

Sistem Monitoring dan Pengisian Daya Baterai Pada Sepeda Motor Listrik Secara Adaptive

Wilibroodus Wanggur Mboi ^{a,1}, Nachrowie ^{a,2*}, Yandhika Surya Akbar Gumilang ^{b,3*} Resi Dwi Jayanti Kartika Sari ^{b,4}

^a Universitas Merdeka Malang, Jalan Terusan Dieng 62-64, Kota Malang, Indonesia

^b Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Kota Malang Indonesia.

² nachrowie@unmer.ac.id; ³ yandhikasurya97@gmail.com; ⁴ resisari@gmail.com

* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Histori Artikel

22-05-2022

14-06-2022

22-08-2022

Kata Kunci

Baterai

Kontrol Adaptive

Mikrokontroler Atemga8535

Berkembangnya dunia otomotif, maka makin banyak bahan bakar minyak yang dibutuhkan untuk bahan bakar kendaraan bermotor. Kenaikan harga minyak bumi yang terus meningkat, industri otomotif mulai mengembangkan sepeda motor yang tidak menggunakan bahan bakar minyak bumi salah satunya yaitu sepeda motor listrik. Meski saat ini sangat sulit untuk melakukan substitusi total terhadap bahan bakar fosil, namun implementasi sumber energi terbaru akan sangat penting untuk segera dimulai. Salah satunya sistem pemanfaatan kembali sistem pengisian baterai yang ada pada motor listrik secara bergantian, dimana pada saat motor sedang berjalan sistem pengisiannya menggunakan generator DC yang ada pada motor listrik. Dan pada saat motor stop maka sistem pengisiannya menggunakan sumber arus dari PLN.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

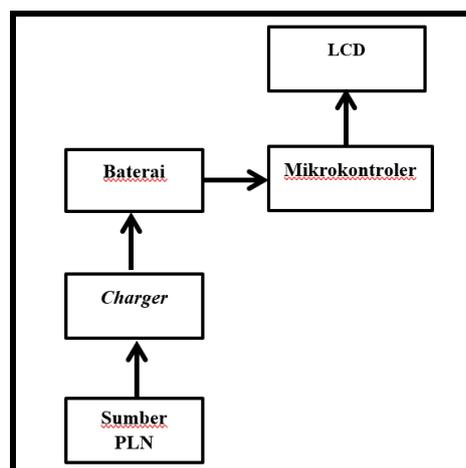
Berkembangnya dunia otomotif, maka makin banyak bahan bakar minyak yang dibutuhkan untuk bahan bakar kendaraan bermotor. Kenaikan harga minyak bumi yang terus meningkat di industri [1], mengakibatkan otomotif mulai mengembangkan sepeda motor yang tidak menggunakan bahan bakar minyak bumi salah satunya, yaitu sepeda motor listrik. Kendaraan roda dua merupakan sarana transportasi paling populer di negara-negara berkembang seperti kebanyakan negara-negara di Asia[2]. Namun demikian, gas buang dari jenis kendaraan ini menyebabkan polusi udara yang cukup serius. Ketergantungan bahan bakar fosil setidaknya memiliki tiga ancaman serius, yakni menipisnya cadangan minyak bumi yang ada, kenaikan/ketidakstabilan harga akibat laju permintaan yang lebih besar dari produksi minyak, dan polusi gas rumah kaca (terutama CO₂) akibat pembakaran bahan bakar fosil. kadar CO₂ saat ini sebagai ancaman yang tertinggi selama 125.000 tahun berkalangan [3][4]. Bila ilmuwan masih memperdebatkan besarnya cadangan minyak yang masih bisa dieksplorasi, efek buruk CO₂ terhadap pemanasan global telah disepakati oleh semua kalangan. Hal ini menimbulkan ancaman serius bagi kehidupan makhluk hidup dimuka bumi. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi bahan bakar diterbarukan yang ramah

lingkungan perlu mendapatkan perhatian serius dari berbagai negara. Indonesia sesungguhnya memiliki potensi sumber energi terbarukan dalam jumlah besar [5]. Beberapa diantaranya bisa segera diterapkan di tanah air, seperti: *bioethanol* sebagai pengganti bensin, biodiesel untuk pengganti solar, tenaga panas bumi, mikrohidro, tenaga surya, tenaga angin, tenaga baterai (*accumulator*), bahan sampah/limbah pun bisa digunakan untuk membangkitkan listrik. Hampir semua sumber energi tersebut sudah dicoba diterapkan dalam skala kecil di tanah air. Momentum krisis bahan bakar minyak (BBM) saat ini merupakan waktu yang tepat untuk menata dan menerapkan dengan serius berbagai potensi tersebut [6]. Meski saat ini sangat sulit untuk melakukan substitusi total terhadap bahan bakar fosil, namun implementasi sumber energi terbarukan sangat penting untuk segera dimulai. Salah satunya sumber energi dengan reaksi kimia yaitu *Accumulator* (Aki) [7].

Aki adalah jenis baterai yang banyak digunakan untuk kendaraan bermotor. Aki menjadi bahan praktis karena dapat menghasilkan listrik yang cukup besar dan dapat diisi kembali. Aki berasal dari kata *accumulator* atau bisa disingkat *accu*. Aki dapat memberikan aliran listrik bila dihubungkan dengan rangkaian luar [8][9]. Aki ini dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai sumber energi listrik pada motor listrik. Meski saat ini sangat sulit untuk melakukan substitusi total terhadap bahan bakar fosil, namun implementasi sumber energi terbarukan sangat penting untuk segera dimulai [9]. Salah satunya adalah pemanfaatan kembali sistem pengisian baterai yang ada pada motor listrik secara bergantian, yaitu pada saat motor sedang berjalan sistem pengisiannya menggunakan generator DC yang ada pada motor listrik. Dan pada saat sepeda motor berhenti maka sistem pengisiannya menggunakan sumber daya dari PLN.

2. Metode penelitian

Desain penelitian pada sistem monitoring pengisian baterai pada motor listrik diperlukan blok diagram. Gambar 1. menunjukkan blok diagram sistem monitoring pengisian baterai pada motor listrik.

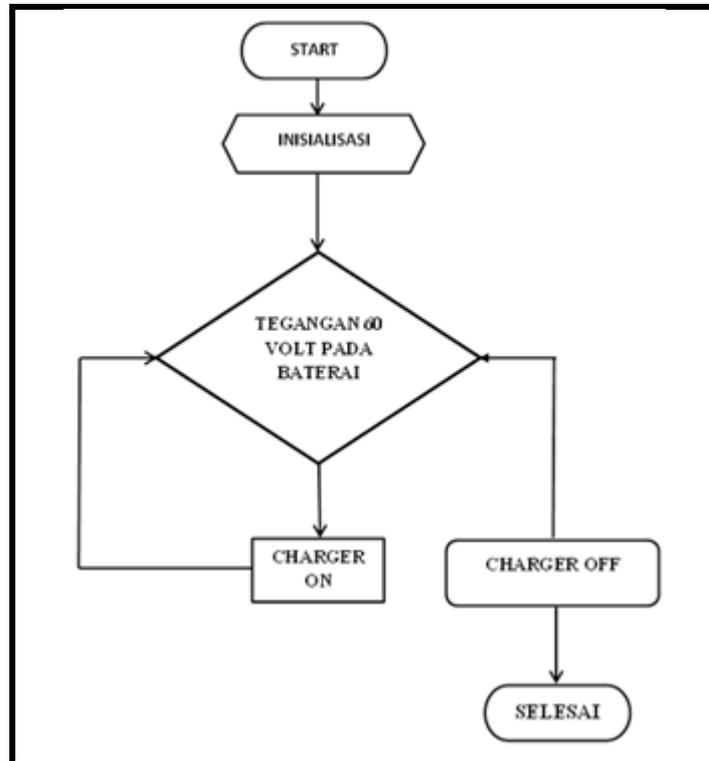


Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Prinsip kerja dari diagram blok system gambar 1 adalah Sumber PLN sebagai penyuplai tegangan 220 volt untuk *charger*, sehingga *charger* dapat mengkonversikan tegangan dari 220 ke 12 volt untuk dapat melayani sistem pengisian baterai karena baterai menggunakan tegangan 12 volt untuk sistem pengisian. Baterai berfungsi sebagai penyimpan arus listrik sehingga, dapat digunakan untuk dapat melayani mikrokontroler dan beban lain yang menggunakan sumber tegangan DC seperti motor DC Mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali perangkat elektronika lain seperti sensor dan LCD dan dapat menjalankan perintah

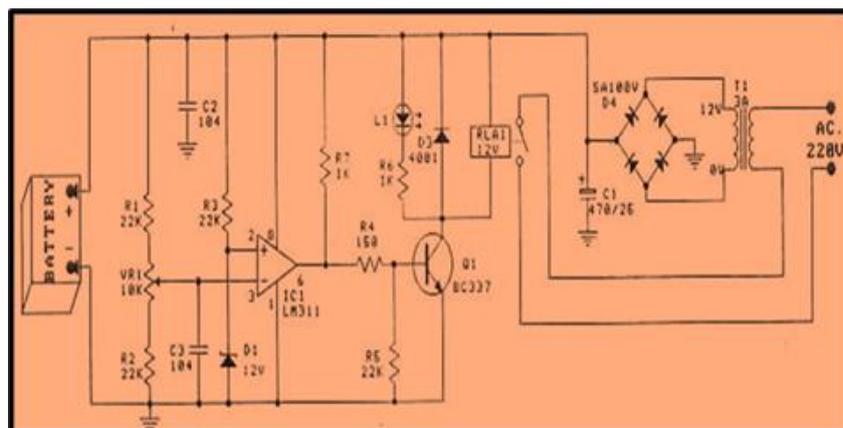
yang telah diprogram menggunakan *software Bascom AVR*. LCD dapat berfungsi sebagai penampil pesan yang telah diprogram dan dapat memudahkan manusia untuk mengoperasikan komponen-komponen lain seperti motor DC.

Perencanaan *software* diperlukan untuk mendukung *hardware* yang telah dibuat, untuk mempermudah penyusunan *software*, maka perlu dibuat *flowchart* yang ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Pada sistem ini menggunakan rangkaian *charger* seperti pada Gambar 3. dengan menggunakan komponen-komponen dasar yang diuraikan sebagai berikut.



Gambar 3. Rangkaian Battery

Berdasarkan gambar 3, Op -Amp LM 311 yang berfungsi sebagai penguat tegangan, Transistor BC 337 NPN yang berfungsi sebagai saklar untuk memutuskan dan menyambungkan arus listrik ke komponen yang lain, *Relay* 12 volt adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya

dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya [10]. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (*on* atau *off*) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik. Diode sebagai penyearah arus. Hal ini sesuai dengan karakteristik dasar dioda yang hanya melewatkan arus listrik satu arah saja [11]. Resistor berfungsi sebagai penghambat arus listrik yang mengalir [12]. Kapasitor berfungsi sebagai penyimpan muatan listrik, dan dapat digunakan sebagai penyaring frekuensi. Dalam muatan listrik, terdapat kapasitas penyimpanan kemampuan kapasitas yang dinamakan *farad* dengan simbol "F". Simbol kapasitor adalah C (kapasitor) [13].

3. Hasil dan Analisis

3.1. Hasil Pengukuran Tegangan Dan Arus Pada *Driver* Motor Dengan Kondisi Baterai penuh (*Full*)

Berikut ini adalah hasil pengukuran tegangan dan arus yang keluar dari *driver* motor dengan kondisi baterai dalam keadaan penuh (*full*) yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan dan arus pada *driver* motor

No	Tegangan (V) Output <i>Driver</i> Motor	Arus (A) Output <i>Driver</i> Motor
1	68.3	5

Dari hasil pengukuran tegangan dan arus yang keluar dari *driver* motor adalah 68,3 (volt) dan arus 5 (ampere) dengan kondisi daya pada baterai dalam keadaan penuh.

3.2. Hasil Pengukuran Tegangan Dan Arus Pada *Driver* Motor Dengan Kondisi Baterai Lemah

Pengukuran tegangan dan arus pada *driver* motor untuk mengetahui daya yang dikeluarkan oleh baterai, sehingga mempermudah mengoperasikan motor listrik. Tabel 2. menunjukkan hasil pengukuran tegangan dan arus pada *driver* motor.

Tabel 2. Hasil pengukuran tegangan dan arus pada *driver* motor.

No	Tegangan (V) Output <i>Driver</i> Motor	Arus (A) Output <i>Driver</i> Motor
1	60.3	5

Pengukuran tegangan minimal pada *driver* motor Dari hasil pengukuran *driver* motor didapatkan tegangan 60,3 volt dan arus 5 ampere, sehingga disimpulkan bahwa kondisi baterai dengan tegangan 60,3 volt tidak mampu lagi untuk melayani atau dapat mengoperasikan motor listrik, sehingga baterai harus di isi kembali.

3.3. Pengujian Sistem Pengisian Baterai Kembali

Pengujian yang dilakukan kali ini adalah sistem pengisian baterai dari kondisi tegangan minimal yaitu 60,3 volt sampai 68,3 volt dari jam 07.33 sampai 09.33. Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran tegangan minimal dan maksimal pada baterai.

Tabel 3. Hasil pengukuran tegangan minimal dan maksimal pada baterai

No	Tegangan Minimal (V)	Tegangan Maksimal (V)	Waktu
1	60.3	68.3	07.33-09.33

**Gambar 4.** Sistem Pengisian Baterai

Hasil pengujian pengisian baterai kembali untuk mengisi kembali tegangan pada baterai kondisi minimal atau 60,3 volt sampai kondisi penuh 68,3 volt dibutuhkan waktu selama 2 jam. Gambar 1 menunjukkan sistem pengisian baterai.

4. Kesimpulan

1. Keluaran tegangan yang dihasilkan oleh *driver* motor yaitu maksimal 68.3 volt kondisi minimal 60.3 volt;
2. Untuk pengisian kembali baterai dari kondisi minimal sampai maksimal membutuhkan waktu 2 jam penuh;
3. Pengisian secara metode adaptif lebih maksimal dibandingkan secara manual;
4. Pada metode adaptif pengisian daya baterai akan dimonitoring dan langsung terlihat pada LCD;
5. Charger yang digunakan pada penelitian ini yaitu model smart charger, apabila baterai sudah kondisi penuh charger akan mati dengan sendirinya;
6. Charger yang digunakan dalam penelitian ini berkapasitas 60 volt;
7. Dalam penelitian ini baterai yang digunakan adalah baterai kering 5 volt 12 ampere sebanyak 20 buah yang dirangkai secara seri dan paralel.

Referensi

- [1] M. E. Arianto, A. Daryanto, B. Arifin, and N. Nuryartono, "Analisis harga minyak sawit, tinjauan kointegrasi harga minyak nabati dan minyak bumi," *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, vol. 7, no. 1, pp. 1–15, 2010.
- [2] M. Ngafifi, "Kemajuan teknologi dan pola hidup manusia dalam perspektif sosial budaya," *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, vol. 2, no. 1, 2014.

- [3] F. Andreas, D. Triyanto, and T. Rismawan, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Pemonitoran Lampu Rumah Dengan Smartphone Android Berbasis Sms Gateway Dan Mikrokontroler Atmega16," *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 3, no. 2, 2015.
- [4] E. N. I. Nuzula, "Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Keketuhan Air Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535," *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, vol. 2, no. 1, pp. 1-5, 2013.
- [5] A. Lubis, "Energi terbarukan dalam pembangunan berkelanjutan," *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 8, no. 2, 2007.
- [6] S. Syafriyudin and D. P. Purwanto, "Oven pengering kerupuk berbasis mikrokontroler ATmega 8535 menggunakan pemanas pada industri rumah tangga," *Jurnal Teknologi*, vol. 2, no. 1, pp. 70-79, 2009.
- [7] D. Setyaningrum, R. Effendi, and A. Fatoni, "Desain dan Implementasi Model Reference Adaptive Control untuk Pengaturan Tracking Optimal Posisi Motor DC," *Jurnal Teknik POMITS*, vol. 1, no. 1, pp. 1-6, 2012.
- [8] P. Kestabilan, P. Sistem, and W. Leonard, "(1), (2), (3)".
- [9] N. Effendi, A. K. Jahja, and S. Purnama, "PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI SEL BATERAI SEKUNDER BAHAN SUPERIONIK $AeRbAg_4I_1RbI_3$," *Jurnal Sains Materi Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 26-31, 2000.
- [10] Y. C. Saghoa, S. R. U. A. Sompie, and N. M. Tulung, "Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 7, no. 2, pp. 167-174, 2018.
- [11] H. D. Surjono, *Elektronika: teori dan penerapan*. Cerdas Ulet Kreatif Publisher, 2011.
- [12] R. Yuliana, M. Umar, and S. Syahreza, "The Design of Multifunctional Emergency Light System," *Journal of Aceh Physics Society*, vol. 6, no. 1, pp. 40-43, 2017.
- [13] I. Y. Basri and D. Irfan, "Komponen Elektronika," 2018.