

Analisa Durasi Pemakaian Baterai LI – PO 3500 mAh Dalam Mencatu Daya Gelang Tangan Pasien Menggunakan Power Meter

Muhammad Iqbal A Mu'thi¹, Febrian Hadiatna¹, Galih Nugraha Nurkahfi²

¹Institut Teknologi Nasional Bandung

²Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia(LIPI)

Email: iqbal.muthi16699@gmail.com

Received DD MM YYYY | *Revised* DD MM YYYY | *Accepted* DD MM YYYY

ABSTRAK

Dengan melihat ketidakpatuhan masyarakat terhadap wabah virus corona, dengan hal tersebut mempunyai gagasan untuk membuat suatu perangkat berbentuk gelang tangan. Tujuan dari dibuatnya gelang tangan ini yaitu dapat membantu tenaga kesehatan untuk mengawasi pasien Covid-19, agar pasien yang terpapar dapat diketahui keberadaannya dan menekan angka penyebaran Covid-19. Pada penelitian ini berfokus pada catu daya yang digunakan gelang tangan tersebut yaitu baterai Li-Po 3500mAh. Baterai yang digunakan akan dianalisis menggunakan Power Meter yang berfungsi mengambil data logger yang tersimpan pada SD card untuk mengetahui berapa lama daya tahan baterai tersebut mencatu daya gelang tangan. Dari penelitian tersebut menghasilkan data bahwa baterai yang digunakan mampu mencatu daya selama kurang lebih 22 jam.

Kata kunci: Daya Tahan Baterai, Power meter, Baterai Li-Po 3500mAh

ABSTRACT

By seeing the community's disobedience to the corona virus outbreak, with this, they had the idea of making a device in the form of a wristband. The purpose of making this wristband is to help health workers to monitor Covid-19 patients, so that exposed patients can be identified and reduce the spread of Covid-19. This study focuses on the power supply used by the wristband, namely the Li-Po 3500mAh battery. The battery used will be analyzed using a Power Meter which functions to retrieve the data logger stored on the SD card to find out how long the battery life will supply the wristband. From this research, data shows that the battery used is capable of supplying power for approximately 22 hours.

Keywords: Battery Life, Power meter, Li-Po Battery 3500mAh

1. PENDAHULUAN

Pada awal tahun 2020 ini, dunia dikejutkan dengan wabah virus corona (Covid19) yang menginfeksi hampir seluruh negara di dunia. WHO semenjak Januari 2020 telah menyatakan dunia masuk ke dalam darurat global terkait virus ini (**Budiyanti, 2020**). Penyebaran virus di Indonesia sudah menyeluruh di berbagai Provinsi ini disebabkan masyarakat yang tidak mematuhi protokol kesehatan yang dianjurkan oleh WHO, tenaga Kesehatan yang menangani pasien yang terpapar atau positif sangat kewalahan sehingga menyebabkan angka kematian di Indonesia tinggi. Dengan ketidakpatuhan masyarakat Indonesia untuk mematuhi protokol Kesehatan, maka Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia mempunyai ide untuk membuat suatu perangkat berbentuk gelang tangan yang dapat membantu tenaga Kesehatan untuk mengawasi pasien Covid-19, agar pasien yang terpapar dapat diketahui keberadaannya dan menekan angka penyebaran Covid-19.

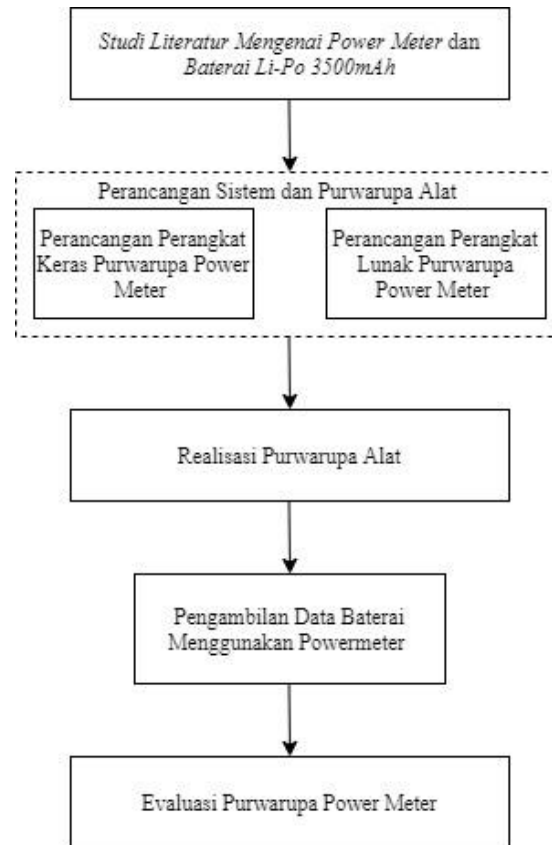
Perangkat yang dibuat berfungsi sebagai alat bantu tenaga medis untuk mengetahui keberadaan pasien, dimana perangkat tersebut didalamnya terdapat *Bluetooth low energy* HM-10 (BLE HM-10) dan Baterai Lithium-*Polymer* 3.7V 3500mAh sebagai penyimpan dan suplai arus listrik. Baterai yang digunakan pada gelang tersebut yang akan menyuplai arus listrik terhadap BLE HM-10 yang terdapat didalam gelang tangan yang telah dibuat. Fungsi Baterai berfungsi sebagai penyimpan dan suplai arus listrik (**Hamid dkk, 2016**)

Baterai yang digunakan akan di analisis bagaimana konsumsi daya pada gelang tangan yang dibuat. Agar mendapatkan data berapa banyak daya yang dikonsumsi pada gelang tangan tersebut, maka dari itu dibuatlah *power meter* untuk bisa menganalisis bagaimana ketahanan baterai yang digunakan dengan komunikasi I2C yang menghubungkan beberapa modul. *Power meter* terdiri dari Arduino Nano modul SD Card, sensor arus INA129, *OLED Display*, serta *Real Time Clock* (RTC). *Power meter* yang dibuat berfungsi untuk mengetahui berapa lama baterai akan bertahan. Baterai akan diuji menggunakan *power meter* yang terhubung dengan modul BLE HM-10.

2. METODOLOGI

2.1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini ada sebuah tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil pengukuran baterai *lithium-polymer* 3500mAh pada gelang tangan yang telah dirancang pada Gambar 1.

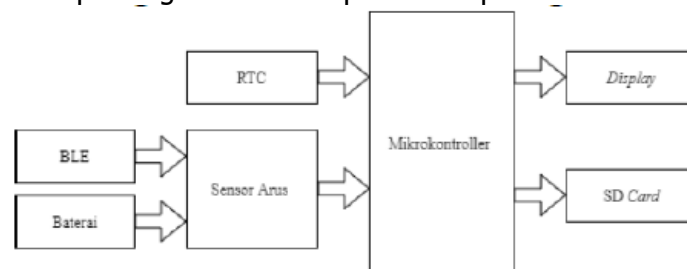


Gambar 1. Blok Diagram Alir Metodologi

Pada Gambar 1 menjelaskan bahwa perancangan sistem dimulai dari studi literatur yang berfokus pada Power Meter dan baterai *Li-Po 3500mAh*, khususnya berfokus pada cara kerja Power Meter. Selain itu, studi literatur mengenai modul yang digunakan pada Power Meter bertujuan untuk mengetahui bagaimana karakteristik masing-masing modul tersebut. Berikutnya dilakukan perancangan sistem yang terdiri dari 2 sub-sistem: Pertama yaitu perancangan sistem perangkat keras dan realisasinya. Pada perancangan ini, dimulai dari mengumpulkan modul yang akan digunakan pada Power Meter. Setelah disiapkan semua modul maka dimulai untuk realisasi dari perancangan sistem Power Meter. Kemudian yang kedua adalah perancangan sistem perangkat lunak dan realisasi, dimulai dari membuat program terlebih dahulu bagaimana komunikasi yang digunakan Power Meter dan Realisasinya akan muncul pada *OLED Display* dan juga data yang diambil akan tersimpan di *SD Card*.

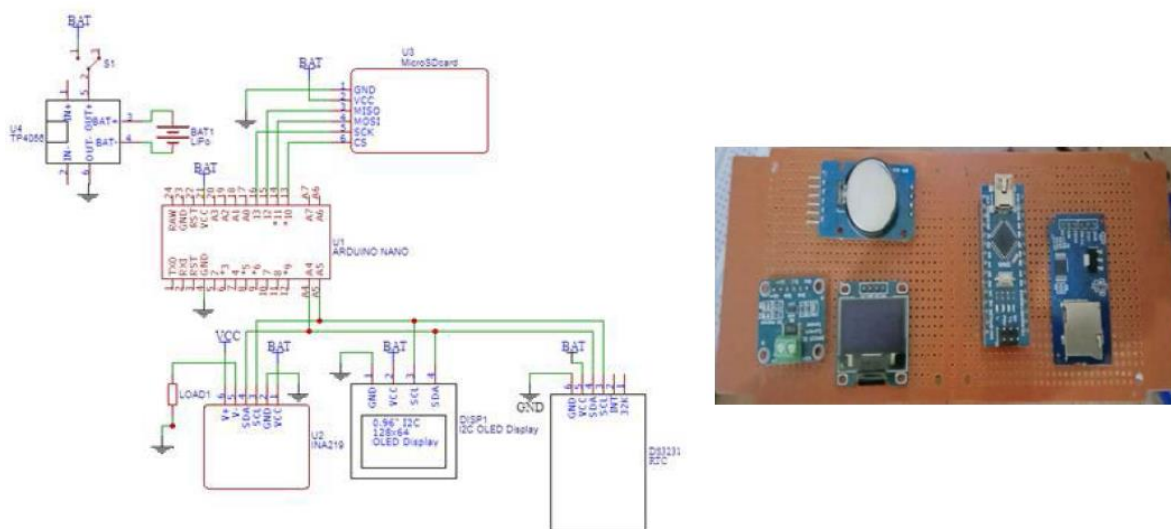
2.2. Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan perangkat keras untuk pengukuran Baterai menggunakan Power Meter ini akan ditampilkan berupa Diagram Blok. Dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Dalam diagram blok sistem pada Gambar 2, baterai yang digunakan sebagai objek yang akan diukur dengan pembebanan berupa BLE. Baterai akan memanfaatkan sensor arus dimana sensor arus tersebut berfungsi mengubah arus masuk menjadi data yang akan diolah oleh Mikrokontroler. Dikarenakan pengukurannya dalam waktu tertentu dengan waktu kontinyu, maka dibutuhkan RTC yang berfungsi sebagai pembangkit sinyal waktu yang digunakan sebagai referensi waktu pada pengujian untuk log data yang tersimpan pada *SD Card*. Kemudian *OLED display* akan menampilkan informasi data secara real time dari baterai yang sudah di proses Mikrokontroler. Perancangan perangkat keras pada sistem ini di desain pada software Eagle. Berikut akan ditampilkan skematik rangkaian Power Meter yang dapat dilihat pada Gambar 3.



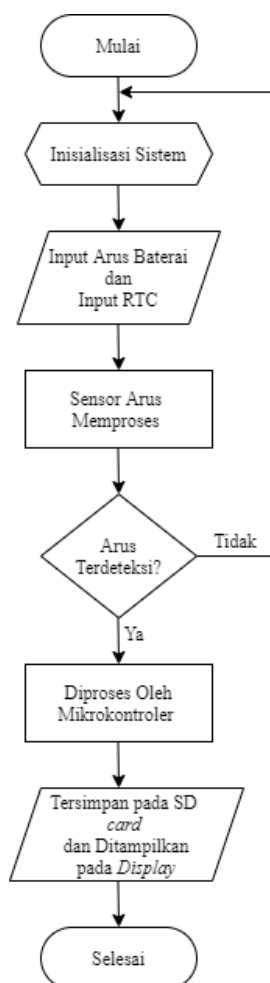
Gambar 3. Skematik Rangkaian dan Realisasi Perancangan Perangkat Keras

Dalam Gambar 3 menjelaskan bagaimana skematik rangkaian pada Power Meter. Pada skematik tersebut modul yang saling terhubung menggunakan catu daya langsung dari Arduino Nano. Digunakannya Arduino Nano dikarenakan pada penggunaan pin I/O hanya membutuhkan 8 pin. Selain itu dari dimensi Arduino Nano mencukupi didalam penyusunan Powermeter jadi tidak memakan banyak tempat. Arduino Nano juga berfungsi dalam hal memproses masukan dari sensor arus INA219 dalam mendeteksi baterai.

Modul sensor arus INA219, *OLED display* dan RTC terhubung dengan mikrokontroler secara bersamaan menggunakan komunikasi I2C yang hanya memanfaatkan 2 pin digital Arduino Nano yaitu SDA dan SCL. Transfer data hanya dapat dilakukan ketika Bus tidak dalam keadaan sibuk dan juga Selama proses transfer data, keadaan data pada SDA harus stabil selama SCL dalam keadan high. Keadaan perubahan "1" atau "0" pada SDA hanya dapat dilakukan selama SCL dalam keadaan low. Komunikasi I2C dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pin pada sebuah mikrontroller. Dari ketiga modul yang saling terhubung bisa bekerja dengan 1 pin I2C Arduino Nano, dikarenakan setiap modul dibuat beda pada setiap alamatnya. Dengan begitu ketiga modul tersebut akan berjalan dengan baik.

2.3. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan menuliskan program pada *software* Arduino IDE, dimana *software* Arduino IDE digunakan sebagai pengolahan sinyal, akuisisi sinyal dan menampilkan data pada monitor laptop/PC. Algoritma program perancangan perangkat lunak dapat dijelaskan melalui Gambar 4 dibawah ini



Gambar 4. Flowchart Program Sistem Perangkat Lunak

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa tahapan awal yaitu dengan melakukan inisialisasi sistem dari Power Meter dengan melakukan proses pemrograman yang nantinya di inputkan kedalam Arduino Nano. Setelah dilakukan inisialisasi selanjutnya ada input dari baterai dan input RTC, dimana input baterai tersebut berupa sensor arus. Adapun input dari RTC yang berfungsi memberikan data waktu yang akan tersimpan pada SD Card. Penggunaan memori eksternal pada data logger menjadi sangat dibutuhkan ketika sistem yang dibangun memerlukan pencatatan dan perekaman data dalam jumlah besar. Salah satu memori eksternal yang biasa digunakan adalah SD Card, seperti pada penelitian (**Hartono, 2013**) yang membahas aplikasi data logger dengan dilengkapi SD Card. sekaligus data yang didapatkan dari baterai berupa arus, tegangan dan daya. Kemudian setelah input dari baterai dan RTC, Sensor arus akan memproses arus masuk dari baterai berupa sinyal analog yang kemudian dikonversi menjadi sinyal digital agar dapat dibaca oleh mikrokontroler. Sama halnya dengan input dari RTC akan di proses dengan komunikasi SPI yang nantinya data tersebut akan tersimpan di SD Card. Selanjutnya jika sensor arus mendeteksi maka inputan dari baterai yang diproses maka akan dilakukan pemantauan dalam pengukuran baterai. Jika tidak maka akan kembali lagi ke proses inisialisasi sistem. Setelah data sensor didapatkan selanjutnya data tersebut dikirim ke SD Card bersamaan dengan data waktu yang diperoleh dari modul RTC.

2.4 Metode Pengujian

Dalam menentukan daya tahan baterai *Li-Po 3500mAh* dilakukan beberapa tahapan proses pengujian. Proses pertama dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengisian Daya Baterai

Dari Gambar 5 ada indikator LED berwarna merah menandakan baterai sedang diisi dengan waktu tertentu. Jika indikator tersebut berubah warna menjadi hijau maka proses pengisian baterai selesai. Selanjutnya ada proses untuk menguji kapasitas asli baterai menggunakan *Battery Capacity Tester* yang akan ditampilkan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Baterai Tester

Pada Gambar 6 terdapat keterangan Ah, A, dan V dimana masing-masing mempunyai fungsi. Fungsi tersebut dimana Ah (*Ampere Hour*) menunjukkan total arus / Ampere ketika baterai di charger (pengisian) atau discharger (digunakan). Keterangan A (Ampere) menunjukkan pemakaian arus / Ampere ketika melewati alat test kapasitas baterai. Keterangan V (Voltase) menunjukkan voltase baterai selama proses charger dan discharger yang melalui baterai tester. Dari proses tersebut menggunakan baterai tester mencatat besaran kuat arus (Ah) dari baterai yang nantinya kan digunakan dalam pengolahan data. Tahapan berikutnya proses menghubungkan masing-masing komponen menjadi purwarupa Power Meter seperti pada Gambar 7.



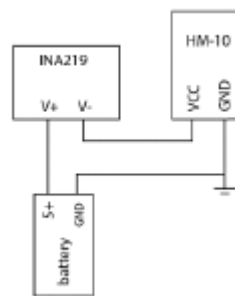
Gambar 7. Power Meter

Pada Gambar 7 adalah bentuk realisasi Power Meter yang sebelumnya sudah dirancang pada perancangan perangkat keras yang berbentuk skematik rangkaian. Adapun tahapan selanjutnya yang akan ditampilkan pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Pengujian Purwarupa

Pada Gambar 8 menunjukkan proses monitoring dari pengukuran baterai sebagai objek, dimana sebelumnya Mikrokontroler dimasukan input program yang telah dibuat. Berikutnya baterai yang digunakan adalah jenis *Li-Po 3500mAh*. Baterai tersebut tidak digunakan sebagai catu daya. Dikarenakan baterai yang digunakan hanya sebagai objek dalam pengukuran. Adapun Skematik untuk pengujian pada Baterai dengan pembebanan yang ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Skematik Pengujian dan Pembebanan

3. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Adapun data yang dihasilkan dari pengujian Baterai menggunakan Power Meter yang tersimpan didalam *SD Card*. Data yang tersimpan terdapat sebanyak 295.816 data dengan pengujian kurang lebih 22 jam. Karena banyaknya data maka diambil data setiap 30 menit dan menghasilkan data sebanyak 43 data. Berikut akan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Menggunakan Power Meter

No.	waktu	waktu[menit]	Tegangan[V]	Arus[mA]	Daya[mW]	Energi[J]
1	5:55:26	0	4.03	11.90	47.96	86.32
2	6:25:25	30	4.02	12.10	48.64	87.56
3	6:55:25	60	4.02	12.00	48.24	86.83
4	7:25:25	90	4.02	11.80	47.44	85.38
5	7:55:25	120	4.02	11.80	47.32	85.38
6	8:25:25	150	4.02	12.00	48.24	86.83
7	8:55:25	180	4.01	11.80	47.32	85.17
8	9:25:25	210	4.01	11.90	47.72	85.89
9	9:55:25	240	4.01	12.10	48.52	87.34
10	10:25:25	270	4.00	11.90	47.60	85.68
11	10:55:25	300	4.00	12.00	48.00	86.40
12	11:25:25	330	3.99	11.90	47.48	85.47
13	11:55:25	360	3.98	11.70	46.57	83.82
14	12:25:25	390	3.98	11.80	46.96	84.54
15	12:55:25	420	3.97	12.20	48.43	87.18
16	13:25:25	450	3.85	12.10	46.59	83.85
17	13:55:25	480	3.85	12.10	46.59	83.85
18	14:25:25	510	3.84	11.90	45.70	82.25
19	14:55:25	540	3.84	11.70	44.93	80.87
20	15:25:25	570	3.83	11.80	45.19	81.35
21	15:55:25	600	3.82	11.90	45.46	81.82
22	16:25:25	630	3.82	12.00	45.84	82.51
23	16:55:25	660	3.81	11.70	44.58	80.24
24	17:25:25	690	3.80	11.70	44.46	80.03
25	17:55:25	720	3.79	11.60	43.96	79.14
26	18:25:25	750	3.78	11.50	43.47	78.25
27	18:55:25	780	3.77	12.00	45.24	81.43
28	19:25:25	810	3.76	12.10	45.50	81.89
29	19:55:25	840	3.75	12.10	45.38	81.68
30	20:25:25	870	3.74	11.90	44.51	80.11
31	20:55:25	900	3.73	11.90	44.39	79.90
32	21:25:25	930	3.71	11.90	44.15	79.47
33	21:55:25	960	3.70	11.60	42.92	77.26
34	22:25:25	990	3.69	11.80	43.54	78.38
35	22:55:25	1020	3.67	11.70	42.94	77.29
36	23:25:25	1050	3.66	12.20	44.65	80.37
37	23:55:25	1080	3.63	11.60	42.11	75.79
38	0:25:25	1110	3.59	12.00	43.08	77.54
39	0:55:25	1140	3.51	11.50	40.37	72.66
40	1:25:25	1170	3.43	11.80	40.47	72.85
41	1:55:25	1200	3.30	11.70	38.61	69.50

No.	waktu	waktu[menit]	Tegangan[V]	Arus[mA]	Daya[mW]	Energi[J]
42	2:25:25	1230	3.10	11.50	35.65	64.17
43	2:53:13	1260	2.51	11.40	28.61	51.51
Rata-rata					44.77	80.60
Jumlah						3465.75

Dari tabel 1 dihasilkan nilai energi tiap pengukuran selama 30 menit berikut rumus yang digunakan.

$$\text{Energi [J]} = \text{Arus [mA]} \times \text{Tegangan [V]} \times \Delta t [\text{sekon}] \quad (1)$$

Dari persamaan rumus (1) mendapatkan energi yang dihasilkan setiap 30 menit.

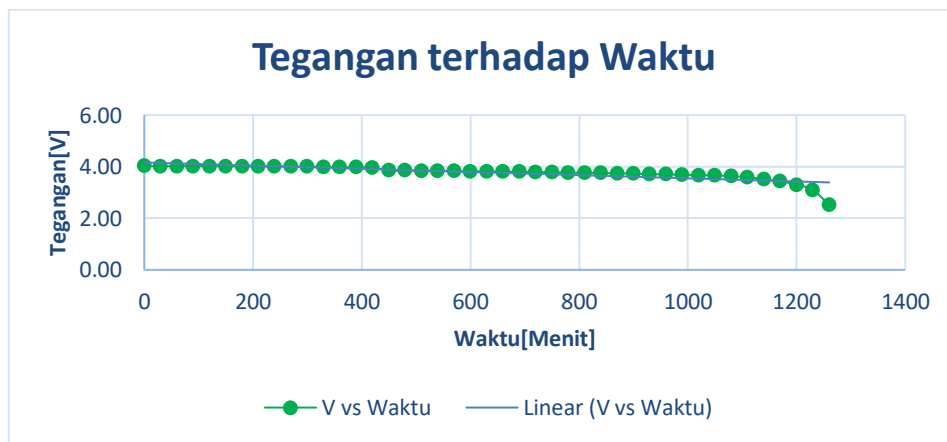
Selanjutnya di Analisa dan diolah dengan 3 parameter tersebut yaitu arus, tegangan, dan daya. Untuk menghitung waktu pemakaian baterai dapat menggunakan rumus persamaan (2) sebagai berikut :

$$\text{Lama pemakaian Baterai} = \frac{\text{Energi Total Baterai}}{\text{Energi dalam 30 menit}} \quad (2)$$

$$\text{Lama pemakaian Baterai} = \frac{\text{Energi Total Baterai}}{\text{Energi dalam 30 menit} \times 2} = \frac{3465.75}{80,60 \times 2} = 21,49\text{jam}$$

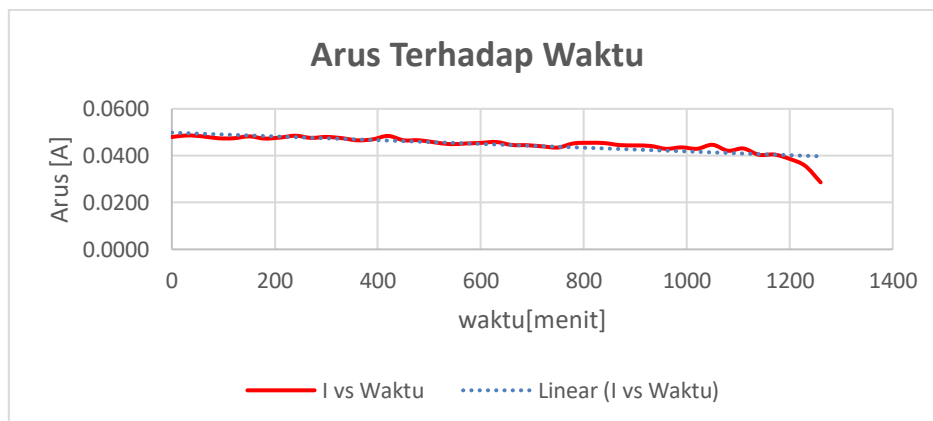
Dibulatkan menjadi 22jam

Dari hasil perhitungan berdasarkan data dari tabel nantinya akan dibandingkan dengan hasil pengukuran yang memanfaatkan Power Meter. Selanjutnya adapun grafik dimana pengaruh arus terhadap waktu, dan juga tegangan terhadap waktu.



Gambar 10. Grafik Tegangan[V] terhadap waktu [Menit]

Pada Gambar 10 hasil dari grafik ada pengaruh waktu terhadap berkurangnya nilai tegangan Baterai, dimana waktu semakin bertambah sebaliknya nilai tegangan semakin berkurang. Maka dari, energi dari baterai tersebut akan berkurang seiring berkurangnya tegangan baterai tersebut. Adapun Gambar 11 grafik arus terhadap tegangan, berikut akan ditampilkan.



Gambar 11. Grafik Arus[A] terhadap waktu [Menit]

Dari grafik Gambar 11 nilai arus naik turun karena pada saat uji coba baterai terhubung dengan *Bluetooth Low Energy* (BLE) dan dari hal tersebut ada pengaruh pengiriman sinyal dari BLE ke BLE *Scanner*, maka dari arus tidak stabil dan terus naik turun.

4. KESIMPULAN

Power Meter ini dibuat untuk mengukur daya tahan baterai yang digunakan pada gelang tangan dengan pembebanan BLE HM-10, dilakukan *monitoring* dengan melihat dari *display* yang ditampilkkan, dan juga data dari hasil pengukuran baterai akan tersimpan pada SD *Card*. Dari parameter yang didapatkan berupa arus, tegangan dan daya pada Baterai Li-Po 3500 mAh, dilakukan pengolahan data baterai pada objek penelitian. Dari hasil perhitungan tersebut disimpulkan bahwa baterai dapat mencatu daya gelang tangan dengan pembebanan BLE HM-10 selama kurang lebih 21,49 jam atau dibulatkan menjadi 22 jam tanpa di charger. Sedangkan hasil pengujian dari sistem bertahan kurang lebih 22 jam. Dapat disimpulkan faktor yang mempengaruhi adanya perbedaan yaitu daya dari BLE tidak konstan, kapasitas baterai yang digunakan tidak sesuai dengan spesifikasi baterai, energi terbuang karena pada saat pengambilan data baterai terasa sedikit panas.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanti, E. (2020). Dampak Virus Corona Terhadap Sektor Perdagangan Dan Pariwisata Indonesia. *Kajian Bidang Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, XII(4), 19–24. http://berkas.dpr.go.id/puslit/files/info_singkat/Info_Singkat-XII-4-II-P3DI-Februari-2020-219.pdf
- Hamid, R. M., Rizky, R., Amin, M., & Dharmawan, I. B. (2016). Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 4(2), 130. <https://doi.org/10.32487/jtt.v4i2.175>
- Hartono, R. (2013). Perancangan sistem data logger temperatur baterai berbasis arduino duemilanove. In *Skripsi Fakultas Teknik Universitas Jember Jawa Timur*. <http://chemistrahmah.com/caramenulisdaftar pustaka.%5Cnhtml>