

TOPI SOLAR CHARGER SEBAGAI ALTERNATIF PENGANTI POWERBANK

Laili Nadriyah, Ratna Watiningsih, dan Zedna Herry Irama
SMA N 1 Wonotunggal

SARI

Penulis tertarik memanfaatkan teknologi panel surya yang berguna untuk alat-alat elektronik yang sering digunakan. Alasan mengapa diwujudkan dalam media topi karena dapat dipakai dan dibawa ke mana saja dengan fungsi sebuah pengisi daya *handphoneportabel*. Penelitian dilaksanakan dengan tujuan menciptakan inovasi pengisi daya *handphoneportabel* dalam media topi.

Pendekatan penelitian dengan menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan bagian dari metode kuantitatif dan memiliki ciri terutama dengan adanya kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) Sampel rangkaian *Tolgher* yang memiliki kualitas dan potensi untuk dijadikan *Tolgher* yang hemat daya dan berarus listrik besar yaitu sampel nomor 4; (2) Lampu kontrol merah menyala apabila menggunakan *Tolgher* di luar ruangan yang terkena cahaya matahari.

Dikemukakan saran yang dapat dipertimbangkan adalah untuk dapat memaksimalkan lagi dalam memenuhi kebutuhan akan pengisi daya dalam ponsel tanpa membeli dengan harga tinggi.

Kata kunci: Topi Solar Charger, Powerbank.

ABSTRACT

The authors are interested in utilizing the technology of solar panels that are useful for electronic devices are often used. The reason why is embodied in hat media as it can be used and taken to anywhere with the function of a portable mobile phone charger. Research carried out with the aim among others: creating innovative mobile portable chargers in hat media.

Research approach by using experimental method. The experimental method is part of the quantitative method and is characterized primarily by the presence of a control group.

Based on the research results can be concluded: 1. Samples of Tolgher series that have the quality and potential to be used as Tolgher that saving power and large electric current that is sample number 4. 2. The red control lamp lights up when using Tolgher outdoors in the sun.

Some suggestions may be considered, among others: to be able to maximize again in meeting the need for chargers in the phone without buying at a high price.

Keywords: Solar Charger Hat, Powerbank.

PENDAHULUAN

Menurut KBBI, topi adalah suatu jenis penutup kepala. Penggunaan topi dimaksudkan untuk beberapa alasan. Umumnya digunakan sebagai aksesoris pakaian. Dalam beberapa upacara seremonial dan keagamaan penggunaan topi dapat menjadi keharusan. Dalam dunia militer topi dapat menyatakan tingkat dan kepangkatan seorang pasukan. Manusia sering menggunakan topi di luar ruangan untuk melindungi kepala dari panasnya terik matahari. Sayangnya manusia kurang peka terhadap terhadap sesuatu yang dapat membantu kehidupannya. Seperti cahaya matahari yang dapat menghasilkan sumber energi listrik. Energi listrik ini dapat digunakan pada beberapa peralatan modern yang menggunakan energi listrik seperti pengisi daya pada *handphone*.

Kabupaten Batang adalah kabupaten di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten ini berbatasan dengan Laut Jawa di utara, Kabupaten Kendal di timur, Kabupaten Banjarnegara di selatan, serta Kota Pekalongan dan Kabupaten Pekalongan di sebelah barat. Kabupaten Batang terletak pada 6° 51' 46" sampai 7° 11' 47" Lintang Selatan dan antara 109° 40' 19" sampai 110° 03' 06" Bujur Timur di Pantai Utara Jawa Tengah. Luas daerah 78.864,16 Ha. Hal inilah yang membuat Kabupaten Batang terkena sinar matahari lebih kuat karena berada di dekat Pantai Utara Laut Jawa. Melalui pemanfaatan teknologi panel surya yang dapat menyerap cahaya matahari menjadi sumber energi listrik yang berguna dalam kehidupan masyarakat.

Melihat hal tersebut penulis tertarik untuk memanfaatkan teknologi panel surya dengan menyerap cahaya matahari dan menjadikan sumber energi listrik yang berguna untuk alat elektronik yang sering digunakan seperti *handphone*

dengan membuat sebuah alat pengisi daya *handphone portable* dalam wujud topi. Penulis melakukan penerapan dan pengembangan dengan tujuan mengoptimalkan cahaya matahari terhadap fungsi sebuah topi dalam melindungi kepala dari terik cahaya matahari. Alat ini memiliki nilai multifungsi dalam kegunaan sebuah topi. Selain untuk melindungi kepala, juga dapat menghasilkan energi listrik yang berguna untuk pengisian daya sebuah *handphone*. Alasan mengapa diwujudkan dalam media topi karena dapat dipakai dan dibawa kemana saja dengan fungsi sebuah pengisi daya *handphone portabel*.

Landasan Teori

Topi adalah penutup kepala. Topi dapat dipakai untuk perlindungan terhadap unsur-unsur cuaca, untuk keamanan, atau sebagai aksesoris *fashion*. Pada masa lalu, topi merupakan indikator status sosial. Dalam militer, mereka mungkin menunjukkan kebangsaan, cabang pelayanan, pangkat atau resimen.

Topi merupakan aksesoris yang kadang dilewatkan. Tidak seperti sepatu atau tas yang wajib dikenakan atau dibawa, topi adalah aksesoris pelengkap yang tidak masalah jika tidak dikenakan. Tapi, bukan berarti topi layak dilupakan, karena bagaimanapun juga, topi tetap bisa membuat penampilan menjadi lebih lengkap, bahkan lebih menarik. Lagipula, topi juga berfungsi melindungi kepala dan rambut dari sinar matahari yang menyengat. Sebuah topi bisa dipakai oleh pria maupun wanita asalkan model, warna, dan motifnya sesuai.

Topi merupakan salah satu barang yang bisa digunakan oleh siapa saja dengan harganya yang relatif murah sampai mahal tersedia banyak. Selain sebagai aksesoris, topi dirancang untuk kehangatan dan sebagai penahan atau

penghalang silau sinar matahari terhadap mata. Berbagai macam topi dibuat oleh produsen dan disesuaikan dengan keperluan tertentu. Semakin berkembangnya zaman, topi tersedia dengan berbagai macam seperti topi rimba, topi kupluk, topi olahraga, dan lain-lain. Bentuk umum sebuah topi memiliki penutup kepala bagian atas, memiliki bagian tepi. Tepi topi dapat berjumlah satu atau lebih.

Topi digunakan sebagai pelindung kepala, bagi orang yang tidak percaya diri bisa menggunakan topi sebagai pelengkap penampilan, bisa digunakan ketika berkendara untuk melindungi rambut dari debu. Tidak hanya itu, topi juga digunakan untuk melindungi rambut ketika hujan, agar air hujan yang turun tidak langsung menyentuh kulit kepala. Topi digunakan untuk melengkapi penampilan, yang tadinya biasa saja dan menjadi luar biasa ketika mengenakan topi. Menambah penampilan kasual dengan berbagai bentuk topi yang disesuaikan dengan kegiatan atau acara tertentu. Tampilan akan semakin terlihat bagus ketika topi dipadukan dengan pakaian yang dipakai.

Pengisi baterai (bahasa Inggris: *battery charger*) adalah peranti yang digunakan untuk mengisi energi ke dalam baterai (isi ulang) dengan memasukkan arus listrik melaluinya. Arus listrik yang dimasukkan tergantung pada teknologi dan kapasitas baterai yang diisi ulang tersebut. Contohnya, arus yang diterapkan pada baterai mobil 12 V akan sangat berbeda dengan arus untuk baterai ponsel. *Charger* merupakan alat untuk mengisi baterai, misalnya pada baterai ponsel dan sejenisnya. Melalui *charger*, energi listrik untuk baterai dialirkan, mengingat tidak mungkin listrik secara langsung ditransfer ke baterai tanpa alat perantara bernama *charger*. Jenis *charger* sendiri bermacam-

macam tergantung dengan spesifikasi baterai yang digunakan. *Charger* dan baterai menjadi dua sejoli yang tidak terpisahkan.

Charger bisa dibeli dan didapatkan dengan harga relatif murah, tapi tentu tergantung pada kualitas dan kebutuhannya. Kualitas *charger* akan berefek pada kualitas baterai, jika *charger* yang digunakan berkualitas dengan kata lain mampu mentransfer listrik dengan baik, maka kualitas dan daya tahan baterai pun akan ikut terjaga dan sebaliknya jika *charger* yang digunakan tidak mengirimkan listrik dengan baik, maka bisa berakibat pada kerusakan baterai, terutama baterai yang dapat diisi ulang, seperti baterai lithium dan sejenisnya.

Powerbank merupakan sebuah piranti yang digunakan untuk memasukkan energi listrik ke dalam baterai yang bisa diisi ulang tanpa harus menghubungkan piranti tersebut pada outlet listrik. Pengisi baterai ini disebut portabel karena berbeda dengan pengisi baterai yang harus dihubungkan pada outlet listrik, namun pengisi baterai portabel ini memiliki daya tampung energi listrik sehingga ketika daya tersebut telah habis terpakai, energi listrik harus kembali diisi kembali dengan cara menghubungkan kabel dengan outlet listrik. Pengisi baterai *portabel* ini tidak hanya bisa untuk mengisi ulang baterai *handphone* tetapi juga dapat mengisi ulang baterai pada perangkat lain seperti *ipode*, *ipade*, *MP3*, *tablet*, dan perangkat lainnya.

Cara menggunakan pengisi baterai portabel dengan menghubungkan kabel konektor perangkat dengan pengisi baterai portabel. Kabel konektor menghubungkan perangkat dengan pengisi baterai portabel pada satu ujung kabel pengisi baterai portabel seperti penghubung USB yang dicolokkan pada pengisi baterai portabel dan ujung yang lain berbentuk

sesuai dengan tempat pengisi perangkat yang disesuaikan.

METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang dibutuhkan adalah dengan menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan bagian dari metode kuantitatif dan memiliki ciri khas tersendiri terutama dengan adanya kelompok kontrol. Dalam bidang sains, penelitian-penelitian dapat menggunakan desain eksperimen karena variabel-variabel dapat dipilih dan variabel-variabel lain yang memengaruhi proses eksperimen itu dapat dikontrol secara ketat. Sehingga dalam metode ini, peneliti memanipulasi paling sedikit satu variabel, mengontrol variabel lain yang relevan, dan mengobservasi pengaruhnya terhadap variabel terikat. Manipulasi variabel bebas inilah yang merupakan salah satu karakteristik yang membedakan penelitian eksperimental dari penelitian-penelitian lain.

Wiersma (1991) dalam Emzir (2009) mendefinisikan eksperimen sebagai suatu situasi penelitian yang sekurang-kurangnya satu variabel bebas, yang disebut sebagai variabel eksperimental, sengaja dimanipulasi oleh peneliti. Arikunto (2006) mendefinisikan eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Wonotunggal, Wonotunggal, Batang.

Fokus Penelitian

Variabel Bebas: topi solar *charger* tanpa pengisi daya dan batu baterai, topi solar *charger* dengan pengisi daya dan batu baterai, topi *solar charger* tanpa

steker/colokan pengisi daya *charger*, dan topi *solar charger* dengan steker/colokan pengisi daya *charger*.

Variabel Terikat: daya hemat topi solar *charger*. Variabel Kontrol: sumber energi listrik *charger*. Variabel Operasional: topi solar *charger* yang sumber energi listrik dari panel surya, topi solar *charger* yang sumber energi listrik dari listrik AC.

Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian yaitu sumber subjek dari tempat data tersebut bisa didapatkan. Data Primer: Data yang digunakan adalah data kuantitatif. Menurut S. Nasution, data primer adalah data yang dapat diperoleh langsung dari lapangan atau tempat penelitian. Dalam hal ini data yang diperoleh dari responden melalui kuesioner atau angket.

Data Sekunder: Data sekunder yaitu data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada dari data pendukung berupa catatan atau dokumen, hasil studi pustaka literatur, atau foto yang berkaitan dengan masalah penelitian. Jadi, data yang didapat tidak secara langsung dari responden atau bisa juga didapatkan melalui dokumen.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan faktor penting demi keberhasilan penelitian. Hal ini berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumbernya, dan alat yang digunakan. Teknik pengumpulan data yang biasa digunakan antara lain.

Observasi: Melakukan penelitian langsung ke lapangan yang dilakukan secara terarah dan sistematis di dalam melakukan pengumpulan data.

Studi Pustaka: Melakukan pengkajian terhadap sumber-sumber yang autentik

seperti dengan membaca buku-buku, serta literatur dari internet.

Dokumentasi: Mengambil data berupa gambar/foto dan video atau sejenisnya guna melengkapi data.

Keabsahan Data

Keabsahan data dimaksud untuk memperoleh tingkat kepercayaan yang berkaitan dengan seberapa jauh kebenaran hasil penelitian, mengungkapkan, dan memperjelas data dengan fakta-fakta aktual di lapangan. Uji keabsahan data dalam penelitian sering hanya menggunakan atau ditekankan pada uji validitas dan reliabilitas. Dalam penelitian kuantitatif, kriteria utama terhadap data hasil penelitian adalah valid, reliabel, dan objektif. Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti. Maka, pentingnya validitas dalam sebuah penelitian menentukan kebenaran dari objek yang diteliti.

Metode Analisis Data

Analisis merupakan proses berkelanjutan dalam penelitian, dengan analisis awal menginformasikan data yang kemudian dikumpulkan. Ketika peneliti selesai dalam mengumpulkan data, maka langkah berikutnya ialah menganalisis data yang telah diperoleh. Dalam penelitian ini yang peneliti gunakan dalam menganalisis data adalah metode analisis data kuantitatif dan kualitatif. Untuk analisis data kuantitatif dalam penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah sampel yang akan diteliti, sedangkan metode analisis data kualitatif dalam penelitian ini untuk menguraikan atau memaparkan data yang diperoleh dari dokumen, wawancara, serta data hasil pengamatan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel hasil responden, diperoleh pembahasan sebagai berikut.

Pada percobaan topi solar *charger* tanpa pengisi daya dan batu baterai, diperoleh: hemat daya dengan 1 nilai (tidak pasti hemat daya), tidak hemat daya dengan 8 nilai (pasti tidak hemat daya), arus listrik besar dengan 1 nilai (tidak pasti arus listrik besar), dan arus listrik kecil dengan 8 nilai (pasti arus listrik kecil).

Pada percobaan topi solar *charger* dengan pengisi daya dan batu baterai diperoleh: hemat daya dengan 7 nilai (cukup pasti hemat daya), tidak hemat daya dengan 3 nilai (kurang pasti tidak hemat daya), arus listrik besar dengan 7 nilai (cukup pasti arus listrik besar), dan arus listrik kecil dengan 4 nilai (kurang pasti arus listrik kecil).

Pada percobaan topi solar *charger* tanpa steker/colokan pengisi daya *charger* dari listrik AC diperoleh: hemat daya dengan 4 nilai (kurang pasti hemat daya), tidak hemat daya dengan 5 nilai (kurang pasti tidak hemat daya), arus listrik besar dengan 4 nilai (kurang pasti arus listrik besar), dan arus listrik kecil dengan 3 nilai (kurang pasti arus listrik kecil).

Pada percobaan topi solar *charger* dengan colokan pengisi daya *charger* dari listrik AC diperoleh: hemat daya dengan 9 nilai (pasti hemat daya), tidak hemat daya dengan 2 nilai (tidak pasti tidak hemat daya), arus listrik besar dengan 8 nilai (pasti arus listrik besar), dan arus listrik kecil dengan 2 nilai (tidak pasti arus listrik kecil).

Dari hasil penelitian di atas sampel rangkaian *Tolgher* yang memiliki kualitas dan potensi untuk dijadikan *Tolgher* yang hemat daya dan berarus listrik besar yaitu sampel nomor 4 (topi solar *charger* dengan steker/colokan pengisi daya *charger* dari listrik AC). Keuntungan

menjadikan sampel nomor 4 adalah pasti hemat daya dan pasti berarus listrik besar.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Sampel rangkaian *Tolgher* yang memiliki kualitas dan potensi untuk dijadikan *Tolgher* yang hemat daya dan berarus listrik besar yaitu sampel nomor 4 (topi solar charger dengan steker/colokan pengisi daya *charger* dari listrik AC). Keuntungan menjadikan sampel nomor 4 secara langsung adalah pasti hemat daya dan pasti berarus listrik besar; (2) Lampu kontrol merah akan menyala apabila menggunakan *Tolgher* di luar ruangan yang terkena cahaya matahari. Panel surya dan seluruh komponennya bekerja dengan baik; (3) Lampu kontrol merah akan menyala apabila melakukan pengisian daya pada *Tolgher* dengan menyalurkannya pada arus listrik AC. Itu artinya seluruh komponen pada *Tolgher* bekerja dengan baik.

Alat dan Bahan

Alat: solder, tenol/timah, double tape, lem tembak, kabel USB handphone, kabel pengisi daya charger dengan listrik AC.

Bahan: mini panel surya (6V 1W 200 mA), *USB output*, steker mini pengisi daya charger, rakitan PCB mini dengan resistor (1K, 47R, 10R, 47R), kapasitor (105J 400V dan 220 μ F 16 V), dioda (1N4007 dan 1N4007), *diode bridge*, tiga batu baterai ukuran 1,5 V, lampu kontrol warna merah, tiga kabel merah kecil panjang 10 cm, dua kabel biru kecil panjang 10 cm, tiga kabel putih kecil panjang 10 cm.

Proses Pembuatan

Topi *solar charger* tanpa pengisi daya dan batu baterai: Siapkan seluruh bahan dan alat. Solder jalur positif pada solar panel dengan kabel merah dan jalur negatif panel surya dengan kabel biru. Begitu pula PCB mini, solder kabel merah panel surya

pada sirkuit PCB s+ dan kabel biru panel surya dengan sirkuit PCB s-. Solder kabel merah pada kutub pertama *USB output* dan kabel putih pada kutub keempat *USB output*. Lalu solder kabel merah *USB output* pada sirkuit positif PCB mini dan kabel putih *USB output* pada sirkuit negatif PCB mini. Pasang dan solder lampu kontrol merah pada PCB mini. Terakhir terapkan solar charger pada topi dengan lem tembak.

Topi solar *charger* dengan pengisi daya dan batu baterai: Siapkan seluruh bahan dan alat. Solder jalur positif pada solar panel dengan kabel merah dan jalur negatif panel surya dengan kabel biru. Begitu pula PCB mini, solder kabel merah panel surya pada sirkuit PCB s+ dan kabel biru panel surya dengan sirkuit PCB s-. Solder kabel merah pada 3 kutub positif 3 batu baterai dan kabel biru pada 3 kutub negatif 3 batu baterai. Lalu solder kabel merah batu baterai pada sirkuit positif PCB mini dan kabel biru batu baterai pada sirkuit negatif PCB mini. Solder kabel merah pada kutub pertama *USB output* dan kabel putih pada kutub ke empat *USB output*. Lalu solder kabel merah *USB output* pada sirkuit positif PCB mini dan kabel putih *USB output* pada sirkuit negatif PCB mini. Solder kabel putih pada satu kutub di steker output dan kabel putih berbeda pada kutub kedua steker *output*. Solder kabel putih steker output satu pada sirkuit positif PCB mini dan kabel putih steker output kedua pada sirkuit negatif PCB mini. Pasang dan solder lampu kontrol merah pada PCB mini. Terakhir terapkan solar *charger* pada topi dengan lem tembak.

Topi *solar charger* tanpa colokan pengisi daya charger dari listrik AC: Siapkan seluruh bahan dan alat. Solder jalur positif pada solar panel dengan kabel merah dan jalur negatif panel surya dengan

kabel biru. Begitu pula PCB mini, solder kabel merah panel surya pada sirkuit PCB s+ dan kabel biru panel surya dengan sirkuit PCB s-. Solder kabel merah pada 3 kutub positif 3 batu baterai dan kabel biru pada 3 kutub negatif 3 batu baterai. Lalu solder kabel merah batu baterai pada sirkuit positif PCB mini dan kabel biru batu baterai pada sirkuit negatif PCB mini. Solder kabel merah pada kutub pertama *USB output* dan kabel putih pada kutub keempat *USB output*. Lalu solder kabel merah *USB output* pada sirkuit positif PCB mini dan kabel putih *USB output* pada sirkuit negatif PCB mini. Pasang dan solder lampu kontrol merah pada PCB mini. Terakhir terapkan solar *charger* pada topi dengan lem tembak.

Topi solar charger dengan colokan pengisi daya *charger* dari listrik AC: Siapkan seluruh bahan dan alat. Solder jalur positif pada solar panel dengan kabel merah dan jalur negatif panel surya dengan kabel biru. Begitu pula PCB mini, solder kabel merah panel surya pada sirkuit PCB s+ dan kabel biru panel surya dengan sirkuit PCB s-. Solder kabel merah pada 3 kutub positif 3 batu baterai dan kabel biru pada 3 kutub negatif 3 batu baterai. Lalu solder kabel merah batu baterai pada sirkuit positif PCB mini dan kabel biru batu baterai pada sirkuit negatif PCB mini. Solder kabel merah pada kutub pertama *USBoutput* dan kabel putih pada kutub keempat *USBoutput*. Lalu solder kabel merah *USBoutput* pada sirkuit positif PCB mini dan kabel putih *USB output* pada sirkuit negatif PCB mini. Solder kabel putih pada satu kutub di steker *output* dan kabel putih berbeda pada kutub kedua steker *output*. Solder kabel putih steker *output* satu pada sirkuit positif PCB mini dan kabel putih steker *output* kedua pada sirkuit negatif PCB mini. Pasang dan solder lampu kontrol merah pada PCB

mini. Terakhir terapkan *solarcharger* pada topi dengan lem tembak.

Proses Pengujian

Dengan menggunakan *Tolgher* di luar ruangan yang terkena cahaya matahari. Lalu amati apakah lampu kontrol merah menyala. Apabila menyala, maka panel surya dan seluruh komponennya bekerja dengan baik.

Dengan melakukan pengisian daya pada *Tolgher* dengan menyalurkannya pada arus listrik AC. Lalu amati apakah lampu kontrol merah menyala. Apabila menyala, maka seluruh komponen pada *Tolgher* bekerja dengan baik.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel hasil responden, diperoleh pembahasan sebagai berikut.

Pada percobaan topi *solar charger* tanpa pengisi daya dan batu baterai, diperoleh: hemat daya dengan 1 nilai (tidak pasti hemat daya), tidak hemat daya dengan 8 nilai (pasti tidak hemat daya), arus listrik besar dengan 1 nilai (tidak pasti arus listrik besar), dan arus listrik kecil dengan 8 nilai (pasti arus listrik kecil).

Pada percobaan topi *solar charger* dengan pengisi daya dan batu baterai diperoleh: hemat daya dengan 7 nilai (cukup pasti hemat daya), tidak hemat daya dengan 3 nilai (kurang pasti tidak hemat daya), arus listrik besar dengan 7 nilai (cukup pasti arus listrik besar), dan arus listrik kecil dengan 4 nilai (kurang pasti arus listrik kecil).

Pada percobaan topi *solar charger* tanpa steker/colokan pengisi daya *charger* dari listrik AC diperoleh: hemat daya dengan 4 nilai (kurang pasti hemat daya), tidak hemat daya dengan 5 nilai (kurang pasti tidak hemat daya), arus listrik besar dengan 4 nilai (kurang pasti arus listrik

besar), dan arus listrik kecil dengan 3 nilai (kurang pasti arus listrik kecil).

Pada percobaan topi solar *charger* dengan colokan pengisi daya *charger* dari listrik AC diperoleh: hemat daya dengan 9 nilai (pasti hemat daya), tidak hemat daya dengan 2 nilai (tidak pasti tidak hemat daya), arus listrik besar dengan 8 nilai (pasti arus listrik besar), dan arus listrik kecil dengan 2 nilai (tidak pasti arus listrik kecil).

Dari hasil penelitian di atas sampel rangkaian *Tolgher* yang memiliki kualitas dan potensi untuk dijadikan *Tolgher* yang hemat daya dan berarus listrik besar yaitu sampel nomor 4 (topi solar *charger* dengan steker/colokan pengisi daya *charger* dari listrik AC). Keuntungan menjadikan sampel nomor 4 adalah pasti hemat daya dan pasti berarus listrik besar.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Sampel rangkaian *Tolgher* yang memiliki kualitas dan potensi untuk dijadikan *Tolgher* yang hemat daya dan berarus listrik besar yaitu sampel nomor 4 (topi solar *charger* dengan steker/colokan pengisi daya *charger* dari listrik AC). Keuntungan menjadikan sampel nomor 4 secara langsung adalah pasti hemat daya dan pasti berarus listrik besar; (2) Lampu kontrol merah akan menyala apabila menggunakan *Tolgher* di luar ruangan yang terkena cahaya matahari. Panel surya dan seluruh komponennya bekerja dengan baik; (3) Lampu kontrol merah akan menyala apabila melakukan pengisian daya pada *Tolgher* dengan menyalurkannya pada arus listrik AC. Itu artinya seluruh komponen pada *Tolgher* bekerja dengan baik.

SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian, maka dikemukakan beberapa saran yang dapat

dipertimbangkan menyangkut hasil penelitian dan menjadi masukan bagi beberapa pihak yang bersangkutan, antara lain: Untuk dapat lebih memaksimalkan lagi dalam memenuhi kebutuhan akan pengisi daya dalam ponsel tanpa membeli dengan harga tinggi.

Dengan adanya beberapa keterbatasan dalam penelitian, kepada peneliti lain diharapkan mengadakan penelitian sejenis lebih lanjut dengan sampel yang lebih banyak dan menggunakan rancangan penelitian yang lebih kompleks, sehingga dapat ditemukan hasil yang lebih optimal dan perbaikan secara berkesinambungan pada penelitian berikutnya.

Diharapkan untuk tidak hanya para siswa dan guru saja yang dapat menggunakan *Tolgher*, tetapi juga masyarakat agar dapat menggunakan *Tolgher* yang diusulkan sesuai kebutuhan agar lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- <http://blognya-gadget.blogspot.co.id/2011/04/fungsi-charger-dan-jenis-jenis-charger.html>. Diunduh 1 Desember 2017, pukul 14.26 WIB.
- <http://dawimansyur.blogspot.co.id/2016/08/pengertian-topi.html>. Diunduh 28 November 2017, pukul 19.18 WIB.
- <http://pabriktopimurah.com/news/180/MA-NFAAT-TOPI-DAN-KEGUNAANNYA>. Diunduh 26 November 2017, pukul 15.34 WIB.
- <http://topiku-topi.blogspot.co.id/2012/03/jenis-jenis-topi.html>. Diunduh 28 November 2017, pukul 19.05 WIB.
- <http://trietigha.blogspot.co.id/2012/01/pengertian-metode-penelitian-eksperimen.html>. Diunduh 1 Desember 2017, pukul 14.02 WIB.

<http://www.bintangtop.com/2016/07/charger-tenaga-surya-bikin-sendiri.html>. Diunduh 26 November 2017, pukul 15.26 WIB.

https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Batang. Diunduh 23 November 2017, pukul 14.11 WIB.

https://id.wikipedia.org/wiki/Pengisi_baterai. Diunduh 28 November 2017, pukul 19.27 WIB.

https://id.wikipedia.org/wiki/Pengisi_baterai_portabel. Diunduh 26 November 2017, pukul 15.46 WIB.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Topi>. Diunduh 23 November 2017, pukul 14.23 WIB.

<https://reswaraku.blogspot.co.id/2015/05/tutorial-membuat-charger-handphone-atau.html>. Diunduh 26 November, pukul 15.15 WIB.

