

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengolahan limbah baterai *Lithium Ion* dari kendaraan listrik dengan menggunakan metode pemodelan *Dynamic Bayesian Network*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan model siklus daur ulang baterai kendaraan listrik yang optimal. Data yang digunakan meliputi data lokasi pabrik baterai *EV*, data jumlah kendaraan di Indonesia, jumlah *market share EV* di Indonesia, jumlah kendaraan listrik di Indonesia, data baterai yang perlu di daur ulang beserta plant *recycling*-nya. Metode penelitian yang digunakan adalah *Dynamic Bayesian Network* dengan bantuan *software* Genie Modeler. Model ini dapat representasikan grafis dari variabel dan hubungan sebab-akibat antar variabel. Data yang diperoleh digunakan untuk melakukan simulasi dan mengoptimalkan proses pengolahan limbah baterai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa tahapan dalam proses daur ulang baterai, mulai dari *Data Collection Center, Remanufacturing Plant, Recycling Plant*, hingga *Waste Disposal Center*. Model yang paling optimal untuk kendaraan listrik jenis motor adalah skenario 2, dengan baterai yang dapat digunakan kembali sebesar 95% dan limbah sisa sebesar 5%. Sedangkan untuk kendaraan listrik berjenis mobil, skenario 2 menghasilkan baterai yang dapat digunakan kembali sebesar 93% dan limbah sisa sebesar 7%. Dalam kesimpulannya, penelitian ini menunjukkan bahwa pengolahan limbah baterai *Lithium Ion* dari kendaraan listrik dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Dynamic Bayesian Network*. Model yang dihasilkan dapat memberikan solusi dalam pengelolaan limbah baterai dan menjadi acuan untuk pengolahan limbah yang ada di Indonesia. Dengan adanya proses daur ulang yang optimal, dapat diharapkan penggunaan baterai *Lithium Ion* dalam kendaraan listrik dapat lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci: *Dynamic Bayesian Network*, Genie Modeler, Limbah Baterai, *Lithium-Ion*, Simulasi

ABSTRACT

The study aims to study the treatment of waste lithium-ion batteries from electric vehicles using the Dynamic Bayesian Network modeling method. The aim of this study is to produce an optimal model of the recycling cycle of electric vehicle batteries. The data used includes data on the location of the EV battery factory, data on number of vehicles in Indonesia, number of EV market share in Indonesia and the number of electric vehicle in Indonesia. The research method used is the Dynamic Bayesian Network with the help of Genie Modeler software. This model allows graphic representation of variables and cause-effect relationships between variables. The data obtained is used to simulate and optimize battery waste processing. The results show that there are several stages in the battery recycling process, ranging from Data Collection Center, Remanufacturing Plant, Recycling Plant to Waste Disposal Center. The most optimal model for the electric vehicle type is scenario 2, with a 95 percent reusable battery and 5 percent residual waste. As for electric vehicles of the car type, scenario 2 produces 93% reusable batteries and 7% residual waste. In conclusion, the study shows that the treatment of waste lithium-ion batteries from electric vehicles can be done using the Dynamic Bayesian Network method. The resulting models can provide solutions in the management of battery waste and become a reference for the waste treatment that exists in Indonesia. With optimal recycling processes, it can be expected that the use of lithium-ion batteries in electric vehicles can be more environmentally friendly.

Keywords: Dynamic Bayesian Network, Genie Modeler, Waste Battery, Lithium-Ion, Simulation