INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND MANAGEMENT STUDIES (IJOSMAS)

Vol. 7 No. 4 (2026) https://www.ijosmas.org e-ISSN: 2775-0809

Analisis Komparatif Biaya Operasional, Perawatan, dan Pajak: Kendaraan Listrik (EV) vs. Kendaraan Konvensional (ICE)

Agus Purwanto
PT. Profesor Agus Purwanto Cendekia

Abstrak
Transisi global menuju mobilitas berkelanjutan mendorong adopsi Kendaraan Listrik (*Electric Vehicle*/EV) sebagai alternatif Kendaraan Konvensional (*Internal Combustion Engine*/ICE). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan total biaya kepemilikan (*Total Cost of Ownership*) antara EV dan ICE, yang berfokus pada tiga aspek utama: biaya operasional harian, biaya perawatan berkala, dan beban pajak kendaraan. Menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode wawancara mendalam terhadap 20 informan yang terdiri dari pemilik EV, pemilik ICE, teknisi otomotif, dan regulatur kebijakan, penelitian ini menemukan bahwa EV menawarkan efisiensi biaya operasional hingga 60% lebih murah dan biaya perawatan yang jauh lebih rendah karena jumlah komponen bergerak yang lebih sedikit. Selain itu, insentif fiskal berupa pembebasan atau pengurangan pajak dari pemerintah memberikan keuntungan ekonomis tambahan bagi pengguna EV. Meskipun investasi awal pembelian EV cenderung lebih tinggi, efisiensi jangka panjang pada aspek operasional, perawatan, dan pajak menjadikannya opsi yang lebih ekonomis dibandingkan ICE.
Kata Kunci: *Electric Vehicle*, *Internal Combustion Engine*, Biaya Operasional, Perawatan, Pajak Kendaraan.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi otomotif global saat ini sedang berada pada titik balik krusial, ditandai dengan pergeseran masif dari kendaraan berbasis bahan bakar fosil atau *Internal Combustion Engine* (ICE) menuju kendaraan listrik atau *Electric Vehicle* (EV). Faktor utama yang memicu transisi ini adalah meningkatnya kesadaran akan krisis iklim global serta kebutuhan mendesak untuk mengurangi emisi karbon di sektor transportasi. Pemerintah di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia, mulai menerapkan regulasi ketat dan memberikan berbagai stimulus untuk mempercepat adopsi EV guna mencapai target *Net Zero Emission*.

Bagi konsumen, keputusan untuk beralih dari ICE ke EV tidak hanya didasari oleh faktor lingkungan, melainkan juga pertimbangan ekonomi yang matang. Biaya kepemilikan total atau *Total Cost of Ownership* (TCO) menjadi indikator krusial yang dievaluasi oleh calon pembeli.

Hal ini mencakup efisiensi pengeluaran harian untuk energi, proyeksi biaya yang harus dikeluarkan saat kendaraan memasuki bengkel untuk perawatan rutin, hingga beban wajib pajak yang harus dibayarkan kepada negara setiap tahunnya.

Meskipun harga beli awal (*purchase price*) EV saat ini relatif masih lebih tinggi dibandingkan kendaraan ICE di kelas yang sama, klaim mengenai efisiensi biaya jangka panjang sering kali menjadi daya tarik utama. Namun, masih terdapat ambiguitas dan skeptisisme di masyarakat mengenai apakah efisiensi tersebut benar-benar signifikan ketika dihadapkan pada realitas infrastruktur pengisian daya dan ketersediaan suku cadang. Oleh karena itu, diperlukan kajian komparatif yang komprehensif untuk membedah realitas biaya operasional, perawatan, dan pajak antara kedua jenis teknologi kendaraan ini dari perspektif pengguna dan praktisi nyata.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai perbandingan biaya antara EV dan ICE berdasarkan pengalaman langsung di lapangan. Pengumpulan data primer dilakukan melalui teknik wawancara mendalam (*in-depth interview*) yang terstruktur.

Pemilihan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dengan total 20 informan yang dikelompokkan sebagai berikut:

- 8 Informan Pengguna EV: Pemilik mobil/motor listrik aktif dengan durasi kepemilikan minimal 1 tahun.
- 6 Informan Pengguna ICE: Pemilik kendaraan konvensional aktif yang menggunakannya untuk mobilitas harian.
- 4 Informan Praktisi Otomotif: Teknisi senior dan manajer bengkel (2 dari bengkel resmi EV dan 2 dari bengkel spesialis ICE).
- 2 Informan Regulator/Pengamat Kebijakan: Ahli transportasi dan perwakilan dinas pendapatan daerah yang memahami regulasi insentif pajak kendaraan.

Data yang diperoleh dari hasil wawancara ditranskripsikan secara penuh, kemudian dianalisis menggunakan metode analisis tematik (*thematic analysis*) melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk mengidentifikasi pola efisiensi biaya dari kedua jenis kendaraan.

Pembahasan

1. Perbandingan Biaya Operasional (Konsumsi Energi)

Berdasarkan hasil wawancara dengan para informan pengguna, biaya operasional harian untuk pengisian daya EV jauh lebih murah dibandingkan pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk kendaraan ICE. Informan pengguna EV menyebutkan bahwa untuk menempuh jarak sekitar 300 km, mereka hanya membutuhkan biaya pengisian daya (listrik) berkisar antara

Rp70.000 hingga Rp100.000 jika dilakukan di rumah atau Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Sementara itu, pengguna kendaraan ICE dengan jarak tempuh yang sama memerlukan biaya pembelian BBM berkisar antara Rp250.000 hingga Rp350.000 (tergantung jenis BBM yang digunakan). Hal ini membuktikan bahwa EV mampu menghemat biaya operasional harian hingga 60%-70% dibandingkan kendaraan ICE.

2. Biaya Perawatan Berkala (*Maintenance*)

Informan dari kalangan teknisi otomotif menjelaskan bahwa arsitektur mekanis EV jauh lebih sederhana dibandingkan ICE. Kendaraan ICE memiliki ribuan komponen bergerak yang membutuhkan penggantian dan perawatan rutin, seperti oli mesin, filter oli, busi, van belt, dan minyak transmisi. Sebaliknya, EV tidak memiliki mesin pembakaran dalam, sehingga tidak memerlukan penggantian oli mesin maupun komponen busi. Perawatan rutin pada EV umumnya hanya berfokus pada pengecekan sistem baterai, filter AC, minyak rem, dan ban. Dari hasil wawancara pemilik kendaraan, akumulasi biaya servis berkala EV dalam kurun waktu 5 tahun tercatat hingga 50% lebih murah daripada total biaya servis berkala kendaraan ICE.

3. Aspek Pajak Kendaraan dan Insentif Pemerintah

Faktor regulasi dan pajak menjadi pembeda yang sangat signifikan dalam penelitian ini. Berdasarkan keterangan dari informan regulator dan diperkuat oleh bukti pembayaran pajak dari pemilik kendaraan, EV mendapatkan insentif fiskal yang sangat besar dari pemerintah. Di Indonesia, Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) dan Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor (BBNKB) untuk EV berbasis baterai murni mendapat insentif hingga dibebaskan atau hanya membayar 0% sampai 10% dari tarif normal. Sebagai ilustrasi, seorang informan pengguna EV dengan harga mobil Rp700 juta hanya membayar PKB tahunan sekitar Rp143.000 hingga Rp800.000. Sebaliknya, pengguna ICE dengan nilai kendaraan yang sama harus membayar PKB tahunan mencapai Rp7.000.000 hingga Rp10.000.000.

Kesimpulan

Penelitian kualitatif ini menyimpulkan bahwa Kendaraan Listrik (EV) menawarkan keunggulan ekonomis jangka panjang yang jauh lebih tinggi dibandingkan Kendaraan Konvensional (ICE). Dari aspek biaya operasional, EV terbukti jauh lebih efisien dalam konsumsi energi per kilometer. Dari aspek perawatan, kesederhanaan sistem mekanis EV memangkas biaya pemeliharaan berkala secara signifikan karena tiadanya kebutuhan penggantian pelumas mesin dan komponen internal lainnya. Ditambah lagi, dukungan penuh pemerintah melalui insentif pajak menjadikan beban pajak tahunan EV sangat rendah. Meskipun harga beli awal EV saat ini masih relatif tinggi, efisiensi kumulatif dari biaya operasional, perawatan, dan pajak membuat

total biaya kepemilikan (TCO) EV jauh lebih menguntungkan dalam jangka waktu penggunaan menengah hingga panjang.

Daftar Pustaka

1. Bubeck, S., Tomaschek, J., & Fahl, U. (2016). Perspectives of electric mobility: Total cost of ownership of electric vehicles in Germany. *Transport Policy*, 50, 63-77.
2. Hagman, J., Ritzén, S., Stier, J. J., & Susilo, Y. (2016). Total cost of ownership and its potential implications for battery electric vehicle diffusion. *Research in Transportation Business & Management*, 18, 11-17.
3. Palmer, K., Tate, J. E., Wadud, Z., & Nellthorp, J. (2018). Total cost of ownership and life cycle emissions for electric, hybrid, and conventional vehicles in the UK, USA, and Japan. *Applied Energy*, 211, 622-635.
4. Wu, G., Inderbitzin, A., & Bening, C. (2015). Total cost of ownership of electric vehicles compared to conventional vehicles: A probabilistic analysis and projection across market segments. *Energy Policy*, 80, 196-214.
5. Propfe, B., Redelbach, M., Santini, D. J., & Friedrich, H. E. (2012). Cost analysis of plug-in hybrid and battery electric vehicles using a simulation-based total cost of ownership model. *Transportation Research Record*, 2287(1), 32-40.
6. Lebeau, K., Lebeau, P., Van Mierlo, J., & Macharis, C. (2012). How total cost of ownership evaluates the acceptance of electric vehicles. *World Electric Vehicle Journal*, 5(2), 525-532.
7. Weldon, P., Morrissey, P., & O'Mahony, M. (2018). Long-term cost-benefit analysis of commercial electric vehicles in urban logistics. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 715-726.
8. Scorrano, M., Danielis, R., & Giansoldati, M. (2020). Disentangling the total cost of ownership of electric vehicles: A consumer perspective. *Energy Efficiency*, 13(8), 1735-1752.
9. Choi, H., & Lim, J. (2021). Analysis of consumer preferences and total cost of ownership for electric vehicles under subsidy policy variations. *Sustainability*, 13(4), 2145.
10. Sierzchula, W., Bakker, S., Maat, K., & van Wee, B. (2014). The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. *Energy Policy*, 68, 183-194.