

Analisa Pengaruh Variasi Transmisi Dan Beban Penumpang Terhadap Konsumsi Energi Sepeda Motor Listrik Konversi Pada Kondisi Jalan Menanjak

I Ketut Mariata, I Made Widiyarta, I Wayan Arya Darma
Program Studi Teknik - Mesin Universitas Udayana, Bukit, Jimbaran Bali

Abstrak

Sepeda motor listrik konversi merupakan salah satu kendaraan yang dapat beroperasi menggunakan bahan bakar alternatif, yaitu dengan energi listrik. Sepeda motor listrik konversi membutuhkan daya yang cukup besar agar dapat berjalan dengan baik, besarnya daya dapat dipengaruhi oleh kondisi medan jalan dan beban penumpang saat sedang berjalan, oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kinerja sepeda motor listrik pada jalan menanjak dengan variasi transmisi dan beban penumpang, serta pengaruhnya terhadap daya sepeda motor listrik. Pada penelitian ini motor sporty tahun 2006 adalah sepeda motor yang dikonversi menjadi sepeda motor listrik. Konversi terhadap sepeda motor dengan baterai sebagai sumber energi menjadikan komponen-komponen pada motor berubah, adanya komponen yang tidak digunakan akan dilepas dan ada pula komponen yang perlu ditambahkan pada sepeda motor sebagai penunjang sistem kerja sepeda motor. Rasio transmisi yang merupakan penunjang sistem kerja sepeda motor divariasikan menjadi tiga rasio (penambahan 12 ring, 2 ring, dan tanpa penambahan ring) yang diuji pada jalanan tanjakan dengan kemiringan 12° dengan beban penumpang dan tanpa beban penumpang pada speed control I dan II. Pengujian dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan rata-rata dari energi yang dikonsumsi, didapatkan bahwa rasio transmisi yang paling efektif adalah pada variasi dengan beban penumpang, rasio transmisi yang mengkonsumsi daya paling optimal adalah rasio transmisi 0,92 dengan penambahan dua ring pada speed control dua sebesar 0.065 kWh/km yang mendapatkan kecepatan maksimum rata-rata sepeda motor listrik sebesar 11 km/jam. Pada variasi tanpa penambahan beban penumpang daya paling optimal terdapat pada variasi rasio transmisi 0,8 sebesar 0,036 kWh/km tanpa penambahan ring pada speed control dua yang mendapatkan kecepatan maksimum rata-rata sepeda motor listrik sebesar 16 km/jam. Hal ini terjadi dikarenakan semakin sedikit waktu tempuh yang dibutuhkan motor untuk menanjak lintasan sepanjang 0,25 km, maka semakin kecil energi yang dikonsumsi sepeda motor listrik.

Kata Kunci: Rasio Transmisi, Uji Sepeda Motor Listrik Konversi, Konsumsi Energi

Abstract

Electric conversion motorcycles are vehicles that operate using alternative fuel sources, specifically electric energy. These conversions require substantial power to operate effectively, which can be influenced by road conditions and passenger load during travel. Therefore, testing is necessary to understand the performance of electric motorcycles on uphill roads with varying transmission ratios and passenger loads, and their impact on electric motorcycle power consumption. In this study, a 2006 Yamaha Mio Sporty motorcycle was converted into an electric motorcycle. Converting the motorcycle to use batteries as the energy source involves modifying motor components. Unused components are removed, while new components are added to support the motorcycle's operation. Transmission ratios, which support the motorcycle's operation, were varied into three ratios (adding 12 rings, 2 rings, and no additional rings). These ratios were tested on a 12° uphill road with and without passenger load at Speed Control I and II. The testing was repeated three times to obtain the average energy consumption. It was found that the most effective transmission ratio with passenger load was a ratio of 0.92, with the addition of two rings at Speed Control II, consuming 0.065 kWh/km and achieving an average maximum speed of 11 km/h for the electric motorcycle. Without additional passenger load, the optimal transmission ratio was 0.8, consuming 0.036 kWh/km at Speed Control II, achieving an average maximum speed of 16 km/h for the electric motorcycle. This occurs because the less time the motorcycle needs to travel a 0,25 km uphill track, the less energy the electric motorcycle consumes.

Keywords: Electric Motorcycle Conversion, Energy Consumption, Transmission Ratio

1. Pendahuluan

Pada saat ini sebagian besar masyarakat menggunakan kendaraan bermotor sebagai salah satu moda transportasi dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Hal ini berdampak pada penggunaan bahan bakar yang akan meningkat dan membuat cadangan minyak bumi akan semakin menipis. Disamping itu tingginya pemakaian kendaraan bermotor menyebabkan polusi yang dapat mempengaruhi kualitas udara disekitarnya dan akan memberikan dampak

Korespondensi: Tel./Fax.: 0361703321 / -
E-mail: m.sucipta@unud.ac.id

negatif bagi lingkungan. Salah satu solusi untuk mengurangi dampak yang terjadi yaitu dengan membuat kendaraan yang ramah lingkungan dan dapat beroperasi tanpa menggunakan bahan bakar fosil atau minyak bumi. Sepeda motor listrik merupakan salah satu kendaraan yang dapat beroperasi menggunakan bahan bakar alternatif, yaitu dengan energi Listrik.

Efisiensi motor listrik merupakan faktor penting saat membeli atau memasang motor listrik yang akan dioperasikan pada sepeda motor listrik. Baik atau buruknya kinerja sepeda motor

listrik sangat dipengaruhi oleh efisiensi motor listrik sebagai penggerak. Ketika efisiensi sebuah motor listrik dikatakan baik, maka kinerjanya akan lebih maksimal. Pada perancangan sepeda motor listrik ini, motor listrik yang digunakan adalah motor BLDC (*Brushless DC Motor*) atau motor listrik arus searah tanpa sikat, karena memiliki efisiensi baik, tidak memiliki sikat sehingga perawatan lebih mudah, dan memiliki umur pakai lebih lama. (Battaglia et al. 2022) juga menyatakan bahwa motor listrik dengan model BLDC memiliki efisiensi yang tinggi, dikarenakan BLDC memiliki karakteristik traksi dengan kapasitas pembebanan yang baik. Ketika arus semakin besar maka rotor pada BLDC berputar semakin kencang dan sebaliknya, dengan penyaluran torsi yang kontinu motor listrik mampu berputar dengan cepat sesuai dengan kapabilitas motor listrik. Penyaluran torsi yang kontinu pada motor listrik membuat sepeda motor listrik konversi tidak lagi memerlukan variasi rasio transmisi yang tak terhingga, sehingga CVT (*continuously variable transmission*) akan dimodifikasi untuk menyesuaikan sistem kerja pada BLDC motor listrik. (Supriyo et al. 2019).

Pada penelitian ini mio sporty tahun 2006 adalah sepeda motor yang dikonversi menjadi sepeda motor listrik dan mengalami perubahan sumber energi, sepeda motor bahan bakar menggunakan bensin sebagai penghasil daya, sementara sepeda motor yang telah dikonversi menggunakan baterai. Konversi terhadap sepeda motor dengan baterai sebagai sumber energi menjadikan komponen-komponen pada motor berubah, adanya komponen yang tidak digunakan akan dilepas dan ada pula komponen yang perlu ditambahkan pada sepeda motor sebagai penunjang sistem kerja sepeda motor. Sistem kerja sepeda motor listrik yang berubah dengan adanya tambahan motor listrik sebagai penggerak yang mengkonversi energi listrik dari baterai menjadi energi gerak dan kemudian digunakan transmisi untuk berotasi dan ditransfer ke roda belakang sehingga sepeda motor dapat melaju.

Transmisi sepeda motor memakai jenis *open belt drive* yang memiliki dua *pulley* yang dinamakan *primary sheave* sebagai *driver* dan *secondary sheave* sebagai *driven*, variasi rasio yang tak terhingga pada CVT diperoleh dari *roller* di *primary sheave* dan *centrifugal* di *secondary sheave* yang akan mempengaruhi efektifitas BLDC motor. Penggunaan *roller* dan *centrifugal* tidak diperlukan lagi karena akan mengurangi efektifitas pada BLDC motor, oleh karena itu *roller* dan *centrifugal* pada transmisi dilepas untuk mengurangi pembebanan pada transmisi (Bambang Supriyo, 2019), dengan

dilepasnya komponen-komponen diatas maka CVT berubah menjadi transmisi manual dan transmisi sepeda motor listrik konversi menjadi penting untuk diteliti sehingga dapat ditentukan variasi rasio transmisi paling optimal yang mengonsumsi daya baterai paling minimum dengan mengujinya melalui variasi kecepatan yang berbeda. Pada pengujian ini akan dilakukan sepanjang jarak 5 km, karena dengan jarak 5 km sudah bisa menunjukkan perbedaan kondisi baterai awal dan setelah pengujian.

Sepeda motor listrik konversi memerlukan daya yang cukup besar untuk beroperasi dengan baik, yang dipengaruhi oleh kondisi jalan dan beban penumpang saat berkendara. Penelitian oleh (Prasetyo et al. n.d.) meneliti konsumsi daya pada sepeda motor listrik roda dua, dengan fokus pada kebutuhan daya berdasarkan jarak tempuh dan kondisi jalan menanjak dalam waktu tertentu, serta jumlah daya yang dikonsumsi dalam satu pengujian. Namun, penelitian tersebut belum mencakup variasi beban penumpang dan rasio transmisi. Oleh karena itu, diperlukan pengujian lebih lanjut untuk mengevaluasi kinerja sepeda motor listrik pada jalan menanjak dengan berbagai rasio transmisi dan beban penumpang, serta pengaruhnya terhadap konsumsi daya.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi rasio transmisi dengan penambahan dua belas ring, dua ring dan tanpa ring pada *primary sheave*. Lalu mengetahui daya dari baterai yang dikonsumsi pada setiap variasi rasio transmisi dengan variasi beban pada jalan menanjak dan menentukan pengonsumsi daya paling optimal dari salah satu dari tiga variasi.

2. Dasar Teori

2.1 Sepeda Motor Listrik

Sepeda motor listrik adalah kendaraan yang digerakkan oleh motor listrik tanpa bahan bakar minyak, dikembangkan sebagai solusi terhadap pemanasan global dan keterbatasan bahan bakar minyak. Sepeda motor listrik memiliki banyak kelebihan dibandingkan sepeda motor konvensional seperti ramah lingkungan, biaya perawatan lebih sedikit, ringan, tidak menyebabkan polusi suara, dan penggunaan daya yang sangat efisien. (R et al. n.d).

2.2 Sepeda Motor Listrik Konversi

Sepeda motor elektrifikasi adalah sepeda motor konvensional yang dikonversi menjadi sepeda motor listrik. Perubahan sumber energi dari bahan bakar minyak menjadi listrik menyebabkan perubahan pada komponen motor. Komponen seperti tangki bahan bakar, ruang pembakaran, dan knalpot tidak lagi digunakan

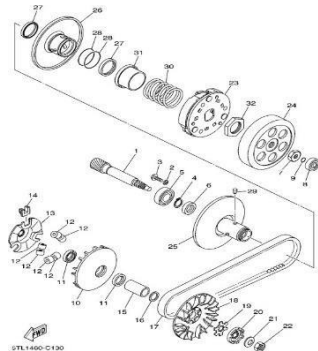
dan diganti dengan baterai, motor controller, dan motor listrik. Selain itu, CVT(continuously variable transmission) dimodifikasi untuk mengurangi beban pada transmisi dan memungkinkan akselerasi yang optimal. (Book and Parsa 2018).

2.3 Continuously Variable Transmission

CVT adalah jenis transmisi dengan rasio yang dapat berubah-ubah secara tak terbatas, memungkinkan penggunaan daya dari pembakaran bahan bakar menjadi lebih efisien (La Battaglia et al., 2022). CVT adalah transmisi otomatis yang beroperasi dengan dua pulley yang dihubungkan oleh V-belt (Subandrio, 2009). Kedua pulley ini memainkan peran penting dalam sistem CVT, karena diameternya dapat berubah secara otomatis ketika mesin bergerak cepat, menghasilkan gaya sentrifugal pada roller dan centrifugal (Battaglia et al. 2022).

2.4 Komponen Penting Pada Sepeda Motor Listrik

Komponen penting pada sepeda motor listrik dilihat secara garis besar dimulai dari sumber energi sampai pada akhirnya sepeda motor mampu mengalami akselerasi. Gambar 1 menjelaskan sumber energi yang dipakai pada sepeda motor listrik adalah baterai, lalu *motor controller* sebagai pengatur daya yang akan masuk ke motor listrik dan perangkat penting terakhir adalah transmisi yang berfungsi sebagai sistem penggerak sehingga sepeda motor dapat melakukan akselerasi. (Battaglia et al. 2022)

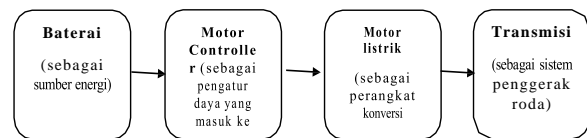


Gambar 1. Bagian-bagian CVT

2.5 Baterai

Baterai adalah salah satu teknologi umum yang sering kita jumpai di kehidupan sehari-hari, baterai hadir dalam bentuk dan ukuran yang berbeda, dari baterai kecil yang digunakan pada perangkat elektronik seperti telepon genggam maupun baterai

lebih besar yang digunakan pada kendaraan listrik. Baterai adalah perangkat elektrokimia yang menyimpan energi dalam bentuk kimia dan mengubahnya menjadi energi listrik untuk menyuplai daya pada perangkat elektronik, baterai dapat berbentuk satu atau lebih sel elektrokimia yang dipasang secara seri maupun paralel yang menghasilkan tegangan dan arus listrik. (Satria n.d.)



Gambar 2. Komponen Penting Sepeda Motor Listrik Konversi

2.6 Motor Controller

Motor controller adalah sebuah perangkat yang berfungsi mengatur besarnya arus yang masuk ke motor listrik sehingga motor listrik dapat beroperasi sesuai dengan performa motor listrik secara efektif. Spesifikasi *motor controller* harus sesuai dengan motor listriknya sehingga dapat motor dapat bekerja secara optimal, jika input daya yang diberikan oleh *motor controller* lebih besar dari motor listrik maka akan terjadi *overheating* dan *overcurrent protection* yang dapat menyebabkan motor listrik rusak, sebaliknya jika input daya lebih rendah motor listrik akan mengalami kinerja yang lemah dan *overloading*. *Motor controller* memiliki peran penting dalam mengatur aliran arus ke motor listrik agar dapat beroperasi dengan baik sehingga motor listrik kerusakan sebelum waktunya rusak (Zainuri et al. 2022).

2.7 Brushless DC Motor Listrik

Motor listrik adalah sebuah perangkat yang dirangkai untuk menghasilkan sebuah energi mekanis. Rangkaian dibuat untuk menerima *input* dalam bentuk energi listrik dengan memakai prinsip kerja induksi elektromagnetik, motor listrik harus memiliki beberapa bagian untuk sampai pada akhirnya menghasilkan energi mekanis, berikut adalah bagian-bagian dari motor listrik (Supriyo et al. 2019).

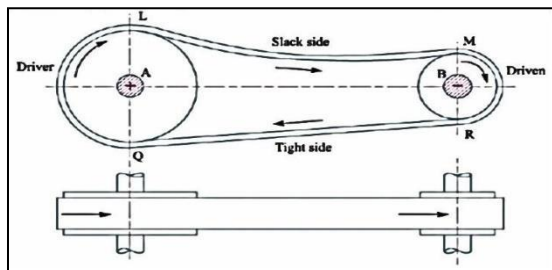
2.8 Transmisi

Transmisi adalah sebuah sistem kerja pada motor yang mentransfer daya dari mesin ke roda penggerak motor. Transmisi pada sepeda motor biasanya memiliki beberapa jenis, contohnya transmisi manual maupun transmisi otomatis. Pada transmisi manual, pengemudi harus secara manual memilih gigi yang sesuai kebutuhan ketika mengendarai motor, sementara transmisi otomatis akan sendirinya bergerak memilih gigi yang paling sesuai berdasarkan kecepatan sepeda motor. Transmisi pada sepeda motor biasanya menggunakan *open belt drive*

untuk memberikannya kepada roda penggerak motor, jenis ini digunakan dengan poros *primary sheave* sejajar dengan poros *secondary sheave* dan dengan arah putaran yang sama. Berikut adalah gambar dari *open belt drive*. (Novita Sari 2018).

2.9 Gaya Hambatan Pada Sepeda Motor

Dalam dinamika kendaraan, beberapa gaya hambat muncul yaitu gaya hambat aerodinamis (R_a), gaya hambat rolling (R_r) dan gaya gradien atau gaya hambat karena tanjakan jalan (R_g). Untuk dapat menggerakkan kendaraan, maka diperlukan gaya dorong yang dapat melawan hambatan yang timbul oleh ketiga gaya hambat tersebut. Gaya dorong atau gaya traksi (traction force, F_t) dapat berasal dari tenaga mesin kendaraan tersebut. (Santi Rahmawati, Istiqomah, and Sutopo n.d.).



Gambar 3. Open Belt Drive

3 Metode Penelitian

3.1 Alat-alat Penelitian

- 3.1.1 GPS Digital Speed
- 3.1.2 Multimeter
- 3.1.3 Clinometer

3.2 Bahan-bahan Penelitian

- 3.2.1 Baterai
- 3.2.2 Motor Listrik DC
- 3.2.3 Brushless DC Motor Controller
- 3.2.4 Konversi Sepeda Motor

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan pengujian secara langsung, sepeda motor konversi yang akan diuji secara langsung di jalan, yang memiliki beberapa tahapan penelitian. Berikut adalah tahapan penelitian dari penulisan ini:

- 3.3.1 Studi literatur.
- 3.3.2 Pengambilan data variasi rasio transmisi.

3.3.3 Pengujian.

3.3.4 Pengambilan data tegangan, arus dan daya.

3.3.5 Penulisan pembahasan dan kesimpulan.

Jika data - data sudah didapat dan telah dilakukan perhitungan, selanjutnya dimasukkan kedalam tabel kemudian dibuat grafik hubungan dan ditarik kesimpulan.

4 Hasil Dan Pembahasan

Penelitian dilakukan untuk mengetahui besar energi yang dikonsumsi pada sebuah sepeda motor listrik konversi pada rasio transmisi yang berbeda; *low ratio*, *medium ratio*, *overdrive ratio*, juga pada kecepatan dan *speed control* yang berbeda. Tahap pertama dari penelitian adalah menghitung besar dari rasio transmisi pada setiap penambahan ring-nya, lalu pengujian konsumsi sepeda motor listrik konversi dilakukan dengan total 36 kali pengujian yaitu; tiga variasi rasio transmisi, dua variasi beban, dua *speed control*, dan tiga kali pengulangan pada setiap variasi.

Pada tabel 1 terlihat jelas bahwa besar energi yang dikonsumsi dengan penambahan 12 ring memiliki perbedaan yang signifikan terhadap rasio transmisi dengan penambahan 2 ring dan tanpa penambahan ring. Jika dilihat pada *speed control I* energi terkecil yang dikonsumsi sepeda motor listrik konversi adalah transmisi penambahan 2 ring. Hal ini juga terjadi pada *speed control II*, energi terkecil yang dikonsumsi adalah transmisi dengan penambahan 2 ring. Hal ini dikarenakan semakin sedikit waktu yang dibutuhkan sepeda motor listrik untuk menempuh lintasan menanjak sepanjang 0,25 km, maka konsumsi energi pada sepeda motor listrik semakin kecil.

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa pada kendaraan tanpa beban penumpang dilakukan sebanyak tiga kali pengujian menghasilkan nilai sebesar 0,050 kWh dan 0,054 kWh pada *speed control I* dan II dengan penambahan 12 ring. Pada kondisi yang sama penambahan 2 ring mengkonsumsi energi sebanyak 0,037 kWh dan 0,040 kWh pada *speed control I* dan II. Jika dilihat dari energi yang dikonsumsi tanpa penambahan ring yaitu sebesar 0,032 kWh dan 0,036 kWh pada *speed control I* dan II, hal ini memperlihatkan bahwa rasio transmisi penambahan 12 ring memperlihatkan konsumsi energi yang relatif lebih besar dari pada rasio penambahan 2 ring dan tanpa ring.

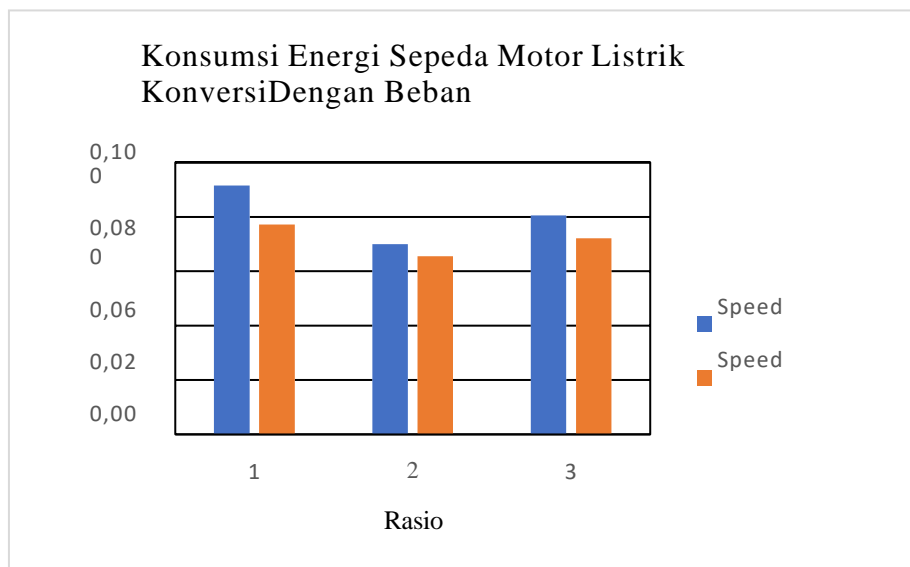
4.1 Data Pengujian pada *Control Speed* Tanpa Beban

Tabel 1. Data Pengujian Pada Speed Control I Dengan Beban Penumpang 70kg

No	Variasi	Tegangan (V)		Runni ng				Konsumsi Energi (kWh/km)
		Awal	Akhir	Waktu (jam)	Tegangan (V)	Arus (I)	Daya (W)	
1	Rasio I	47,7	47,2	0,032	46,34	12,66	586,664	0,075
2		47,4	46,9	0,033	46,03	12,82	590,105	0,078
3		47,2	46,5	0,033	45,9	20,02	918,918	0,121
4	Rasio II	49,6	48,8	0,018	48,63	14,92	725,56	0,052
5		49	48,5	0,021	47,19	16,56	781,466	0,066
6		48,5	47,6	0,023	46,23	21,66	1001,34	0,092
7	Rasio III	50,9	46,9	0,026	46,85	18,21	853,139	0,089
8		51	48,1	0,024	46,47	16,25	755,138	0,072
9		49,9	46,9	0,025	45,87	17,53	804,101	0,08

Tabel 2. Data Pengujian Pada Speed Control II Dengan Beban Penumpang 70kg

No	Variasi	Tegangan (V)		Running				Konsumsi Energi (kWh/km)
		Awal	Akhir	Waktu (jam)	Tegangan (V)	Arus (I)	Daya (W)	
1	Rasio I	47	46,2	0,028	45,2	14,87	672,124	0,075
2		46	45,8	0,028	44,05	21,77	958,969	0,107
3		46,4	45,6	0,029	45,24	9,29	420,28	0,049
4	Rasio II	48	47	0,024	46,42	14,59	677,268	0,065
5		47,7	47,1	0,024	46,1	12,1	557,81	0,054
6		47,4	46,5	0,025	45,48	17,11	778,163	0,078
7	Rasio III	47,4	46,9	0,024	45,68	16,91	772,449	0,074
8		47,2	46,7	0,025	45,31	16,91	766,192	0,077
9		46,9	46,5	0,026	45,25	13,88	628,07	0,065



Gambar 4. Data Pengujian Pada Speed Control II Dengan Beban Penumpang 70kg

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan peneliti, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

Transmisi tanpa penambahan ring diantara *primary fixed sheave* dan *primary sliding sheave* memiliki rasio sebesar 0,81, lalu pada penambahan dua ring diantara *fixed primary sheave* dan *sliding primary sheave* memiliki rasio sebesar 0,92, sementara penambahan dua belas ring diantara *fixed primary sheave* dan *sliding primary sheave* pada transmisi memiliki rasio sebesar 2,13. Jika melihat pengaruh rasio transmisi pada variasi tanpa beban penumpang dan dengan penumpang pada jalanan menanjak terhadap kecepatan sepeda motor listrik, transmisi dengan penambahan dua ring diantara *fixed primary sheave* dan *sliding primary sheave* yang memiliki rasio sebesar 0,92 adalah satu-satunya rasio yang mampu mencapai kecepatan yang paling tinggi sebesar 18 km/jam.

Daftar Pustaka

Battaglia, Vincenzo La, Alessandro Giorgetti, Stefano Marini, Gabriele Arcidiacono, and Paolo Citti. 2022. "Kinematic Analysis of V-Belt Cvt for Efficient System Development in Motorcycle Applications." *Machines* 10(1). doi: 10.3390/machines10010016.

Book, and I. Made Parsa. 2018. *MOTOR-MOTOR LISTRIK*.

Novita Sari, Yulita Dea. 2018. "Perhitungan Ulang Transmisi Sabuk Dan Puli Alternator Pada Kinetic Flywheel Conversion (KFC) Untuk Memaksimalkan Kerja Alat Di Terminal BBM Surabaya Group-Pertamina Perak."

Prasetyo, Eko, Dahmir Dahlan, Dan Raditya, and Nur Fadhli. n.d. "Analisis Pengujian Sepeda Motor Listrik 3 KW Pada Jalan Mendatar Dan Menanjak."

R, Vyshakh M., Shemin Jose, Nandu Ramesh, Adersh Joshy Philip BTEch Students, Electronics Engineering, Praveen K. Professor, Adersh Joshy Philip, and Sarath S. Raj. n.d. "Sarath Raj S, Conventional IC Engine to BLDC Powered Electric Motorcycle Conversion E Motorcycle." *International Journal of Electrical Engineering and Technology (IJEET)* 11(2):69-74.

Santi Rahmawati, Tasya, Silvi Istiqomah, and Wahyudi Sutopo. n.d. *A Manufacturer Opening Decision of Electric Motorcycle Conversion Kit Using The Mixed Integer Linear Programming Method*.

Satria, Ario Wibawa. n.d. *Analisis Konsumsi Energi Menggunakan Profil Kecepatan Pada Kendaraan Listrik = Analysis of Energy Consumption Using Velocity Profile of Electric Vehicle*.

Supriyo, Bambang, Sugeng Ariyono, Bambang Tjahjono, and Bambang Sumiyarso. 2019. "Electro-Mechanical Transmission Ratio Shifter of Rubber Belt Continuously Variable Transmission for Motorcycle Applications." in *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1273. Institute of Physics Publishing.

Zainuri, Fuad, Muhammad Hidayat Tullah, Isnanda Nuriskasari, Rahmat Subarkah, Widiyatmoko Widiyatmoko, Sonki Prasetya, Iwan Susanto, Belyamin Belyamin, and Abdul Aziz Abdillah. 2022. "Performa Kendaraan Konversi Listrik Melalui Pengujian Dynotest." *Jurnal Mekanik Terapan* 3(2):44-49. doi: 10.32722/jmt.v3i2.462

	I Ketut Mariata Menyelesaikan studi program sarjana di Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana dari tahun 2020 sampai 2024
Bidang penelitian yang diminati yaitu Rekayasa Manufaktur.	