Desain Dan Analisis Pemakaian Daya Listrik Terpisah Untuk Lampu Penerangan Sepeda Motor Listrik Berbasis Energi Terbarukan

Teguh Yuwono[1], Deskaryswandha Ulil Arsyad[2]
[1,2*]Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe
E-mail: *[1]ridalutfiah@gmail.com, [2]riswandadeska958@gmail.com

Abstrak – *Pada tahun 2022 beberapa mahasiswa di prodi S1 Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe (STTR) Cepu, telah melakukan beberapa riset dan ujicoba desain dan analisis kinerja sebuah sepeda motor listrik menggunakan motor BLDC 1500 Watt. Pengembangan riset dilakukan penulis untuk memodifikasi dan menambahkan keperluan fungsi pada prototipe sepeda motor listrik dengan merumuskan tujuan penelitian antara lain mendesain dan menginstallasi sumber daya listrik terpisah untuk lampu penerangan dan asessoris sepeda motor listrik berbasis energi terbarukan, mengetahui kebutuhan daya beban-beban listrik untuk lampu penerangan, mengetahui kebutuhan suplai daya pengisian (charge) beban listrik pada lampu penerangan dan peralatan utama sepeda motor listrik. Metode dalam penelitian ini yaitu eksperimen desain dan instalasi serta pengolahan dan analisis data pengukuran serta ujicoba fungsi jalan pada pengembangan prototipe sepeda motor listrik berbasis energi terbarukan dari media panel surya. Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan antara lain desain rangkaian dan installasi pengawatan sumber daya listrik terpisah untuk lampu penerangan dan asessoris berbasis energi terbarukan telah berhasil di aplikasikan pada sepeda motor listrik hasil riset sebelumnya, kebutuhan daya beban-beban listrik untuk lampu penerangan pada sepeda motor listrik dari baterai terpisah sebesar 34,1 Watt sedangkan dari baterai utama sebesar 24,1 Watt, untuk kebutuhan suplai daya pengisian (charge) ke baterai terpisah sebesar 4,56 Watt tidak mencukupi kebutuhan beban penerangan dan asessoris sepeda motor listrik.*

Kata Kunci *— Desain, sumber penerangan, daya, listrik, terpisah, sepeda motor listrik.*

Abstract – *In 2022, several students in the Electrical Engineering undergraduate study program at the Ronggolawe College of Technology (STTR) Cepu, have carried out several research and design trials and performance analysis of an electric motorbike using a 1500Watt BLDC motor. Research development was carried out by the author to modify and add functional requirements to the electric motorbike prototype by formulating research objectives, including designing and installing a separate electrical power source for lighting and renewable energy-based electric motorbike accessories, knowing the power requirements of electrical loads for lighting. , knowing the need for charging power supplies for electric motorbike lighting and main equipment.*

The methods in this research are design and installation experiments as well as processing and analysis of measurement data as well as testing road functions in the development of renewable energy-based electric motorbike prototypes using solar panels.

This research produces several conclusions, including the circuit design and wiring installation of separate electrical resources for lighting lamps and accessories based on renewable energy which have been successfully applied to electric motorbikes as a result of previous research, the power requirements for electric loads for lighting lamps on electric motorbikes from The separate battery is 34.1 Watts, while the main battery is 24.1 Watts. The charging power requirement for the separate battery is 4.56 Watts, which is not sufficient for the lighting and accessories for electric motorbikes.

Keywords *— Design, source, power light, electricity, separate, electric motorbike.*

1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2022 beberapa mahasiswa di prodi S1 Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe (STTR) Cepu, telah melakukan beberapa riset dan ujicoba desain dan analisis kinerja sebuah sepeda motor listrik menggunakan motor BLDC 1500 Watt. Berberapa hasil dari penelitian yang telah dilakukan membahas antara lain tentang analisis konsumsi daya terhadap pembebanan, kecepatan, torsi dan jarak tempuh (Teguh, 2024). Dimana pada penelitian tersebut belum sampai dengan membahas sumber daya terpisah untuk keperluan daya pada lampu penerangan dan keperluan listrik Dirrect Current (DC) lainnya, sehingga perlu pembahasan tersendiri dalam kelengkapan fungsi sepeda motor listrik untuk melengkapi kehandalan dan fungsi terutama pada suplai daya terpisah khusus untuk keperluan daya pada instalasi penerangan dan asesoris sepeda motor listrik.

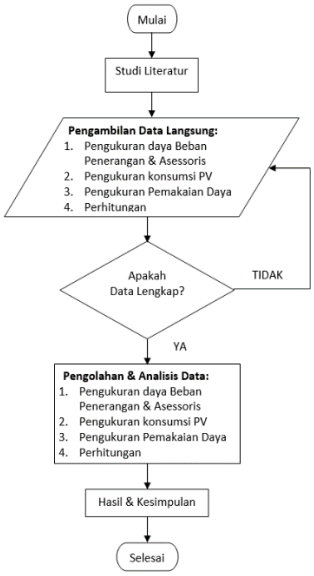
Berdasarkan UU Nomor 16 tahun 2016 tentang pengesahan *paris agreement to the united nations framework*

convention on climate change, dimana Indonesia telah berkomitmen untuk mengurangi emisi sebesar 29% dengan upaya sendiri dan 41 % dengan upaya kerjasama internasional dari kondisi *business asusual* pada tahun 2030. Salah satu langkah dalam mengurangi emisi gas buang, presiden mengeluarkan PERPRES NO.55 Tahun 2019 tentang percepatan program kendaraan listrik berbasis baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk transportasi jalan (Pribadi, 2021). Banyak jenis- jenis kendaraan yang ramah lingkungan di kembangkan di Indonesia salah satu kendaraan yang di kembangkan oleh para ahli adalah sepeda motor listrik. (Nurhadi, 2018). Sepeda motor listrik memakai baterai sebagai sumber penggeraknya. Untuk itu sepeda motor listrik sangat cocok untuk menggantikan kendaraan bermotor dengan BBM yang tidak ramah lingkungan dikarenakan tidak menghasilkan polusi udara sehingga kualitas udara dapat terjaga. Sepeda motor listrik memiliki kinerja terdiri dari kecepatan jarak tempuh dan waktu pemakaian baterai tergantung pada kapasitas yang tersimpan didalamnya (Sugianto, 2021).

Pada masing-masing beban listrik sepeda motor listrik seperti beban pada penerangan lampu depan, sen kanan kiri, lampu stop belakang dan asesoris lain seperti bel, charger HP dan beban variasi sangat dibutuhkan untuk kelengkapan fungsi dan pengembangan kebaruan dalam kemajuan teknologi di bidang sepeda motor listrik. Kebaruan dari rencana penelitian ini sebuah sistem terpisah sumber daya listrik 12 Volt DC berbasis energi terbarukan yaitu panel surya fleksibel dan untuk pengisian sumbernya melalui baterai Li-Ion. Penelitian ini perlu dilakukan mengingat pentingnya konsumsi daya listrik terpisah yang efektif khusus untuk beban-beban listrik dari sepeda motor listrik dengan memanfaatkan energi terbarukan yang ramah lingkungan dan gratis. Dalam penelitian ini nanti diharapkan mendapatkan hasil berupa desain dan analisis kemampuan suplai sumber daya listrik dirrect current (dc) untuk keperluan beban-beban terutama pada lampu penerangan dan asesoris lainnya dalam bentuk USB sepeda motor listrik dengan kapasitas tegangan 12 Volt dan arus minimal 4 Ampere dengan waktu penggunaan sesuai keperluan fungsi pendukung lainnya. Adapun tujuan utama dari penelitian ini ini adalah mendisain dan menganalisis sumber daya listrik terpisah untuk penerangan dan kebutuhan motor Listrik pada prtototope sepeda motor listrik.serta menyempurnkan prototipe sepeda motor listrik sebelumnya menjadi lebih lengkap dengan adanya lampu penerangan depan, lampu isyarat belok kanan dan kiri, klakson, asesoris tambahan USB.juga pemanfaatan energi tebarukan berbasis panel surya fleksibel.

2. METODE PENELITIAN

Alur dalam pelaksanaan penelitian ini dapat diliahat pada gambar. Terdapat 4 proses dalam penelitian. Penjelasan dalam setiap proses penelitian adalah sebagai berikut:



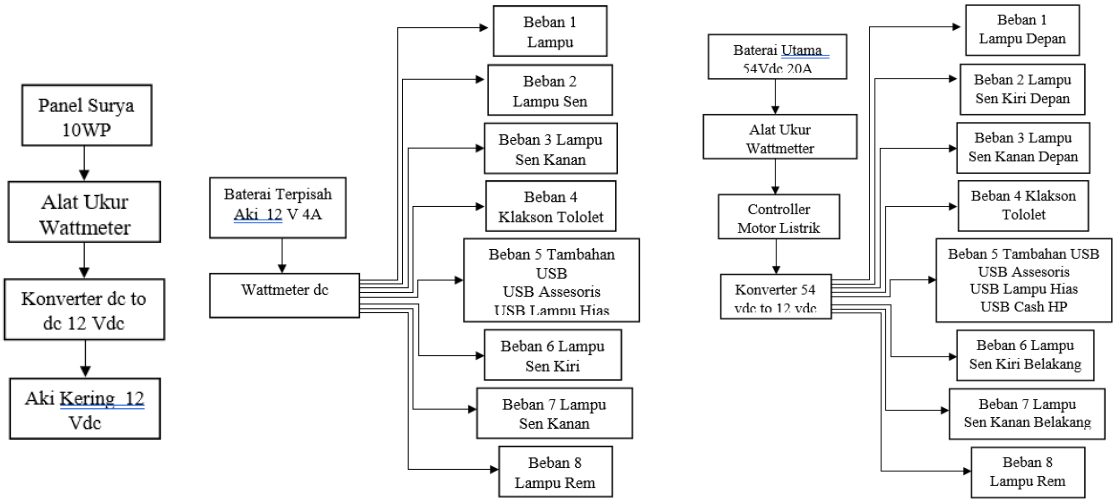
Gambar 2.1 Tahapan Pelaksanan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi beberapa tahapan mulai dari mengumpulkan materi tentang desain sistem penerangan sepeda motor listrik yang digunakan untuk mendukung penelitian tugas akhir ini diperoleh dari berbagai sumber yaitu buku, jurnal laporan dan *website*. Pengukuran dan pengujian langsung dalam penelitian tugas akhir ini meliputi uji desain dan installasi penerangan sepeda motor listrik sesuai fungsi dan kebutuhan daya listrik pada masing-masing beban dan asesorisnya. Sedangkan masing-masing beban penerangan yang akan diuji diberikan supali dari baterai terpisah 12 Vdc yaitu sebagai berikut: Pengujian pada beban penerangan lampu depan dilakukan dengan cara menguji fungsi dan pensaklaran beban lampu depan selama beberapa selang waktu beberapa menit diaaktifkan. Pengujian pada beban penerangan empat lampu sen kanan kiri dan depan belakang dilakukan dengan

cara menguji fungsi dan pensaklaran selama beberapa selang waktu beberapa menit diaaktifkan. Pengujian pada beban Klakson/Bel listrik dilakukan dengan cara menguji fungsi dan pensaklaran selama beberapa selang waktu beberapa menit diaaktifkan. Pengujian pada beban Asesori USB/Kelengkapan seperti pada USB untuk mengisi daya HP, Audio, Lampu Hias dan lain sebagainya dilakukan dengan cara menguji masing-masing fungsi penggunaan USB dan pensaklaran selama beberapa selang waktu beberapa menit diaaktifkan.

2.1 Rancangan Sistem

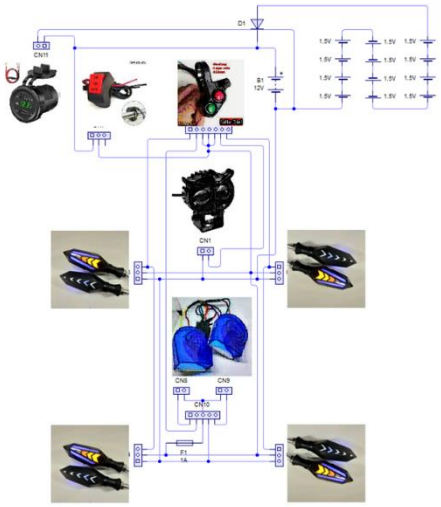
Rancangan sistem dalam penelitian tugas akhir ini meliputi tahapan pertama yaitu pengukuran langsung konsumsi tegangan dari panel surya. Tahapan kedua pengukuran menggunakan baterai terpisah untuk kebutuhan daya beban-beban penerangan dan asessoris sepeda motor listrik. Kemudian untuk pengukuran tahap ketiga pengukuran semua beban menggunakan baterai utama pada sepeda motor listrik dalam kondisi tanpa beban atau sepeda motor dalam keadaan tidak berjalan yang ditunjukkan pada gambar tahapan rancangan sistem berikut ini:



Gambar 2.2 Blok Diagram Cara Pengukuran Tegangan Panel Surya dan Baterai Terpisah serta Baterai Terpisah

2.2 Cara Pengukuran Daya Baterai Terpisah

Skema komponen sistem desain dan installasi pengawatan penerangan dan asessoris sepeda motor listrik yang terdiri dari beberapa kompenen dan fungsinya masing-masing antara lain: panel Surya 20 WP berfungsi sebagai merubah energi matahari menjadi Listrik, konverter berfungsi sebagai alat merubah dan menurunkan tegangan dc menjadi dc, switch Kombinasi berfungsi mengendalikan beban-beban lanpu LED dan klakson, saklar utama berfungsi sebagai kendali arus awal masuk ke beban-beban lampu Led dan klakson.
Konverter 12 vdc ke USB berfungsi merubah/menurunkan tegangan dc 12 Volt menjadi 5 vdc untuk keperluan Asessoris dan pengisian baterai. Gambar berikut ini menunjukkan skema rangkaian dan instalasi komponen-komponen dengan baterai terpisah untuk suplai lampu penerangan dan asessoris sepeda motor Listrik.



Gambar Skema Rangkaian Installasi Komponen Beban

Tabel 2.1 Setting Modul SCC

Setting Modul SCC	Nilai
Batas maksimal pengisian tegangan Baterai kering jenis b1 (cut off)	14,4 Volt
Tegangan pengisian kembali	13 Volt
Muatan Penuh tegangan baterai	13,7 Volt
Tegangan kerja minimum	10,7 Volt
Pemilihan fungsi kerja ON di waktu senja dan OFF di waktu fajar	0H

2.3 Perhitungan

Perhitungan Daya Input Motor listrik
Untuk mengetahui daya input yang digunakan pada motor listrik yang mengunakan motor listrik jenis BLDC 1500 W maka di gunakan rumus sebagai berikut:

$$P = Vx\ I \quad \text{.....(1)}$$

Dimana:
P = Daya listrik dalam satuan Watt (W)
V = Tegangan listrik dalam satuan Volt (V)
I = Arus listrik dalam satuan Amper (A)

Perhitungan perkiraan Waktu Habis Baterai
Perhitungan waktu habis baterai di gunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tb} = \frac{Ah}{I} \quad \text{.....(2)}$$

Dimana:
Tb = Waktu habis baterai
Ah = Kapasitas baterai (Ah)
I = Arus motor listrik (A)

Perhitungan estimasi jarak tempus sepeda motor
Perhitungan estimasi jarak yang dapat di tempuh sepeda motor listrik adalah sebagai berikut:

$$\text{n} = \frac{s}{t} \quad \text{.....(3)}$$

Dimana:
n = Kecepatan sepeda motor listrik (Km/jam)
s = Jarak Tempuh sepeda motor listrik (KM)
t = waktu pengurasan baterai

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil desain dan modifikasi penambahan kebutuhan beban penerangan dan asessoris sepeda motor Listrik menggunakan baterai terpisah ditunjukkan dalam gambar yaitu keadaan sebelum dan sesudah modifikasi sepeda motor listrik prototipe hasil riset sebelumnya dari mahasiswa S1 Teknik Elektro STTR Cepu berikut ini:

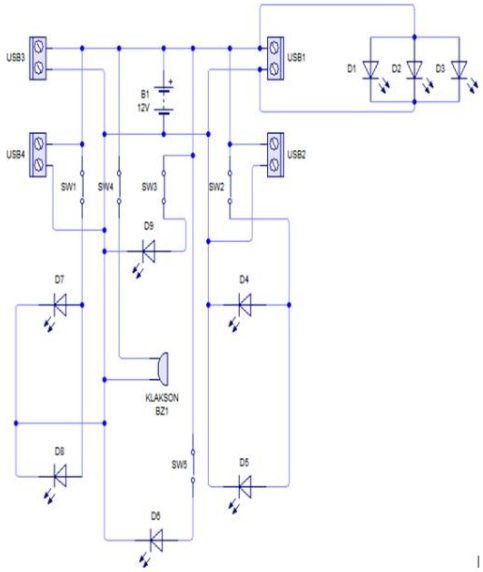


Gambar 1 Prototipe Sepeda Motor Listrik Sebelum Terpasang Penerangan dan Asessoris



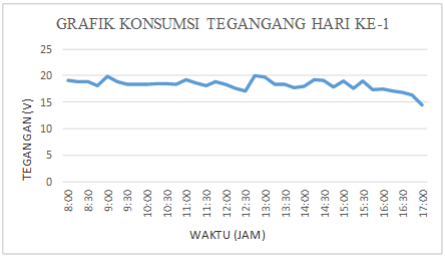
Gambar 2 Prototipe Sepeda Motor Listrik Seseudah Terpasang Penerangan dan Asessoris

Hasil Installasi pengawatan antar komponen dalam satu unit beban-beban penerangan dan asessoris sepeda motor Listrik digambarkan dalam bentuk simulasi software menggunakan aplikasi livewire untuk menggambarkan fungsi masing-masing beban, ditunjukkan dalam skema rangkaian installasi pengawatan Listrik dalam gambar berikut ini:

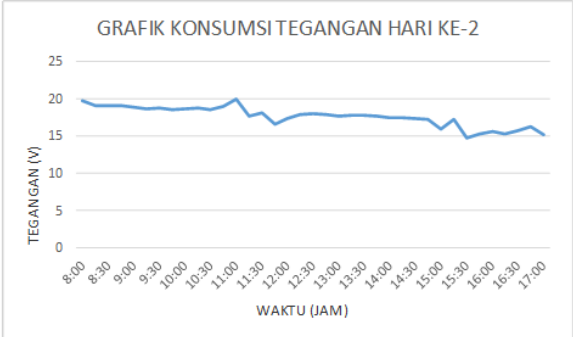


Gambar3 Skema Rangkaian Pengawatan Penerangan dan Asessoris

Hasil pengukuran langsung kebutuhan daya meliputi: hasil pengukuran konsumsi tegangan panel Surya. Hasil pengukuran pada tanggal 19 dan 20 Juni 2024 diperoleh data konsumsi tegangan listrik dari panel surya yang disajikan pada data tabel dan grafik berikut ini:



Gambar 4 Grafik Pola 1 Konsumsi Tegangan Panel Surya



Gambar 5 Grafik Pola 2 Konsumsi Tegangan Panel Surya

Berdasarkan data hasil pengukuran konsumsi energi listrik dari panel surya dengan rata-rata tegangan 17 Volt setiap 30 menit maka dapat dihitung bahwa tegangan yang mengalir dari panel surya sebesar rata-rata 17 Volt selama 8 jam dapat menghasilkan 2,125 volt/h. Sedangkan kapasitas daya baterai sebesar 22,5 a/h atau arus 0,38 amper arus yang mengalir pada baterai. Sehingga dihitung daya listrik yang dapat dihasilkan oleh panel surya sebesar 12 Volt dikali dengan 0,38 ampere sama dengan 4,56 Watt dan tidak mencukupi kebutuhan beban penerangan dan asessoris sepeda motor listrik. Namun dengan adanya baterai utama dengan kapasitas daya 960 Watt masih mampu untuk membackup tambahan kebutuhan daya penerangan dan asessoris yang hanya membutuhkan 24,1 Watt saja.

Dari hasil pengukuran secara langsung kebutuhan daya beban-beban Listrik untuk penerangan dan asessoris sepeda motor listrik disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 1 Supllay Daya Listrik Beban Penerangan dan Asesoris Sepeda Motor Listrik

BEBAN	TEGANGAN	ARUS	DAYA
1 buah LED Lampu Depan	47,65 V	0 A	0 W
4 buah LED lampu stanby dan 2 buah LED isyarat belok kanan/kiri	47,63 V	0 A	0 W
Bel/Klakson	47,56 V	0,36 A	17,1 W
LED asessoris Lampu Disko	47, 66 V	0 A	0 W
Lampu LED depan, LED stanby, LED isyarat belok dan Klakson	47,52 V	0,39 A	18,5 W
Lampu LED depan, LED stanby, LED isyarat belok dan Klakson, LED Asessoris Disko	47,53 V	0,51 A	24,1 W

Berdasarkan data dari tabel tersebut menggunakan sumber baterai utama sebagai suplai daya ke semua beban-beban sepeda motor listrik dapat diketahui bahwa besarnya kebutuhan daya listrik untuk semua beban-beban yang terdiri dari lampu LED depan, empaat buah lampu LED stanby, dua buah lampu LED belok kanan/kiri, klakson tololet dan asessoris lainnya membutuhkan sulpai daya sebesar 24,1 Watt yang merupakan pengukuran secara bersama-sama beban-beban tersebut di aktifkan. Untuk tegangan baterai awal tanpa beban sebesar 47,78 Volt sedangkam kondisi baterai dengan beban kontroller utama dan konverter 12 Volt sebesar 47,77 Volt dan Arus 0 Ampere, Artinya bahwa suplai daya baterai ke kontroller utama dan konverter beban-beban 12 Volt dapat terabaikan dengan nilai daya 0 Watt. Sedangkan berdasarkan data dengan menggunakan sumber baterai terpisah sebagai suplai daya ke semua beban-beban sepeda motor listrik dapat diketahui bahwa besarnya kebutuhan daya listrik untuk semua beban-beban yang terdiri dari lampu LED depan, empaat buah lampu LED stanby, dua buah lampu LED belok kanan/kiri, klakson tololet dan asessoris lainnya membutuhkan sulpai daya sebesar 34 Watt yang merupakan pengukuran secara bersama-sama beban-beban tersebut di aktifkan seperti ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 2 Kebutuhan Semua Beban Penerangan dan Asessoris Menggunakan Baterai Terpisah

NAMA BEBAN	TEGANGAN	ARUS	DAYA
Watt Meter	12,32 V	0,00 A	0,0 W
Lampu Depan dan 4x Lampu Standby	11,78 V	0,62 A	7,5 W
Lampu Depan, 4x Lampu LED Standby, 2x Lampu LED sein	11,78 V	0,77 A	9,0 W
Lampu Depan, 4x Lampu Standby, Bel/Klakson	10,00 V	3,41 A	34,0 W
Lampu Depan, 4x lampu standby, Sein kanan/kiri, Bel/Klakson	11,07 V	1,87 A	24,87 W

Dari kedua pengukuran kebutuhan daya yang telah dilakukan dapat dianalisis bahwa kebutuhan daya semua beban penerangan dan asessoris menggunakan sumber baterai utama lebih kecil sebesar 24,1 Watt dibandingkan dengan kebutuhan daya semua beban penerangan dan asessoris menggunakan sunber baterai terpisah yaitu sebesar 34 Watt.

Pengukuran rerata kecepatan dan uji jalan prototipe tanpa beban ini sebesar 23,3 km/jam, dengan daya rata-rata sebesar 34,7 Watt. Berdasarkan data rincian pengukuran dan pengujian pada tabel 5 dapat terlihat bahwa pengurangan kapasitas baterai selama 59 detik yang berlangsung dari awal pengujian dan pengukuran parameter tanpa pembebanan pengendara dengan tegangan awal sebesar 50,4 V berkurang menjadi 50,39 Volt. Ini berarti tegangan yang dibutuhkan untuk suplai daya baterai ke motor listrik berkurang hanya sebesar 0,01 volt selama waktu 59 detik untuk kapasitas baterai 48 Volt 20 Ah dengan pengurangan kapasitas baterai selama 1 menit sebesar 0,01 Ah.

4. KESIMPULAN

Dari beberapa pembahasan hasil penelitian dan dasar analisis data yang ada, maka dapat disimpulkan hasil penelitian dalam tugas akhir sebagai berikut: Desain rangkaian dan installasi pengawatan sumber daya listrik terpisah untuk lampu penerangan dan asessoris berbasis energi terbarukan telah berhasil di aplikasikan pada sepeda motor listrik hasil riset sebelumnya. Kebutuhan daya beban-beban listrik untuk lampu penerangan pada sepeda motor listrik dari baterai terpisah sebesar 34,1 Watt sedangkan dari baterai utama sebesar 24,1 Watt. Untuk kebutuhan suplai daya pengisian (charge) ke baterai terpisah sebesar 4,56 Watt tidak mencukupi kebutuhan beban penerangan dan asessoris sepeda motor listrik. Namun dengan adanya baterai utama dengan kapasitas daya 960 Watt masih mampu untuk membackup tambahan kebutuhan daya penerangan dan asessoris yang hanya membutuhkan 24,1 Watt saja..

5. SARAN

Saran-saran untuk untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian. Selain itu juga menjelaskan kesesuaian dengan perkembangan terkini atau prospek pengembangan untuk kajian penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Chaiyun,N., Gunawan, Rois,A.R., 2019. Analisa Performasi dan Monitoring Solar Photovoltaic System (SPS) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Tuban Jawa Timur, TEKNIK POMITS.

[2] Conred. (2021). EXTRON Modellbau 80 A Power meter Connector system: Open cable ends. https://www.conrad.com/p/extron-modellbau-80-a-power-meter-connector-system-open-cable-ends-1613504

[3] Jakartanotebook. (2022). Lankeleisi Speedometer LCD Screen Sepeda Listrik for T8 XC4000 XT750 Elite/Sports - S700 - Black. https://www.jakartanotebook.com/lankeleisi-speedometer-lcd-screen-sepeda-listrik-for-t8-xc4000-xt750-elite-or-sports-s700-black

[4] Kurniawan, D. (2021). Spesifikasi Atom Alpha, Motor Listrik Garapan Eks Insinyur Tesla Asal Indonesia. https://otomotif.tempo.co/read/1536447/spesifikasi-atom-alpha-motor-listrik-garapan-eks-insinyur-tesla-asal-indonesia

[5] Noer, Z., & Dayana, I. (2021). Dasar-Dasar Baterai. www.guepedia.com. https://www.google.co.id/books/edition/Dasar_Dasar_Baterai/ziBLEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0

[6] Nurhadi. (2018). PENGEMBANGAN SEPEDA MOTOR LISTRIK SEBAGAI SARANA Tujuan penelitian Metodologi penelitian Penelitian Terdahulu. Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2018, 249–255.

[7] Prasetyo, B. (2013). KARAKTERISTIK CONTROLLER BLDC TIAP MERK. https://www.electricisart-bogipower.com/2013/12/karakteristik-controller-bldc-tiap-merk.html

[8] Prasetyo, B. (2014). JENIS-JENIS MOTOR PENGGERAK / DYNAMO PADA MOTOR KENDARAAN LISTRIK. https://www.electricisart-bogipower.com/2014/12/jenis-jenis-motor-penggerak-dynamo-pada.html

[9] Prasetyo, E., Dahlan, D., & Fadhli, R. N. (2018). Analisis Pengujian Sepeda Motor Listrik 3 kW Pada Jalan Mendatar dan Menanjak. Seminar Rekayasa Teknologi, 47–53.

[10] Pribadi, A. (2021). Peduli Lingkungan dan Bahan Bakar Murah? Pakai Kendaraan Listrik. Www.Esdm.Go.Id. https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/peduli-lingkungan-dan-bahan-bakar-murah-pakai-kendaraan-listrik

[11] Riskawati, Nurlina, R. K. (2019). Alat ukur dan pengukuran. Alat Ukur Dan Pengukuran, October, 88.

[12] Sanjaya, F. L., & Pas, K. (2016). Analisa Motor Listrik Dengan Beban Maksimal Penumpang. 5, 145–146.

[13] Sugianto, M. F. (2021). Monitoring Kapasitas Baterai dan Kecepatan Laju Skuter Listrik Berbasis Android. ALINIER: Journal of Artificial Intelligence & Applications, 2(1), 1–13. https://doi.org/10.36040/alinier.v2i1.3267

[14] Surya, G. (2021). Kenali Bahaya Emisi Gas Buang Kendaraan bagi Kesehatan Tubuh. KOMPASTV.Com. https://www.kompas.tv/article/228324/kenali-bahaya-emisi-gas-buang-kendaraan-bagi-kesehatan-tubuh

[15] Sutiagah, A., & Mulyana, F. (2013). teknik kelistrikan dan elektronika instrumentasi. 59.

[16] Teguh, Bagus, Herawan (2024). Pengaruh Kecepatan Motor Bldc 1500W Terhadap Konsumsi Daya Pada Uji Jalan Sepeda Motor Listrik. Jurnal SIMETRIS, vol. 18, no. 1, 12-18

[17] Wahid, M. B., & Adiwidodo, S. (2021). Analisa Pengaruh Berat Dan Kecepatan Terhadap Konsumsi Daya Bldc 350W. Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Manufaktur, 01, 79–83.