

**RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING BATERAI
UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) MENGGUNAKAN ENERGI
HYBRID DENGAN KONSEP INTERNET OF THING (IOT)**

Ade Akbar Mukhlisin¹, Suhanto¹, Lady Silk¹

¹⁾ Jurusan Teknik Listrik Bandara, Fakultas Teknik Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: akbarmukhlisin22@gmail.com

Abstrak

UPS (*Uninterruptible Power Supply*) adalah suatu sistem energi cadangan yang digunakan apabila catu daya utama mengalami kegagalan. Saat ini sistem UPS masih bergantung pada sumber dari PLN, dalam hal tersebut PLN mendapatkan energi listrik dari energi yang tidak dapat diperbarukan seperti minyak dan batu bara. Melihat permasalahan krisis energi harus ada penanganan yang lebih terarah agar krisis energi tidak semakin parah. Energi minyak dan batu bara yang terus menerus digunakan tidak dapat menjanjikan dan akan selalu berkurang dan pada suatu titik akan mengalami kehabisan. Hal inilah yang menjadi permasalahan di masyarakat, beberapa penghematan telah banyak dilakukan demi meminimalisir penggunaan energi yang tidak dapat diperbarui tersebut. Pada penelitian ini penulis ingin membuat salah satu solusi yang dapat menghemat penggunaan energi yang tidak dapat diperbarui tersebut yaitu rancang bangun kontrol dan monitoring baterai UPS menggunakan energi *hybrid* dengan konsep *Internet Of Thing*. Dimana energi *hybrid* ini menggunakan gabungan antara *solar cell* dan generator DC. *Solar cell* mengubah energi matahari ke energi listrik dan Generator DC untuk mengubah energi gerak ke energi listrik. Sistem yang penulis gunakan yaitu penggunaan *solar cell* dan generator DC secara bersama sama dihubungkan ke sensor arus dan sensor tegangan diteruskan melalui *buck boost converter* dan *solar charger controller* untuk di simpan di dalam sebuah baterai (UPS), lalu hasilnya di proses oleh Arduino nano dan ESP8266 guna dapat di monitoring dimana saja dan kapan saja melalui koneksi jaringan internet dengan aplikasi yang ada di *smartphone* android. Tujuan dari rancangan ini ialah mengurangi pemakaian energi konvensional yang masih bergantung pada bahan bakar fosil atau bersifat terbatas dan bersifat merusak lingkungan. Dalam kontrol dan monitoring pengguna dapat mengakses melalui aplikasi *smartphone* menggunakan via internet.

Kata Kunci: baterai UPS, energi *hybrid*, *smartphone*, sensor, *internet of thing*.

Abstract

UPS (Uninterruptible Power Supply) is a backup energy system that is used if the main power supply fails. Currently the UPS system is still dependent on sources from the National Electric Company, in which case PLN obtains electricity from non-renewable energy such as oil and coal. Seeing the problem of the energy crisis there must be a more directed handling so that the energy crisis does not get worse. The continuous use of oil and coal energy cannot be promising and will always decrease and at some point

will run out. This is a problem in the community, some savings have been made to minimize the use of non-renewable energy. In this final project the author wants to make a solution that can save the use of non-renewable energy, namely control design and monitoring of UPS batteries using hybrid energy with the concept of Internet of Thing. Where this hybrid energy uses a combination of solar cell and DC generator. Solar cells convert solar energy to electrical energy and DC generators to convert motion energy to electrical energy. The system that I use is the use of a solar cell and a DC generator together connected to a current sensor and a voltage sensor passed through a buck boost converter and a solar charger controller to be stored in a battery (UPS), then the results are processed by Arduino nano and ESP8266 can be monitored anywhere and anytime through an internet network connection with applications on an android smartphone. The purpose of this design is to save conventional energy use which is still dependent on fossil fuels or is limited and damaging to the environment. In control and monitoring users can access via smartphone applications using the internet.
Keywords: UPS battery, hybrid energy, smartphone, sensors, internet of thing.

PENDAHULUAN

Uninterruptible Power Supply (UPS) adalah perangkat elektronik yang mampu menyediakan cadangan listrik sementara ketika arus listrik utama terputus. UPS mampu memberikan perlindungan hampir seketika saat terjadi pemutusan sumber listrik. Perangkat UPS ini dapat digunakan untuk melindungi segala jenis alat elektronik yang sensitif terhadap ketidakstabilan arus dan tegangan listrik. Namun saat ini pengisian daya UPS masih bergantung pada PLN yang masih bersumber pada energi fosil yang tidak dapat diperbarui seperti minyak bumi dan batu bara. Maka dari itu diperlukan sumber energi yang dapat diperbarui yang bersumber dari alam yang bersifat ramah lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global.

Sistem *hybrid* merupakan konsep penggabungan dua atau lebih sumber energi yang berbeda untuk memenuhi kebutuhan beban yang ada. Sistem *hybrid* diharapkan akan membantu dalam mengatasi penggunaan energi apabila penggunaan energi yang lain bermasalah. Tujuan utama dari sistem *hybrid* pada dasarnya adalah berusaha menggabungkan dua atau lebih sumber energi (sistem

pembangkit) sehingga dapat saling menutupi kelemahan masing-masing sehingga dapat dicapai keandalan suplai energi dan efisiensi biaya menjadi lebih ekonomis pada beban tertentu. pemaksimalan energi maupun energi yang berkesinambungan. Dengan pemanfaatan teknologi berbasis *hybrid* ini tentu bisa meningkatkan produksi energi dan listrik dari sistem ini dan akan menurunkan resiko kekurangan energi, sehingga dapat menghemat konsumsi penggunaan daya PLN dan mengurangi dampak lingkungan yang ditimbulkannya. tentunya tidak akan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan yang berbahaya bagi masyarakat.

Ditambah lagi dengan adanya sistem kontrol dan monitoring dengan menggunakan konsep *Internet Of Thing* (IoT). *Internet of Things* merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet. Perkembangan *Internet of Things*, semua peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan *IoT*. Mayoritas proses dilakukan dengan bantuan sensor di *IoT*. Sensor dikerahkan di mana mana dan sensor ini mengkonversi data fisik mentah menjadi sinyal

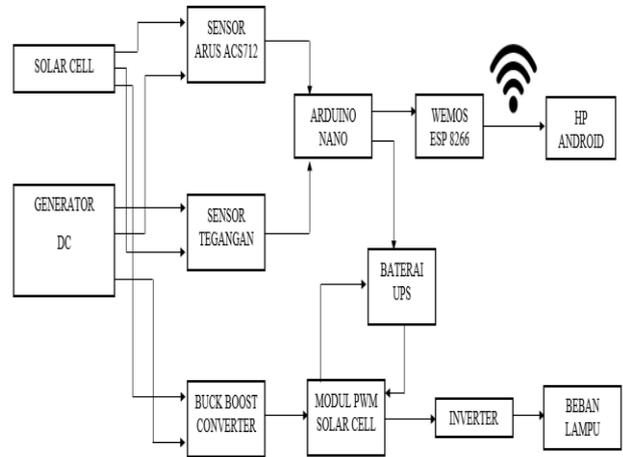
digital dan mengirimkan mereka ke pusat kontrol. Dengan cara ini memonitor perubahan lingkungan jarak jauh dari setiap bagian dari dunia melalui internet dapat dilakukan. Arsitektur sistem ini akan didasarkan pada konteks operasi dan proses dalam skenario *real-time*..Sehingga itu bisa dioperasikan dari jarak jauh. Namun skenario seperti itu tidak perlu prosesor dan perangkat penyimpanan dipasang di setiap kotak saklar. Hanya dibutuhkan sensor untuk menangkap sinyal dan proses itu (kebanyakan beralih ON / OFF). Jadi arsitektur sistem ini bervariasi tergantung pada konteks penerapannya. maka dengan adanya *Internet of Thing* diharapkan akan menambah efisiensi dalam hal waktu dikarenakan bisa diakses melalui aplikasi yang ada di *smartphone* android dimanapun dan kapanpun dengan syarat terdapat koneksi internet.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka penulis membuat suatu rancangan yang dapat digunakan menyelesaikan masalah yang ada diatas melalui perancangan alat yang di implementasikan melalui penelitian ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING BATERAI UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) MENGGUNAKAN ENERGI HYBRID DENGAN KONSEP INTERNET OF THING (IoT).**

METODE

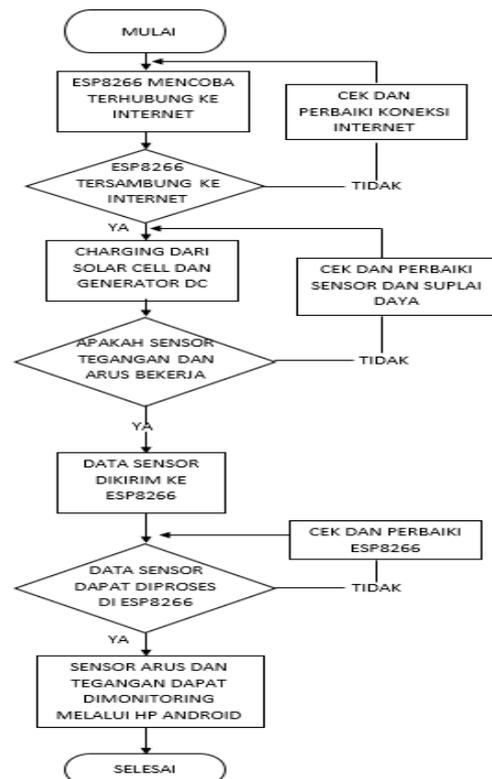
Uninterruptible Power Supply (UPS) digunakan untuk membackup energi listrik apabila terjadi gangguan pada suplai daya utama. Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada baterai UPS maka diperlukan monitoring sensor arus dan sensor tegangan menggunakan perangkat *wireless*. Untuk merancang sistem monitoring baterai UPS ini dibagi menjadi dua bagian. Yang pertama sistem pembaca sensor arus maupun sensor tegangan dan kontrol *ON/OFF* pada baterai UPS. Sedangkan bagian

yang kedua membuat aplikasi yang ada di *smartphone* sehingga data hasil dari sensor arus maupun sensor tegangan dapat di monitoring dan dapat dikontrol menggunakan koneksi internet. Gambar 1 merupakan blok diagram rancangan penulis :



Gambar 1. blok diagram rancangan penulis

Flow chart rancangan penulis adalah sebagai berikut :



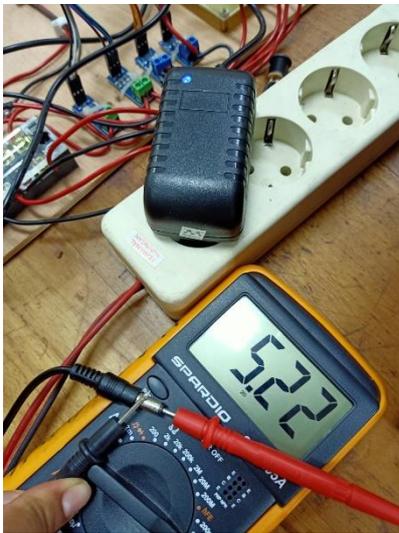
Gambar 2. *Flow chart* sistem keseluruhan

Pada proses pembuatan penelitian ini penulis ingin merealisasikan apa yang sudah direncanakan sebelumnya yaitu agar baterai UPS dapat di kontrol dan di monitoring melalui *smartphone* dengan koneksi internet tanpa harus terjun ke lapangan langsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Rangkaian catu daya

Dalam rancangan ini catu daya digunakan penulis sebagai sumber *input* untuk mikrokontroler dan komponen yang membutuhkan tegangan 5 VDC sebagai sumbernya.



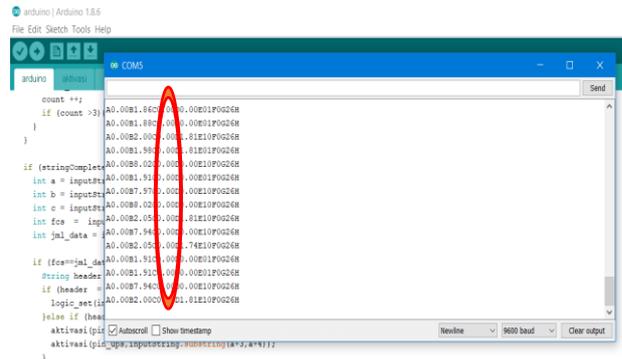
Gambar 3. Pengujian power suplai

Analisis : Setelah dilakukan beberapa pengujian, data yang di dapat menunjukkan bahwa tegangan input dan output power supply telah sesuai dengan yang dibutuhkan meskipun terdapat selisih angka, tetapi tidak menjadi masalah karena selisih angka kecil antara pengukuran dan yang diinginkan.

b. Rangkaian sensor arus

Pengujian sensor arus ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja dari sensor arus

tersebut dan mampu mensensor arus dengan baik.

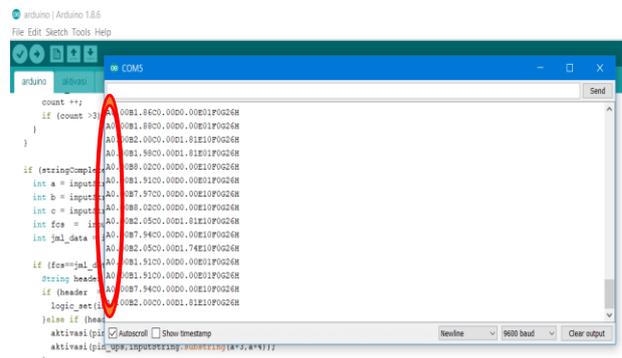


Gambar 4. Pengujian sensor arus

c. Analisis : Setelah dilakukan beberapa pengujian terhadap pembacaan sensor arus, data yang di dapat menunjukkan bahwa rangkaian sensor arus dapat bekerja dengan baik.

d. Rangkaian sensor tegangan

Pengujian sensor tegangan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja dari sensor tegangan tersebut dan mampu mensensor tegangan dengan baik.

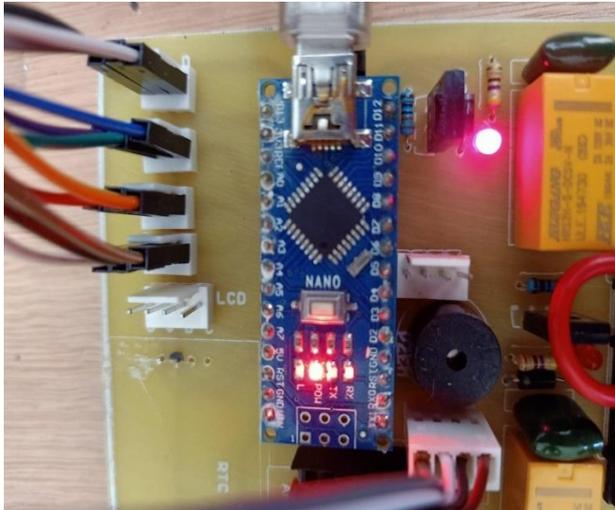


Gambar 5. Pengujian sensor tegangan

Analisis : Setelah dilakukan beberapa pengujian terhadap pembacaan sensor tegangan, data yang di dapat menunjukkan bahwa rangkaian sensor tegangan dapat bekerja dengan baik.

e. Rangkaian Mikrokontroler

Pada rangkaian arduino menggunakan *power supply* 5 Vdc. Dirangkaian mikrokontroler ini terdapat pin vcc 5 Vdc dan pin vcc 3,3 Vdc. Yang bisa digunakan untuk *power supply* dari *input* dan *output* rangkaian.



Gambar 6. Pengujian mikrokontroler

Analisis : Dari hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa Arduino berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan tegangan *output* yang keluar dari pin vcc yaitu 5 Vdc dan 3,3 Vdc. Selain itu dilihat juga dari lampu LED indikator yang menyala pada Arduino yang menunjukkan bahwa mikrokontroler berfungsi dengan baik.

f. Program Arduino

Pengujian program arduino dilakukan dengan cara meng-compile seluruh coding yang sudah dibuat. Lihat apakah ada kesalahan atau error pada kolom bawah program arduino. Jika terjadi syntax error maka dapat dipastikan terjadi kesalahan pada coding. Tapi jika tidak terjadi syntax error dan compile berhasil tapi alat tidak beroperasi sesuai perintah programmer maka dapat dipastikan program salah.

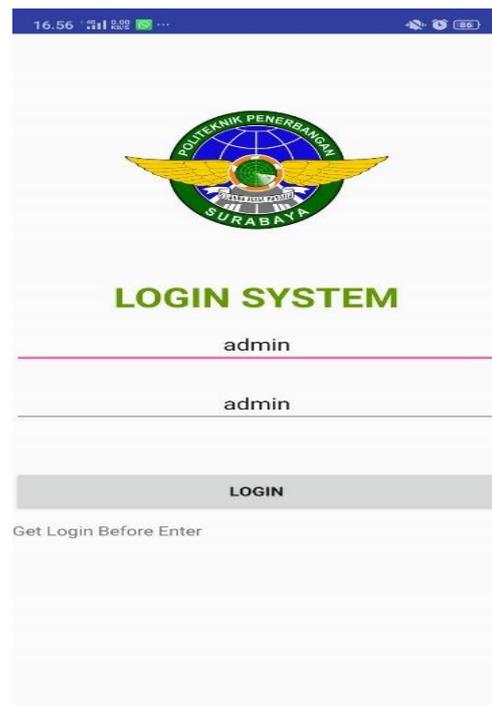


Gambar 7. Status compile arduino

Analisis : Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa tidak terdapat kesalahan dalam penulisan coding arduino. Hal ini dibuktikan dengan lancarnya proses compile coding dan tidak terdapat notifikasi error di bagian kolom compile.

g. *Interface Program Android Studio*

Pada pengujian ini dapat dilihat bahwa tampilan *software* berjalan baik jika aplikasi dapat menampilkan *login system* pada tampilan awal.



Gambar 8. Pengujian *Interface program Android Studio*

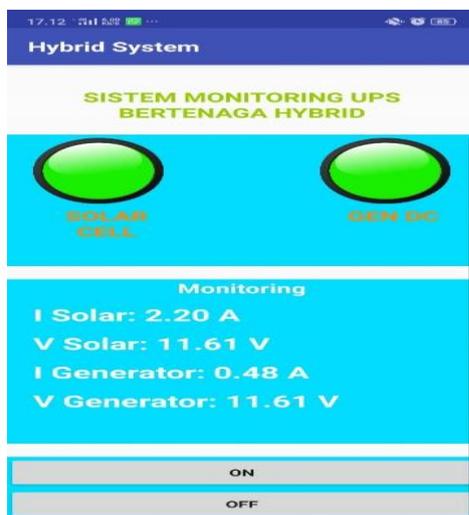
Analisis : Dari pengujian didapatkan hasil bahwa program *Android Studio* beroperasi sesuai dengan keinginan penulis, hal ini dibuktikan dengan adanya tampilan *login system* pada saat membuka aplikasi.

h. Pengujian alat keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui apakah seluruh sistem telah beroperasi sesuai rencana penulis setelah digabungkan menjadi satu sistem utuh.

Pengujian dilakukan dengan cara :

1. Memasukkan bahasa pemrograman atau coding seluruh sistem pada aplikasi atau software arduino.
2. Memastikan koneksi antara alat dengan software aplikasi yang ada di *smartphone*, apakah sudah terhubung ataukah belum.
3. Eksperimen monitoring sistem keseluruhan menggunakan *smartphone* dengan cara menyambungkan suplai dua suplai daya dengan alat, lalu memonitoring melalui aplikasi apakah *software* dapat menerima data sensor arus maupun sensor tegangan dan mengontrol baterai UPS dengan benar atau tidak.



Gambar 9. Interface sistem alat keseluruhan

Analisis : Dari pengujian didapatkan hasil bahwa sistem keseluruhan bekerja dengan baik dan sudah siap untuk di ujikan. Adapun keganjalan-keganjalan yang didapat seperti terkadang *interface* lama dalam loading data, tapi hal ini masih dalam kategori yang wajar dalam sistem tersebut.

PENUTUP

Simpulan

Dengan melakukan perancangan kontrol dan *monitoring* baterai *Uninterruptible Power Supply* (UPS), penulis memiliki beberapa kesimpulan yaitu :

1. Rancangan alat ini bekerja dengan baik, dengan menggunakan sensor ACS yang memiliki toleransi 1-5% dan sensor tegangan yang memiliki toleransi 1-3% untuk mengetahui kondisi UPS yang akan ditampilkan melalui *smartphone*.
2. Dengan adanya sistem kontrol dan monitoring *uninterruptible power supply* (UPS) yang bersumber dari dua energi atau energi *hybrid* yaitu *solar cell* dan generator DC maka akan mengurangi penggunaan energi konvensional.
3. Dengan adanya sistem kontrol dan monitoring *uninterruptible power supply* (UPS) yang menggunakan konsep *internet of thing* dengan menggunakan ESP8266 sebagai modul komunikasi dapat memudahkan teknisi dalam mengontrol dan memonitoring UPS melalui aplikasi yang bernama kontrol dan monitoring baterai UPS yang ada di *smartphone*.

Saran

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan maupun pengoperasian serta ada sedikit tambahan untuk menyempurnakan lagi alat monitoring tersebut yaitu :

1. Dalam sistem alat ini sensor arus dan tegangan perlu dikalibrasi lagi sehingga

- diharapkan nilai yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan perhitungan secara manual.
2. Dalam sistem alat komunikasi mikrokontroller menggunakan ESP8266 masih bergantung dengan koneksi internet melalui perangkat lain sehingga koneksi tidak stabil maka diperlukan penguatan sinyal sehingga koneksi internet lebih stabil dan cepat.
 3. Masih perlunya penyempurnaan dalam alat ini, disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menambahkan indikator persentase baterai UPS sehingga baterai tidak mengalami kelebihan maupun kekurangan tegangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ACS 712 Datasheet. (2012). Northeast Cutoff: Allegromicro.
- [2] Aji, Anugrah Krisna . 2012. *Berkenalan dengan Energi Hibrid*.
- [3] Andrianto, Heri. 2016. *Belajar Cepat dan Pemrograman Arduino*. Bandung: Penerbit Informatika. Surabaya: Univesitas Negeri Surabaya.
- [4] Asthon. 2009. *internet of things*. jakarta: RFID Journal.
- [5] Cahyono, Gunawan Hendro. 2008. *Internet of Things (Sejarah, Teknologi dan Penerapannya)*. Jakarta: Jurnal Forum Teknologi.
- [6] Indonesia, Peraturan Presiden Republik. 2006. *Kebijakan Energi Nasional*. Jakarta: Lembaran Negara republik Indonesia.Kadir, Abdul. 1995. *Energi Sumber Daya Inovasi*. Jakarta: Universitas Jakarta.
- [7] Lutfi, Emha Taufiq. 2017. *Program Aplikasi Mobile*. Semarang: Modul Kuliah Program Aplikas.
- [8] Nurika, Ahmad Rizal. 2017. *Rancangan Sistem Pendataan Penggunaan Generator Set Berbasis Mikrokontroler Melalui Wireless Dengan Tampilan Human Machine Interface Di Bandar Udara Haluoleo Kendari*. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya.
- [9] Perhubungan, Kementerian. 2017. *Organisasi Tata Kerja Politeknik Penerbangan Surabaya*. Jakarta: Peraturan Menteri Perhubungan.
- [10] Rhazio. 2007. *Pembangkit Listrik Tenaga Surya Institut Sains*. Jak
- [11] Rini, Sulistyowati. 2013. *Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring*. Surabaya: Fakultas Teknik Elektro ITATS
- [12] Ristek. 2012. *Bantul Jadi Percobaan Energi Hibrid*. Yogyakarta: Universitas Yogyakarta.
- [13] Rudi, Salman. 2013. *Analisis Perencanaan Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Untuk Perumahan (Solar Home System)*. Bandung: Majalah Ilmiah Bina Teknik.
- [14] Safaat, Nazruddin H. 2011. *Pemrograman Android*. Bandung: Informatika Bandung.
- [15] *Tablet PC*. Bandung: Edisi Revisi Informatika.
- [16] satyoadi, Melany. 2006. *Elektronika Digital*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [17] Suwito, S., Suhanto, S., & Kustori, K. (2017). Sistem Baterai Charging pada Solar Energy System dengan Buck Boost Converter untuk Berbagai Tingkat Pencahayaan Di Bandar Udara. APPROACH: Jurnal Teknologi Penerbangan, 1(1), 39-48