

INTISARI

Tingginya produksi kendaraan dari tahun ke tahun mengakibatkan penggunaan sumberdaya yang ada di bumi yang semakin berkurang. Seiring dengan pertumbuhan jumlah produksi kendaraan tersebut, maka kemungkinan meningkatnya limbah akibat produk yang sudah tidak layak pakai dan tidak lagi dapat digunakan. Hal ini terjadi karena di akhir masa pakai dari produk, produk-produk yang rusak dan tidak dapat digunakan kembali akan menjadi limbah yang akan memberi dampak negatif bagi lingkungan. Perancangan arsitektur produk yang mempertimbangkan kondisi setelah memasuki tahap akhir masa pakai perlu dilakukan. Kendaraan listrik yang dewasa ini diperkenalkan sebagai produk yang ramah lingkungan perlu diidentifikasi apakah telah memiliki desain yang telah mempertimbangkan kondisi produk di akhir masa pakainya. Sebagai faktor yang berpengaruh dengan kondisi produk di akhir masa pakainya, penggunaan material dan tingkat modularitasnya perlu dipertimbangkan.

Penelitian ini menggunakan *Module Independence (MI)*, *Module Similarity (MS)*, dan *Modularity for End of Life Stage (MEOL)* sebagai metode pengukuran modularitas dari produk. Hasil pengukuran modularitas berdasarkan MI dan MS kemudian diklasifikasikan ke dalam *empat region* berdasarkan jenis desain arsitektur dari produk. Sebagai analisis lebih lanjut juga dilakukan analisis pengaruh jumlah modul terhadap nilai modularitas dari desain arsitektur.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa desain kendaraan listrik telah memiliki desain arsitektur yang memiliki nilai modularitas yang tinggi di akhir usia pakai produk sehingga dapat di-*reuse* dan di-*recycle* di *level* komponen maupun *modul* tanpa melalui proses *disassembly* secara lebih jauh. Desain arsitektur yang dapat di-*reuse* dan di-*recycle* memungkinkan pengurangan sumberdaya yang dipakai, sedangkan desain yang tidak perlu proses *disassembly* lebih jauh memberikan keuntungan bagi produsen karena mengurangi *disassembly cost*.

Kata kunci : *Eco-modular*, Kendaraan Listrik, Pengukuran Modularitas, Arsitektur Produk

ABSTRACT

The increasing production of vehicles from year to year has significant impact in the use of resources on earth that gradually decreased. Along with the increasing number of vehicle production, the possibility of increasing waste due to products that are not feasible to be used and can no longer be used. This happens because at the end of the life of the product, the damaged and non-reusable products will become waste that will have a negative impact on the environment. The design of product architecture that considers the condition products after entering the final stage of its life is important. Electric vehicles that are currently introduced as environmentally friendly products need to be identified whether they already have designed by considering product conditions at the end of their lifespan. As a factor influencing the product conditions at the end of its useful life, the use of the material and its modularity level should be considered.

This study uses Module Independence (MI), Similarity Module (MS), and Modularity for End of Life Stage (M_{EOL}) as a method of measuring the modularity of the product. The modularity measurements based on MI and MS are then classified into four regions based on the architectural design type of the product. Further analysis also be done to see the effect of module quantities on the modularity value of architectural design.

The results of this study indicate that the design of electric vehicles has been classified as an architectural design that has a high modularity value at the end of product life so that it can be reused and recycled at component and module level without going further disassembly process. Reusable and recycled architectural designs allow reduced resource use, while unnecessary further disassembly provide benefits for producers as they can reduce disassembly costs.

Keywords : *Eco-modular*, Electric Vehicle, Mudularity Assessment, Product Architecture