

ABSTRAK

Seiring perkembangan teknologi elektronik portable, kebutuhan komponen baterai juga semakin tinggi. Baterai konvensional yang ada saat ini memiliki beberapa kelemahan yaitu diantaranya adalah lifetime pendek akibat sulfation pada plat elektrode karena adanya cairan elektrolit. Beberapa penelitian baterai jenis baru tanpa cairan elektrolit atau dikenal baterai kristal yang diharapkan dapat mengatasi kelemahan baterai konvensional telah dilakukan diantaranya oleh peneliti University of California dan juga peneliti dari India. Untuk itulah dalam penelitian ini juga mencoba menfokuskan percobaan eksperimen pembuatan baterai kristal dengan menggunakan jenis kristal garam epsom dan garam rochelle, elektrode positif karbon aktif dan stainless steel serta elektrode negatif tembaga dan aluminium. Metode perancangan percobaan yang digunakan adalah desain eksperimen faktorial 3 faktor 2 level (2^3). Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui pengaruh dari faktor dan level faktor jenis kristal (faktor A), elektrode positif (faktor B) dan elektrode negatif (faktor C) yang digunakan terhadap variabel respon tegangan awal yang dicapai dan life time baterai kristal yang dibuat. Dalam percobaan ini terdapat 8 kombinasi faktor dan level faktor dengan 3 replikasi untuk setiap kombinasinya. Variabel terkontrol yaitu bentuk baterai silinder dan dimensi diameter elektrode positif dan negatif ± 2 cm, tinggi elektrode positif dan negatif ± 5 cm, jenis kristal adalah garam epsom dan garam rochelle dengan berat ± 50 gram. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mengukur tegangan awal baterai kemudian baterai diberi beban 0,75 watt dan selanjutnya diukur lagi tegangannya setiap 1 jam berikutnya sampai tegangan baterai dibawah 50% dari tegangan awal maka pengukuran dihentikan. Berdasarkan data tegangan perjam tersebut kemudian dibuat kurva tegangan per jam dan juga rumus persamaan kurvanya. Dari persamaan kurva tegangan per jam kemudian dicari jari-jari kelengkungan kurva menggunakan rumus inverse kurvatur dengan cara memasukkan rumus persamaan kurva secara online di alamat www.curveratorcalculator-emathep.com. Untuk data input perhitungan ANOVA didapatkan berdasarkan grafik jari-jari kelengkungan kurvatur pada jam ke berapa grafik mengalami perubahan trend yang cukup ekstrim sehingga pada diambil jam tersebut itulah yang akan dimasukan sebagai input proses perhitungan ANOVA untuk variabel respon life time, sedangkan untuk variabel tegangan awal didasarkan pada pengukuran langsung tegangan awal baterai setelah selesai dibuat. Untuk kombinasi dan replikasi lain dilakukan prosedur yang sama. Setelah didapatkan data untuk keseluruhan kombinasi selanjutnya diolah dengan software minitab untuk melakukan analisis ANOVA. Berdasarkan hasil analisis ANOVA yang dilakukan didapatkan bahwa semua faktor mempunyai pengaruh signifikan terhadap tegangan awal yang dicapai dan life time baterai. Sedangkan interaksi antar faktor yang mempunyai pengaruh signifikan adalah interaksi faktor ABC.

Kata Kunci : baterai kristal, desain eksperimen faktorial (2^3), garam epsom, garam rochelle, elektrode, karbon aktif, stainless steel, tembaga, aluminium, ANOVA.

As the development of portable electronic technology, needs battery components are also getting higher. Conventional battery that exist today have some weakness that is such a short lifetime due to sulfation on plate electrode due to an electrolyte fluid. Some research is a new kind of battery electrolyte fluid without battery or known Crystal is expected to address the accounting for its battery has been done by researchers including University of California and also researchers from India. For that reason in this study also tried to experimental battery-making experiment focusing crystals using epsom salt crystals types and salt rochelle, the positive electrode active carbon and stainless steel and negative electrode of copper and aluminum. Design of experiment method used is 3 factorial experimental design factors 2 level (23). The objectives to be achieved in this research is to know the influence of factors and factor level type crystal (factor A), the positive electrode (factor B) electrode and the negative (factor C) used against the early voltage response variables are reached and the battery life time crystals are made. In this experiment there are 8 level combination of factors and factor with 3 replication for each combination. The controlled variable, i.e. the shape and dimensions of the diameter of the cylindrical battery the positive electrode and a negative ± 2 cm high, positive and negative electrode ± 5 cm, this type of Crystal is epsom salt and salt rochelle with a weight of ± 50 grams. The process of data collection is done by measuring the voltage of the battery the battery is then given an initial load of 0.75 watts and then measured again the voltage every 1 hour until the battery voltage is below 50% of the initial voltage then the measurement is stopped. Based on the data that is then created perhour voltage curves of voltage per hour and also the formula equation of the curve together. From the equation of the curve the voltage per hour then sought a finger – curvature of the curve using inverse formula kurvatur with how to enter the curve equation formulas online at the address www.curveratorcalculator-emathelp.com. The input data for the calculation of the ANOVA is obtained based on the radius of curvature of the graph kurvatur at to how the graph changes the trend of extreme enough so that the hours taken on that will be taken as an input variable for the ANOVA calculation process response life time, while for the initial voltage variables are based on direct measurement of the initial voltage the battery after completed. For a combination of other replication and do the same procedure. After the data has been obtained for the overall combination is subsequently processed with software minitab to do ANOVA analysis. Based on the results of the ANOVA analysis conducted obtained that all factors have significant influence towards the initial voltage is reached and the battery life time. While the interactions between factors that have had a significant influence was the interaction of factors of ABC.

Keywords: Crystal battery, factorial experimental design (2³), rochelle salt, epsom salt, electrodes, activated carbon, stainless steel, copper, aluminum, ANOVA.