

ABSTRAK

Nama	1. Dwiprasetio Suseno /1141600014 2. Jehuda Reinhard Rahmani /1141600006
Nama Pembimbing	1. Dr. Ir. Sri Handayani, MT 2. Linda Aliffia Yoshi, ST, MT
Program Studi	Teknik Kimia
Judul	PRA-RANCANGAN PABRIK BATERAI LITHIUM ION LiFePO₄ 18650 KAPASITAS PRODUKSI 1 GIGAWATT/TAHUN

Baterai Lithium Ion (LIB) merupakan baterai yang digerakkan oleh ion lithium. Penggunaan LIB didominasi untuk keperluan pada solar photovoltaic (Solar-PV). Penggunaan tidak lain untuk menjadi *Energy Storage System* (ESS) pada sistem Solar-PV. Hal ini karena LIB merupakan jenis baterai sekunder yang penggunaannya dapat digunakan berkali-kali dengan pengisian daya. Keunggulan LIB adalah berat yang ringan, densitas energi tinggi, durabilitas tinggi, dan juga ramah lingkungan. Sehingga LIB cocok untuk menjadi *Energy Storage System* (ESS) pada sistem Solar-PV.

Industri LIB untuk keperluan Solar-PV mengalami perkembangan yang pesat untuk 5 tahun terakhir. Hal tersebut diakibatkan perkembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) di dunia karena disetujuinya *Paris Agreement* pada tahun 2015. Persetujuan yang bertujuan untuk negara beralih dari energi konvensional menjadi EBT untuk menanggulangi ancaman *global warming*. Hal tersebut mengakibatkan pangsa pasar LIB untuk solar-PV di dunia pada tahun 2025 diproyeksi sebesar 384 GW.

Di Indonesia, selain mendukung perjanjian tersebut didorong juga oleh Peraturan Presiden No 22 Tahun 2017 mengenai target bauran EBT 23% pada 2025. Hal tersebut menyebabkan berkembangnya EBT di Indonesia. Diproyeksikan tahun 2025 pasar Solar-PV sebesar 0,5 GW dengan potensi tenaga surya yang dapat dimanfaatkan sebesar 50 GW. Walau demikian, hingga saat ini Indonesia belum memiliki industri manufaktur LIB. Sehingga, dengan didirikannya pabrik LIB di Indonesia dapat membantu pencapaian bauran EBT 23% tersebut.

Pabrik direncanakan akan dibangun di Komplek Industri Cilegon, Banten dengan kapasitas produksi 1 GW/tahun. Pembangunan dimulai awal tahun 2024 dan akan beroperasi pada tahun 2025. Bahan baku untuk katoda yang digunakan adalah LiFePO_4 yang diperoleh dari Ame Energy CO.,LTD. dengan spesifikasi LIB yang dipilih adalah *cylindrical* 18650.

Proses produksi meliputi 3 tahap, yaitu persiapan bahan aktif, persiapan lembaran elektroda dan *assembling*. Persiapan bahan aktif dilakukan dengan pengadukan sebanyak 3 kali proses pada kecepatan 1800rpm, 1500rpm dan 20Hz dengan total proses 6 jam untuk katoda. Untuk anoda, proses pengadukan dilakukan sebanyak 4 kali dengan kecepatan 1800rpm, 1500rpm, 20hz dan 1500rpm dengan total proses 7 jam. Proses persiapan lembaran elektroda dilakukan dengan melapiskan bahan aktif katoda dan anoda pada lembaran yang dilanjutkan dengan proses penguapan *solvent* pada suhu 150°C untuk anoda dan 230°C untuk katoda. Setelah itu dilanjutkan proses *calendaring*, *slitting* dan *winding* hingga membentuk gulungan elektroda. Proses *assembling* dilakukan memasukan gulungan elektroda kedalam *casing* baterai 18650 pada alat *stacking* dilanjutkan memasukan elektrolit LiPF_6 pada alat *injecting* dan diakhiri dengan menutup *casing* dengan *cell cap* dan dilakukan pengelasan pada alat *closing-enclosing cell*. *Solvent* yang diuapkan direcovery agar dapat digunakan Kembali pada proses persiapan bahan aktif.

Perusahaan ini berbadan hukum perseroan terbatas (PT) dimana struktur organisasi yang dipakai adalah garis dan staf. Perusahaan ini dipimpin oleh seorang direktu utama dengan jumlah karyawan 116 orang. Berdasarkan Analisa ekonomi yang dilakukan, disimpulkan bahwa perancangan pabrik baterai lithium layak (*feasible*) karena NCF PV pada bunga bank yang diperoleh sebesar 9,25% sebesar Rp5,99 Triliun, dengan *Minimum Payback Period* (MPP) didapatkan sebesar 2 tahun 7 bulan 12 hari, sehingga investasi Kembali sebelum umur pabrik mencapai 10 tahun dan *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 45,6% yang lebih besar dari tingkat suku bunga yang berlaku (9,25%).

ABSTRACT

Name	1. Dwiprasetio Suseno /1141600014 2. Jehuda Reinhard Rahmani /1141600006
Thesis Advisor	1. Dr. Ir. Sri Handayani, MT 2. Linda Aliffia Yoshi, ST, MT
Department	Teknik Kimia
Title	PRA-RANCANGAN PABRIK BATERAI LITHIUM ION LIFEPO₄ KAPASITAS PRODUKSI 1 GIGAWATT

Lithium Ion (LIB) battery is a battery powered by lithium ion. The use of LIB is predominantly for the purposes of solar photovoltaic (Solar-PV). The usage of the battery is none other than to be an Energy Storage System (ESS) in a Solar-PV system. Thus because the LIB is a type of secondary battery that can be used multiple times by charging. The advantages of LIB are light-weight, high energy density, high durability, and also environmentally friendly. This makes the LIB is suitable to be an Energy Storage System (ESS) in a Solar-PV system.

The development occurred of LIB industry for Solar-PV has experienced a great step-up for the last 5 years. This is due to the development of New and Renewable Energy in the world due to the approval of the Paris Agreement in 2015. The agreement aims to switch countries from conventional energy to Renewable Energy to face the threat of global warming. This results a projected LIB market share for world solar-PV in 2025 of 384 GW.

In Indonesia, apart from the support of the *Paris Agreement*, it is also encouraged by the Presidential Regulation No. 22 of 2017 regarding the 23% of mix Renewable Energy targeted by 2025. This has led to the development of Renewable Energy in Indonesia. It is projected that in 2025 the solar-PV market will be 0.5 GW with the potential for solar power that can be utilized at 50 GW. However, until this moment, Indonesia does not yet have an LIB manufacturing industry. Therefore, the establishment of LIB factory in Indonesia can have a big role to achieve the 23% target of mix Renewable Energy.

The factory is planned to be built in Cilegon Industrial Complex, Banten with a production capacity of 1 GW / year. The establishment began at the early 2024 and will be ready to be operated in 2025. The used of raw material for the cathode part is LiFePO_4 which obtained from Ame Energy CO., LTD. with the LIB specification selected is cylindrical 18650.

The process of the production includes of 3 stages, which are the preparation of active materials, preparation of electrode sheets and the assembling process. The preparation of the active materials was carried out by 3 times of stirring at a speed of 1800 rpm, 1500 rpm and 20 Hz for a total process of 6 hours for the cathode. For the anode, the stirring process is carried out 4 times with a speed of 1800rpm, 1500rpm, 20hz and 1500 rpm for a total process of 7 hours. The process of preparing the electrode sheet is carried out by coating the active materials of the cathode and anode on the sheet followed by the solvent evaporation process at a temperature of 150°C for the anode and 230°C for the cathode. Then continued to, the calendaring, slitting and winding processes to form electrode rolls. The assembling process is carried out by inserting the electrode roll into the 18650 battery casing in the stacking machine followed by injecting the LiPF_6 electrolyte in the electrolyte-injecting machine and then ended by closing the casing with a cell cap and welding it in the closing-enclosing cell device. The evaporated solvent is recovered due to its usage for the active materials preparation process.

This company is a limited liability company (PT) where the organizational structure used is “line and staff” structured. This company is led by a main director with a total of 116 employees. Based on the economic analysis that has been done, it is concluded that the design of a lithium battery factory is feasible because of the NCFPV at 9.25% of bank interest is Rp.5.99 trillion, with a Minimum Payback Period (MPP) of 2 years 7 months 12 days, so that the value of investment that will return before the factory age reaches 10 years or can be called as Internal Rate of Return (IRR) is 45,6% which is greater than the bank rate of interest (9.25%).