

Rancang Bangun Prototipe *Water Flow Meter* Dan *Level Air Pompa Dewatering* Dengan Monitor *Thingspeak* Menggunakan Sumber Daya Tenaga Surya

Lukman Medriavin Silalahi^{1)}; Akbar Novantoro¹*

1. Departemen Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, DKI Jakarta 11650, Indonesia

**)Email: lukman.medriavin@mercubuana.ac.id*

Received: 6 Februari 2022 | Accepted: 23 April 2023 | Published: 25 April 2023

ABSTRACT

This design is based on dewatering pumps that often die and are not monitored, so that groundwater rises and penetrates into the basement area resulting in flooding. The cost of repairing a dewatering pump is quite expensive. The purpose of this research is so that water under the basement can be wasted and not cause flooding by utilizing solar power as an electrical power source. The monitor used is Thingspeak which gets the value of the Water Flow Meter that reads the rate of running water and height by installing a Magnetic Level Switch that sends commands to the Lamp. From the results of the testing of the design of the Thingspeak monitor and the reading of the Water Flow Meter, the hazard condition with a value of 1.83 Liters / minute with a live red indicator light. Testing safe conditions with a value of 4.74 Liters / minute with a green indicator light on. The efficiency of solar panels used with the specification of 50 Watt Peak with an efficiency value of 14.07%. The need for solar panel installation is 8,800 Watt Peak, so that 44 units of solar panels have a capacity of 200 Watts Peak. 12 units of battery needs with a capacity of 12V 200Ah. Inverter with a need of 6,000 Watts. Solar Charger Controler needs 400 A.

Keywords: *Water Flow Meter, Solar Panel, Thingspeak*

ABSTRAK

Perancangan ini dibuat berdasarkan pompa dewatering yang sering mati dan tidak termonitor, sehingga air tanah naik dan tembus ke area basement mengakibatkan banjir. Biaya perbaikan pompa dewatering lumayan mahal. Tujuan riset ini agar air di bawah basement bisa di buang dan tidak menyebabkan banjir dengan memanfaatkan tenaga matahari sebagai sumber daya listrik. Monitor yang digunakan yaitu Thingspeak yang mendapatkan nilai dari Water Flow Meter yang membaca laju air yang mengalir serta ketinggian dengan memasang Magnetic Level Switch yang mengirim perintah ke Lampu. Dari hasil pengujian perancangan monitor Thingspeak dan pembacaan Water Flow Meter yaitu kondisi bahaya dengan nilai 1,83 Liter/menit dengan lampu indikator merah hidup. Pengujian kondisi aman dengan nilai 4,74 Liter/menit dengan lampu indikator hijau hidup. Efisiensi panel surya yang di gunakan dengan spesifikasi 50 Watt Peak dengan nilai efisiensi 14,07 %. Kebutuhan instalasi panel surya yaitu 8.800 Watt Peak, sehingga didapatkan 44 Unit panel surya kapasitas 200 Watt Peak. Kebutuhan baterai 12 unit dengan kapasitas 12V 200Ah. Inverter dengan kebutuhan 6.000 Watt. Kebutuhan Solar Charger Controler sebesar 400 A.

Kata kunci: *Water Flow Meter, Panel Surya, Thingspeak*

1. PENDAHULUAN

PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) merupakan sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan energi matahari untuk menjadi energi listrik melalui *photovoltaic module* yang termasuk dalam energi hijau sehingga menjadi suatu pembangkit yang terbarukan, lebih efisien, handal dan dapat mensuplai kebutuhan energi listrik [1], [2]. PLTS tercipta sebagai sarana untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan listrik yang sangat ramah lingkungan. Mengingat Indonesia merupakan daerah tropis, maka sangatlah baik apabila PLTS dikembangkan dengan sungguh-sungguh [3].

Pemasangan pompa *dewatering* digunakan untuk membuang air yang ada dalam tanah yang bisa masuk ke area beton sehingga bisa mengakibatkan banjir khususnya di area *basement*. Air yang tidak bisa di kontrol karena tergantung dari curah hujan dan kondisi di dalam tanah bisa sangat berbahaya apabila tidak dipasang pompa *dewatering*. Tingkat *monitoring* pompa yang kurang karena hanya dilakukan 2 kali sehari perlu dilakukan pengoptimalan monitor agar kondisi pompa *dewatering* dapat termonitor dengan baik [4]–[6].

Dampak yang bisa terjadi apabila pompa tidak termonitor bisa berakibat pada area *basement* yang tergenang air. Selain itu biaya yang harus dikeluarkan untuk pengangkatan dan penggantian pompa *dewatering* juga cukup banyak mengeluarkan biaya. Maka dari itu harus di kontrol dengan baik pompa *dewatering* agar pada saat terjadi masalah bisa langsung di tangani dengan baik dan tidak berakibat lebih terhadap *operasional* gedung. Dengan dirancangnya sebuah alat *monitoring* pompa agar bisa membantu dari segi monitor dan menekan biaya yang harus dikeluarkan. Perancangan alat menggunakan tenaga terbarukan yaitu panel surya dan di monitor menggunakan *Thingspeak* dan OLED Display.

Kemampuan *internet of things* beragam sangat beragam baik pada digital maupun pada benda di dunia nyata. *Thingspeak* [7]–[9] merupakan *platform Internet of Things* dibagian cloud dimana kita dapat mengirim atau menerima suatu data dengan protokol komunikasi HTTP dan juga dapat menampilkan nilai data melalui *dashboard* gratis yang diberikan [10]–[12].

Tujuan penelitian ini adalah merancang purwarupa yang dapat mengukur nilai laju air dalam kondisi aman dan bahaya pada monitor *Thingspeak* dan melakukan tindakan efisiensi energi menggunakan panel surya dengan harapan diketahui nilai rata-rata arus dan tegangan.

2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dari jurnal yang pertama [13] menjelaskan tentang penggunaan pompa *Dewatering* sebagai pompa untuk membuang air di area tambang, agar pada saat hujan deras area tambang tidak tergenang oleh air hujan [14].

Jurnal yang kedua [15] memanfaatkan air waduk untuk digunakan masyarakat sekitar dengan memonitoring PH dan dapat dimonitor dengan *Thingspeak* dan *Thingview*.

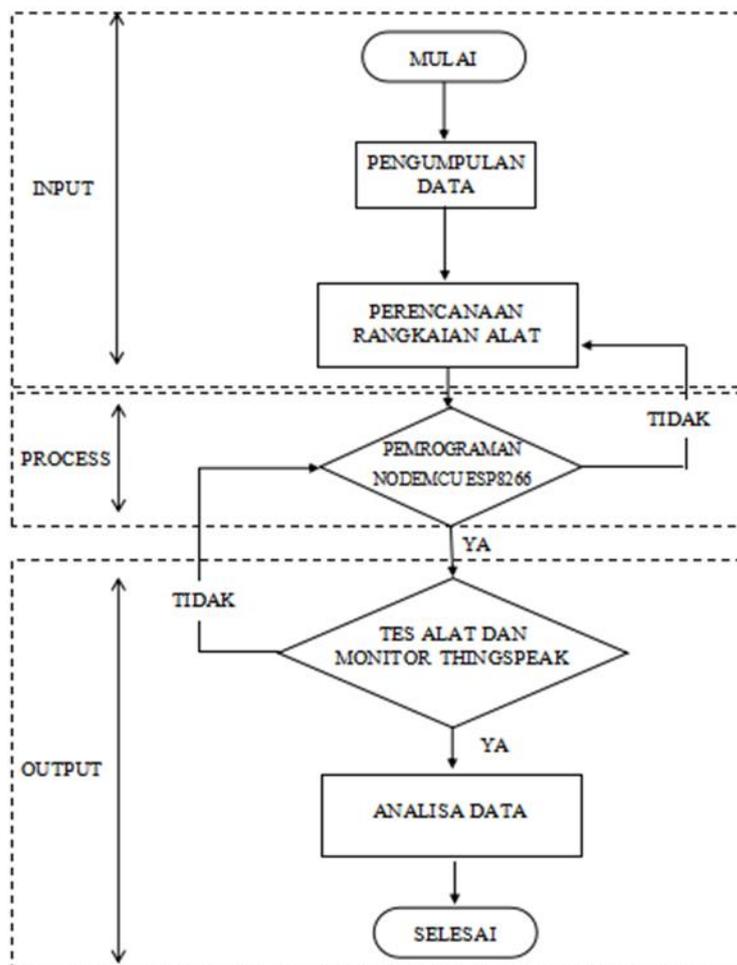
Jurnal yang ketiga [16] pengabdian masyarakat untuk pemanfaatan tenaga terbarukan yaitu panel surya sebagai penerangan jalan umum.

Sehingga untuk penelitian ini merupakan gabungan dari ketiga literatur jurnal diatas dengan masalah air yang menggenang di *basement* dan dimonitor dengan menggunakan *Thingspeak* dan *OLED Display* dengan menggunakan tenaga terbarukan yaitu panel surya.

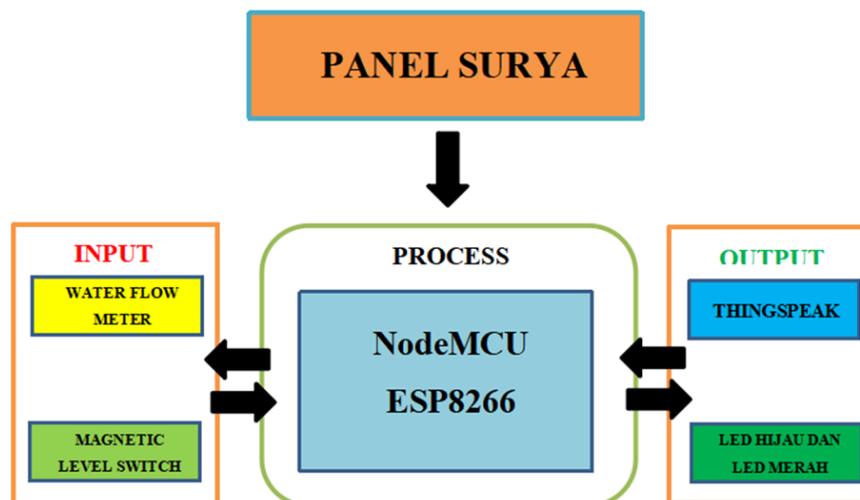
2.2. Perancangan Penelitian

Pada metode penelitian menggunakan tahapan untuk mengetahui nilai dari hasil pengujian yang akan dilakukan. Gambar 1 menunjukkan alur pembuatan alat *monitoring* pompa dengan

Thingspeak mulai dari *input*, *process* sampai dengan *output*. Dimulai dari *input* yang pertama mulai lalu pengumpulan data dari pengecekan secara lapangan yang ditemukan kurangnya tingkat monitoring dari operasional pompa *dewatering* yang bisa berakibat banjir di area *basement*, oleh karena itu akan dibuatkan alat monitor pompa *dewatering* yang bisa di akses menggunakan internet dan di monitor secara berkala. Perencanaan rangkaian alat yaitu menjelaskan tentang alat yang akan digunakan sebagai penunjang dari perancangan alat *monitoring* pompa *dewatering*. Pemrograman *NodeMCU ESP8266* menggunakan pemrograman *Arduino IDE* yang sudah di instal, dari pemrograman. *NodeMCU* akan menjadi otak dari rangkaian yang akan di buat. Untuk pemrograman tersebut jika ya atau normal tidak *error* maka akan lanjut ke tes alat dan monitor *Thingspeak*, apabila tidak atau masih *error* harus di cek kembali pemrograman dan rangkaian alat. Setelah semua pemrograman normal lanjut ke pengetesan alat dan monitor *Thingspeak* yang akan menjadi *output* dari rangkaian tersebut. Jika semua dari semua itu normal atau ya maka proses akan lanjut ke pengambilan data atau analisa data, apabila tidak atau masih tidak sesuai harus di cek ke pemrograman kembali. Setelah semua pengetesan alat dan monitor *Thingspeak* maka akan lajut ke proses pengambilan data atau analisa data. Setelah semua data sudah didapat selanjutnya akan di tulis dilaporan. Maka dari itu semua untuk blok alir penelitian baru bisa selesai.



Gambar 1. Diagram alir penelitian



Gambar 2. Diagram blok penelitian

Gambar 2 menunjukkan blok diagram rangkaian pada alat yang di buat dapat dilihat *blok diagram* menunjukkan proses dari rangkaian monitoring *Water Flow Meter* dan *Magnetic Level Switch*. Panel surya sebagai pengganti sumber daya dari PLN yang sudah di ubah dari DC ke AC menggunakan *Solar Chaeger Controller*. *Input* dari rangkaian ini menggunakan *Water Flow Meter* untuk sensor laju air yang keluar dari pompa dan *Magnetic Level Switch* untuk monitor ketinggian air dan sudah di seting untuk ketinggiannya tidak melebihi dari batas dasar lantai *basement*. Dari kedua *input* tersebut akan diproses menggunakan mikrokontroler *NodeMCU Esp8266* yang terkoneksi dengan jaringan internet untuk memproses data yang di berikan oleh sensor atau *input*. *Output* dari rangkaian untuk *Water Flow Meter* akan ditampilkan pada *Thingspeak* yang akan di monitor secara berkala dan untuk Lampu *LED* akan menjadi *output* dari *Magnetic Level Switch* yang sudah di seting sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan hasil dari rancang bangun alat ada beberapa pengujian yang dilakukan. Dari pengujian nilai laju air dari *Water Flow Meter* yang di monitor ke *Thingspeak*. Pengujian ketinggian air dengan menggunakan *Magnetic Level Switch*. Dan pengujian panel surya dengan mengetahui nilai tegangan dan arus pada saat tanpa beban dan pada saat dengan beban. Pengujian panel surya dilakukan selama 5 hari berturut-turut mulai dari pukul 10.00 - 14.00 WIB. Dari semua penujian akan di buatkan tabel dan grafik sebagai berikut :

3.1. Pengujian Water Flow Meter

Pada tahap ini akan di uji alat yang sudah dibuat termasuk laju air yang akan dimonitor ke *OLED Display* dan *Thingspeak* menggunakan jaringan internet. Untuk level air dimonitor menggunakan sensor *Magnetic Level Switch* dan *ouput* dari sensor tersebut yaitu Lampu *LED* hijau (aman) dan merah (bahaya).

Pada Tabel 1 dapat dilihat ada 3 pengujian yang dilakukan agar mendapatkan hasil yang sesuai. Untuk data diatas pompa menggunakan pompa celup yang *output* diatur menggunakan *valve* dengan keterangan : 1 = *Valve* ditutup, 2 = *Valve* dibuka 1/2 dan 3 = *Valve* dibuka Penuh. Fungsi dipasang *valve* sebagai rekayasa apabila pada saat kondisi pompa celup mengalami masalah dan mengakibatkan air yang dibuang kecil dan sesor *Water Flow Meter* membaca sama atau lebih kecil dari batas normal/aman (1 L/m) maka akan menyala lampu bahaya atau merah pada monitor

Thingspeak. Sehingga segera ada pengecekan terhadap pompa agar tidak berdampak lebih ke instalasi yang lain dan lebih jauh terhadap air *Basement* yang naik dan mengakibatkan banjir. Apabila laju air yang di baca sensor *Water Flow Meter* sama atau melebihi batas normal/aman (3 L/m) maka lampu aman (hijau) akan menyala di monitor *Thingspeak*. Nilai dari dasar aman dilihat dari spesifikasi pompa yang mempunyai nilai laju air 3-5 Liter/menit. Sehingga apabila nilai laju air di angka 3 kebawah dikatakan bahaya.

Tabel 1. Pengujian *Water Flow Meter*

No	Pompa		Valve			Water Flow Meter (L/m)	Status
	ON	OFF	1	2	3		
	Percobaan 1	√	-	√	-		
Percobaan 2	√	-	-	√	-	1,83	Bahaya
Percobaan 3	√	-	-	-	√	4,74	Aman

3.2. Pengujian *Magnetic Level Switch*

Pada pengujian *Magnetic Level Switch* merupakan rekayasa ketinggian air dan lantai dari *Basement* yang di gunakan untuk menyalakan indikator lampu LED hijau dan merah.

Tabel 2. Pengujian *Magnetic Level Switch*

No	Magnetic Level Switch		Lampu LED		Status		Ket.
	1	2	Hijau	Merah	Aman	Bahaya	
1	√	-	√	-	√	-	
2	√	√	-	-	-	√	Semua Lampu Off

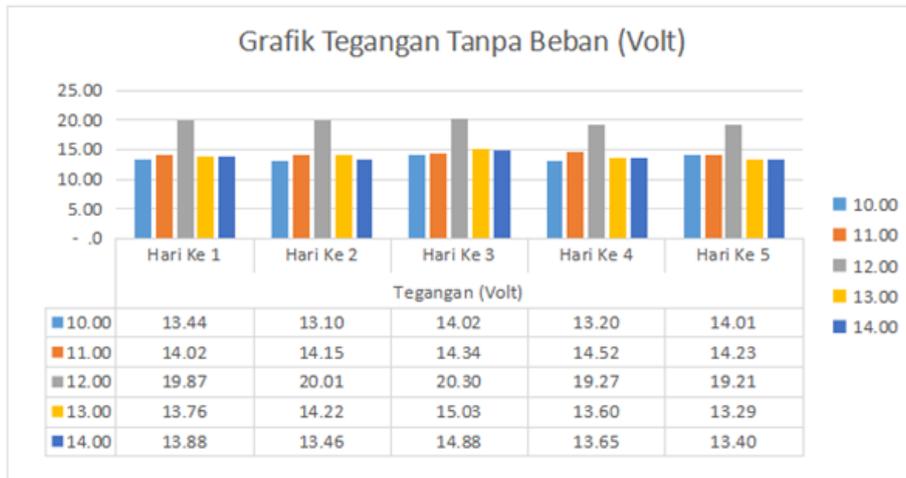
Pada Tabel 2 dapat dilihat ada 2 pengujian untuk mendapatkan hasil aman dan bahaya. Apabila air menyentuh *Magnetic Level Switch* 1 maka lampu *LED* hijau akan nyala dan menandakan kondisi aman. Apabila air naik dan menyentuh *Magnetic Level Switch* 2 maka lampu *LED* Merah dan Hijau akan mati semua, namun untuk status bahaya karena melebihi dari batas lantai *Basement* 2. Sehingga pada kondisi dilapangan pompa *Dewatering* saat air menyentuh *Magnetic Level Switch* 2 atau posisi paling atas otomatis pompa akan hidup dan membuang air sampai habis sampai menyentuh lagi *Magnetic Level Switch* 1 lalu otomatis pompa akan mati.

3.3. Pengujian Panel Surya Tanpa Beban

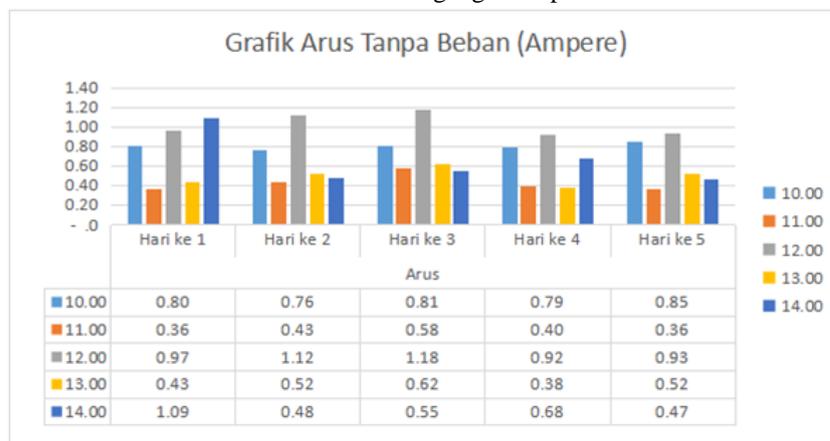
Pada pengujian ini akan dilakukan tanpa beban sama sekali. Pengujian panel surya dilakukan dari jam 10.00 sampai dengan 14.00. Indikator yang dicek yaitu tegangan (*volt*) dan arus (*ampere*) yang diukur menggunakan *multitester* sebagai bahan untuk penghitungan efisiensi panel surya.

Pada Gambar 4 dan Gambar 5 perbedaan tegangan dan arus setiap harinya, dari hari ke 1 sampai dengan hari ke 5. Dikarenakan intensitas cahaya matahari yang berubah-ubah, sehingga nilai tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya berbeda-beda atau naik turun. Intensitas cahaya

matahari yang masuk ke panel surya sangat berpengaruh untuk nilai tegangan dan arus yang dihasilkan. Pengecekan ini dilakukan untuk mengetahui nilai dari tegangan dan arus pada saat tidak di berikan beban sebagai nilai untuk cas ke baterai. Hasil dari pengecekan masih di atas 12 Volt sehingga dapat *charger* ke baterai denga baik.



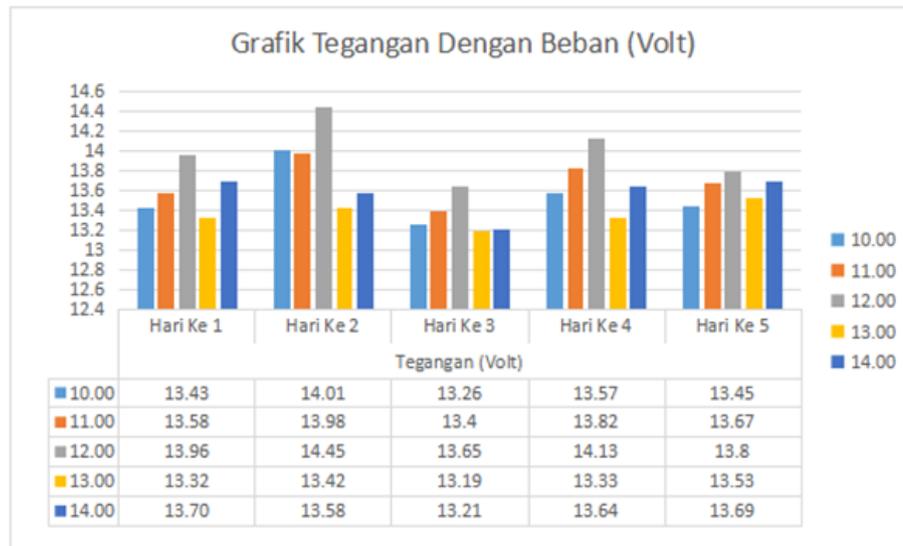
Gambar 4. Grafik tegangan tanpa beban



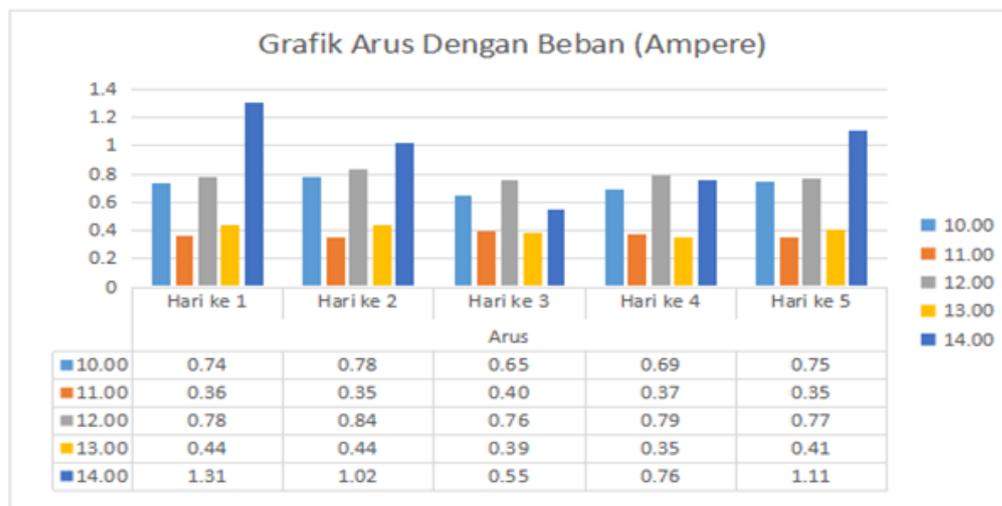
Gambar 5. Grafik arus tanpa beban

3.4. Pengujian Panel Surya Dengan Beban

Pada pengujian panel surya menggunakan beban pompa celup dengan kapasitas 18 Watt yang dipasang pada *water flow meter* sehingga dapat dimonitor laju air yang di hasilkan di *OLED Display* dan *Thingspeak*. Pengujian dilakukan selama 5 hari dan dilakukan dari jam 10.00 sampai dengan 14.00. Indikator yang dicek yaitu tegangan (volt) dan arus (ampere) yang diukur menggunakan multimeter sebagai bahan untuk penghitungan efisiensi panel surya.



Gambar 4. Grafik tegangan dengan beban



Gambar 5. Grafik arus dengan beban

Gambar 6 dan Gambar 7 dari pengecekan selama 5 hari yang sudah dilakukan nilai yang di hasilkan tetap berubah dan tidak semua sama dari tegangan ataupun arus. Sehingga intensitas cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa Nilai laju air pada pengujian monitor *Thingspeak* dan sensor *Water Flow Meter* yaitu kondisi bahaya dengan nilai 1,83 Liter/menit dan pengujian kondisi aman dengan nilai 4,74 Liter/menit. Efisiensi panel surya yang di gunakan dengan spesifikasi 50 Watt Peak dengan nilai efisiensi 14,07 % dan bisa di katakan lumayan baik karena pada umumnya antara 12 - 19 %. Untuk rata-rata tegangan dan arus selama pengujian yang dilakukan selama 5 hari dari jam 10:00 - 14:00 WIB (5 jam) didapatkan nilai Tanpa Beban (Tegangan = 15,07 Volt, Arus = 0,68 Ampere) dan Dengan Beban (Tegangan = 13,63 Volt, Arus = 0,63 Ampere). Kebutuhan instalasi panel surya yang akan di pasang pada pompa *dewatering* dengan kapasitas 5,5 kW yaitu dengan nyala 24 jam total daya 26.400 Watt Jam dan kebutuhan panel surya 8.800 Watt

Peak yang di bagi dengan 200 Watt Peak, sehingga didapatkan 44 Unit panel surya kapasitas 200 Watt Peak. Kebutuhan baterai 12 unit dengan kapasitas 12V 200Ah, *Inverter* dengan kebutuhan 6000 Watt dan *Solar Charger Controller* sebesar 400 A.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan kali ini ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberi kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Orang tua, keluarga, istri, Dosen dan staff di Universitas Mercu Buana yang sudah mendoakan dan memberi semangat. Dan masih banyak lagi yang tidak bisa di tulis satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Anwar, “Studi Experimental Potensi Penyerapan Energi Matahari Sistem Fotovoltaik Di Wilayah Pantai Bunga Kabupaten Batu Bara,” UMSU, 2020.
- [2] R. Ramadani, “Studi Experimental Potensi Penyerapan Energi Matahari Sistem Fotovoltaik Di Wilayah Pegunungan Berastagi,” 2020.
- [3] A. G. Hutajulu, M. RT Siregar, and M. P. Pambudi, “RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ON GRID DI ECOPARK ANCOL,” *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 1 SE-Articles, pp. 23–33, Mar. 2020, doi: 10.24912/tesla.v22i1.7333.
- [4] S. Budiyanto, “Integration Of Lifting Pump Monitoring System Using ESP32 And Hostinger With Internet Of Things Based,” pp. 225–229, 2021.
- [5] G. Rangatama, “Analisis Perancangan Pompa Sentrifugal pada Perancangan Shower Tester Booth di PT X,” *J. Tek. Mesin Mercu Buana*, vol. 9, no. 2, pp. 88–95, 2020.
- [6] L. M. Silalahi, S. Budiyanto, F. A. Silaban, I. U. V. Simanjuntak, A. D. Rochendi, and G. Osman, “Optimizing The Performance Of The Power Station Generator Space Lighting System Performance Based On Internet Of Things Using ESP32,” in *2021 3rd International Conference on Research and Academic Community Services (ICRACOS)*, Oct. 2021, pp. 219–224. doi: 10.1109/ICRACOS53680.2021.9702010.
- [7] K. N. Fuadi and S. Attamimi, “Sistem Pemantau Kecepatan Angin dan Arah Angin Untuk Engine Ground Run Area Berbasis Internet of Things,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 3, pp. 129–133, 2021.
- [8] A. Adriansyah, S. Budiyanto, J. Andika, A. Romadlan, and N. Nurdin, “Public street lighting control and monitoring system using the internet of things,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 2217, no. 1, p. 30103, 2020, doi: 10.1063/5.0000594.
- [9] A. Saputra, M. H. I. Hajar, and A. R. Bahrain, “Sistem Kontrol Pada Hydroponics Grow Room Dengan Menggunakan Module Esp8266-01,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 16–25, 2019.
- [10] L. M. Silalahi, M. Ikhsan, S. Budiyanto, I. U. Vistalina Simanjuntak, G. Osman, and A. D. Rochendi, “Designing a Thief Detection Prototype using Banana Pi M2+ Based Image Visual Capture Method and Email Notifications,” in *2022 5th International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, 2022, pp. 293–296. doi: 10.1109/IC2IE56416.2022.9970065.
- [11] L. M. Silalahi, A. D. Rochendi, I. Kampono, M. Husni, R. Sutiadi, and others, “Alat Bantu Training Elektronika Berbasis Internet Of Things dengan Logika Fuzzy Menggunakan NODEMCU,” *KILAT*, vol. 10, no. 2, pp. 287–300, 2021.
- [12] S. Budiyanto, L. M. Silalahi, I. U. Vistalina Simanjuntak, F. A. Silaban, G. Osman, and A. D. Rochendi, “Smart Door Lock Prototype Design at Internet of Things-Based Airport,” in *2022*

- 5th International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, 2022, pp. 331–334. doi: 10.1109/IC2IE56416.2022.9970074.
- [13] A. I. A. Adnyano and M. Bagaskoro, “Kajian Teknis Dewatering System Tambang Pada Pertambangan Batubara,” *J. Promine*, vol. 8, no. 1, pp. 28–33, 2020.
- [14] M. Ikhwanusshofa, A. Nuramal, N. I. Supardi, and others, “PEMANFAATAN INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING SUHU DI BPPT--MEPPO,” *Rekayasa Mek. Mech. Eng. Sci. Journal, Pure Inter Discip.*, vol. 4, no. 1, pp. 19–24, 2020.
- [15] S. A. Akbar, D. B. Kalbuadi, and A. Yudhana, “Online Monitoring Kualitas Air Waduk Berbasis Thingspeak,” *J. Transm.*, vol. 21, no. 4, pp. 109–115, 2019.
- [16] I. Heryanto, M. N. Hidayat, S. S. Wiwaha, I. N. Syamsiana, and others, “Pemanfaatan Energi Matahari pada Solar Panel untuk Penerangan Jalan dan Jalur Hijau Di RW 12 Desa Landungsari,” *ELPOSYS J. Sist. Kelistrikan*, vol. 7, no. 3, pp. 148–152, 2020.