

Upaya Mengurangi Penggunaan Sepeda Motor Bensin dengan Konversi Sepeda Konvensional menjadi E-Bike

Rhian Indradewa

^a Esa Unggul University, Kebon Jeruk, Jakarta, Indonesia

¹ rhian.indradewa@esaunggul.ac.id,

* corresponding author

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 20-07-2024

Revised : 30-07-2024

Accepted : 05-08-2024

Keyword:

E-Bike;

Sharing;

Startups;

ABSTRACT

Bike Sharing merupakan sebuah sistem penyediaan sepeda di tempat umum yang dapat digunakan secara cuma-cuma oleh masyarakat. *Bike sharing* telah populer digunakan di kota-kota besar dunia seperti London, Washington DC, Mexico City, Guangzhou, dan masih banyak lagi. Di Indonesia sendiri, kota yang telah menerapkan bike sharing adalah Bandung. Pemerintah Kota Bandung meluncurkan layanan *Bike Sharing* bernama Boseh. Sayangnya sistem *Bike Sharing* yang dioperasikan masih menggunakan sistem konvensional. Sistem konvensional yang dimaksud yaitu masih menggunakan sepeda konvensional dan belum adanya fungsi *smart tracker* dan e-bike menggunakan sepeda listrik yang dapat memudahkan pengguna dan pengelola dalam pengoperasiannya sehingga antusiasme masyarakat masih rendah. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengkonversi sepeda konvensional menjadi sepeda listrik yang lebih ramah lingkungan, dengan melibatkan perusahaan rintisan (Startups). Hasil dari kegiatan tersebut, masyarakat diharapkan akan mengurangi penggunaan sepeda motor bensin dan beralih menggunakan E-Bike terutama E-Bike system sharing.

A. PENDAHULUAN

Penggunaan energi fosil menjadi energi baru dan terbarukan saat ini sudah banyak dilakukan dan diprediksi mengalami tren penggunaan yang meningkat di masa depan. Energi baru dan terbarukan dapat berupa energi surya, hydro, angin, biomassa, dll. Beberapa energi baru dan terbarukan seperti energi surya dan angin bersifat *intermittent* sehingga membutuhkan media sebagai penyimpanan energi. *Lithium ion battery* menjadi tren teknologi dalam penyimpanan energi dan digunakan dalam berbagai kebutuhan, mulai dari *home appliance*, *gadget*, kendaraan listrik hingga untuk utilitas (*power*). Untuk mengantisipasi perkembangan elektrifikasi kendaraan dan perkembangan *energy storage* untuk sistem energi terbarukan, maka Pertamina perlu menguasai teknologi penyimpanan energi, baik untuk penggunaan *mobility* maupun *stationary*. Dalam hal ini, pilihan terhadap teknologi *lithium ion battery* diutamakan karena teknologi tersebut sudah cukup berkembang dan peluang implementasinya sangat besar. Salah satu jenis teknologi *lithium ion battery* adalah tipe *Lithium Ferro Phosphate* (“LFP”).

Sejak tahun 2017, Pertamina telah bekerja sama dengan Universitas Sebelas Maret (“UNS”) dan berhasil mengembangkan formula baterai tipe LFP namun perlu dilakukan validasi produk dalam aplikasi penggunaan sehari-hari. Pertamina bermaksud untuk melakukan validasi produk tersebut untuk keperluan *mobility* sehingga mampu diketahui *performance* dan kualitas produk LFP yang dihasilkan. Pelaksanaan validasi *battery* LFP untuk keperluan *mobility* dipilih karena saat ini sudah terdapat ekosistem *ride sharing* di Kota Bandung yang dapat dilakukan kolaborasi. Adapun beberapa *ride sharing* yang sudah digunakan di Bandung antara lain sepeda dan juga *scooter* yang nantinya segala peraturan menyangkut dengan pelaksanaan *ride sharing* akan diatur oleh Peraturan Pemerintah Provinsi Jawa Barat di bawah koordinasi komunitas Bike on Street Everybody Happy (“BOSEH”). Sehubungan dengan hal tersebut, Pertamina bermaksud untuk melakukan pengadaan *battery* LFP bekerja sama dengan UNS dan juga mengembangkan ekosistem *electric ride sharing* di kota Bandung.

Tujuan utama dari PROYEK ini adalah melakukan uji performance dan kualitas *battery* LFP yang merupakan hasil formulasi riset antara Pertamina dan UNS. Selain itu, PROYEK ini dimaksudkan untuk membentuk ekosistem bisnis *battery* dengan mengaplikasikan *battery* pada sepeda dan juga *scooter* sehingga didapatkan moda kendaraan *electric bike* dan *electric scooter*. Pertamina berharap

dengan adanya inisiasi bisnis *battery* dalam ekosistem *ride sharing* di kota Bandung akan memunculkan permintaan *battery* di masa mendatang. Komunitas BOSEH yang ada saat ini belum banyak, sehingga untuk lebih mendorong penggunaan sepeda sharing, dilakukan konversi sepeda konvensional menjadi E-Bike.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Lingkup Pekerjaan

Adapun penjabaran dari ruang lingkup pekerjaan meliputi item dan lingkup sebagai berikut:

1. Perancangan Desain Arsitektur

Pada tabel 1 menjelaskan tentang perancangan desain arsitektur. Perancangan ini dilakukan sebagai kegiatan awal dengan melakukan desain arsitektur E-Bike dan Electric Scooter

Tabel 1. Pekerjaan Perancangan Desain Arsitektur

No	Detail Pekerjaan	Deliverable
1	Melakukan perancangan desain arsitektur <i>electric bike</i> dan <i>electric scooter</i>	Desain arsitektur <i>e-bike</i> dan <i>e-scooter</i>

2. Pengadaan Bahan Baku Dan Produksi *Battery Cell*

Pada tabel 2 menjelaskan tentang pengadaan bahan baku dan produksi *battery cell*. Proses ini merupakan kelanjutan dari perancangan yang dilakukan dalam kegiatan awal dengan melakukan pengadaan bahan baku dan produksi *battery cell*.

Tabel 2. Pekerjaan Pengadaan Bahan Baku dan Produksi *Battery Cell*

No	Detail Pekerjaan	Deliverable
1	Melakukan pembelian bahan baku dan material pendukung produksi <i>battery cell</i>	Tersedianya bahan produksi <i>battery cell</i>
2	Pengadaan bahan produksi konversi <i>e-bike</i> dan <i>e-scooter</i>	Tersedianya bahan produksi konversi <i>e-bike</i> dan <i>e-scooter</i>
3	Melakukan produksi <i>battery cell</i> dengan konfigurasi 18650 berbasis nano partikel dengan tegangan 3,2 volt dan kapasitas 1000-1400 mAh sebanyak 3600 <i>cell</i> dan <i>battery cell quality control</i>	Tersedianya <i>battery cell</i> yang siap ditrakit menjadi <i>battery pack</i>

3. Pembuatan *Battery Pack* dan Instalasi ke E-Boseh

Pada tabel 3 menjelaskan tentang Pembuatan *Battery Pack* dan Instalasi ke E-Boseh. Proses ini merupakan kelanjutan dari pengadaan bahan baku dan produksi *battery cell* yang dilakukan dalam kegiatan sebelumnya dengan melakukan Pembuatan *Battery Pack* dan Instalasi ke E-Boseh.

Tabel 3. Pekerjaan Pembuatan *Battery Pack* dan Instalasi ke E-Boseh

No	Detail Pekerjaan	Deliverable
1	Melakukan produksi <i>battery pack</i> dengan konfigurasi 80 <i>cell</i> untuk setiap <i>battery pack</i>	Tersedianya <i>battery pack</i> sebanyak 45 <i>pack</i>
2	Menyiapkan sepeda milik BOSEH	Tersedia sepeda boseh
3	Melakukan pemasangan <i>battery</i> beserta <i>Battery Management System</i> (“BMS”) pada 25 unit sepeda	25 unit <i>e-bike</i>
4	Melakukan <i>alignment</i> sistem monitoring <i>e-bike</i> & menggunakan <i>platform</i> yang ada	Sistem monitoring untuk <i>e-bike</i>

4. Implementasi *E-Bike* di Kota Bandung

Pada tabel 4 menjelaskan tentang Implementasi *E-Bike* di Kota Bandung. Proses ini merupakan kelanjutan dari Pembuatan *Battery Pack* dan Instalasi ke E-Boseh yang dilakukan sebelumnya. Dalam kegiatan ini dilakukan Implementasi *E-Bike* di Kota Bandung.

Tabel 4. Pekerjaan Implementasi *E-Bike* di Kota Bandung

No	Detail Pekerjaan	Deliverable
1	Melakukan implementasi <i>e-bike</i> bersama dengan BOSEH	Commisioning bersama BOSEH
2	<i>Monitor</i> , garansi performa, <i>maintenance</i> dan penyelesaian masalah selama periode <i>monitoring</i>	25 unit <i>e-bike</i>
3	Menyusun laporan final pelaksanaan PROYEK	Laporan final dalam bentuk pdf dan <i>hardcopy</i> (1 rangkap)

TATA WAKTU DAN RENCANA PEKERJAAN

Tabel 5 menunjukan tata waktu pelaksanaan kegiatan. Kegiatan dilakukan Pada bulan Juli 2023 sampai dengan April 2024

Tabel 5. Tata Waktu dan Pelaksanaan Pekerjaan

No	Detail Pekerjaan	Bulan ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Pekerjaan I										
A	Melakukan perancangan desain arsitektur <i>e-bike</i>										
2	Pekerjaan II										
A	Melakukan pembelian bahan baku dan material pendukung produksi <i>battery cell</i>										
B	Pengadaan bahan produksi konversi <i>e-bike</i>										
C	Melakukan produksi <i>battery cell</i> dan <i>quality control</i>										
3	Pekerjaan III										
A	Melakukan produksi <i>battery pack</i> dengan konfigurasi 80 <i>cell</i> untuk setiap <i>battery pack</i>										
B	Persiapan sepeda milik BOSEH										
C	Melakukan pemasangan <i>battery</i> beserta <i>Battery Management System</i> (“BMS”) pada 25 unit sepeda										
D	Melakukan <i>alignment</i> sistem monitoring <i>e-bike</i> & menggunakan <i>platform</i> yang ada										
4	Pekerjaan IV										
A	Melakukan implementasi <i>e-bike</i> dan bersama dengan BOSEH										
B	<i>Monitor</i> , garansi performa, <i>maintenance</i> dan penyelesaian masalah selama periode <i>monitoring</i>										
C	Menyusun laporan final pelaksanaan PROYEK										

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Baterai Lithium merupakan salah satu komponen inti dalam E-Bike yaitu sebagai penyimpan energi. Teknologi baterai merupakan suatu teknologi masa kini yang dikembangkan untuk dapat menggunakan dan menyimpan sejumlah energi listrik secara bersamaan dengan memanfaatkan kemampuan perubahan energi listrik menjadi energi kimia pada saat proses penyimpanan dan

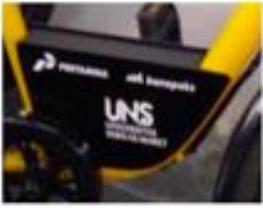
perubahan energi kimia menjadi energi listrik pada saat akan digunakan (Wardhanan, dkk., 2006). E-Bike sharing memiliki daya tarik tersendiri karena unik dan baru, sehingga dapat memberikan nilai tambah langsung pada keberlangsungan aktivitas pariwisata di Bandung. Inovasi *E-bike Sharing* dapat menjadi terobosan untuk meningkatkan daya saing destinasi pariwisata dan sekaligus mempromosikannya serta menciptakan kepraktisan dan kenyamanan wisatawan, khususnya dalam aspek mobilitas, kualitas lingkungan dan aksesibilitas. Diharapkan aplikasi *E-Bike & Sharing* dapat diakses oleh seluruh kalangan masyarakat serta meningkatkan minat wisatawan mengunjungi kota Bandung. Maka dari itu kami sebagai penyedia baterai lithium Ion dan pengembang sistem *E-Bike Sharing* berpartisipasi pada rencana konversi 70 (Tujuh puluh) unit Sepeda Boseh. Dengan adanya konversi sepeda konvensional menuju sepeda berbasis listrik diharapkan dapat memberikan nilai jual tinggi kepada konsumen untuk dapat menggunakan *bike sharing* dengan nyaman dan efektif.

INFORMASI PRODUK

Layanan yang kami tawarkan berupa jasa konversi sepeda dan scooter (konvensional) menjadi berbasis listrik, meliputi kegiatan: perancangan desain, pemasangan kit baterai, pengadaan kit motor listrik, perakitan kit motor listrik, pembuatan dashboard operator serta pengujian E-Bike. Produk yang diaplikasikan pada bike sharing yaitu baterai lithium ion berjenis LFP 18650 berbasis nanopartikel.

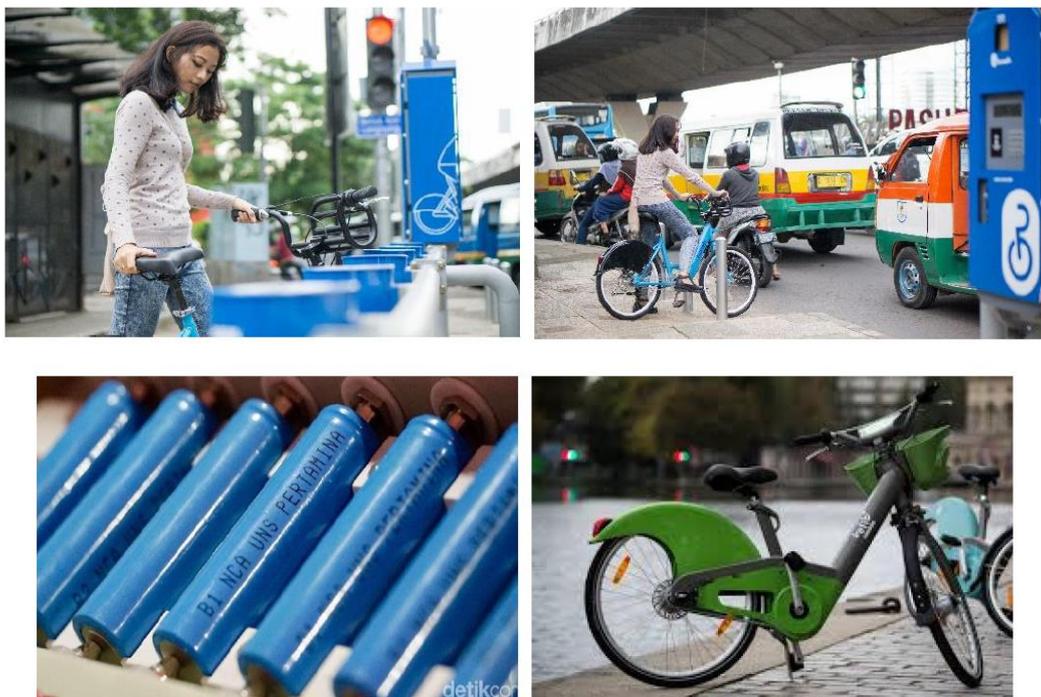
Tabel 6. Perakitan kit motor listrik

No.	Komponen	Gambar	Referensi Pembelian
1	Kit motor hub depan (250W; 36 V)		https://www.bukalapak.com/p/sepeda/part-generik/efqfy-jual-rear-hub-g geared-135mm-36v-48v-250w-350w-500w-cassette-diskbrake-kt-lcd3?from=list-product&product_owner=normal seller
	Sensor Pedal Assist		
	Tuas Akselerasi		
	Kontroler 36 V		

5	Enclosure controller		Produksi custom (PT. Banopolis Inovasi Kendara) bahan plastik ABS, metode produksi injection
6	Baterai 36 V		https://uns.ac.id/id/uns-update/uns-jadi-satu-satunya-kampus-pembuat-baterai-lithium-di-indonesia.html
7	Enclosure Plastik ABS (coverbaterai)		Produksi custom (PT. Banopolis Inovasi Kendara) bahan plastik ABS, metode produksi injection

Tabel 7. Spesifikasi Teknis Produk Baterai Lithium Ion

Jenis	Lfp 18650
Tegangan	3.2 Volt
Kapasitas	1000mah-1400 Mah



Sumber: Dirangkum dari beberapa sumber, 2019 (www.uns.ac.id; https://www.pertamina.com)

Gambar 1. Proyek Sepeda Boseh E-Bike Sharing

Dalam gambar 1 sepeda diperhitungkan membutuhkan 72 cell LFP 18650. Teknologi yang dikembangkan oleh tim peneliti merupakan baterai lithium ion yang mempunyai keunggulan densitas energi yang lebih tinggi dari baterai konvensional yang telah beredar di pasaran. Strategi yang dilakukan tim peneliti yaitu dengan merekayasa ukuran dalam skala nano pada bentuk elektroda dan konfigurasi pelat elektrodanya. Pemanfaatan teknologi nano dalam pengembangan baterai lithium ion ditujukan untuk meningkatkan densitas energi baterai (UNS, 2012). Dengan membuat material elektroda dalam ukuran nanometer, luas penampang permukaan elektroda akan semakin besar. Sebagai hasilnya, energi yang dapat disimpan menjadi lebih banyak sehingga densitas energinya lebih besar. Potensi keunggulan teknologi yang dihasilkan dapat ditinjau dari performansi produk yang dihasilkan. Keunggulan dari baterai lithium ion yang dihasilkan jika dibandingkan dengan baterai jenis *lead acid* dan baterai *nickel metal hydride* yaitu mempunyai tingkat energi dengan efisiensi terbaik, tidak memiliki sifat *memory effect* dan mempunyai daur hidup yang relatif lama. Secara garis besar terdiri atas empat komponen besar yaitu katoda, anoda, separator dan larutan elektrolit. Katoda dan anoda merupakan elektroda yang memasok ion lithium ketika baterai dalam keadaan pengisian maupun pengosongan.

Kegiatan tersebut memiliki dampak meningkatnya, penggunaan e-bikes sharing yang semula menggunakan sepeda konvensional, diganti menggunakan E-Bike, yang jangkauannya lebih jauh dan luas. Harapannya kedepan masyarakat mau beralih menggunakan E-Bike dibandingkan dengan menggunakan sepeda motor bensin, sehingga akan berdampak kepada kondisi udara di kota-kota besar yang semakin membaik.

D. PENUTUP DAN KESIMPULAN

Evaluasi terhadap kegiatan telah sesuai dengan tujuan diawal yaitu : Perancangan desain dan konfigurasi E-Boseh, Pengadaan dan pemasangan kit baterai lithium ion pada sepeda Boseh konvensional, Pengadaan dan perakitan kit motor listrik pada sepeda Boseh konvensional, Pembuatan dashboard operator dan Pengujian sepeda E-Boseh. Hasil yang diperoleh didapatkan bahwa masyarakat lebih antusias menggunakan ebike dibandingkan dengan sepeda konvensional karena lebih ramah lingkungan.

Saran

Dalam hal target pasar sebaiknya dilakukan di kota dengan kontur permukaan yang lebih datar, dibandingkan dengan kota Bandung yang berbukit hal ini menambah bebas penggunaan baterai listrik. Selain itu juga sebaiknya dilakukan dikawasan wisata agar lebih mendorong masyarakat untuk mau beralih menggunakan sepeda listrik. Permasalahan kemacetan yang progresif berimplikasi terhadap isu energi & lingkungan yang kerap menurunkan produktivitas pada kawasan wisata apalagi yang bertaraf Internasional. Dalam konteks Proyek Pengembangan *E-Bike Sharing* maka hal ini akan bermanfaat dalam menurunkan tingkat kemacetan dan polusi karena menggunakan energi fosil.

DAFTAR PUSTAKA

- D. E. Demirocak, S. S. Srinivasan, and E. K. Stefanakos, "A Review on Nanocomposite Materials for Rechargeable Li-ion Batteries," *Appl. Sci.*, vol. 7, no. 731, pp. 1–26, 2017, doi:10.3390/app7070731.
- D. Ouyang, J. Liu, M. Chen, and J. Wang, "Investigation into the fire hazards of lithium-ion batteries under overcharging," *Appl. Sci.*, 7(12) (2017). doi:10.3390/app7121314.
- Datta, A., Jessup, L., & Reed, R. (2011). Corporate reputation and the commercialization of innovation: Does reputation match reality, and does innovation matter? *Technology and Investment*, 2(4), 256-272.
- H. Liu, Z. Wei, W. He, and J. Zhao, "Thermal issues about li-ion batteries and recent progress in battery thermal management systems: a review," *Energy Convers. Manag.*, 150(May) 304–330 (2017). doi:10.1016/j.enconman.2017.08.016.

<https://roskill.com/news/nickel-sulphate-in-high-nickel-batteries-safety-comes-into-question/>

<https://www.osti.gov/servlets/purl/1643029>

<https://www.powertechsystems.eu/home/tech-corner/safety-of-lithium-ion-batteries/>

<https://www.woodmac.com/press-releases/lfp-to-overtake-nmc-as-dominant-stationary-storage-chemistry-by-2030/>

J. Larminie, and J. Lowry, "James Larminie, John Lowry(auth.)-Electric Vehicle Technology Explained, Second Edition (2012).pdf," 2012. <http://site.ebrary.com.vlib.interchange.at/lib/stategov/detail.action?docID=10579519&p00=electric+vehicle+technology+explained>.

M. Nizam, H. Maghfiroh, R.A. Rosadi, and K.D.U. Kusumaputri, "Design of battery management system (bms) for lithium iron phosphate (lfp) battery," *ICEVT 2019 -Proceeding 6th Int. Conf. Electr. Veh. Technol. 2019*, (November 2019) 170–174 (2019). doi:10.1109/ICEVT48285.2019.8994002.

Neuman, W.L. (2006) *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, 6th Ed., Pearson Education Inc., US.

Preger, H.M. Barkholtz, A. Fresquez, D.L. Campbell, B.W. Juba, J. Romàn-Kustas, S.R. Ferreira, and B. Chalamala, "Degradation of commercial lithium-ion cells as a function of chemistry and cycling conditions," *J. Electrochem. Soc.*, 167(12) 120532 (2020). doi:10.1149/1945-7111/abae37.

S.M. Rezvanizani, Z. Liu, Y. Chen, and J. Lee, "Review and recent advances in battery health monitoring and prognostics technologies for electric vehicle (ev) safety and mobility," *J. Power Sources*, 256110–124 (2014). doi:10.1016/j.jpowsour.2014.01.085.

Saunders, M., & Lewis, P. (2012). *Doing research in business management : An essential guide to planning your project*, Prentice Hall 2012.

X. Li, F. He, and L. Ma, "Thermal management of cylindrical batteries investigated using wind tunnel testing and computational fluid dynamics simulation," *J. Power Sources*, 238395–402 (2013). doi:10.1016/j.jpowsour.2013.04.073.

Y.Z. Zhang, R. Xiong, H.W. He, X. Qu, and M. Pecht, "Aging characteristics-based health diagnosis and remaining useful life prognostics for lithium-ion batteries," *ETransportation*, 1100004 (2019). doi:10.1016/j.etrans.2019.100004.