

PENGAPLIKASIAN POWER BACKUP PADA SISTEM PENGAMAN MOBIL MENGGUNAKAN BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)

Hafizh Rizqi¹

¹ Teknik Elektro, Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: ¹hafizhsinambela21@polmed.ac.id

Email Penulis Korespondensi: emailpenuliskorespondensi@email.com

Abstract

In the current era of digitalization technology, there are many developments that can be resolved to support and have a positive impact on the application system, one of which can be applied to a security system related to the splendor of theft that often occurs in the theft of two-wheeled or four-wheeled motorized vehicles in the absence of a system. security is available so that the theft can easily occur. One way that is used to avoid theft is that the security system must be able to operate for a long time so that a power backup is needed where the battery is a storage medium for electrical energy in the form of chemical energy that can be converted into power. In cases that are found the battery is easily damaged and has a short life time. Damage to the battery is caused by improper use and the battery is not equipped with a protection and monitoring system, so that the battery continues to operate even though it is in over-voltage, over-current and over-heated conditions when charging and also experiences under-voltage when discharging. BMS has three functions, namely computation, monitoring, and protection. State of Charge (SOC) measurement accuracy has an important aspect in the design of the Battery Management System. Accurate SOC measurement can prevent the battery from being overcharged and undercharged. The protection system on the BMS will be active when the battery is in non-ideal conditions so that the battery is not easily damaged and can reduce the decrease in life time. The maximum voltage during the charging process is 12.6V with a time of 112 minutes, and the minimum voltage during the discharging process is 9.3V with a time of 609 minutes.

Keywords: *Battery Management System; Power backup; life time; State Of Charge*

Abstrak

Diera zaman teknologi digitalisasi saat ini banyak sekali perkembangan yang bisa disolusikan untuk mensupport dan memberikan dampak yang positif terhadap system pengaplikasian dimana salah satunya bisa terapkan dengan system keamanan terkait dengan semaraknya pencurian yang sering terjadi dalam pencurian kendaraan bermotor roda dua atau roda empat yang tidak adanya sistem pengaman yang tersedia sehingga dengan mudahnya pencurian itu bisa terjadi. Salah satu yang cara yang digunakan untuk menghindari pencurian itu adalah system pengaman harus mampu beroperasi dalam waktu yang lama sehingga di butuhkan cadangan daya (*power backup*) dimana baterai merupakan media penyimpanan energi listrik dalam bentuk energy kimia yang dapat di konversi menjadi daya. Dalam kasus yang ditemukan baterai mudah mengalami kerusakan dan memiliki *life time* yang pendek. Kerusakan pada baterai disebabkan karena penggunaan yang tidak ideal dan baterai tidak dilengkapi sistem proteksi dan monitoring, sehingga baterai tetap beroperasi meskipun dalam kondisi over-voltage, over-current dan over-heat saat charging dan ditambah mengalami *under-voltage* pada saat *discharging*. BMS memiliki tiga fungsi, yaitu computation, monitoring, dan protection. Akurasi pengukuran *State Of Charge* (SOC) mempunyai aspek yang penting dalam perancangan Battery Management System. Pengukuran SOC secara tepat dapat menghindarkan baterai dari kondisi *overcharge* dan *undercharge*. Sistem proteksi pada BMS akan aktif ketika baterai dalam kondisi tidak ideal sehingga baterai tidak mudah rusak dan dapat menekan penurunan *life time*. Tegangan maksimal pada saat proses charging sebesar 12,6V dengan waktu 112 menit, dan tegangan minimal pada saat proses discharging sebesar 9,3V dengan waktu 609 menit.

Kata kunci: Sistem Manajemen Baterai; Cadangan daya; masa pakai; Status Pengisian Daya

1. PENDAHULUAN

Diera zaman technology digitalisasi saat ini banyak technology yang memudahkan untuk bisa memberikan solusi yang lebih efisien namun sudut pandang dari sisi negatifnya juga beberapa kasus kejahatan pencurian menjadi momok yang menakutkan untuk sebagian besar orang, terutama bagi mereka yang menggunakan kendaraan bermotor dalam menunjang aktivitas pekerjaannya. Jenis kejahatan (pencurian kendaraan bermotor) ini telah banyak diberitakan di setiap kasus yang terjadi, Baik melalui media elektronik maupun cetak.. Sistem keamanan mobil saat ini masih memiliki banyak keterbatasan dalam melakukan pemberitahuan terhadap

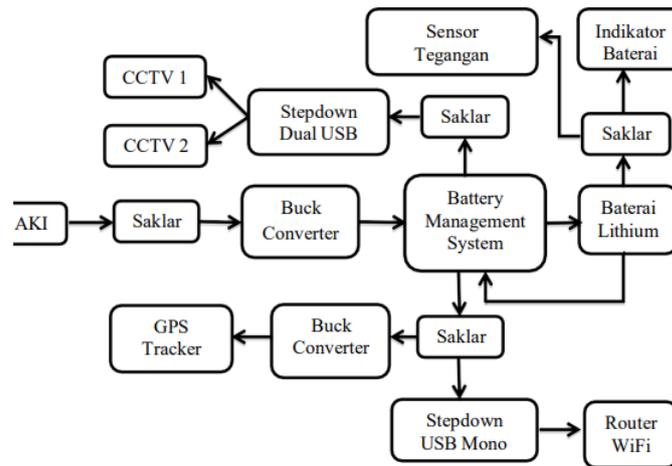
kendaraan. Beragam keterbatasan yang ada menimbulkan banyak kekhawatiran dari tiap pemilik kendaraan, seperti jarak yang tidak memungkinkan untuk mendengar peringatan yang dikeluarkan oleh alarm yang ada saat ini, tidak adanya sistem pelacak dalam sistem keamanan alarm saat ini sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan pelacakan kendaraan yang telah dicuri dan artikel tersebut memberikan kemudahan dengan solusi dengan Pengaplikasian power backup pada sistem pengaman mobil menggunakan Battery Management System (BMS). Menurut M.T.Lawder, et al (2014) pada artikelnya berjudul Battery Energy Storage System (BESS) and Battery Management System (BMS) for Grid-scale Applications disebutkan bahwa dengan memanfaatkan penyimpanan energi di dalam jaringan listrik, banyak dari inefisiensi ini dapat dihilangkan. Pemodelan tingkat lanjut diperlukan saat menggunakan sistem penyimpanan energi baterai (BESS) untuk penyimpanan jaringan agar dapat memantau dan mengontrol sistem penyimpanan secara akurat. BMS mengontrol bagaimana sistem penyimpanan akan digunakan dan BMS yang menggunakan model berbasis fisika canggih akan menawarkan pengoperasian sistem penyimpanan yang jauh lebih kuat.

Menurut Dewi dkk (2019) manajemen energi dan lama terbang menjadi tujuan eksperimen yang dilakukan saat ini. Pesawat tanpa awak bertenaga surya memiliki beberapa tahapan pengembangan, saat ini kami melakukan rancang bangun Battery Management System (BMS). Penyimpanan daya listrik sangat penting untuk wahana yang bertenagakan listrik. Generasi daya listrik yang dihasilkan oleh modul surya akan masuk kedalam baterai dan beban daya akan didistribusikan ke beberapa sistem yang ada dalam pesawat seperti sistem aktuator, autopilot, sistem data link, sistem telemetri serta sistem kamera. Maka itu diperlukan manajemen dalam proses charging dan discharging untuk menghindari overcharging dan masalah kurangnya daya pada proses charging. Dan usaha memonitor kondisi baterai sangat penting untuk memastikan internal baterai, sehingga dapat dilakukan tindak lanjut berikutnya dengan mengontrol dan memproteksi baterai. Dalam artikel ini dijelaskan rancang bangun BMS Gundala 1 sebagai tahapan pengembangan dalam meningkatkan performansi pesawat tanpa awak khususnya wahana bertenaga surya.

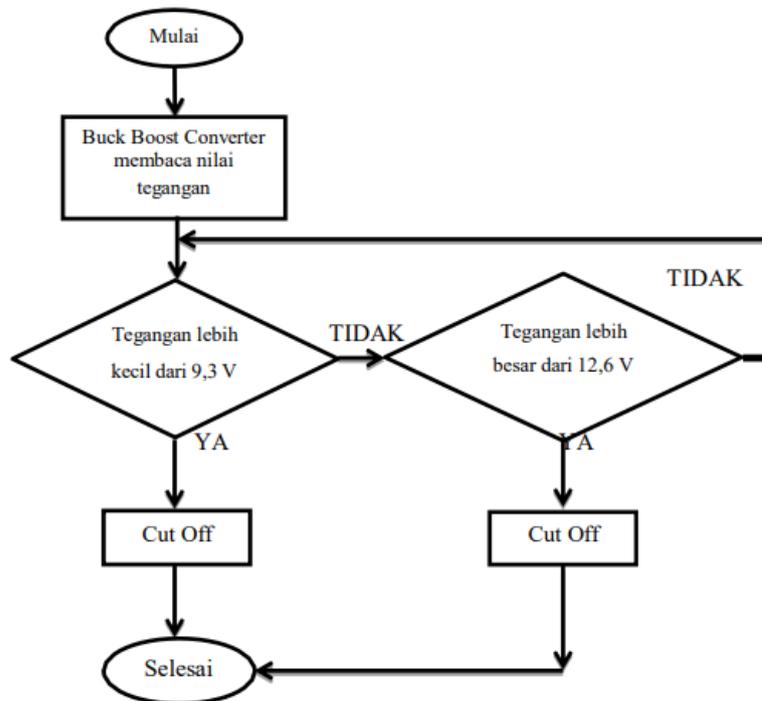
Menurut Angga W.A. (2021) dalam merancang dan merealisasi Battery Monitoring System (BMS) berbasis LabVIEW dapat dilihat bahwa pengembangan teknologi komponen penyusun battery, battery monitoring system (BMS) menopang sekitar 60% keberhasilan pengembangan kendaraan listrik. BMS dirancang untuk mengakomodasi kebutuhan mengenai monitoring tegangan, arus dan temperatur batere. Merupakan suatu sistem yang mencadangkan/ menyimpan suplai arus dan tegangan pada perangkat sistem kewanaman pada mobil. Dan pada saat suplai arus dan tegangan listrik dari aki mobil mengalami penurunan (drop) atau terputus, power backup akan menggantikan peranan aki sebagai penyuplai arus dan tegangan pada sistem perangkat kewanaman pada mobil.

2. METODE PENELITIAN

BMS adalah papan elektronik yang terdiri dari berbagai komponen dan sirkuit. Setelah mendeteksi masalah dalam parameter operasional (tegangan, suhu, dll.) BMS memicu input ke sistem alarm diikuti dengan memutuskan baterai dari beban atau pengisi daya. Desain diagram blok pada BMS dapat dilihat pada Gambar 1. Flow chart dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram blok *Battery Management System* (BMS)



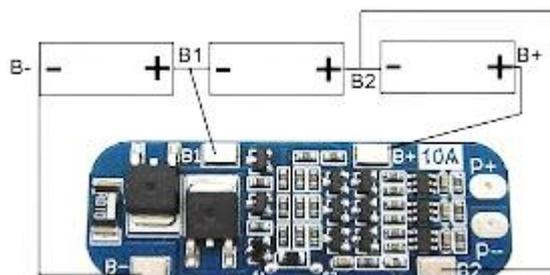
Gambar 2. *Flow chart* sistem

Secara umum, masing empat bagian membentuk empat blok fungsional utama, yaitu *cut-off* FET, monitor pengukur bahan bakar, monitor tegangan sel dan monitor suhu. Sebuah FET-*driver* bertindak sebagai isolator antara baterai dan pengisi daya. FET-*driver* digunakan untuk menghubungkan sisi tinggi dan sisi rendah dari baterai. Sisi tinggi – Mengaktifkan NMOSFET menggunakan *driver* pompa muatan. Sisi rendah – Mengaktifkan NMOSFET tanpa *driver* pompa pengisian daya. FET *Cut-off* yang terpasang secara terintegrasi akan mengurangi biaya keseluruhan BMS. Pada beberapa kasus di kendaraan listrik, FET *Cut-off* juga menghilangkan penggunaan perangkat bertegangan tinggi sehingga dapat mengurangi volume (sirkuit terintegrasi). Adanya monitor membantu melacak muatan yang masuk dan keluar dari baterai. Muatan yang mengalir dihitung dengan mengalikan arus dan waktu. Meskipun beberapa metode

digunakan untuk mengukur aliran arus, solusi yang paling efisien dan hemat biaya adalah mengukur tegangan resistor indera menggunakan ADC 16-bit dengan offset rendah dan peringkat mode umum yang tinggi. ADC yang lebih tinggi bermanfaat untuk mendapatkan rentang dinamis yang luas dengan kecepatan yang lebih. Pemantauan tegangan sel dapat disebut sebagai fungsi standar sistem manajemen baterai. Hal ini berguna dalam menentukan kesehatan baterai. Semua sel dalam baterai harus beroperasi pada tingkat tegangan standar selama pengisian dan pemakaian untuk keselamatan dan meningkatkan siklus hidup. Untuk mengetahui bagaimana kemasan baterai dibentuk dengan menghubungkan sel-sel baterai secara seri dan paralel. Seiring perkembangan teknologi, baterai dibuat untuk memasok arus tinggi sambil menjaga voltase tetap konstan. Karena aliran arus yang tinggi melalui baterai dapat menyebabkan kenaikan suhu secara tiba-tiba dan memaksa baterai meledak secara tidak sengaja. Itu perlu dihindari. Untuk alasan ini, BMS terus memantau suhu baterai dan mengaturnya ke nilai batasan. Fitur ini berguna karena jika suhu naik di atas nilai batas, ini akan memberi tahu Anda untuk memulai/menghentikan pengisian atau pengosongan. Blok susunan lainnya yang tersedia antara lain Otentikasi Baterai – mencegah koneksi elektronik BMS ke paket baterai pihak ketiga, Jam Real-time (RTC) – digunakan dalam aplikasi kotak hitam, Memori – digunakan dalam aplikasi kotak hitam dan Daisy Chain – menyederhanakan koneksi antar perangkat yang ditumpuk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perancangan maka diperlukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem yang telah dirancang dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan. cara kerja sistem manajemen baterai ditentukan oleh kerumitan komponen elektronika. Mikrokontroler BMS mengukur tegangan dan arus sel secara *real-time*. BMS hanya menggunakan satu bus untuk pengisian dan pemakaian. Awalnya, FET pengisian dan pengosongan mati sehingga tidak ada aliran arus. Mikrokontroler BMS merasakan tegangan pada input dan menyalakan MOSFET pengisian yang kembali mulai mengisi daya baterai. Jika tegangan pada pin input tidak ada maka BMS menentukan beban terhubung dan menyalakan FET pengosongan. Biasanya dua jenis penyeimbangan sel digunakan dalam BMS yaitu penyeimbangan sel pasif dan penyeimbangan sel aktif. Dalam penyeimbangan sel Pasif, resistor *bypass* digunakan untuk melepaskan tegangan berlebih dan menyamakan dengan sel lain. Dalam sel yang aktif menyeimbangkan muatan berlebih dari satu sel ditransfer ke sel lain yang memiliki muatan rendah untuk menyamakannya. Ini menggunakan kapasitor dan induktor penyimpan muatan.



Gambar 3. Rangkaian sederhana BMS

Gambar 3 menunjukkan bahwa BMS 3S terhubung dengan baterai 3-sel. Sel dihubungkan secara seri. Tegangan Mode Penyimpanan – 3.7V. Tegangan pengisian penuh – 4.2V. Jadi tegangan pengisian untuk paket baterai tiga sel adalah 12.6V. Kabel pengukur berat terhubung ke catu daya. Kabel kecil digunakan sebagai kabel penyeimbang sel dan membawa arus lebih

sedikit. Sebuah BMS memiliki kapasitas terukur. Ini mengukur muatan listrik yang tersedia dan berhubungan dengan kapasitas. Ketika kapasitas berkurang, jumlah muatan listrik turun.

4. SIMPULAN

Setelah memahami sistem BMS maka kesimpulannya dengan penggunaan baterai lithium-ion di mobil, popularitas dan desain BMS terus meningkat. Hal ini menjadi semakin penting untuk mengetahui tentang teknologi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angga W.A. “Rancang Bangun Battery Monitoring System (BMS) berbasis LabVIEW”, Jurnal Teknologi Terpadu (JTT) Vol. 9 No.1 hal. 44-49, 2021
- [2]. Dewi Anggraeni, Satria Arief, Abdul Rohman, Nurul Chasanah, “ Rancang Bangun Battery Management System Gundala 1”, Prosiding Seminar Nasional Efisiensi untuk Peningkatan Daya Saing Industri Manufaktur dan Otomasi Nasional (SNEEMO), Politeknik Manufaktur Astra Jakarta, hal. 141-144, 2019
- [3] M.T.Lawder,B.Suthar,P.Northrop,S.De,CM.Hoff dan O.Leit, ”Battery Energy Storage System (BESS) and Battery Management System (BMS) for Grid-scale Applications,”proceedings of the IEEE,vol.102,no.6,pp.1014-1030.2014.