

## ABSTRAK

<b>Nama</b>	1. ARDI HERDIANA /114 1825 002 2. JHON TOGA TUA SIAHAAN /114 1825 012
<b>Nama Pembimbing</b>	1. Dr. Ir. Sri Handayani, MT 2. Yuli Amalia H, ST, MT, PhD
<b>Program Studi</b>	Teknik Kimia
<b>Judul</b>	<b>Pra Rancangan Pabrik Baterai Sekunder <i>Lithium Ferro Phosphate</i> (LiFePO<sub>4</sub>) Kapasitas 1 GWh/ Tahun</b>

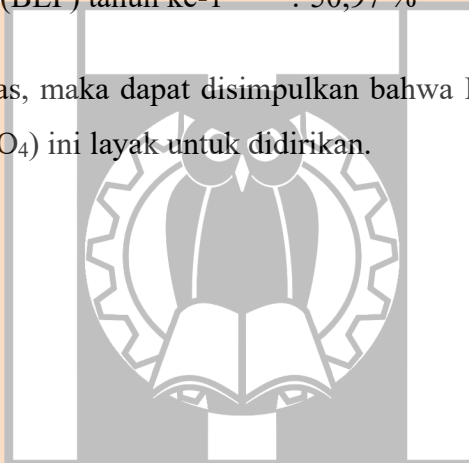
Pemerintah menargetkan penggunaan tenaga surya sebagai sumber energi bersih pada tahun 2025 sebesar 6.5 GW dan berdasarkan proyeksi PT. PLN kebutuhan daya untuk sarana publik pada Tahun 2022 sebesar 21.646 GW. Salah satu sistem penyimpanan energi terbarukan yang banyak digunakan adalah *lithium ion battery*, dapat diisi ulang (*rechargeable battery*) yang dapat diaplikasikan pada solar sel untuk Penerangan Jalan Umum (PJU). Kapasitas pabrik yang akan dibangun sebesar 1 GWh/ Tahun yang akan mulai beroperasi pada tahun 2022. Di dalam baterai ini, ion Litium berpindah dari elektroda negatif ke elektroda positif saat penggunaan (*discharging*), dan sebaliknya saat diisi (*charging*). Komponen penyusun baterai ion litium terdiri dari katoda, anoda, elektrolit dan separator. Material penyusun katoda terdiri dari bahan aktif, binder dan bahan konduktif. LiFePO<sub>4</sub> merupakan bahan aktif dalam pembuatan katoda yang memiliki kapasitas yang tinggi, stabil pada suhu tinggi, ramah lingkungan dan harga bahan yang relatif murah.

Tahap pertama Pembuatan lapisan film katoda untuk baterai ion litium dengan menambahkan bahan aktif LiFePO<sub>4</sub> dan bahan adiktif acetylen black ke dalam campuran PVDF dan NMP. Campuran di mixing selama 2 jam hingga terbentuk slurry yang homogen. Tahap selanjutnya yaitu pembuatan film katoda. Slurry dilapiskan pada lembaran almunium foil dengan tebal 16 µm kemudian di lewatkan pada dryer dengan suhu 120°C dan selanjutnya dipress pada hot rolling machine pada suhu 220°C. Gulungan elektroda dikeringkan dalam oven suhu 80°C. Lapisan katoda kemudian digulung dengan lapisan anoda dan separator, setelah itu dikemas dalam wadah dan diisi dengan elektrolit.

Dalam prosesnya, Pabrik ini memiliki sarana penunjang (utilitas) diantaranya kebutuhan air sebesar 12.600 liter/hari, kebutuhan listrik 16.037 kWh, dan kebutuhan bahan bakar solar sebesar 102.771 liter/hari. Perusahaan ini dipimpin oleh seorang Direktur dengan jumlah karyawan 175 Orang. Berdasarkan analisa ekonomi didapatkan besarnya investasi yang dibutuhkan untuk membangun pabrik ini hingga layak didirikan, yaitu sebagai berikut:

- Total Modal Investasi (TCI) : Rp 7.152.468.580.165,-
- Modal sendiri (72,90 %) : Rp 5.214.419.452.391,-
- Pinjaman Bank (27,10 %) : Rp 1.938.049.127.774,-
- *Internal Rate of Return* (IRR) : 34,76 %
- *Minimum Payback Period* (MPP) : 4 Tahun 1 Bulan
- *Net Cash Flow Present Value* (NCFPV) : Rp 11.998.512.771.872,-
- *Break Even-Point* (BEP) tahun ke-1 : 50,97 %

Dari hasil analisa ekonomi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Pabrik Baterai Sekunder *Lithium Ferro Phosphate* (LiFePO<sub>4</sub>) ini layak untuk didirikan.



## ABSTRACT

<b>Name</b>	<b>1. Ardi Herdiana /114 1825 002</b> <b>2. Jhon Toga Tua Siahaan /114 1825 012</b>
<b>Thesis Advisor</b>	<b>1. Dr. Ir. Sri Handayani, MT</b> <b>2. Yuli Amalia H, ST, MT, PhD</b>
<b>Department</b>	<b>Chemical Engineering</b>
<b>Title</b>	<b>Pre-Design of Secondary Battery Lithium Ferro Phosphate (LiFePO<sub>4</sub>) Plant with capacity of 1 GWh/ Year.</b>

The Government targeted the use of solar power as a clean energy source in 2025 at 6.5 GW and based on projections of PT. PLN, power consumption for public facilities in 2022 of 21,646 GW. One of the renewable and popular method to store power energy is rechargeable lithium ion battery. It can be applied on to solar cells for street lighting. The capacity of the factory that will be built is 1 GWh/Year. The factory itself will start operating on year 2022. Inside the battery, lithium ion moves from the negative electrode to the positive electrode while in use (discharging) and it is the other way around while charging. The components of ion lithium battery are cathode, anode, electrolyte and separator. Building materials of cathode consist of active material, binder and conductive material. LiFePO<sub>4</sub> is the active substance to make a cathode which has characteristics like high capacity, stable on high Temperature, environmentally friendly and relatively cheaper.

The first step of making cathode film layer for lithium ion battery is to add active material LiFePO<sub>4</sub> and Acetylene Black into the compound of PVDF and NMP. The compound then mixed for 2 hours until homogenic slurry was formed. The next step is to create cathode film. The slurry coated onto the aluminum foil sheet with 16 μm of thickness. Let it exposed to a dryer with 120°C then pressed on to a hot rolling machine with 220°C. Then dry the cathode roll into the oven with 80°C. The layer of cathode then rolled together with anode and separator. Lastly, packed into a container and filled with some electrolyte.

Utility for the process consist water, electricity and fuel for about 12.600 liters/day, 16.037 kW, and 102.771 liters/day. The Company is led by a Director with a number of 175 employees. Based on economic analysis, the amount of investments needed to build this plant is feasible to be established, as follows:

- Total Capital Invesment (TCI) : Rp 7.152.468.580.165,-
- Own Capital (72,90 %) : Rp 5.214.419.452.391,-
- Bank Loans (27,10 %) : Rp 1.938.049.127.774,-
- *Internal Rate of Return* (IRR) : 34,76 %
- *Minimum Payback Period* (MPP) : 4 Year 1 Month
- *Net Cash Flow Present Value* (NCFPV) : Rp 11.998.512.771.872,-
- *Break Even-Point* (BEP) tahun ke-1 : 50,97 %

From the results of the economic analysis above, it can be concluded that the Lithium Ferro Phosphate ( $\text{LiFePO}_4$ ) Secondary Battery plant is feasible to be established.

