

ABSTRAK

- Nama** : 1. Nurwahyudi/1141820036
2. Reginata Xaviera/1141820040
- Nama Pembimbing** : 1. Dr. Ir. Enjarlis, M.T., I.P.M.
2. Yuli Amalia Husnil, S.T., M.T., Ph.D
- Program Studi** : Teknik Kimia
- Judul** : **PRA-RANCANGAN PABRIK DAUR ULANG LIMBAH
BATERAI LITIMUM MOBIL LISTRIK MENJADI LITIMUM
KARBONAT DENGAN KAPASITAS 20.000 TON/TAHUN**

Mobil listrik menggunakan baterai litium sebagai sumber tenaga listrik, namun baterai yang sudah habis pakai akan menjadi limbah. Untuk mengurangi pencemaran, baterai dapat didaur ulang (*recycle*) menjadi litium karbonat. Litium karbonat merupakan senyawa kimia yang memiliki banyak kegunaan. Berdasarkan data proyeksi, *supply* litium karbonat pada tahun 2025 tidak mencukupi kebutuhan dunia dimana terdapat kekurangan sebesar 140.000 ton. Maka dari itu, pembangunan pabrik daur ulang baterai litium menjadi litium karbonat memiliki potensi untuk terus berkembang, dapat membantu meningkatkan *supply* litium karbonat dunia, memiliki potensi besar untuk meningkatkan ekspor dan mengurangi jumlah limbah yang terdapat di lingkungan.

Pabrik ini direncanakan untuk didirikan di kota Cilegon, Banten dengan kapasitas produksi 20.000 ton per tahun. Adapun pendiriannya dimulai pada awal tahun 2026 dan akan mulai beroperasi pada tahun 2027. Secara garis besar, proses daur ulang limbah baterai litium terbagi menjadi *preprocessing* dan *main processing*.

Pada unit *preprocessing* dilakukan proses *discharging* untuk menjaga proses aman dari percikan dengan perendaman dalam larutan garam NaCl 10% w/w, dilanjutkan dengan pemisahan secara fisika untuk mengambil katoda dengan menggunakan *crusher*, *vibrating screen*, *flotation tank* dan *filter RDVF*.

Pada unit *main processing*, serbuk katoda diumpankan ke dalam reaktor *leaching*. *Leaching* dilakukan menggunakan H_2SO_4 2 M dan H_2O_2 4% dengan perbandingan padatan (*S/L ratio*) sebesar 1/10. Hasil keluaran reaktor diumpankan ke *filter centrifuge* dan diupkan sebanyak 50 % dengan *evaporator* untuk memaksimalkan proses presipitasi. Presipitasi dilakukan dalam dua reaktor, dimana reaktor pertama melakukan presipitasi logam kobalt, nikel, dan mangan menggunakan senyawa oksalat sebelum masuk ke reaktor kedua dimana terdapat presipitasi logam litium menggunakan senyawa karbonat. Hasil akhir berupa litium karbonat dengan kemurnian sebesar 99%. Diperlukan utilitas berupa air sebesar 203.600 kg/jam, listrik 450 kWh dan bahan bakar biodiesel sebesar 4.100 kg/jam pada proses pembuatan litium karbonat ini.

Perusahaan ini berbadan hukum Perseroan Terbatas (PT) dimana struktur organisasi yang dipakai adalah *line and staff*. Perusahaan memiliki karyawan sebanyak 225 orang. Dari hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan, diperoleh:

1. Pembangunan pabrik akan dilakukan selama satu tahun yang dimulai pada awal tahun 2026, sehingga pabrik dapat beroperasi mulai tahun 2027
2. Total Modal Investasi (TCI) : Rp 5.920.000.000.000
3. Suku bunga pertahun : 10,00 %
4. Jangka waktu peminjaman : 5 tahun (*grace period* 1 tahun)
5. *Break Even Point* (BEP) tahun pertama : 35,4 %
6. *Internal Rate of Return* (IRR) : 33,5 %
7. *Minimum Payback Period* (MPP) : 4 tahun 7 bulan

Dari hasil Analisa ekonomi di atas dan ditunjang dengan perekonomian Indonesia yang stabil dan berkembang, pabrik litium karbonat dengan kapasitas 20.000 ton per tahun layak untuk didirikan.

Serpong, 30 Maret 2023

Ketua Prodi,



Dr. Ir. Wahyudin, S.T., M.Sc., I.P.M.

ABSTRACT

Name : 1. Nurwahyudi/1141820036
2. Reginata Xaviera/1141820040

Thesis Advisor : 1. Dr. Ir. Enjarlis, M.T., I.P.M.
2. Yuli Amalia Husnil, S.T., M.T., Ph.D

Departement : Chemical Engineering

Title : **RECYCLING PLANT PRE-DESIGN OF EV LITHIUM BATTERY WASTE INTO LITHIUM CARBONATE WITH A CAPACITY OF 20.000 TONS/YEAR**

Electric vehicles use lithium batteries as its source of electric power, however batteries that are no longer in use will become waste. To reduce pollution, used batteries can be recycled into lithium carbonate. Lithium carbonate is a chemical compound that has many uses. Based on projected data, the supply of lithium carbonate in 2025 will not meet world needs where there is a shortage of 140,000 tons. Therefore, the construction of a lithium battery recycling plant into lithium carbonate has the potential to continue to grow, aid in the world lithium carbonate's supply, has great potential to increase exports and decrease the amount of waste in the environment.

This plant is planned to be built in Cilegon, Banten with a production capacity of 20,000 tons each year. The plant construction will begin in early 2026 and will start operating in 2027. The process of recycling lithium battery waste into lithium carbonate is divided into preprocessing and main processing.

In the preprocessing unit, a discharging process is carried out to keep the process safe from potential charges by immersion in 10% w/w NaCl solution, followed by mechanical separation to take out the cathode using a crusher, vibrating screen, flotation tank and RDVF filter.

In the main processing unit, the cathode powder is fed into the leaching reactor. Leaching will be carried out using 2 M H₂SO₄ and 4% H₂O₂ with a *solid ratio* (S/L ratio) of 1/10. The output of the reactor is fed to the centrifuge filter and evaporated by 50% with the evaporator to maximize the precipitation process. Precipitation will be carried out in 2 reactors, where the first reactor precipitate cobalt, nickel, and manganese metals using oxalate before entering the second reactor where lithium metal will be precipitated using carbonate. The end result is lithium carbonate with a purity of 99%. The lithium carbonate manufacturing process needs utilities in the form of 203,600 kg/hour of water, 450 kWh of electricity and 4,100 kg/hour of biodiesel fuel.

This company is incorporated as limited liability company (Ltd) with line and staff as its organizational structure. The company is led by one president director with 225 employees. Several economic analysis have been carried out, with results as follows:

1. The plant's construction will be carried out for one year starting in early 2026, so that the plant can operate in 2027
2. Total Investment Capital (TCI) : Rp 5,920,000,000,000
3. Annual rate : 10.00 %
4. Loan period : 5 years (1 year grace period)
5. Break Even Point (BEP) in the first year: 35.4 %
6. Internal rate of return (IRR) : 33.5 %
7. Minimum Payback Period (MPP) : 4 years 7 months

From the results of the above economic analysis and supported by a stable and growing Indonesian economy, a lithium carbonate factory with a capacity of 20,000 tons per year is feasible to build.

Serpong, March 30th 2023
Head of Study Program,



Dr. Ir. Wahyudin, S.T., M.Sc., I.P.M.