

## SISTEM CATU DAYA PENGHASIL AIR ALKALI DENGAN MODUL SOLAR CELL

### ALKALINE WATER SUPPLY POWER SYSTEM WITH SOLAR CELL MODULE

Aidatul Fauziah<sup>1,2</sup>, Ekki Kurniawan.,ST.,MT.<sup>2</sup>,Mohamad Ramdhani.,ST.,MT<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>fauziahaidatul@gmail.com, <sup>2</sup>ekki.kurniawan@gmail.com, <sup>3</sup>mohamadramdhani01@gmail.com

#### Abstrak

Air alkali merupakan air yang bersifat basa, dimana manfaat yang ditimbulkan berdasarkan hasil penelitian yang ada yaitu saat mengkonsumsi air ini salah satunya adalah memperlancar sistem pencernaan. Adapun kendala untuk penghasil air ini terdapat pada mahalnya alat pembuatan air alkali serta belum adanya memanfaatkan energi matahari sebagai catu dayanya. Mengingat penggunaan energi terbarukan yang semakin berkembang saat ini, maka dari itu penulis melakukan penelitian pembuatan air alkali dengan sistem catu daya menggunakan solar cell.

Komponen yang akan digunakan pada tugas akhir ini meliputi solar cell yang distabilkan menjadi 12 V sebagai sumber tegangan inverter dan rectifier, bejana elektrolisis, sensor pH, sensor tegangan yang dibungkus dengan mikrokontroler serta relay untuk switch ke baterai 12 V yang akan dihubungkan dengan solar cell. Hasil dari tugas akhir ini menghasilkan pH air 8 – 9, daya 6.586 Watt dengan arus 28.89mA dan tegangan keluaran 227.85V menggunakan energi cahaya matahari.

**Kata Kunci :** Catu Daya, Solar Cell, Air Alkali, pH

#### Abstract

*Alkaline water is alkaline water that has a pH of more than 7, where the benefits generated are based on the results of existing research, which is when consuming water, one of which is to facilitate the digestive system. The constraints for this water producer are the high cost of making alkaline water and the absence of utilizing solar energy as its power supply. Considering the use of renewable energy which is growing at this time, therefore the authors conducted a study of making alkaline water with a power supply system using a solar cell.*

*Components that will be used in this final project include solar cell stabilized into 12V as a voltage source inverter and rectifier, electrolytic vessel, pH sensor, voltage sensor that is connected with a microcontroller and relay to switch to a 12 V battery that will be connected to a solar cell. The results of this final project produce a pH of 8-9 water, 6,586 Watt power with a current of 28.89mA and an output voltage of 227.85V using solar energy.*

**Keywords:** Solar Cell, Power Supply, Alkaline Water, pH.

### 1. Pendahuluan

Air merupakan komponen yang sangat penting pada tubuh makhluk hidup persentasenya merupakan yang terbesar dalam tubuh yaitu kira-kira 70% dari tubuh makhluk hidup [1].

Menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/-2010, air minum adalah air yang diperoleh melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Syarat-syarat air minum yang baik adalah tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Air mineral yang dikonsumsi biasanya merupakan air dengan pH netral. Ada salah satu jenis air mineral yang memiliki kandungan lebih untuk tubuh, yakni jenis air alkali.

Air alkali adalah air yang bersifat basa atau mempunyai pH di atas 7. Tubuh kita membutuhkan air tetapi air seperti apa yang paling dibutuhkan tubuh? Air pH netral baik untuk tubuh. Tetapi air dengan pH lebih tinggi baik dikonsumsi untuk membantu asupan nutrisi pH basa untuk tubuh karena pH yang tinggi kaya akan antioksidan bermanfaat untuk menghidrasi kulit kita untuk mencegah penuaan dini[2].

Air alkali serta alat penghasil air alkali sudah banyak dijual di pasaran dengan berbagai merek dari harga murah hingga yang mahal. Kebanyakan alat yang digunakan dalam proses pembuatannya pun menggunakan catu daya dari PLN dengan harga jutaan rupiah. Untuk memberikan alternatif lain dan inovasi baru serta menghemat energi penulis menggunakan sumber energi matahari dengan teknologi Sel Surya (Solar Cell) sebagai catu dayanya. Solar cell merupakan komponen pengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Pemanfaatan sinar matahari merupakan satu diantara sumber energi yang dapat dimanfaatkan untuk menghemat energi listrik. Maka dari itu, mendorong penulis untuk mencoba membuat suatu alat penghasil air alkali dengan sistem catu daya solar cell kontrol berbasis elektronik yang berfokus kepada sistem catu dayanya. Dengan alasan tersebut maka penulis mengambil judul:

“Sistem Catu Daya Penghasil Air Alkali dengan Modul Solar Cell”

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Pembentukan Air Alkali

Elektrolisis merupakan bagian dari elektrokimia, yang proses reaksinya memerlukan arus listrik yang dialirkan melalui elektroda positif (*anode*) ke elektroda negatif (*katode*). Peristiwa penguraian ini merupakan senyawa air ( $H_2O$ ) menjadi oksigen ( $O_2$ ) dan hidrogen gas ( $H_2$ ) dengan menggunakan arus listrik yang melalui air tersebut. Pada katoda, dua molekul air bereaksi dengan menangkap dua elektron, tereduksi menjadi gas  $H_2$  dan ion hidroksida ( $OH^-$ ). Sementara itu pada anoda, dua molekul air lain terurai menjadi gas oksigen ( $O_2$ ), melepaskan 4 ion H serta mengalirkan elektron ke katoda [17]. Ion  $H^+$  dan  $OH^-$  mengalami netralisasi sehingga terbentuk kembali beberapa molekul air. Reaksi keseluruhan yang setara dari elektrolisis air dapat dituliskan sebagai berikut:



Gas hidrogen dan oksigen yang dihasilkan dari reaksi ini membentuk gelembung pada elektroda dan dapat dikumpulkan. Prinsip ini kemudian dimanfaatkan untuk menghasilkan hidrogen dan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) yang dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan hidrogen [13].

### 2.2 Solar Cell

Pembangkit listrik tenaga surya adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber utama penghasil listrik. Untuk menangkap, merubah serta menghasilkan energi listrik adalah *solar cell* yang umumnya dikenal sebagai panel surya. Dengan menggunakan *solar cell* sinar matahari dirubah menjadi energi listrik melalui proses aliran elektron negatif dan positif didalam *cell* modul tersebut karena perbedaan elektron. Hasil dari aliran elektron akan menjadi energi listrik DC yang dapat langsung dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan. Berikut merupakan contoh *solar cell* yang akan digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini. Solar cell yang digunakan pada penelitian ini adalah solar cell 50WP yang tampak pada gambar di bawah ini

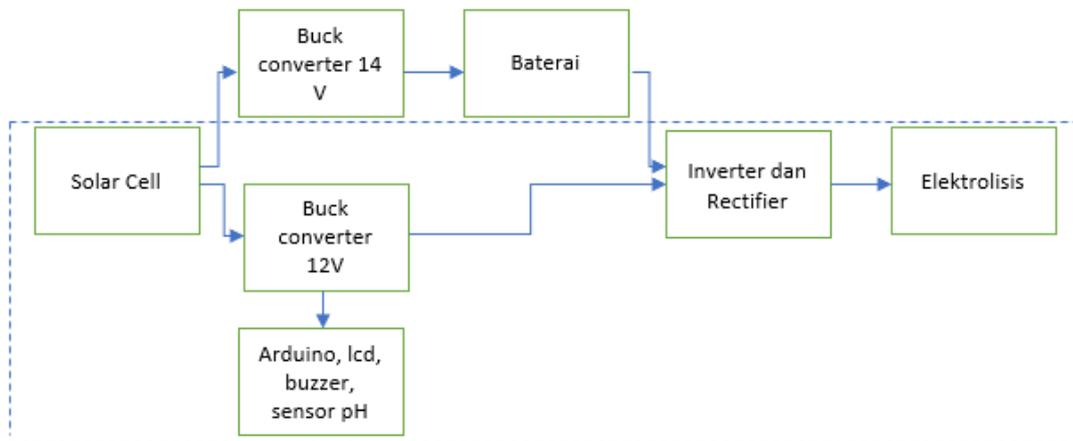


Gambar 1. 1 Solar cell

### 3. Perancangan Sistem

#### 3.1 Blok Diagram Sistem

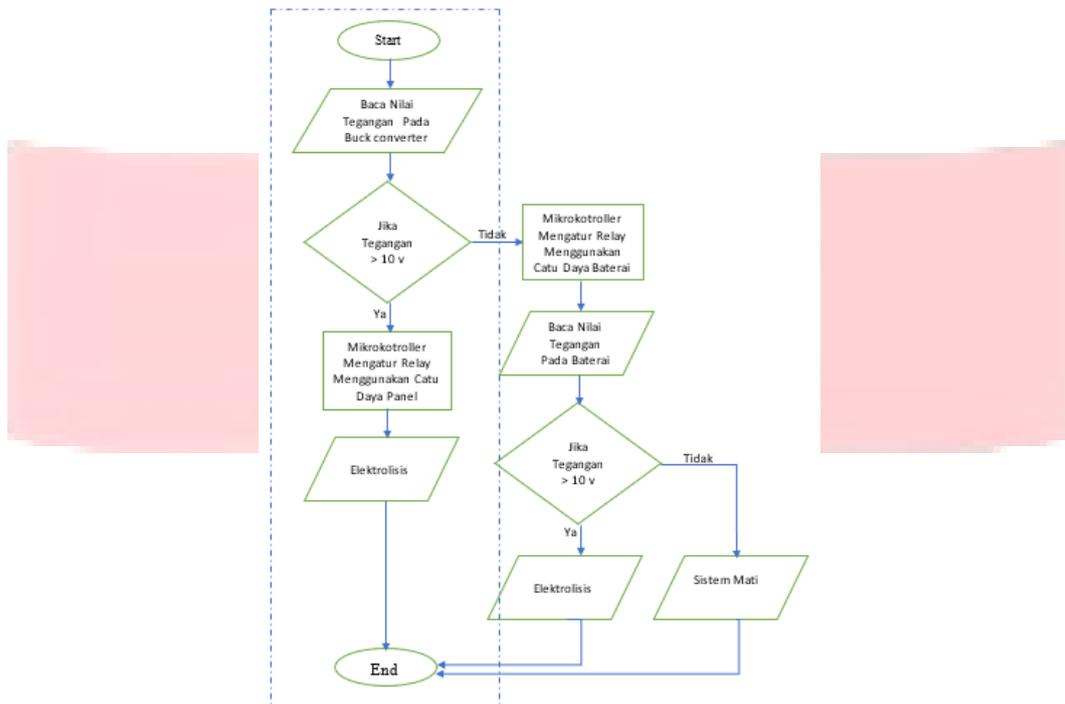
Perancangan blok diagram sistem adalah sebagai berikut.



**Gambar 1. 2 Blok diagram sistem**

Blok diagram sistem pada gambar III-1 adalah sistem catu daya penghasil air alkali dengan modul solar cell yang digambarkan secara ringkas. Sistem menggunakan dua sumber daya yaitu sumber daya langsung dari solar cell dan baterai yang di cas dari solar cell yang mana penggunaan baterai hanya sebagai cadangan daya ketika sumber utama sudah tidak mencukupi dan bagian ini tidak dibahas didalam tugas akhir ini. Sumber daya utama adalah sumber daya dari energi matahari, dimana untuk pemanfaatan energi matahari ini menggunakan solar cell untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik yang dapat dikonsumsi. Tegangan keluaran dari solar cell ini bervariasi tergantung dengan kondisi cuaca, oleh karena itu dibutuhkan modul buck converter untuk dapat mengatur tegangan yang dibutuhkan. Tegangan yang dibutuhkan untuk menjalankan adalah 12V DC, oleh karena itu buck converter ini berfungsi untuk mengatur tegangan dari solar cell menjadi 12V DC, selanjutnya keluarannya masuk ke rangkaian inverter dan rectifier yang akan menghasilkan tegangan DC. Kemudian hasil dari konversi tegangan DC akan langsung digunakan oleh sistem elektrolisis air alkali. Penggunaan sensor tegangan pada solar cell ini berfungsi untuk pembacaan tegangan keluaran dari solar cell agar dapat mengirim data ke mikrokontroler, dimana ketika pembacaan tegangan dibawah dari tegangan yang ditentukan maka secara otomatis sumber dari solar cell dialihkan ke sumber baterai dengan menggunakan relay.

### 3.2 Desain Perangkat Lunak



Pada gambar Diagram alir sistem diatas ditunjukkan sistem catu daya penghasil air alkali dengan modul solar cell dengan membatasi pengerjaan penulis dibatasi dengan garis putus-putus. Pada perancangan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman C atau bahasa pemrograman Arduino yang secara umum juga akan meliputi pembacaan sensor tegangan DC pada rangkaian pembagi tegangan serta relay. Diagram pada gambar diatas yang digunakan sebagai acuan dalam membuat program sistem catu daya penghasil air alkali dengan modul Sollar Cell. Prinsip kerjanya adalah akan membaca tegangan output dari solar cell yang sudah di stabilkan , lalu akan diteruskan ke wadah elektrolisis air alkali. Ketika daya yang ouput dari solar cell tidak cukup, maka sistem akan switch ke baterai yang di cas ke solar cell. Dan hanya jika tegangan di baterai tidak mencukupi juga maka sistem akan otomatis mati.

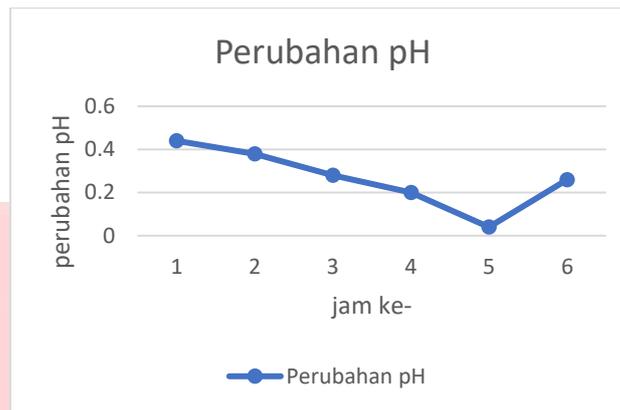
## 4. Hasil Percobaan dan Analisa

### 4.1 Pengujian Sistem Catu Daya Penghasil Air Alkali Dengan Modul Solar Cell

Pengujian sitem catu daya penghasil air alkali dengan modul solar cell ini bertujuan untuk mengetahui pH yang dihasilkan oleh sistem catu daya yang dirancang. Berikut hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 5 kali pengujian yang sudah dirata-ratkan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. 1 Hasil pengujian sistem catu daya penghasil air alkali dengan modul solar cell

Jam	Vpanel (V)	Vout (V)	I(mA)	Daya(mW)
9:00	18.786	239.36	28.702	6870.11072
10:00	18.64	227.78	28.92	6587.3976
11:00	19.266	227.62	28.946	6588.68852
12:00	18.754	227.46	28.96	6587.2416
13:00	18.262	226.18	28.908	6538.41144
14:00	17.448	224.92	28.914	6503.33688
15:00	16.358	222.34	28.914	6428.73876
rata-rata	18.21628571	227.9514	28.89486	6586.275074



Gambar 1. 3 Grafik prubahan pH

Pada tabel hasil pengujian yang dilakukan selama 6 jam percobaan maka bisa dilihat bahwa perubahan rata-rata pH terdapat pada hasil pengujian tabel IV.9. Hasil dari pengujian sistem ini yaitu pengujian sistem catu daya penghasil air alkali yang dibuat. Dimana pengujian sistem dilakukan mulai pada pukul 09.00 sampai dengan pukul 15.00 yaitu total pengujian selama 6 jam. Pengujian menghasilkan daya rata-rata 6.586 Watt dengan arus 28.89mA dan tegangan keluaran 227.85V .

Adapun pada gambar IV.6 menunjukkan grafik perubahan pH air alkali dalam setiap jamnya menghasilkan grafik yang tidak konstan dan mengalami penurunan. Perubahan pH air alkali yang paling sedikit terjadi pada jam ke 5 dan mulai naik lagi pada jam ke 6.

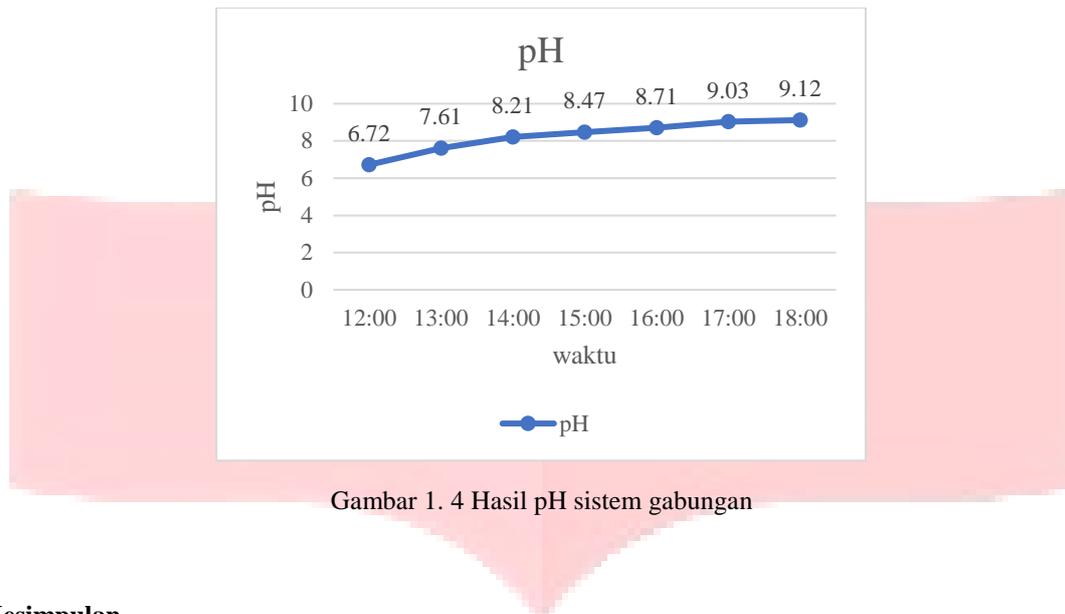
#### 4.2 Pengujian Sistem Kontrol Selurus Sistem Catu Daya Penghasil Air Alkali

Hasil dan analisis dari pengujian sistem distribusi daya ditampilkan dalam bentuk tabel IV-7 hasil pengujian.

Tabel 1. 2 Hasil pengujian sistem kontrol

Jam	Vbuck converter (V)	Vbaterai (V)	pH	Sistem
12:00	12.64	11.44	6.72	Panel ON
13:00	12.46	11.49	7.61	Panel ON
14:00	12.36	11.38	8.21	Panel ON
15:00	9.80	11.55	8.47	Baterai ON
16:00	9.83	11.27	8.71	Baterai ON
17:00	9.75	11.34	9.03	Baterai ON
18:00	8.78	11.20	9.12	Baterai ON

Dapat dilihat bahwa hasil dari sistem kontrol dari seluruh sistem adalah ketika tegangan dari *solar cell* kurang dari 10V yaitu pada jam 15:00 saat cuaca hujan atau mendung, maka sistem akan *switch* ke baterai. Waktu yang digunakan selama 6 jam dapat menghasilkan pH air dari pH air 6.72 menjadi air dengan pH 8.5 – 9 atau yang disebut dengan air alkali. Hasil dari pengujian ini pada gambar grafik IV.7 adalah gabungan seluruh sistem penulis dengan rekan tugas akhir ini.



Gambar 1. 4 Hasil pH sistem gabungan

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan pengambilan data pada sistem catu daya penghasil air alkali dengan modul solar cell adalah sebagai berikut:

1. Tegangan maksimum dan tegangan minimum dari solar cell dapat diketahui dengan mengukur solar cell dari terbit matahari sampai terbenam matahari dan di dapat waktu yang paling efisien penggunaan solar cell adalah jam 9.00 sampai jam 15.00 yaitu dengan tegangan rata-rata 19.21V.
2. Pada pengujian penggunaan buck konverter LM2596 memiliki kesalahan pengukuran dengan selisih 0.07 – 0.1 VDC.
3. Penggunaan sensor tegangan dengan menggunakan rangkaian pembagi tegangan menghasilkan perbedaan tegangan dengan multimeter yaitu sebesar 0.34V.
4. Relay sebagai pengatur sistem sudah dapat bekerja dengan mengatur penggunaan sistem catu daya solar cell dan sistem catu daya baterai.
5. Air alkali yang dihasilkan menunjukkan perubahan grafik yang tidak konstan setiap jamnya.
6. Dengan menggunakan solar cell 50WP yang distabilkan dengan keluaran 12V dapat menghasilkan air alkali dengan kenaikan pH 1.6 sebanyak 3 liter air, daya rata-rata 6.586 Watt dengan arus 28.89mA dan tegangan keluaran 227.85V.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Isnaeni W. (2006). *Fisiologi Hewan*. Yogyakarta (ID): Penerbit Kanisius.
- [2] Air Alkali, "Penggunaan Air alkali, 2018. [Online]. Available: <http://www.molecularhydrogeninstitute.com>. [Accessed 11 Maret 2018].
- [3] Alfian,S., Nahwa, A., Hardian .2017. Perbandingan Kadar Natrium Serum Sebelum dan Setelah Pemberian Air Alkali pada Kelompok dengan Latihan Fisik, *Jurnal Kedokteran Diponegoro, JKD*, Vol. 6, No. 2, April : 215-225
- [4] Joseph Weidman, Ralph E. Holsworth Jr., Bradley Brossman, Daniel J. Cho, John St.Cyr Email author and Gregory Fridman. Effect of electrolyzed high-pH alkaline water on blood viscosity in healthy adults. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*.2016.

- [5] Massimiliano Magro, Livio Corain, Silvia Ferro, Davide Baratella, Emanuela Bonaiuto, Milo Terzo, Vittorino Corraducci, Luigi Salmaso, and Fabio Vianello, Alkaline Water and Longevity: A Murine Study. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2016
- [6] M. Rosu-Hamzescu and S. Oprea, "Practical Guide to Implementing Solar Panel MPPT Algorithms," *Microchip Technol. Inc., How to implement MPPT using Most Pop. Switch. power supply Topol.*, pp. 1–16, 2013.
- [7] Qalit, A., Fardian., Aulia Rahman, A. (2017). Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT. *jurnal Online Teknik Elektro*, Vol.2 No.3 2017: 8-9
- [8] Boylestad and Nashelsky. (1992). *Electronic Devices and Circuit Theory*, 5th ed. Engelwood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- [9] DFRobot. (2008). Retrieved from DFRobot: [www.dfrobot.com](http://www.dfrobot.com)
- [10] Hart, D. W. (2011). *Power Electronics*. McGraw-Hill, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Inc., 1221 Avenue of the Americas, New York, NY 10020
- [11] W. Hart, Daniel. 2011. *Power Electronics*. New York. The McGraw-Hill Companies
- [12] Gunawan, "Rancang Bangun DC-DC Buck Converter dengan PID Diskrit Sebagai Pengendali Tegangan Keluaran", Juli. 2009
- [13] Spiegel, Colleen. 2008. PEM Fuel cell modeling and simulation using MATLAB. Elsevier's Science & Technology Rights Department in Oxford, UK
- [14] Wijaya, Rico. 2010. Tugas Akhir: Pintu Geser Otomatis Menggunakan Sensor Gerak (Passive Infra Red) Sebagai Pendeteksi Gerak Pada Satu Ruangan. Diploma III Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya: Palembang
- [15] Usman. 2008. *Teknik Antarmuka dan Pemrograman mikrokontroler AT89S52*. Yogyakarta: Andi Offset
- [16] Bayu Noorulil A, R. A. (2010). Rancang Bangun Model Mekanik Alat untuk. 1-2.
- [17] Otto Sebastian, T. B. (2013). *Analisa Efisiensi Elektrolisis Air dari Hidrofil . dinamis*, 20.
- [18] Ekki Kurniawan, H. B. (2018). *Pembuatan Air Alkali Dengan Sumber Energi Matahari*.
- [19] Purba, M. (1995). *Ilmu Kimia*. Jakarta.
- [20] H. Ary Setyadi, P. S. (2015). *Rancang Bangun Alat Penghasil Air Alkali*. Ilmiah Go Infotech, 20.
- [21] teknik elektronika. (2018). Retrieved from teknik elektronika web site: <https://teknikelektronika.com>
- [22] Ekki Kurniawan, M. R. (2017). *Elektrolisis Untuk Produksi Air Alkali Dan Asam*. 3.
- [23] Muhammad A. 2017. *Sistem Pengaturan Distribusi Daya Solar Cell Dan PLN Berbasis Mikrokontroler*. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Telkom. Bandung.