

ANALISA VARIASI PEMBEBANAN DAN SPEED TERHADAP KECEPATAN KONVERSI MOTOR LISTRIK SUZUKI A100 DENGAN PENGGUNAAN BLDC

ANALYSIS OF VARIATIONS IN LOADING AND SPEED ON THE CONVERSION SPEED OF THE SUZUKI A100 ELECTRIC MOTORCYCLE USING BLDC

Ahmad Rafi'i¹⁾, Jerri¹⁾, Muyassar Khalid¹⁾, Yuan Perdana¹⁾, Raybian Nur¹⁾

¹Politeknik Negeri Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia

email: ahmadrafi02711@gmail.com*, ahmadjerry477@gmail.com*, yassarkhalid37@gmail.com, yuan.perdana11@poliban.ac.id, raybianbyan@poliban.ac.id

Received:
09 Agustus
2024

Accepted:
21 Januari
2025

Published:
22 Januari
2025

Abstract

This research aims to determine the steps to modify the Suzuki A100 motorbike drive from engine to BLDC and analyze variations in load and speed regarding the conversion speed of the Suzuki A100 electric motorbike using a Hub type BLDC. This research method is quantitative research carried out by conducting experiments and research activities. This was done by modifying the Suzuki A100 motorbike from engine to BLDC and taking speed data which was influenced by load and speed, namely 0 kg load, 60 kg load and 120 kg load, with Speed 1, 2 and 3. The results showed that the speed of the load 0 kg against speed 1 is (50 km/hour), speed 2 is (61 km/hour), and speed 3 is (65 km/hour). A load of 60 kg at speed 1 is (47 km/hour), speed 2 (51km/hour), and speed 3 (52km/hour). A load of 120 kg at speed 1 is (44 km/hour), speed 2 (47km/hour), and speed 3 (48 km/hour).

Keywords: Conversion, Suzuki A100, Electric Motorcycle, Brushless Direct Current

Abstrak

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui langkah Memodifikasi penggerak sepeda motor Suzuki A100 dari mesin Ke BLDC dan menganalisa variasi pembebanan dan speed terhadap kecepatan konversi motor listrik Suzuki A100 dengan penggunaan BLDC tipe Hub. Metode penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang dilakukan dengan melakukan eksperimen, dan kegiatan penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi sepeda motor Suzuki A100 dari mesin ke BLDC Dan pengambilan data kecepatan yang dipengaruhi oleh beban dan speed yaitu beban 0 kg, beban 60 kg dan beban 120 kg, dengan Speed 1, 2 dan 3, Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan pada beban 0 kg terhadap speed 1 sebesar (50 km / jam), speed 2 (61 km/jam), dan speed 3 sebesar (65 km/jam). Beban 60 kg terhadap speed 1 sebesar (47 km/jam), speed 2 (51km/ jam), dan speed 3 (52km/jam). Beban 120 kg terhadap speed 1 sebesar (44 km/jam), speed 2 (47km/jam), dan speed 3 (48 km/jam).

Kata Kunci: Konversi, Suzuki A100, Motor Listrik, Brushless Direct Current

DOI: 10.20527/jtam_rotary.v7i1.13185

How to cite: Rafi'i, A., Jerri, Khalid, M., Perdana, Y., & Nur, R., "Analisa Variasi Pembebanan Dan Speed Terhadap Kecepatan Konversi Motor Listrik Suzuki A100 Dengan Penggunaan BLDC". *JTAM ROTARY*, 7(1), 63-76, 2025.

PENDAHULUAN

Sepeda motor salah satu transportasi yang paling banyak digunakan di Indonesia, tidak luput dari penggunaan bahan bakar meskipun konsumsi bahan bakar tiap sepeda motor berbeda atau dapat terbilang irit atau rendah penggunaan bahan bakar, namun perlu menjadi perhitungan apabila penggunaan sepeda motor yang kian tahun semakin meningkat, sedangkan penggunaan bahan bakar fosil dikurangi karena cadangan yang semakin menipis dan dampak penggunaan bahan bakar fosil juga mengakibatkan pemanasan global dan polusi udara. Pemerintah Indonesia telah menaruh perhatian pada sepeda motor listrik dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa aspek kehidupan terpaksa mengalami perubahan akibat revolusi industri 4.0, khususnya peralihan dari kendaraan berbahan bakar fosil ke kendaraan listrik. Berbeda dengan kendaraan konvensional dengan motor bahan bakar, kendaraan listrik sangat dipengaruhi oleh atribut kelistrikan dan komponen kelistrikan seperti mesin, baterai, dan inverter (Perdana dkk., 2018).

Selama beberapa tahun terakhir kemajuan teknologi mesin listrik telah berkembang pesat. Terlebih lagi, penggunaan sepeda motor listrik juga menjadi salah satu pilihan paling tepat untuk mengurangi kerusakan atmosfer dan pencemaran udara yang berbahaya. Sepeda motor listrik menjadi moda transportasi yang paling disukai di masa depan karena pertimbangan lingkungan dan kebutuhan sumber energi yang ramah lingkungan. Pemerintah mempunyai peranan yang besar dalam pemberdayaan pemanfaatan sepeda motor listrik, dan salah satu caranya adalah dengan memberdayakan percepatan program peralihan sepeda motor yang bermesin berbahan bakar gas sepenuhnya ke sepeda motor listrik berbasis baterai, yang mana telah tertuang dalam Pedoman Kemenhub Nomor PM 39 Tahun 2023 tentang penggantian sepeda motor dengan sepeda motor listrik. Sepeda motor pengapian menjadi sepeda motor listrik berbasis baterai. Sepeda motor listrik adalah kendaraan yang digerakkan oleh motor listrik DC; Oleh karena itu, bahan bakar tersebut tidak menggunakan bahan bakar fosil melainkan energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi lainnya. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan Analisa Variasi Kecepatan Konversi Motor Listrik Suzuki A100 Pada Penggunaan BLDC Tipe Hub.

Mesin listrik Brushless Direct Current (BLDC) merupakan mesin yang memiliki efektivitas tinggi, lebih dapat diandalkan, umurnya lebih panjang, dan biayanya lebih murah. Mesin yang memiliki bagian rotor sebagai magnet yang sangat tahan lama dan bagian stator sebagai belitan untuk menghasilkan medan tarik. Sensor Hall-Effect dan rotary encoder digunakan secara elektronik untuk mengubah polaritas motor BLDC. Karena kapal penjelajah listrik pada dasarnya bebas perawatan, mereka tidak memerlukan oli, perlengkapan lampu kilat baru, atau perbaikan rutin lainnya seperti yang dilakukan pada sepeda yang terbakar (Pramono dkk., 2016). Dengan meningkatnya nilai beban kendaraan, suhu pengontrol motor BLDC biasanya meningkat. Sedangkan suhu pengontrol motor BLDC tidak mengalami perubahan signifikan seiring bertambahnya kecepatan kendaraan. Regulator mesin BLDC mempunyai rentang temperatur yang berfungsi saat bekerja. Pengontrol mungkin mengalami kerusakan jika suhu kerja terlalu tinggi. Ada banyak penyebab suhu kerja regulator mesin BLDC yang ekstrim, antara lain: Beban yang tidak wajar yang diterima mesin BLDC, kondisi pasokan listrik yang tidak biasa, lamanya putaran mesin BLDC, dan kondisi kerja mesin BLDC (Arinando & Rohman 2020). Kondisi medan jalan dan besarnya kecepatan sepeda motor listrik mempengaruhi besarnya daya. Semakin tinggi kecepatan, maka daya yang dibutuhkan semakin besar dan kondisi jalan menanjak membutuhkan daya yang lebih besar dibanding jalan mendatar (Prasetyo dkk., 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental, Kegiatan penelitian ini dilakukan secara berkelompok dan terbagi menjadi tiga tahap penelitian yaitu tahap awal pengumpulan alat bahan dan referensi penelitian terdahulu, tahap pelaksanaan penelitian yaitu tahap uji coba dan analisa pengambilan data, dan tahap akhir kesimpulan dan saran. penelitian ini dilakukan di Politeknik Negeri Banjarmasin, Laboratorium Otomotif.

Bahan

a. Motor BLDC (*Brushless Direct Current*)

Motor Brushless Direct Current (BLDC) adalah jenis motor yang biasa digunakan dalam proyek seperti kendaraan, robotisasi, industri, dan perangkat keras instrumentasi. Pergantian pada motor BLDC dilakukan secara elektronik, bukan melalui sikat. Karena efisiensi tinggi, torsi tinggi, dan volume kebisingan rendah, motor BLDC digunakan. Motor BLDC mengungguli motor konvensional dalam beberapa hal. Penggunaan material semikonduktor untuk mengubah arah putaran motor merupakan manfaat utama dari motor brushless atau tanpa sikat. Selain itu, putaran motor halus sehingga menghasilkan kebisingan motor yang rendah (Qudsi dkk., 2019). BLDC jenis Hub Motor ini pengaplikasian nya pada kendaraan listrik yaitu bergerak sebagai roda belakang yang terhubung dengan velg jenis ruji ataupun ada juga Hub Motor yang langsung terhubung sebagai velg.



Gambar 1. BLDC motor

Prinsip kerja motor BLDC didasarkan pada gaya tolak menolak atau tarik menarik antara dua magnet yang kutubnya sama maupun kutubnya berbeda. Pada motor BLDC, rotor mempunyai magnet permanen yang menjaga kutub-kutubnya tetap sama. Di sisi lain, stator memiliki belitan yang membiarkan kutub magnet berubah tergantung pada polaritas arus belitan stator (Akbar & Riyadi 2018).

b. Baterai *pack*

Pada kendaraan listrik juga Menggunakan baterai sebagai power suplai untuk menggerakkan bagian part part kendaraan listrik, tentunya daya baterai yang digunakan juga berbeda beda tergantung pemakaian dan kebutuhan. Dalam hal penyimpanan energi yang dapat digunakan untuk menggerakkan dan mengendalikan sepeda motor listrik, baterai merupakan komponen yang sangat penting. Baterai adalah siklus sintetik listrik, di mana ketika diisi, energi listrik diubah menjadi energi majemuk dan ketika dilepaskan, energi zat diubah menjadi energi listrik (ketika baterai mengalir) (Utara, 2019). Arus motor BLDC berbanding terbalik terhadap tegangan dan kapasitas baterai yang dibutuhkan sangat dipengaruhi oleh waktu pemakaian baterai.



Gambar 2. Baterai *Pack*

c. *Controller*

Controller adalah komponen elektronik yang mengatur aliran daya dari baterai ke motor listrik. *Controller* bisa dibilang adalah otak dari semua kelistrikan di kendaraan listrik. Yang merupakan sistem kendali kendaraan listrik yang memiliki fungsi utama ialah mengendalikan kecepatan, mengkonversi energi, dan mengendalikan arah putaran. Inilah yang membedakannya dari motor konvensional standar dan menggantikan pekerjaan pergantian mekanis. *Controller* harus mampu mendukung dan mengalirkan arus yang besar agar dapat memenuhi kebutuhan torsi yang tinggi. Dampak dari penggunaan *Controller* yang lebih besar sungguh patut disyukuri. Tenaga akan bertambah, pengatur akan bertahan lebih lama, dan kecepatan maksimum akan sama, karena kecepatan maksimum adalah ciri khas dari sepeda motor BLDC. Dampak penggunaan *controller* yang lebih kecil tidak disarankan, karena regulator akan cepat memanas dan berisiko merugikan MOSFET (Wahyudi, 2020).



Gambar 3. *Controller*

d. *Throttle gas*

Dengan mengirimkan sinyal PWM ke *controller* sebagai respons terhadap putaran pegangan gas, Throttle Gas bertindak sebagai pengontrol kecepatan motor BLDC. Pilihan Gagang Gas adalah jenis standar yang umum dilengkapi dengan penunjuk tegangan baterai dan kunci start untuk menjalankan *controllerr* (Jondra & Sugiarta, 2021).



Gambar 4. *Throtlle Gas*

e. Motor Suzuki A100

Sepeda motor ini adalah bahan utama yang digunakan untuk pembuatan sepeda motor listrik, dimana sepeda motor ini diubah sistem penggeraknya untuk di jadikan sepeda motor listrik. Mesin Suzuki A100 memiliki katup masuk cakram putar dan lubang pembuangan ketiga, yang menghasilkan pengoperasian masuk, pembuangan, dan pembuangan yang ideal. Inilah faktor-faktor penting yang meningkat kinerja mesin konvensional Suzuki A100 (A100_Manual.pdf n.d.).



Gambar 5. Motor Suzuki 100 Tahun 1992

f. Cincin velg

Cincin velg merupakan lingkaran luar roda yang terbuat dari logam. Pelek tidak hanya berguna sebagai aksesoris atau mempercantik tampilan sebuah kendaraan. Padahal, pelek menjadi komponen utama dalam menjaga kenyamanan dan keamanan saat berkendara (Oktavianto dkk., 2024).



Gambar 6. Cincin Velg

g. Jari-jari velg

Velg jari-jari didesain dengan tujuan untuk menopang beban kendaraan apabila melewati jalanan yang rusak. Karena memiliki konstruksi yang lebih elastis, maka velg spoke wheel dianggap mampu meredam guncangan yang diakibatkan oleh permukaan jalan yang tidak merata.



Gambar 7. Jari-Jari Velg

h. Ban luar dan ban dalam

Ban luar merupakan bagian penting dari kendaraan, alat yang menutupi tepi roda dan digunakan untuk melindungi roda dari keausan dan kerusakan, mengurangi getaran yang disebabkan oleh ketidakconsistenan permukaan jalan. Ban bagian dalam merupakan bagian

yang penting jika Anda menggunakan ban jenis tube. Oleh karena itu, ban dalam, bukan ban luar, yang menahan tekanan udara saat ban ini digunakan.



Gambar 8. Ban Luar Dan Ban Dalam

Peralatan

a. *Avometer*

Avometer adalah untuk mengukur arus listrik, tegangan listrik (AC dan DC), sekaligus resistensi.



Gambar 9. *Avometer*

b. *Obeng tespen*

Obeng tespen adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya tegangan dan arus listrik yang mengalir pada suatu benda atau instalasi listrik.



Gambar 10. *Obeng Tespen*

c. *Penyetel velg jari-jari motor*

Digunakan untuk untuk meletakkan velg yang mau disetel atau diganti jari jari velg.



Gambar 11. *Alat Penyetel Velg Jari-jari*

d. *Cukit ban*

Cukit ban adalah untuk membantu proses pelepasan ban dan pemasangan kembali ban.



Gambar 12. Cukit Ban

e. *Tool box*

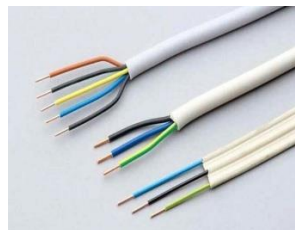
Tool box adalah tempat yang berupa kotak yang berisi kumpulan tool atau alat-alat contohnya kunci-kunci, palu, obeng, tang, dan perkakas lainnya yang digunakan untuk melakukan dan memudahkan dalam hal pembongkaran, perbaikan hingga, pemasangan kembali.



Gambar 13. *Tool Box*

f. Kabel

Kabel merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal dari satu tempat ke tempat lain.



Gambar 14. Kabel

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu variabel berat badan dan variabel kecepatan 1,2,dan 3 dan akan dilakukan 2 uji coba pengambilan data yaitu:

a. Uji kecepatan

Langkah melakukan uji kecepatan kendaraan hasil konversi Suzuki A100 adalah dengan menggunakan *stopwatch* dan akan dihitung waktu yang akan digunakan untuk mencapai jarak dari 0 – 250meter. Hasil uji coba kecepatan diukur dengan 2 variabel berat badan yang berbeda dan kecepatan speed 1,2,3.

b. Uji kecepatan maximum

Langkah untuk melakukan uji kecepatan maximum adalah dengan cara menjalankan kendaraan sampai dengan batas limit kecepatan dan akan didapatkan nilai kecepatan km/jam. Hasil uji coba kecepatan diukur dengan 2 variabel berat badan yang berbeda dan juga variabel mode kecepatan yang berbeda yaitu dengan mode kecepatan *speed* 1,2,dan 3.

Variable Penelitian

Penelitian ini menggunakan variable independent (beban berat) dan dependent (kecepatan) karena beban berat berpengaruh terhadap kecepatan, dan dalam penelitian ini peneliti menggunakan 2 beban berat yang berbeda yaitu sebesar 60 kg dan 120 kg.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil penelitian ini hanya memuat hasil- hasil yang diperoleh peneliti secara objektif dalam melaksanakan semua perencanaan yang tertulis dalam metode penelitian, dan pada proses pengambilan data ini bertempat di lingkungan universitas lambung mangkurat dengan jarak pengambilan data dari jarak 0 sampai 250 meter, Dan pada proses pengambilan data ini menggunakan beberapa alat yaitu kendaraan Suzuki A100 yang telah dikonversi menjadi kendaraan listrik, *stopwatch*, *speedometer online* atau dengan aplikasi *google maps*. Dan tentunya pengambilan data ini dilakukan dengan berbagai macam beban berat badan dan *speed* yang berbeda. Pengambilan data pertama yaitu dengan tanpa beban, dengan cara sepeda motor di standar dua dan dihidupkan dengan kecepatan maksimum tiap mode *speed* yang berbeda, dan diukur dengan menggunakan alat *Tachometer*.



Gambar 15. Kabel Pengukuran Menggunakan *Tachometer*

Pengambilan data yang kedua yaitu pengambilan data dengan beban berat 60 kg dengan cara sepeda motor dijalankan dengan kecepatan maksimum tiap *speed* yang berbeda dengan beban sebesar 60 kg dari jarak 0 sampai 250 meter. Gambar 16 pengambilan data menggunakan alat *stopwatch* dan *speedometer online* atau dengan *google maps*.



Gambar 16. Pengambilan Data Beban 60 Kg

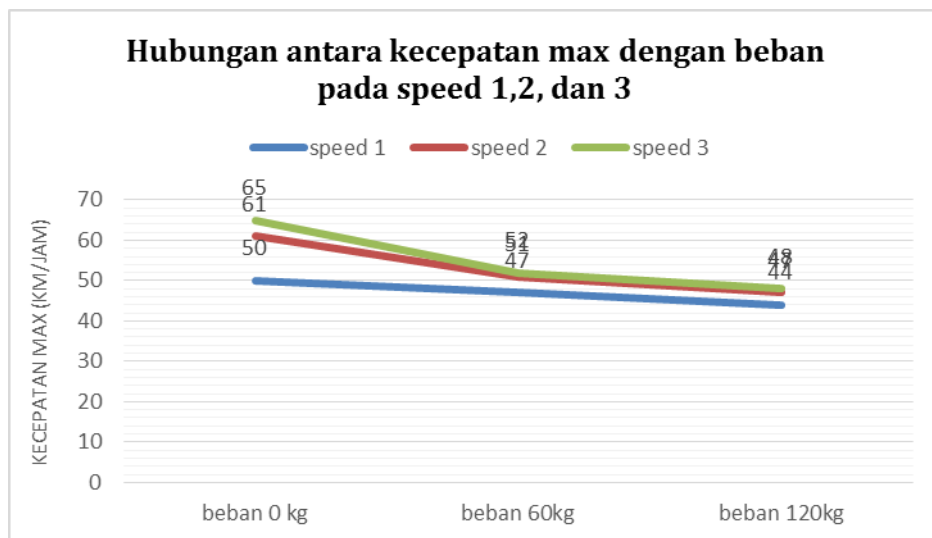
Pengambilan data yang ketiga yaitu pengambilan data dengan beban 120 kg dengan cara yang sama dan alat yang sama dengan kecepatan maksimum tiap *speed* yang berbeda dengan beban sebesar 120kg dari jarak 0 sampai 250 meter.



Gambar 17. Pengambilan Data Beban 120 Kg

Tabel 1. Tabel pengambilan data

Speed	Tanpa beban 0 kg				Dengan Beban 60 kg				Dengan Beban 120 kg			
	Kecepatan max	Waktu	Tegangan awal	Tegangan akhir	Kecepatan max	Waktu	Tegangan awal	Tegangan akhir	Kecepatan max	Waktu	Tegangan awal	Tegangan akhir
1	50 km/jam	7.11	54,8 volt	52,1 volt	47km /jam	20.76	52,8volt	52,3 volt	44 km/jam	23.20	52,8 volt	52,1 volt
2	61 km/jam	6.86	54,8 volt	52,1 volt	51km /jam	19.36	52,8volt	52,3 volt	47km /jam	21.79	52,8 volt	52,1 volt
3	65 km/jam	5.96	54,8 volt	52,1 volt	52km /jam	18.89	52,8volt	52,3 volt	48km /jam	20.57	52,8 volt	52,1 volt



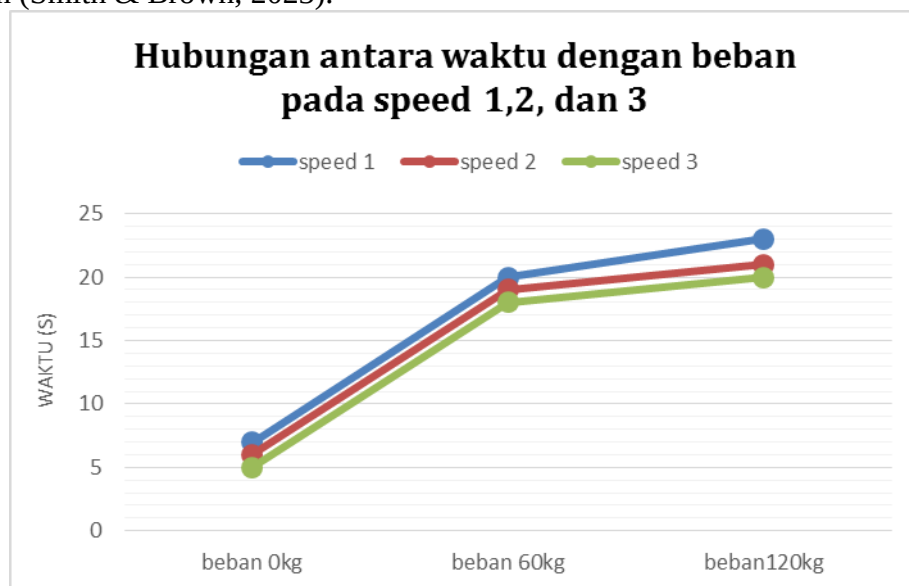
Gambar 18. Grafik Data Kecepatan Max Dengan Beban

Dari grafik diatas sepeda motor yang sudah dikonversi di Analisa dengan berbagai mode *speed* kecepatan yaitu *speed 1*, *speed 2*, dan *speed 3* dan juga dengan beban yang berbeda. Pertama yaitu dengan beban 0 kg didapatkan hasil data yaitu pada *speed 1*

kecepatan *maximum* yang didapat (50 km/ jam), pada *speed* 2 (61 km/ jam) dan pada *speed* 3 (65 km/ jam). Pengambilan data beban 0 kg ini dilakukan dengan kendaraan dalam keadaan diam ditempat (standar 2) dan dilakukan secara gas konstan tidak ada penurunan ataupun hambatan. Pengambilan data dengan beban 0 kg ini dilakukan pengukuran dengan alat *tachometer*.

Beban 60 kg didapatkan hasil data yaitu pada *speed* 1 (47 km/jam), *speed* 2 (51 km/ jam) *speed* 3 (52 km/jam) Pengambilan data beban 60 kg ini dilakukan dengan kendaraan dalam keadaan jalan dengan beban 60 kg tentunya terjadi hambatan di tiap *speed*, belum lagi dengan kondisi jalan aspal tentunya terjadi perbedaan yang sangat signifikan dengan data 0 kg yang tidak ada beban dan tidak dijalankan di aspal. Beban 120 kg didapatkan hasil data yaitu pada *speed* 1 (44 km/jam), *speed* 2 (46 km/jam) dan pada *speed* 3 (47 km/jam).Pengambilan data beban 120 kg ini dilakukan dengan kendaraan dalam keadaan jalan dengan beban 120 kg tentunya juga terjadi hambatan di tiap *speed*, dengan kondisi jalan beraspal dan adanya penambahan beban tentunya terjadi penurunan kecepatan yang cukup signifikan.

Untuk performa kecepatan seperti pada *speed* 1 terlihat menunjukkan efisiensi energi lebih baik tetapi kurang cocok untuk kebutuhan kecepatan tinggi. *Speed* 2 Memiliki performa yang lebih baik dibanding *speed* 1 dan cocok untuk kondisi beban sedang (60 kg). *Speed* 3 Meskipun paling optimal untuk kecepatan tinggi, mode ini kurang efisien pada beban berat karena penurunan signifikan. Pengaruh beban yang lebih besar (120 kg) mengurangi performa semua kecepatan. Untuk beban ringan (0 kg), *speed* 3 memiliki keunggulan jelas dibandingkan *speed* 1 dan *speed* 2. Pada beban berat, performa ketiga pengaturan kecepatan cenderung mendekati nilai yang sama, menunjukkan batasan tenaga kendaraan (Smith & Brown, 2023).



Gambar 19. Grafik Data Waktu Dengan Beban

Pada grafik diatas terdapat beban 0 kg didapatkan hasil pengukuran waktu yaitu *speed* 1 (7,11) detik, *speed* 2 (6,86) detik dan *speed* 3 (5,96) detik.Pengambilan data waktu dengan beban 0 kg ini dengan cara sepeda motor dalam keadaan diam ditempat (standar dua) tentunya tidak ada hambatan yang terjadi sehingga kendaraan dapat digas secara konstan dan maksimal.Pengambilan data waktu dengan beban 0 kg ini dilakukan pengukuran *speed* dengan alat *tachometer* dan *stopwatch* untuk mengukur seberapa lama waktu yang didapatkan untuk mencapai speed kecepatan 0 km/jam sampai dengan limit kecepatanya.

Pada beban 60 kg didapatkan hasil pengukuran waktu yaitu *speed* 1 (20.76) detik, *speed* 2 (19.36) detik dan *speed* 3 (18.89) detik. Pengambilan data beban 60 kg ini dilakukan dengan 2 orang dengan jarak 250 meter yaitu dengan 1 orang dengan menggunakan *stopwatch* dan menunggu di garis *finish*, dengan kendaraan dalam keadaan jalan dengan beban 60 kg tentunya terjadi hambatan di tiap *speed*, belum lagi dengan kondisi jalan beraspal tentunya terjadi perbedaan yang sangat signifikan dengan data 0 kg yang tidak ada beban dan tidak dijalankan di aspal.

Pada beban 120 kg didapatkan hasil pengukuran waktu yaitu *speed* 1 (23,20) detik, *speed* 2 (21,79) detik dan pada *speed* 3 (20,57) detik. Untuk beban 60kg dan 120 kg pengambilan data dengan cara motor dijalankan dengan kecepatan *maximum* tiap *speed* yang berbeda dari jarak 0-250 meter dan diukur waktunya dengan *stopwatch*. Pengambilan data beban 120 kg ini dilakukan dengan 3 orang dengan jarak 250 meter yaitu dengan 1 orang dengan menggunakan *stopwatch* dan menunggu di garis *finish*. Dan 1 orang lagi sebagai penumpang sambil menggunakan *Stopwatch*, Sehingga didapatkan 2 data dengan keadaan kendaraan jalan dengan beban 120 kg tentunya terjadi hambatan di tiap *speed*, belum lagi dengan kondisi jalan beraspal tentunya terjadi perbedaan yang sangat signifikan dengan data 0 kg yang tidak ada beban dan tidak dijalankan di aspal.

Speed 1 cocok untuk kondisi jalan yang membutuhkan stabilitas, tetapi kurang efisien untuk beban berat atau kecepatan tinggi. *Speed* 2 pilihan yang baik untuk beban sedang dan *speed* 3 cocok untuk kecepatan tinggi, terutama pada beban ringan hingga sedang. Untuk stabilitas pada beban berat, *speed* 1 dapat dipertimbangkan, meskipun waktu tempuh lebih lama dan *speed* 3 lebih disarankan untuk efisiensi waktu pada semua kondisi beban (Smith & Brown, 2023). Berikut adalah tabel data tegangan baterai pada saat sepeda motor dijalankan dengan kondisi awal baterai sebelum digunakan sebesar 54,8 volt.

Tabel 2. Tabel data tegangan baterai saat motor listrik digunakan

Speed	Tegangan baterai beban 60 kg (saat jalan)	Tegangan baterai beban 120 kg (saat jalan)
1	48,9 volt	48,1 volt
2	47,5 volt	47,1 volt
3	47,3 volt	46,9 volt

Diketahui motor BLDC 2000 Watt, dengan menggunakan rumus :

$$W = I \times V$$

$$I = W \div V$$

Maka didapat data arus yang digunakan oleh motor BLDC sebagai berikut

Tabel 3. Arus baterai

Speed	Arus baterai beban 60 kg (saat jalan)	Arus baterai beban 120 kg (saat jalan)
1	40,89 ampere	41,58 ampere
2	42,10 ampere	42,46 ampere
3	42,28 ampere	42,64 ampere

Berikut adalah tabel data yang menggunakan Watt Meter

Tabel 4. Pengukuran watt meter

Speed	Tegangan baterai beban 0 kg	Arus baterai beban 0 kg
1	52,5 volt	3,17 ampere
2	51,7 volt	3,68 ampere
3	51,6 v0lt	4,59 ampere

Dari tabel di atas dapat diasumsikan bahwa untuk efisiensi dan daya tahan baterai, *speed* 2 atau *speed* 3 lebih disarankan saat membawa beban berat, namun hindari penggunaan *speed* 3 secara terus-menerus tanpa alasan kuat, karena konsumsi daya yang tinggi, lebih baik gunakan *speed* 2 sebagai kompromi antara efisiensi baterai dan kecepatan. *Speed* 1 dapat digunakan untuk kondisi yang memerlukan kecepatan rendah dan stabilitas tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahan-bahan yang digunakan untuk konversi Suzuki A100 adalah motor BLDC tipe *hub* dengan daya 2000 Watt, Baterai *Lithium-Ion*, Controller, Throttle Gas. Proses konversi Suzuki A100 adalah yaitu dengan melakukan pembongkaran BLDC lama yang berada pada kendaraan Suzuki A100 yang sebelumnya menggunakan BLDC tipe *disk* yang akan diganti menjadi BLDC tipe *hub* motor, lalu dilanjutkan dengan pemasangan BLDC ke velg. Setelah dilakukan penyetelan pada velg, Penyetelan Velg dan pemasangan Velg ke kendaraan, Maka dilanjutkan dengan pemasangan *Controller* dan pemasangan *Throttle Gas*.
2. Kecepatan berpengaruh terhadap beban (berat badan) dan dalam penelitian ini menggunakan dua beban berat yang berbeda, yaitu sebesar 60 kg dan 120 kg. Hasil kecepatan, dengan beban 0 kg terhadap speed 1 (50 km/jam), *speed* 2 (61 km/jam), dan *speed* 3 (65 km/jam). Beban 60 kg terhadap *speed* 1 (47 km/jam), *speed* 2 (51km/ jam), dan *speed* 3 (52km/jam). Beban 120 kg terhadap *speed* 1 (44 km/jam), *speed* 2 (47km/jam), dan *speed* 3 (48 km/jam). Dapat disimpulkan berat semakin besar maka hasil kecepatan semakin kecil, dan bila beban berat semakin kecil maka kecepatan yang didapat pun akan lebih besar.

REFERENSI

“A100_Manual.Pdf.”

- Akbar, D., & Riyadi, S. (2018). Pengaturan Kecepatan Pada Motor Brushless DC (BLDC) Menggunakan PWM (Pulse Width Modulation). In Prosiding Seminar Nasional Instrumentasi, Kontrol Dan Otomasi (pp. 255-262).
- 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.
- Jondra, I. W., & Sugiarta, I. N. (2021, November). Perencanaan Konversi Sepeda Motor Bakar Menjadi Sepeda Motor Listrik. In Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) (Vol. 7, No. 1, pp. 448-456).
- Oktavianto, I., Nursanti, E., & Achmadi, F. (2024). Mengurangi Defect Tosou Butsu Alloy Wheel pada Proses Pengecatan Menggunakan Metode Lean And Green Six Sigma di PT XYZ. *Action Research Literate*, 8(5).
- Perdana, Y., Saberani, S., & Yohanes, E. (2018). Implementasi Electric Motorcycle Management System Pada Suzuki Shogun SP125. In Seminar Nasional Riset Terapan (Vol. 3, pp. A33-A41).
- Pramono, W. B., Pratama, H. P., & Warindi, W. (2016). Perancangan Motor Listrik Bldc 10 Kw Untuk Sepeda Motor Listrik. *Prosiding Snatif*, 113-120.
- Prasetyo, E., Dahlan, D., & Fadhli, R. N. (2018). Analisis Pengujian Sepeda Motor Listrik 3 kW Pada Jalan Mendatar dan Menanjak. In Prosiding Seminar Rekayasa Teknologi (SemResTek) (pp. 47-53).
- Qudsi, O. A., & Nugraha, S. D. (2019). Desain dan implementasi pengaturan kecepatan motor bldc melalui pengaturan fluks. *INOVTEK-Seri Elektro*, 1(1), 36-46.
- Smith, J., & Brown, A. (2023). "Vehicle Load and Speed Performance Analysis." *International Journal of Mechanical Systems*, 12(3), 45-60.
- Wahyudi, A. T. (2018). Desain dan simulasi kontrol kecepatan motor bldc menggunakan metode fuzzy-pid controller untuk aplikasi sepeda motor listrik. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.