

IMPLEMENTASI DESAIN BARU BECAK LISTRIK PENGANGKUT SAMPAH UNTUK TRANSPORTASI RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENERGI TERBARUKAN

Iskandar Hasanuddin^{1*}, Zulfan Zulfan², Sri Rahmawati³, Sarwo Edhy Sofyan⁴, Ikramullah Ikramullah⁵, Akram Tamlicha⁶, Udink Aulia⁷, Syahriza Syahriza⁸, Yusria Darma⁹, Lulusi Lulusi¹⁰, Rudiansyah Putra¹¹, Ahmadiar Ahmadiar¹², Yuwaldi Away¹³, Rama Herawati¹⁴

^{1*,3,4,5,6,7,8} *Jurusan Teknik Mesin & Industri Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala*

² *Jurusan Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala*

^{9,10,11} *Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala*

^{12,13} *Jurusan Teknik Elektro & Komputer Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala*

¹⁴ *Bank Sampah Universitas Syiah Kuala, Universitas Syiah Kuala*

*Email Korespondensi: Iskandarhasanuddin@usk.ac.id

Abstrak

History Artikel
Received:
November-2023;
Reviewed:
November-2023;
Accepted:
November-2023;
Published:
November-2023

Transportasi berkelanjutan dan ramah lingkungan menjadi perhatian utama dalam upaya mengurangi dampak lingkungan dan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Pada kegiatan ini desain baru becak listrik pengangkut sampah menggunakan sumber energi terbarukan untuk mengatasi tantangan transportasi dan pengelolaan sampah. becak ini akan diimplementasikan di daerah Aceh dan sekitarnya, terutama di sekitar kampus Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Desain inovatif ini menggabungkan karakteristik tradisional becak dengan teknologi energi terbarukan guna menciptakan solusi yang relevan dengan lingkungan setempat. Dalam desain becak listrik baru ini, baterai lithium-ion diintegrasikan sebagai sumber utama, dengan kemampuan pengisian ulang melalui baterai yang dipasang pada struktur becak. Ini menghasilkan manfaat ganda dengan operasional yang lebih ekonomis dan berkontribusi pada lingkungan yang lebih bersih. Implementasi becak listrik ini akan memberikan dampak positif terhadap transportasi sampah di perkotaan Aceh. Selain mengurangi polusi udara dan kebisingan, becak ini akan memfasilitasi akses ke lokasi yang sulit dijangkau oleh kendaraan konvensional. Penting untuk dicatat bahwa kegiatan ini merupakan bagian dari upaya pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh Universitas Syiah Kuala. Selain memberikan solusi bagi transportasi dan pengelolaan sampah, desain becak listrik ini dapat menjadi model untuk pengembangan kendaraan listrik lainnya yang menggunakan energi terbarukan. Ini akan memberikan kontribusi penting dalam mengurangi dampak negatif perubahan iklim dan mengurangi ketergantungan pada sumber daya fosil di daerah tersebut.

Kata kunci: Implementasi becak listrik, pengangkut sampah, energy, terbarukan, pengelolaan sampah

PENDAHULUAN

Dalam era modern ini, tantangan utama yang dihadapi oleh masyarakat global adalah degradasi lingkungan akibat polusi udara dan limbah. Salah satu sektor yang memiliki dampak signifikan terhadap lingkungan adalah transportasi, terutama yang menggunakan bahan bakar fosil (Abidin, J., & Hasibuan, F. A. (2019). Kendaraan bermotor konvensional berkontribusi pada emisi gas rumah kaca dan pencemaran udara, yang berdampak negatif pada kualitas udara dan kesehatan manusia Rahmadania, N. (2022).. Selain itu, pengelolaan sampah juga menjadi isu penting dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan Mustaghfiroha, U., Ni'mahb, L. K., Sundusiyahc, A., Addahlawid, H. A., & Hidayatullahe, A. F. (2020). Dalam konteks ini, proyek pengabdian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan lingkungan dengan merancang dan mengimplementasikan desain baru becak

listrik pengangkut sampah. Becak listrik ini akan menggunakan energi terbarukan sebagai sumber daya utamanya, menjadikannya sebagai solusi transportasi ramah lingkungan yang dapat mengurangi emisi gas berbahaya serta mendukung pengelolaan sampah yang lebih efisien. Melalui kegiatan ini, kami berkomitmen untuk memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan lingkungan dan kualitas hidup masyarakat. Berdasarkan analisis situasi kota Banda Aceh dan Aceh Besar, wilayah ini menghadapi dua permasalahan utama: tingginya tingkat polusi udara akibat kendaraan bermotor konvensional dan kurangnya sistem pengelolaan sampah yang efisien. Tingkat populasi yang terus bertambah menyebabkan peningkatan jumlah kendaraan dan produksi limbah, memperparah dampak negatif terhadap lingkungan (Akhirul, A., Witra, Y., Umar, I., & Erianjoni, E. (2020). Adapun permasalahan yang dihadapi mitra dalam proyek ini adalah pemerintah kota, komunitas setempat, dan pengelola sampah. Pemerintah kota berkepentingan dalam mengurangi tingkat polusi dan meningkatkan kualitas lingkungan. Komunitas setempat menjadi penerima manfaat langsung dari adopsi transportasi ramah lingkungan, sementara pengelola sampah berperan dalam mengoptimalkan pengumpulan dan pengangkutan sampah. Berikut gambaran becak sampah yang digunakan oleh masyarakat seperti gambar: 1.



Gambar 1. Becak yang biasanya digunakan Masyarakat untuk mengangkut sampah

Tujuan utama dari kegiatan pengabdian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan prototipe becak listrik yang efisien dan dapat diandalkan untuk pengangkutan sampah.
2. Mengurangi tingkat polusi udara dengan menggantikan kendaraan bermotor konvensional dengan becak listrik (Ramadhina, A., & Najicha, F. U. (2022).
3. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang manfaat energi terbarukan dan transportasi ramah lingkungan (Taufiqurrohman, M., & Yusuf, M. (2022). Meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah melalui sistem pengangkutan yang lebih fleksibel.

Adapun luaran yang ingin dicapai dari kegiatan pengabdian ini, diharapkan tercapai beberapa luaran, yaitu:

1. Prototipe becak listrik yang siap digunakan untuk pengangkutan sampah dengan desain ergonomis dan efisien.
2. Pengurangan emisi gas berbahaya dan kontribusi positif terhadap kualitas udara kota.
3. Peningkatan partisipasi masyarakat dalam penggunaan transportasi berkelanjutan.

4. Sistem pengelolaan sampah yang lebih efisien dan terintegrasi (United Nations Environment Programme, 2020).

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan di area wilayah Kopelma Darussalam Banda Aceh yang dimulai pada sejak bulan April hingga Agustus tahun 2023. Solusi yang ditawarkan dalam proyek ini adalah pengembangan dan implementasi desain baru becak listrik pengangkut sampah. Dengan menggunakan energi terbarukan sebagai sumber daya utama, becak listrik ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif transportasi dan pengelolaan sampah terhadap lingkungan. Pengusul kegiatan merupakan akademisi dari kampus Universitas Syiah Kuala yang memiliki latar belakang dalam bidang energi terbarukan dan transportasi berkelanjutan, serta peduli terhadap lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. kegiatan ini memiliki relevansi yang tinggi dengan meningkatnya masalah polusi udara dan pengelolaan sampah di Kota Banda Aceh, khususnya wilayah Kopelma Darussalam. Mitra kegiatan ini , termasuk komunitas lokal, dan pengelola sampah dari Unit Bank Sampah binaan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, yang memiliki peran penting dalam mendukung implementasi dan sukses kegiatan ini.

Dari uraian diatas tim pengabdian memberikan solusi sebagai berikut:

1. Pembuatan desain cabin becak motor listrik yang dimulai dari tahapan pembuatan dimensi dan bentuk cabin becak motor listrik yang ditentukan dan direpresentasikan dalam bentuk gambar teknik. Desain harus memenuhi standar ergonomis sehingga diharapkan dapat memberikan kenyamanan (Tamlichia, A. Dkk 2023), keamanan dan bentuk tampilan cabin yang memenuhi unsur estetika.dapat dilihat dari gambar 2.



Gambar 2. Desain Ergonomik Cabin sampah Becak Listrik Pengangkut Sampah
(Sumber:hasil rancangan Iskandar dan Irfan (FT. Unsyiah) 2023)

2. Pada tahap ini pola becak dibuat berdasarkan design dibuat dengan menggunakan triplek (plywood) dan dibuat dalam beberapa bagian yang memungkinkan untuk dirangkai membentuk cabin becak motor listrik kemudian dilakukan proses laminasi proses komposit hybrid serat .E-Glass serta material alamiah serat rami yang ramah terhadap lingkungan. Seperti gambar 3.



Gambar 3. Pembuatan Cabin Sampah Becak Listrik Pengangkut Sampah

3. Dimensi produk cabin sampah becak yang akan diproduksi yaitu panjang 1.5 meter, lebar 0.8 meter dan tinggi 0.6 meter. Adapun volume kabin adalah 0.72 meter kubik seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Dimensi Cabin Sampah Becak Listrik Pengangkut Sampah

4. Produk inovatif ini diharapkan mampu memberikan solusi alternative terhadap desain kabin becak modern yang mampu memberikan warna tersendiri terhadap tampilan Becak Listrik Pengangkut Sampah di Kota Banda Aceh.
Tim pengabdian mengharapkan mitra pengguna ini mampu meningkatkan pendapatan yang selama ini pendapatannya 2 juta perbulan bisa meningkat hingga 2 hingga 3 kelipatannya. Hal ini akan membantu meningkatkan extra income yang berefek pada peningkatan taraf hidup mitra pengguna Becak Listrik Pengangkut Sampah ini

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberadaan becak masih sangat dibutuhkan oleh masyarakat sebagai sarana transportasi lokal, Sebagai alat transportasi dalam melayani pengguna jasa angkutan perlu diberikan perhatian serius supaya rute jalan yang beroperasi becak dapat memberikan pelayanan kepada pengguna jalan lainnya dan berkinerja optimal. (Hamzani dan Adzuha Desmi, 2014).

Pembuatan Prototipe Cabin Becak Sampah

Mengenai Desain Prototipe Becak Listrik pengangkut sampah ini : Tim berhasil merancang prototipe becak listrik yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan pengangkutan sampah di Kota Banda Aceh. Desain ini telah mempertimbangkan aspek ergonomis, efisiensi energi, dan daya angkut sampah. Pembuatan cabin becak sampah ini melibatkan penggunaan serat sintetik jenis mat dan woven roving yang dikombinasikan dengan resin sintetik thermosetting tipe polyester. Proses pembuatan cabin becak ini dilakukan secara intensif dan melibatkan beberapa tahap dasar.

Tahap pertama adalah pembuatan pola dasar menggunakan plywood sebagai bahan dasar. Pola ini digunakan sebagai cetakan permanen untuk membentuk dimensi dasar dari becak yang akan dibuat. Pola dasar ini menggunakan bahan kayu sebagai bahan baku awal yang diperlukan. Tahap berikutnya adalah pembuatan mal atau cetakan untuk becak. Proses pembuatan mal ini membutuhkan keahlian khusus dan cukup rumit. Namun, dengan keterampilan yang tepat, pembuatan mal cetakan dapat diselesaikan dengan baik. Permukaan mal cetakan harus halus agar memudahkan pelepasan bahan baku yang dioleskan pada dinding mal. Untuk mencegah agar bahan tersebut tidak melekat pada mal cetakan, digunakan wax atau lilin sebagai pemisah antara dua permukaan.

Untuk memastikan bahwa dinding cabin becak memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan benturan dan beban yang besar, dilakukan pencetakan tiga lapisan serat tipe mat. Selain itu, dinding diperkuat dengan melapisi serat tipe woven roving yang berbentuk anyaman. Langkah ini memberikan kekuatan tambahan pada dinding untuk menahan beban dari dalam dan luar. Dengan demikian, proses pembuatan cabin becak sampah ini melibatkan beberapa tahapan kunci yang penting untuk menghasilkan produk akhir yang kuat dan tahan lama. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Produk Jadi Cabin Sampah Becak Listrik Pengangkut Sampah

Pembuatan dan Uji Coba Prototipe:

Prototipe becak listrik telah berhasil dibangun dan diuji coba dalam kondisi lapangan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa prototipe mampu mengangkut sampah dengan efisien dan dapat beroperasi dengan lancar. Proses pembuatan Becak ini melibatkan mitra yang terlibat dalam kegiatan pengabdian berbasis produk secara langsung. Selain itu, masyarakat juga turut bergabung, dan mitra cot Irieh fiberglass turut serta dalam mengaplikasikan penggunaan bahan sintetik komposit, yang sebelumnya belum familiar bagi mereka.

Hasil dari pembuatan becak dengan menggunakan resin jenis thermosetting ini memiliki manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kualitas becak yang digunakan oleh para mitra. Ini juga membantu membangun kepercayaan mereka terhadap bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan becak. Selama ini, mereka meragukan penggunaan becak karena sulit untuk

melakukan perbaikan dan modifikasi pada konstruksi bentuknya. Berikut hasil produk becak listrik pengangkut sampah siserah terimakan untuk mitra pengabdian dapat dilihat dari gambar 6 dibawah ini:



Gambar 6. Serah terima produk ke mitra pengabdian

Pendampingan Terhadap Mitra Masyarakat

Kegiatan penyuluhan dan edukasi kepada masyarakat telah dilakukan dengan sukses. Kesadaran masyarakat tentang pentingnya transportasi ramah lingkungan dan energi terbarukan meningkat secara signifikan.

Partisipasi Mitra Masyarakat

Pemerintah kota, komunitas lokal, dan pengelola sampah telah berpartisipasi aktif dalam berbagai tahapan proyek. Dukungan mereka berkontribusi pada kesuksesan implementasi kegiatan ini.

KESIMPULAN

Dengan adanya Kegiatan ini, diharapkan kontribusi positif terhadap lingkungan dan masyarakat di Kota Banda Aceh dapat terus berlanjut. Solusi transportasi ramah lingkungan menggunakan becak listrik sebagai pengangkut sampah memiliki potensi untuk mengurangi polusi dan memberikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan serta masyarakat. Kolaborasi dan partisipasi aktif mitra-mitra proyek menjadi kunci keberhasilan implementasi solusi ini. Dalam upaya menciptakan kota yang lebih berkelanjutan, proyek ini menjadi contoh nyata bagaimana inovasi dapat berdampak positif terhadap perubahan lingkungan dan gaya hidup masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Syiah Kuala Banda Aceh yang telah mendanai kegiatan ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abidin, J., & Hasibuan, F. A. (2019). Pengaruh dampak pencemaran udara terhadap kesehatan untuk menambah pemahaman masyarakat awam tentang bahaya dari polusi udara. *Prosiding Snfur*, 4(2), 3. A. M. Smith and E. Williams, "Electric vehicles: Prospects and challenges," The Royal Society, 2019.
- [2] Rahmadania, N. (2022). Pemanasan Global Penyebab Efek Rumah Kaca dan Penanggulangannya. *Jurnal Ilmu Teknik*, 2(3).
- [3] Mustaghfiroha, U., Ni'mahb, L. K., Sundusiyahc, A., Addahlawid, H. A., & Hidayatullahe, A. F. (2020). Implementasi prinsip good environmental governance dalam pengelolaan sampah di indonesia implementation of the principles of good environmental governance in garbage management in indonesia. *Bina Hukum Lingkungan*, 4(2).
- [4] Akhirul, A., Witra, Y., Umar, I., & Erianjoni, E. (2020). Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk Terhadap Lingkungan Dan Upaya Mengatasinya. *Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 76-84.
- [5] Ramadhina, A., & Najicha, F. U. (2022). Regulasi Kendaraan Listrik di Indonesia Sebagai Upaya Pengurangan Emisi Gas. *Jurnal Hukum To-Ra: Hukum Untuk Mengatur Dan Melindungi Masyarakat*, 8(2), 201-208.
- [6] Taufiqurrohman, M., & Yusuf, M. (2022). Pemanfaatan energi terbarukan dalam pengolahan daur ulang limbah. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 1(1), 46-57.
- [7] Tamlicha, A., Rizal, S., Hasanuddin, I., Noor, M. M., Ferdiansyah, R., Rahmawati, S., & Nazaruddin, N. (2023). Optimization of the jaloe kayoh seat design using the quality function deployment (QFD) method based on anthropometric measurements of the Acehnese Society. *Jurnal Polimesin*, 21(2), 192-198.
- [8] Hamzani and A. Desmi, "Pengaruh Angkutan Becak Mesin Terhadap Kinerja Jalan," Teras Jurnal, vol. 4, no. 2, 2014, ISSN 20188-0561.