

Implementasi Sistem Power Supply Pada Perancangan Alat Penghitung Langkah Kaki Menggunakan Sel Surya

1st Rayhan Azalian

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

Rayhanazalian@gmail.com

2nd Erwin Susanto

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

Erwinelektro@telkomuniversity.ac.id

3rd Muhammad Hablul Barri

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

mbarri@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Energi matahari merupakan sumber energi yang tak akan pernah habis dan dapat dimanfaatkan sebagai opsi energi alternatif yang akan diubah menjadi energi listrik melalui penggunaan sel surya. Baterai lithium ion yang digunakan adalah baterai BP-4W Li-Ion, dengan tegangan 3,7V. Sistem power supply untuk alat yang kami buat, kami menggunakan 2 power supply yaitu solarcell dan baterai BP-4W Li-Ion. Solar cell yang digunakan memiliki kapasitas tegangan sebesar 5V dengan 1.1W dan baterai BP-4W Li-Ion dengan tegangan sebesar 3.7V dan memiliki kapasitas 2500 mAh. Kami menggunakan socket baterai dan juga *module step up* untuk mengisi daya baterai serta menjaga kestabilan tegangan ketika baterai di isi ulang dari daya yang diperoleh solar cell. Berdasarkan hasil pengujian dan analisa sistem monitoring alat penghitung langkah dengan menggunakan energi sel surya, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut. Sistem ini dapat bekerja tanpa selalu terhubung ke listrik PLN dan menggunakan energi sel surya.

Kata kunci: Baterai Li-Ion, Catu Daya, Energi Surya, Panel Surya

I. PENDAHULUAN

Energi Matahari adalah sumber daya energi yang takkan pernah habis dan dapat dimanfaatkan sebagai pilihan energi alternatif yang diubah menjadi tenaga listrik melalui penggunaan sel surya. Sejak tahun 1970, sel surya telah mengubah perspektif kita tentang energi dan membuka peluang baru bagi manusia untuk menghasilkan listrik tanpa mengandalkan pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam, batu bara, atau reaksi nuklir.

Dalam waktu singkat, perkembangan teknologi telah mengalami kemajuan yang cepat. Teknologi tenaga surya yang sebelumnya umumnya diterapkan oleh perusahaan-perusahaan besar, saat ini mulai digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan manusia. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, energi surya merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia. Masyarakat di pedesaan umumnya menjalani kehidupan yang sederhana. Hubungan antara tetangga dan antar warga di dusun cenderung akrab, dengan interaksi sosial yang baik, seperti yang tercermin dalam kegiatan gotong-royong yang sering dilakukan oleh masyarakat. Secara umum, dalam aspek sosial, masyarakat di dusun cenderung memiliki karakter yang tetap. Ketika menghadapi masalah, mereka cenderung menyelesaikannya melalui musyawarah karena memiliki ikatan kekeluargaan yang kuat. Sarana dan prasarana

olahraga terbatas. Kemungkinan besar, masyarakat pedesaan lebih memilih olahraga yang tidak memerlukan peralatan khusus atau tempat khusus. Salah satu pilihan umum adalah olahraga lari atau jalan. Di bidang olahraga, telah muncul banyak cabang olahraga yang menggunakan teknologi untuk berbagai keperluan.

Olahraga berjalan kaki adalah salah satu olahraga yang mudah dilakukan dan sering dilakukan oleh banyak orang sehari-hari. Ketika melakukan aktivitas fisik, penting bagi kita untuk memahami pencapaian yang telah kita raih setelah beraktivitas. Ini melibatkan mengetahui berapa jumlah langkah yang telah diambil, jarak yang sudah ditempuh, serta durasi waktu yang digunakan selam melakukan aktivitas tersebut

Jalan kaki adalah salah satu alternatif bagi manusia untuk menurunkan berat badan, jalan kaki justru mempunyai pengaruh besar dalam penurunan badan serta pengaruh terhadap kesehatan tubuh kita. Tetapi hanya dengan berjalan kaki saja kita tidak dapat mengetahui sudah seberapa jauh kita melangkah.

Maka dari itu, diperlukan suatu alat untuk menghitung jumlah langkah kaki yang telah ditempuh oleh masyarakat pedesaan. Alat Alat pengukur langkah adalah perangkat yang sangat penting bagi individu yang rajin berjalan kaki. Pasalnya, alat ini memberikan bantuan signifikan dalam mengukur performa serta mengetahui seberapa sering seseorang melangkah. dalam sekali berolahraga.

II. KAJIAN TEORI

A. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem *power supply* dilakukan dengan menggunakan Baterai Li-Ion dan Mini Solar Cell. Penelitian sebelumnya menggunakan baterai Li-Ion.

Solar cell Mini adalah Panel surya dengan ukuran yang lebih kecil. Sel surya merupakan suatu perangkat yang mengubah energi dari sinar matahari menjadi energi listrik melalui proses efek fotovoltaik, oleh sebab itu juga dikenal sebagai sel fotovoltaik (Photovoltaic cell – disingkat PV). Efek fotovoltaik terjadi ketika suatu sel fotovoltaik menyerap energi dari cahaya dan mengubahnya menjadi energi listrik. Ini terjadi saat ada kontak antara dua elektroda yang terhubung dalam sistem padatan atau cairan ketika terpapar cahaya. Energi cahaya terdiri dari foton-foton dengan tingkat energi yang beragam. Ketika foton mengenai permukaan sel fotovoltaik, foton dapat diserap, dipantulkan, atau bahkan menembus sel fotovoltaik, memicu terjadinya energi listrik.

B. Mini Solar Cell

Solar cell Mini adalah Panel surya berukuran kecil. Sel surya merupakan sebuah perangkat yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan proses efek fotovoltaic, oleh karenanya dinamakan juga sel fotovoltaic (*Photovoltaiccell* – disingkat PV)). Efek *photovoltaic* adalah ketika suatu sel *photovoltaic* menyerap energi cahaya dan merubahnya menjadi energi listrik. Hal ini terjadi Ketika adanya kontak dua elektroda yang dihubungkan sistem padatan ataupun cairan saat di *expose* dibawah energi cahaya. Energicahaya terdiri dari foton-foton yang memilikitingkat energi yang berbeda-beda. Ketika foton telah mengenai sebuah permukaan sel *photovoltaic*, maka foton akan diserap, dibiaskan, ataupun dapat diteruskan hingga menembus sel *photovoltaic* sehingga dapat memicu timbulnya energi listrik.

Pada sistem ini, biasanya menggunakan baterai sebagai tempat untuk menyimpan arus listrik yang telah dihasilkan oleh PV sebelum dimanfaatkan untuk mengoperasikan beban. Tegangan listrik yang timbul dari sel surya sangat minim, kira-kira 0,6V saat tidak ada beban atau 0,45V saat ada beban. Agar bisa menghasilkan tegangan listrik yang substansial sesuai kebutuhan, diperlukan penggabungan beberapa sel surya dalam rangkaian seri. Jika kita menyusun 36 sel surya dalam rangkaian seri, maka akan tercipta tegangan sekitar 16V. Tegangan ini sudah memadai untuk mengalimentasi aki dengan tegangan 12V. Untuk mencapai tingkat tegangan yang lebih tinggi, diperlukan lebih banyak sel surya. Kombinasi beberapa sel surya ini disebut sebagai Panel Surya atau modul surya. Dengan menyusun sekitar 10 hingga 20 atau lebih Panel Surya, akan mampu menghasilkan arus dan tegangan tinggi yang cukup memadai untuk memenuhi kebutuhan sehari[2].

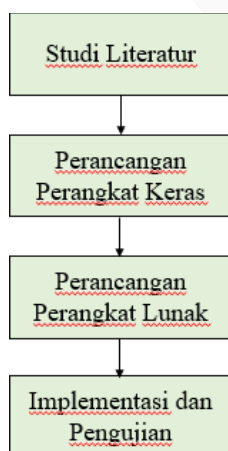
C. Baterai BP-4W Li-Ion

Baterai lithium-ion termasuk dalam kategori baterai sekunder yang dapat diisi ulang dan merupakan jenis baterai yang bersifat ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan berbahaya seperti pada baterai-baterai sebelumnya seperti baterai NI-Cd dan Ni-MH [3]. Baterai lithium ion yang digunakan adalah baterai BP-4W Li-Ion, dengantegangan 3,7V [4].

III. METODE

A. Perancangan Desain Sistem

Pada pengerjaan alat ini kami melakukan beberapa tahapan yaitu seperti gambar dibawah ini



GAMBAR 1. Perancangan Desain Sistem

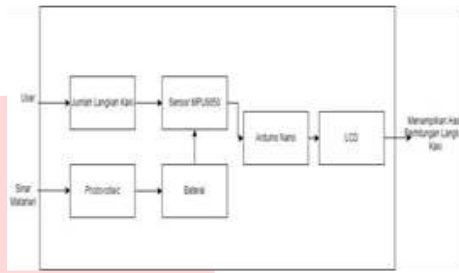
Tahap studi literatur melakukan studi tentang topik yang berkaitan dengan alat yang akan dibuat dengan melihat berbagai sumber seperti buku, jurnal terkait;

Melakukan perancangan perangkat keras yang sesuai dengan kebutuhan untuk alat serta memilih komponen yangdirasa layak dan andal untuk pengembangan alat; (3).Perancangan perangkat lunak dilakukan agar sistem yang akan dibuat dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan dantujuan;

Melakukan implementasi dan pengujian. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian sistem catu daya.

B. Desain Sistem

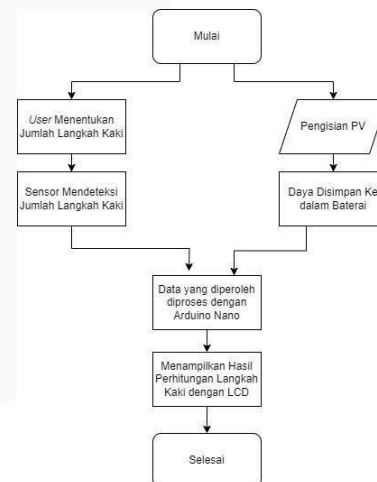
Sistem yang akan dibuat memiliki fungsi untuk membaca data secara realtime. Diagram blok sistem alat ini dapat dilihat pada gambar berikut.



GAMBAR 2. Desain Sistem

Alur proses yang terjadi pada diagram blok gambar 2. diketahui bahwa proses pengolahan data sensor tegangan oleh mikrokontroler. Arduino Nano membutuhkan tegangan yang memadaiyaitu sebesar 12 V, kemudian data yang diolah olehmikrokontroler dikirim ke LCD.Data yang ditampilkan pada LCD hasil perhitungan langkah kaki.

C. Desain Perangkat Lunak



GAMBAR 3. Desain Perangkat Lunak

Alur proses desain perangkat lunak seperti gambar yang ditunjukkan gambar 3. Diawali 2 *input* yaitu user menentukan jumlah langkah kaki dan pengisi energi PV, setelah itu sensor dapat mendeteksi jumlah langkah kaki dan daya yang diisi oleh sel surya disimpan ke baterai. Setelah kedua proses tersebut, data yang diperoleh diproses dengan arduino nano yang akan menghasilkan hasil perhitungan langkah kaki dapat ditampilkan pada LCD

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memenuhi kebutuhan untuk menyalakan berbagai komponen dalam sistem monitoring, kami merangkai 2 power supply yaitu. Mini solar cell dan baterai BP-4W Li-Ion dengan tegangan sebesar 5V dan 3.7 V dengan kapasitas 2500 mAh pada sebuah socket baterai, yang kemudian dirangkai dengan charge discharger. Kami menggunakan sensor tegangan untuk memantau kapasitas baterai yang tersisa serta aliran tegangan yang masuk. Kami melakukan perhitungan nilai tegangan pada setiap power supply pada saat kondisi on dan off, kemudian hasil perhitungan kebutuhan tegangan dari setiap power supply kami bandingkan untuk mengetahui pada saat kondisi on dan off tetap bisa menghidupkan komponen yang terintegrasi. Berikut perhitungan yang telah kami lakukan.

Berikut adalah langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk memverifikasi spesifikasi pengujian sistem power supply.

Mini Solar Cell dan Baterai Li-Ion terhubung sensor tegangan yang sudah terintegrasi dengan rangkaian berisikan komponen seperti Arduino Nano. Multimeter yang sudah disiapkan dapat disambungkan ke kabel baterai pada rangkaian. Hasil pengujian yang dilakukan akan ditampilkan serial monitor dan multimeter. Lakukan sebanyak 10 kali percobaan dan catat hasil keluaran tegangan dari serial monitor dan multimeter.

TABEL 1.
Pengujian Sistem Power Supply

Nama Power Supply	Kondisi	Tegangan Input
Baterai 3.7V Li-ion	ON	3.65V
Baterai 3.7V Li-ion	OFF	3.65V
Mini Solar Cell	ON	3.7
Mini Solar Cell	OFF	4.0

TABEL 2.
Perhitungan Pengisi Baterai

No	V _{out} (Sensor)	V _{out} (Multimeter)	Error
1	3,6	3,3	0,3
2	3,5	3,4	0,1
3	3,6	3,5	0,1
4	3,65	3,25	0,35
5	3,3	3,15	0,15
6	3,4	3,25	0,15
7	3,6	3,35	0,25

8	3,2	3,1	0,1
9	3,4	3,0	0,4
10	3,6	3,2	0,4
Rata-Rata			2,55
Nilai Error			0,255

Berikut adalah analisis dari hasil pengujian sistem sensor pendeteksi alat langkah kaki. Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa data yang diperoleh adalah output tegangan sensor, output tegangan multimeter dan nilai error. *Output* tegangan sensor didapatkan dari pengukuran sensor tegangan yang ditampilkan pada serial monitor dan *output* tegangan multimeter didapatkan dari pembacaan multimeter.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa sistem monitoring alat penghitung langkah kaki dengan menggunakan energi sel surya, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut. Sistem ini dapat bekerja tanpa selalu terhubung ke listrik PLN dan menggunakan energi selsurya.

Saran Penulis yang dapat disampaikan yaitu sistem ini mampu menghitung dan menampilkan hasil pembakaran kalori dari perhitungan langkah kaki pada LCD. Sistem ini dapat dilihat menggunakan aplikasi *smartphone* atau melalui website. Riwayat data perhitungan hasil perhitungan langkah kaki dan pembakaran kalori dapat disimpan.

REFERENSI

- [1] Stikes, Bethesda yakkum Vol. 11 No. 1 (2023): Jurnal Kesehatan.
- [2] Pasaribu, F. I., Azis, A., Evalina, N., Cholish., & Abdullah. (2021). Pelatihan Rancang
- [3] R. M. M. Wilutomo and T. Yuwono, "Rancang Bangun Memonitor Arus Dan Tegangan Serta Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Web Berbasis Arduino Due," *Gema Teknol.*, vol. 19, no. 3, p. 19, 2017, doi: 10.14710/gt.v19i3.21881.
- [4] Nadia Dwi Apriani, Muhammad Alif Rachmatullah, Rian Sukamto, and Yosi Apriani, "Powerbank Laptop Portable sebagai Sumber Energi Mobile," *J. Rekayasa Elektro Sriwij.*, vol. 3, no. 1, pp. 205–212, 2021, doi: 10.36706/jres.v3i1.144. pp. 1–8, 2021.