daya ketika kendaraan dijalankan. Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa semakin besar nilai beban maka terdapat peningkatan terhadap nilai arus yang dikeluarkan dari catu daya. Nilai yang terlihat naik signifikan yaitu pada jarak 5m mulai dari beban 1 Kg hingga 3 Kg. dimana nilai arus paling besar di dapatkan pada beban 5Kg dengan jarak kontrol

posisi 5m sebesar 20,8 Ampere, serta nilai arus terendah pada beban 2Kg dengan jarak kontrol posisi 2m sebesar 7,66 Ampere.

3.2.2. Analisis Hasil Pengujian Variasi Kontrol Posisi Terhadap Arus



Gambar 6. Grafik Variasi Kontrol Posisi Terhadap Arus

Pada Gambar 6 menunjukkan grafik hubungan antara variasi kontrol posisi terhadap nilai arus dari satu daya ketika kendaraan dijalankan. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa tidak ada peningkatan signifikan disetiap variasi jarak serta beban yang sama. Nilai arus stabil pada beban 5 Kg dengan variasi kontrol posisi dari jarak 1 m sampai 5m. sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan antara variasi jarak kontrol posisi terhadap nilai arus.

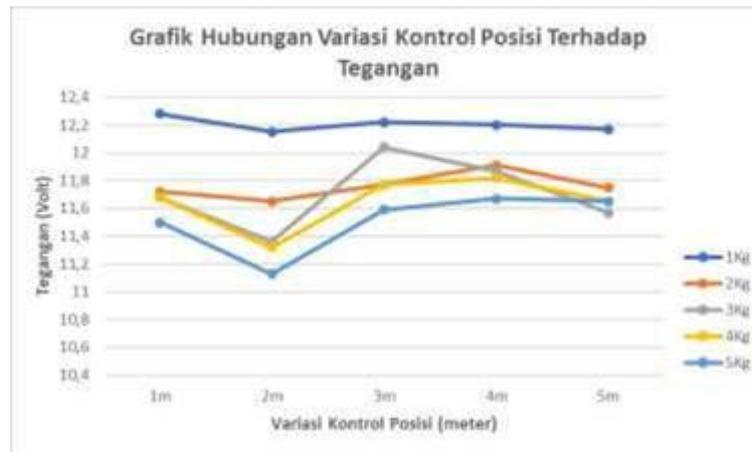
3.2.3. Analisis Hasil Pengujian Beban Terhadap Tegangan



Gambar 7. Grafik Hubungan Beban Terhadap Tegangan

Pada Gambar 7 menunjukkan grafik hubungan antara beban terhadap nilai tegangan dari satu daya ketika kendaraan dijalankan. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa terjadi penurunan nilai tegangan ketika nilai beban semakin besar, nilai penurunan signifikan terjadi pada jarak 2 m dengan nilai beban 1 Kg hingga 5 Kg. Berdasarkan grafik nilai tegangan terendah yaitu terjadi pada jarak kontrol posisi 2m dengan beban 5Kg yaitu sebesar 11,13 volt.

3.2.4. Analisis Hasil Pengujian Variasi Kontrol Posisi Terhadap Tegangan



Gambar 8. Grafik Hubungan Variasi Kontrol Posisi Terhadap Tegangan

Pada gambar menunjukkan grafik hubungan antara variasi jarak kontrol posisi terhadap nilai tegangan dari satu daya ketika kendaraan dijalankan. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa tidak terdapat perubahan signifikan dari nilai tegangan, nilai tegangan stabil pada beban 1 Kg dengan jarak 1 m hingga 2 m. namun terdapat pengaruh negatif yaitu berupa voltage drop dimana semakin jauh jarak cenderung tegangan menurun.

4. Conclusion

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah di jelaskan pada BAB IV maka dapat diambil kesimpulan:

- 1) Pengaruh yang ditimbulkan dari variabel respon kontrol posisi terhadap nilai arus dari satu daya tidak signifikan atau dapat disimpulkan tidak ada pengaruh terhadap nilai arus.
- 2) Pengaruh yang ditimbulkan dari variabel respon kontrol posisi terhadap nilai tegangan dari satu daya yaitu penurunan tegangan meskipun tidak signifikan dari jarak yang semakin jauh maka penurunan tegangan semakin besar.
- 3) Pengaruh yang ditimbulkan dari variabel beban terhadap nilai arus dari satu daya signifikan dimana semakin berat beban nilai arus dari satu daya meningkat.
- 4) Pengaruh yang ditimbulkan dari variabel beban terhadap nilai tegangan dari satu daya tidak signifikan dimana semakin berat beban nilai tegangan dari satu daya mengalami penurunan.

References

- [1] N. Masudi, "Desain Controller Motor Bldc Untuk Meningkatkan Performa (Daya Output) Sepeda Motor Listrik," pp. 1–65, 2014.
- [2] I. V. RobbyValentino, N. Nachrowie, D. W, and Mujahidin, "Rancang Bangun Sistem Penilaian Kesegaran Jasmani A Di Jajaran TNI-AD Berbasis RFID," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 98–106, 2020.
- [3] V. H. Kumar, "Over current and over voltage protection of permanent magnet brushless dc motor using wavelet analysis," *IOSR J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 9, no. 5, pp. 79–86, 2014, doi: 10.9790/1676-09537986.
- [4] T. A. S, A. Rabi', D. Minggu, and I. Mujahidin, "Frequency Hopping Video Real Time Untuk Pengamanan Data Pengintaian Operasi Intelligence TNI," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019, doi: 10.26905/jasiek.v1i1.3146.
- [5] D. F. C. Kusuma, D. A. Prasetya, F. Kholid, and I. Mujahidin, "Evaluasi Database Senjata Untuk Rendi Setiawan Norardi (Analisis Pengaruh Respon Kontrol Posisi Motor dan Beban Terhadap Nilai Arus serta Tegangan pada Kontroler Motor BLDC)

- Sistem Keamanan Menggunakan Fuzzy Logic," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019, doi: 10.26905/jasiek.v1i2.3524.
- [6] M. Wibowo, A. Rabi', S. Suprayogi, and I. Mujahidin, "Rancang Bangun Sistem Pengamanan Rak Senjata M16 Menggunakan RFID Dan Fingerprint," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019, doi: 10.26905/jasiek.v1i2.3525.
- [7] A. E. Pambudi, L. Maajid, J. Rohman, and I. Mujahidin, "Aplikasi Penggunaan Joystick Sebagai Pengendalian Remote Control Weapon Station (RCWS) Senjata Mesin Ringan (SMR)," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019, doi: 10.26905/jasiek.v1i2.3515.
- [8] E. Endrayana, D. H. . Wahyuni, N. Nachrowie, and I. Mujahidin, "Variasi Ground Plane Antena Collinear Pada Pemancar Televisi Analog Dengan Frekuensi UHF 442 MHz," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019, doi: 10.26905/jasiek.v1i2.3526.
- [9] D. A. Prasetya and I. Mujahidin, "2.4 GHz Double Loop Antenna with Hybrid Branch-Line 90-Degree Coupler for Widespread Wireless Sensor," in *2020 10th Electrical Power, Electronics, Communications, Controls and Informatics Seminar (EECCIS)*, Aug. 2020, pp. 298-302, doi: 10.1109/EECCIS49483.2020.9263477.
- [10] J. Lasmono, A. P. Sari, E. Kuncoro, and I. Mujahidin, "Optimasi Kerja Peluncur Roket Pada Robot Roda Rantai Untuk Menentukan Ketepatan Sudut Tembak," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019, doi: 10.26905/jasiek.v1i1.3149.
- [11] M. T. Prakarsa, D. Wahyuni, N. Rachman, and I. Mujahidin, "Optimasi Sistem Komunikasi Dari Ht Dengan Hp Dalam Pelaksanaan Tugas Operasi TNI AD Menggunakan Metode DTMF," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019, doi: 10.26905/jasiek.v1i1.3150.



Rendi Setiawan Norardi lahir di Lumajang 17 Oktober 1997. Penulis menempuh pendidikan D-IV Teknik Otomotif Elektronik di Politeknik Negeri Malang pada tahun 2016 serta lulus pada tahun 2020. Minat penelitian penulis adalah mengenai otomotif serta otomasi elektronik.

Alamat Email: yourraisa.rendi@gmail.com