

INTISARI

Seiring perkembangan zaman dan teknologi, umat manusia dihadapkan dengan sebuah masalah klasik; terus bertambahnya kebutuhan energi yang sangat bergantung pada bahan bakar fosil serta suplainya yang terus berkurang setiap harinya. Maka dari itu, kita membutuhkan sumber energi alternatif dan sistem penyimpanan energi yang terbarukan. Salah satu yang paling populer dan sering digunakan adalah baterai litium karena kemampuannya dalam menyimpan energi dalam jumlah besar jika dibandingkan dengan ukurannya yang kecil.

Penggunaan dari baterai litium diperkirakan akan meningkat di masa depan yang secara otomatis meningkatkan laju produksi dan pembuangannya. Litium sendiri bukan material yang tersedia di semua tempat sehingga timbul kebutuhan untuk memaksimalkan penggunaan litium dengan mendaur ulang dari baterai litium yang sudah dibuang.

Untuk tujuan di atas, Mahardika, et al., (2019) mengembangkan mesin *dismantling battery*, yang bekerja secara spesifik untuk baterai *lithium-ion model 18650*. Mesin tersebut dapat dengan efektif mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk membongkar baterai sekaligus mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan manual. Mesin memotong cangkang baterai secara vertikal dan juga memotong ujung – ujungnya sehingga hasil akhirnya akan menghasilkan baterai yang bagian dalamnya terbuka dan dapat diambil.

Untuk lebih meningkatkan efisiensinya, kami memutuskan untuk menambahkan mekanisme pemberian baterai baru menggunakan *hopper* otomatis dan mesin *unwinding* baterai untuk memproses isi bagian dalam baterai. Tambahan ini dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi kerja dari proses pembongkaran baterai tanpa menghalangi mekanisme aslinya. Bagian struktur statis dari desain akan kemudian dianalisa menggunakan metode *finite element* untuk memastikan desain bekerja dengan benar dan aman untuk digunakan.

Hasil dari penelitian ini adalah desain dari *hopper* otomatis dan mesin *unwinding* baterai. Setelah desain selesai, desain tersebut dianalisa menggunakan metode *finite element* yang memberikan hasil seperti deformasi maksimum, tegangan maksimum, dan faktor keselamatan.

Kata Kunci: Perancangan, Analisis, *Lithium-Ion*, *Finite Element Analysis*, Baterai, Pneumatik, PLC, *Hopper*, *Winding*

ABSTRACT

As age and technology progress, humanity is faced with very classic problem; an ever-growing need for energy which heavily dependent on fossil fuel and its supplies which keep dwindling every day. Therefore, we need new forms of alternative energy source and energy storage system. One of the most popular and frequently used are lithium battery, because of its ability to store a huge amount of energy compared to its compact size.

The usage of lithium batteries is expected to be increased in the future, which automatically will increase its production and disposal rate. The lithium itself is not a material that is available everywhere so there is a need to maximizing the usage of lithium by recycling it from lithium batteries that already disposed.

For that purpose, Mahardika, et al., (2019) develop a battery dismantling machine, specifically for lithium-ion battery model 18650. Said machine able to effectively reduce time needed for battery dismantling while reducing the amount of manual work needed. The machine cuts open battery shell vertically and also cut both of its end so the final result will produce a battery which insides are exposed and ready to be extracted.

To further increase its efficiency, we decide to add a new battery feeding mechanism using automatic hopper and a battery unwinding machine to process the inside of the battery. These additions are meant to increase the working efficiency of battery dismantling process without obstructing the original mechanism. The statical structural part of the designs will then analyzed using finite element method to make sure that the designs work properly and safe to use.

The result of this research is the design of automatic hopper and battery unwinding machine. After the design is completed, said designs are analyzed using finite element method which will give result such as maximum deformation, maximum stress, and safety factor.

Keyword: Desain, Analysis, Lithium-Ion, Finite Element Analysis, Battery, Pneumatic, PLC, Hopper, Winding