

Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus

Mohamad Hafizul Azri¹, Maizul Ishak^{1*}

¹ *Fakulti Teknologi Kejuruteraan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia,
Hab Pendidikan Tinggi Pagoh, 84600, Malaysia*

*Pengarang Utama: maizul@uthm.edu.my
DOI: <https://doi.org/10.30880/ahcs.2024.05.02.025>

Maklumat Artikel

Diserah: 27 Jun 2024
Diterima: 18 July 2024
Diterbitkan: 25 November 2024

Kata Kunci

Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus, MMAIoTVA, *Internet of Things*, IoT, Meter, Voltan, Arus

Abstrak

Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus adalah kajian yang dibangunkan bagi tujuan untuk membantu para pengguna bagi membantu pengguna dalam memastikan data atau nilai voltan dan arus yang diambil tidak hilang malah disimpan didalam peranti iaitu telefon bimbit. Objektif kajian ini adalah mereka bentuk satu multimeter mudah alih yang menyimpan data atau nilai untuk memudahkan pengguna dan membangunkan multimeter yang digabungkan dengan *Internet of Things* (IoT). Hasilnya daripada kajian, ia dapat membantu pengguna bagi proses pengukuran data yang banyak tanpa perlu menghafal, mencatat, dan melakukan kerja pengukuran banyak kali kerana data yang sudah diambil akan disimpan secara automatik. Oleh itu, Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus ini dapat berfungsi dengan baik dan dapat membantu pengguna dalam mempercepatkan kerja-kerja pengukuran.

Keywords

IoT Portable Voltage and Current Metre, MMAIoTVA, Internet of Things, IoT, Meter, Voltage, Current

Abstract

The goal of the study IoT Portable Voltage and Current Metre is to assist users in making sure that the voltage and current measurements they take are stored in their mobile phone and not lost. The goal of this project is to create a multimeter that is integrated with the Internet of Things (IoT) and a portable multimeter that can store data or values to make things easier for users. Because the data collected will be automatically preserved, the study's findings can assist users in the process of measuring large amounts of data without requiring them to memorise, record, and repeat the measurement tasks numerous times. As a result, IoT Portable Voltage and Current Metre can function effectively and assist users in expediting their measuring tasks.

1. Pendahuluan

Dalam kehidupan seharian kita sering didedahkan dengan pengukuran dan ia menjadi rutin harian sesiapa sahaja, malah tanpa kita sedari pengukuran yang kita lakukan membawa makna yang berbeza mengikut tingkah laku atau pekerjaan yang dilakukan. Oleh yang demikian, pengukuran merupakan salah satu daripada cara bagi memperolehi sesuatu nilai atau kuantiti dalam sesuatu proses yang dilakukan, Morris. [1] Selain itu juga, pemerhatian secara kuantitatif yang terbahagi kepada dua bahagian juga iaitu nilai bernombor dan unit juga dinyatakan sebagai pengukuran, Ariffin. [2] Apa yang dinyatakan sebagai proses pengukuran pula adalah dengan memerlukan suatu alat dalam proses mengukur sesuatu objek atau kuantiti dan ia memberi kelebihan kepada pengguna dalam mengukur nilai atau kuantiti sesuatu objek tersebut, Junaidi. [3] Proses pengukuran juga berlaku

banyak perubahan dan hal ini jelas menunjukkan bahawa ia sesuatu yang penting dalam kehidupan manusia lebih-lebih lagi pada pengguna yang bekerja dalam bidang jurutera. Salah satu dari alat pengukuran adalah meter pelbagai atau lebih dikenali sebagai multimeter. Multimeter atau meter pelbagai adalah untuk menguji litar elektrik dan elektronik. Multimeter adalah alat ukur pelbagai fungsi dan pelbagai. Secara amnya, multimeter dapat mengukur arus DC, voltan DC, voltan AC, rintangan dan lain-lain. Sebilangan juga dapat mengukur arus AC, kapasitansi, induktansi dan beberapa parameter semikonduktor. Multimeter terdiri daripada tiga bahagian utama: kepala meter, litar pengukur dan suis pertukaran Terdapat dua jenis asas multimeter yang sering digunakan iaitu multimeter beranalog dan multimeter berdigit, tetapi kedua-duanya mempunyai fungsi yang sama, Santoso. [4] Dalam era Revolusi Industri 4.0 (IR 4.0), penggunaan multimeter bukanlah lagi asing malah ianya menjadi satu kewajipan kepada jurutera dalam menajalankan sesuatu pekerjaan yang memerlukan pengukuran arus dan voltan.

Setiap kajian yang dilakukan mesti berpandukan terhadap isu-isu yang berbangkit. Oleh itu, kajian ini tertumpu terhadap penyimpanan data atau nilai yang dapat pada multimeter. Pengukuran merupakan salah satu daripada cara bagi memperolehi nilai atau kuantiti dalam sesuatu proses yang dilakukan. Morris. [1] Apa yang dinyatakan sebagai proses pengukuran pula adalah dengan memerlukan suatu alat dalam proses mengukur objek atau kuantiti dan ia memberi kelebihan kepada pengguna dalam mengukur nilai atau kuantiti sesuatu objek tersebut, Junaidi. [3] Isunya, kepada pengguna misalnya jurutera yang mahu mengambil ukuran pada sesuatu kerja, mereka mestilah mengingati akan data atau nilai yang mereka ambil sebelum dicatitkan atau ditulis dalam mana-mana laporan yang hendak dibuat atau selain daripada itu. Bagi pengguna yang lemah ingatannya, pasti akan lupa dengan nilai yang diambil lebih-lebih lagi pengguna yang sudah berusia dan dalam masa yang sama melibatkan pengambilan data dalam kerja-kerja lapangan yang berat. Jadi, mengambil ibrah ini, ia mendorong pengkaji untuk membantu para pengguna khususnya jurutera dalam mereka bentuk sebuah Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus bagi memudahkan lagi pengambilan data atau nilai dalam kerja-kerja yang memerlukan pengambilan data atau nilai yang banyak.

Berpandukan latar belakang masalah yang dihadapi, penyelidik ingin menjalankan kajian ini bagi membantu pengguna dalam penyimpanan data yang telah diambil oleh pengguna tanpa perlu mengukur banyak kali kerana takut akan kesilapan data yang diambil. Justeru, berpandukan dengan permasalahan berikut, pengkaji ingin menjalankan sebuah projek dimana ianya dapat memudahkan pengguna mengambil data tanpa pengguna perlu risaukan kesalahan yang dilakukan disebabkan terlupa dan tersilap mencatat data yang telah diambil kerana dengan adanya Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus, ianya membantu pengguna disebabkan adanya penyimpanan data atau nilai yang telah diukur oleh pengguna. Perkara ini secara tidak langsung mempercepatkan pengambilan data dalam kerja-kerja yang dilakukan oleh pengguna dan juga membantu pengguna yang takut dalam melakukan kesilapan dalam pengukuran voltan atau arus. Oleh itu, Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus ini dapat memberi manfaat yang bagus kepada pengguna dalam meningkatkan lagi kualiti kerja dalam pengukuran nilai dan penyimpanan data tanpa melakukan kesilapan yang tidak diinginkan.

Kajian ini dijalankan bagi menghasilkan projek ini yang bertujuan untuk mencapai objektif yang dijangkakan iaitu mereka bentuk satu multimeter mudah alih yang menyimpan data atau nilai untuk memudahkan pengguna. Selain itu, membangunkan multimeter yang digabungkan dengan *Internet of Things* (IoT).

Kajian yang dibangunkan ini tertumpu kepada aspek reka bentuk dan pembangunan multimeter tersebut. Selain itu, ia dibangunkan atas ciri-ciri yang terdapat pada multimeter sebenar dan kebolehan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus ini mengukur Voltan pada 250V serta 6A. Walaubagaimanapun, pembangunan multimeter ini tertumpu kepada pengguna untuk memudahkan penyimpanan data yang telah diukur. Hal ini sejurus dengan apa yang telah ditetapkan pada objektif bagi memastikan dan menilai sama ada objektif kajian tersebut tercapai atau sebaliknya.

2. Metodologi

Dalam bab metodologi ini, ia menerangkan bagaimana sesuatu projek dapat dijalankan daripada peringkat awal sehinggalah ke proses yang terakhir sekali. Oleh itu, penerangan berkaitan projek tersebut akan diterangkan secara terperinci bermula dengan pelaksanaan langkah kerja, carta alir pembinaan projek serta teori bagi menghasilkan projek tersebut. Selain itu, ia juga dijalankan bagi memperolehi maklumat asas dan latar belakang mengenai proses reka bentuk produk tersebut. Perancangan yang betul adalah sangat penting bagi memastikan kajian ini akan dibangunkan dengan jayanya dalam masa yang telah dirancangkan.

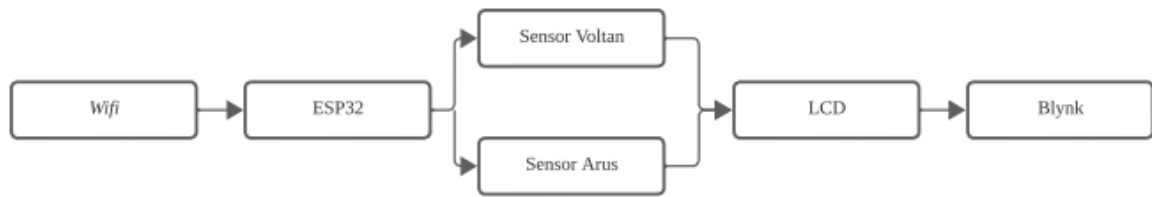
2.1 Carta Alir Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus

Carta alir dibawah menunjukkan proses projek ini berfungsi. Pengguna perlulah aktifkan terlebih dahulu meter. Kemudian, sambungkan sambungan meter pada peranti iaitu telefon dengan sambungan *wifi* untuk menyimpan data atau nilai apabila bacaan diambil.



Rajah 1 : Proses Carta Alir Meter Mudah Alih IotT untuk Voltan dan Arus

2.2 Rajah Blok Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus

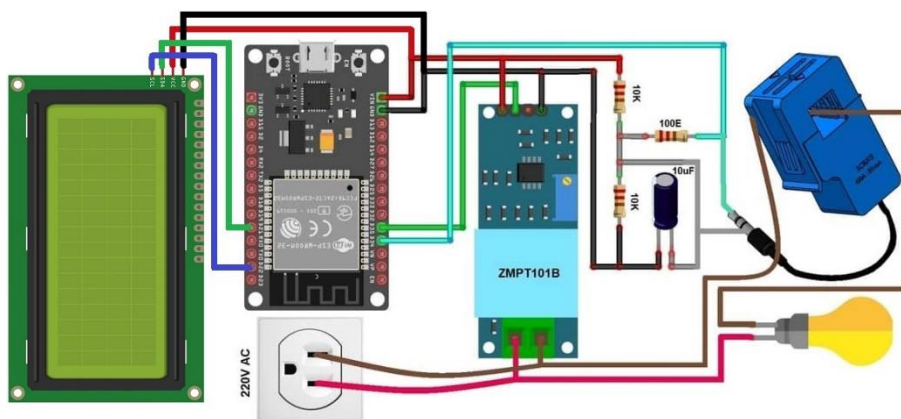


Rajah 2 : Carta Blok Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus

Gambar rajah blok pada Rajah 2 menunjukkan proses kerja yang dilakukan oleh Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus. Gambar rajah menunjukkan yang meter akan disambungkan dengan wifi pada telefon bimbit sebelum ESP32 menghidupkan sensor iaitu sensor voltan atau arus bergantung apa yang hendak diukur oleh pengguna. Selesai mengambil nilai, paparan LCD akan mengeluarkan bacaan nilai yang diambil dan dalam masa yang sama data yang diambil itu akan dihantar masuk ke dalam aplikasi Blynk untuk disimpan.

2.3 Litar Skematik Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus

Carta dibawah menunjukkan litar skematik serta sambungan LCD, ESP32, Sensor Voltan, Sensor Arus dan komponen – komponen elektronik yang lain.



Rajah 3 : Litar Skematik Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus

Pemasangan atau sambungan bagi setiap komponen ini perlulah dilakukan dengan terperinci. Sambungan VIN dan GND dari ESP32 mestilah disambungkan kepada VCC dan GND pada LCD untuk menghidupkan LCD dan ESP32 apabila sumber kuasa disambungkan. Kemudian SDA dan SCL dari LCD disambungkan kepada D21 dan D22 ESP32. Selesai pada bahagian LCD, teruskan pula sambungan ESP32 kepada Sensor Voltan dan Sensor Arus. Seperti biasa, sambungan VIN dan GND mestilah disambungkan sama pada VIN dan GND setiap komponen elektronik yang digunakan. Tujuan yang sama untuk menghidupkan komponen tersebut. Seterusnya, dari kaki D35 ESP32 akan dimasukkan ke dalam kaki OUT Sensor Voltan. Ini untuk mengeluarkan dapatan nilai voltan setelah pengukuran dilakukan. Pada kaki D34 pula mestilah disambungkan dengan resistor 100 Ω , GND pada Sensor Voltan disambungkan dengan resistor 10K Ω serta kapasitor 10 μ F bahagian negatif. VCC pula disambungkan dengan resistor 10K Ω yang telah disambungkan dengan resistor 10K Ω dan 100 Ω serta kapasitor 10 μ F.

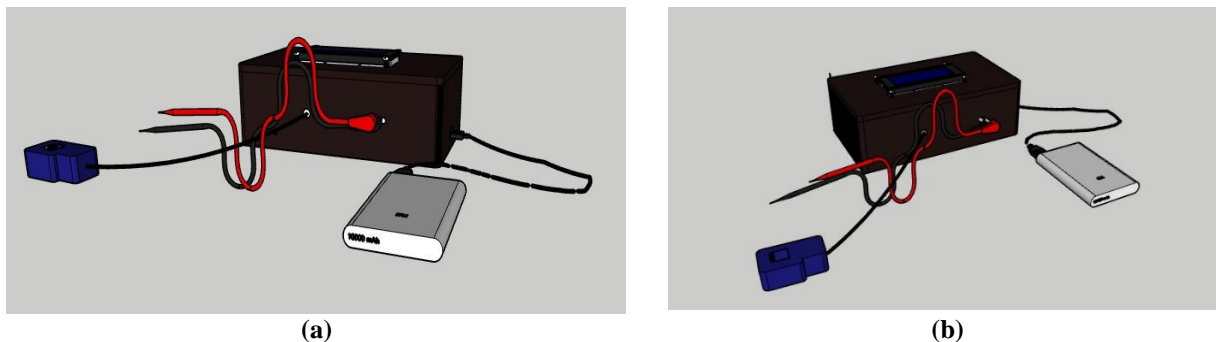
Akhir sekali, pada Sensor Arus mestilah disambungkan dengan sambungan yang telah dibuat pada kaki D34 dan 100 Ω untuk polariti positif bagi Sensor Arus. Untuk polariti negatif pula akan disambungkan pada kaki kapasitor 10 μ F. Untuk pengukuran pula, alat pengukur akan disambungkan pada keluaran positif dan negatif di

Sensor Voltan dan kemudian ambil ukuran pada bebanan lampu pijar bagi ukuran voltan. Arus hanya menggunakan Sensor Arus dengan memasukkan wayar *live* ke dalam Sensor Arus.

2.4 Lakaran Awal Reka Bentuk

Lakaran awal prototaip reka bentuk dilakukan untuk mengenalpasti kedudukan setiap komponen supaya mempunyai ciri-ciri menarik dan mudah untuk dilihat. Rajah 4 menunjukkan beberapa reka bentuk awal projek dari segi susun atur pandangan sisi hadapan dan atas.

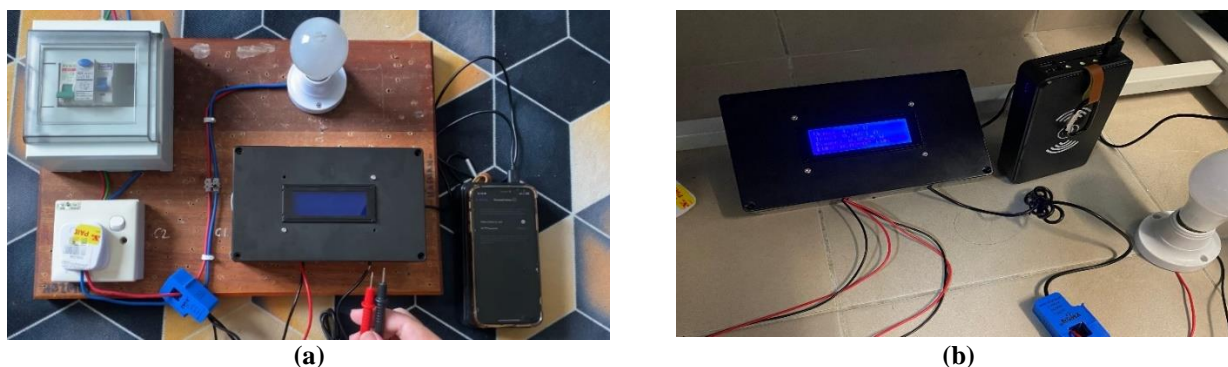
Perisian yang digunakan dalam proses reka bentuk ini adalah SketchUp.



Rajah 4 : *Lakaran awal Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus (a) Lakaran 3D pandangan sisi hadapan (b) Lakaran 3D pandangan atas*

2.5 Reka Bentuk Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus

Rajah 5 menunjukkan reka bentuk akhir bagi Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus dibina dengan menggunakan bahan-bahan yang telah disenaraikan.



Rajah 5 : *Reka bentuk akhir Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus (a) Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus diatas papan latihan (b) Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus tanpa papan latihan*

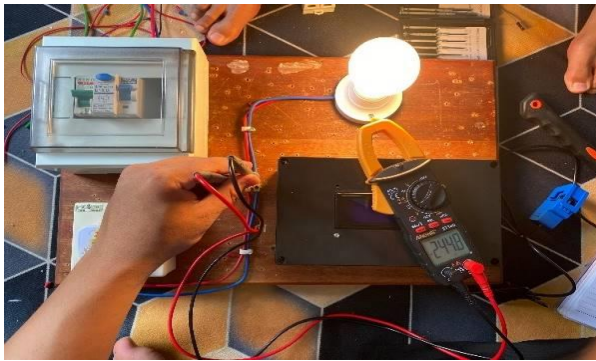
3. Analisis dan Keputusan

Dalam bab ini, pengkaji akan membincangkan analisis dan keputusan produk yang dihasilkan semasa pembangunan rekabentuk ini. Tujuan analisis ini dilakukan adalah untuk mengetahui dan menentukan sesuatu produk itu berjaya dihasilkan serta boleh digunakan pengguna.

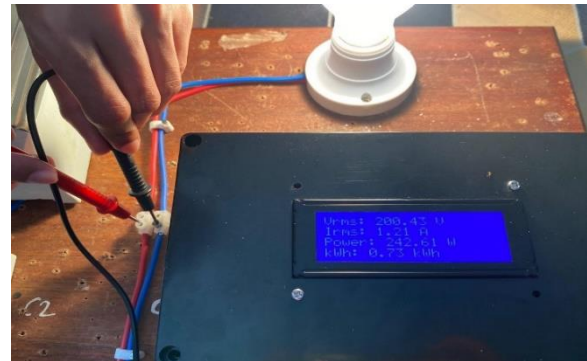
3.1 Dapatan Data Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus

3.1.1 Data Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus dengan beban

Pengujian terhadap Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus telah dilakukan semasa pembinaan projek ini. Data telah diambil berdasarkan ukuran voltan dan arus pada mentol lampu pijar (*incandescent bulb*) yang bernilai 40 Watt dan 60 Watt.



(a)



(b)

Rajah 6 : (a) Dapatan data menggunakan Digital Multimeter dengan beban (b) Dapatan data menggunakan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus dengan beban

Jadual 6 : (a) Dapatan data menggunakan Digital Multimeter dengan beban (b) Dapatan data menggunakan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus dengan beban

40W		60W	
Meter Digital	MMAIoTVA	Meter Digital	MMAIoTVA
244.8 V	248.19 V	246.2 V	200.43 V
0.23 A	0.26 A	0.23 A	1.21 A

3.1.2 Data Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus tanpa beban

Pengujian seterusnya adalah pengambilan nilai voltan dan arus menggunakan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus dan meter digital tanpa sebarang beban yang diberikan terhadap lampu pijar 40 Watt dan 60 Wat.



(a)



(b)

Rajah 7 (a) Dapatan data menggunakan Digital Multimeter tanpa beban (b) Dapatan data menggunakan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus tanpa beban

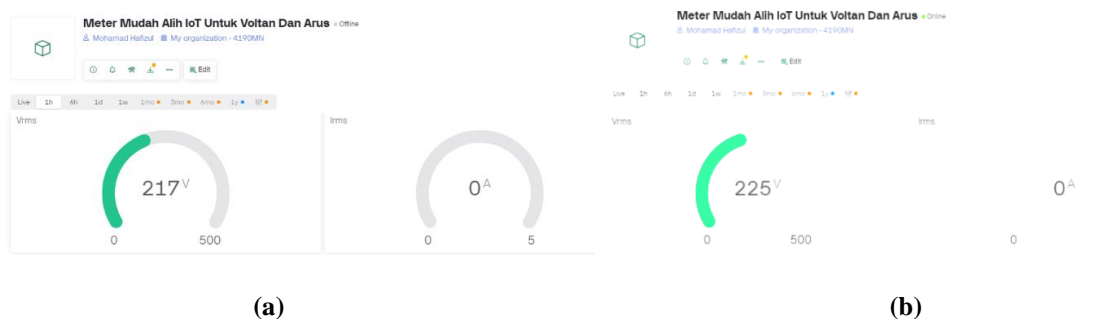
Jadual 7 (a) Dapatan data menggunakan Digital Multimeter tanpa beban (b) Dapatan data menggunakan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus tanpa beban

40W		60W	
Meter Digital	MMAIoTVA	Meter Digital	MMAIoTVA
0.082 V	0.094 V	0.096 V	0.90 V

0.00 A	0.02 A	0.01 A	0.02 A
--------	--------	--------	--------

3.1.3 Penyimpanan Data didalam Blynk

Setelah selesai pengambilan data voltan dan arus pada litar, data voltan dan arus secara automatik akan disimpan didalam aplikasi Blynk yang disambungkan dengan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus.



Rajah 8 : Sistem penyimpanan data didalam aplikasi Blynk (a) Penyimpanan data untuk lampu pijar 40W (b) Penyimpanan data untuk lampu pijar 60W

Didalam aplikasi Blynk, data dapat disimpan tanpa kehilangan nilai walaupun punca kuasa pada menggunakan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus dicabut dan Blynk dalam keadaan *Offline*. Apabila menggunakan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus disambungkan semula dengan punca kuasa, bacaan yang baru akan kembali dikeluarkan semasa voltan dan arus diambil. Rajah 8 menunjukkan penyimpanan data yang baru bagi lampu pijar 40 W dan 60 W setelah menggunakan Meter Mudah Alih IoT untuk Voltan dan Arus dihidupkan.

4. Rumusan

Secara amnya, dalam menggabungkan *Internet of Things* (IoT) dengan multimeter, pengkaji berhasil mencapai objektif yang telah ditetapkan. Dengan pengembangan multimeter yang berhubung ke *internet*, pengkaji memberikan solusi yang membolehkan pengguna untuk tidak hanya melakukan pengukuran dengan tepat, tetapi juga memantau dan mengakses data secara *real-time* dari mana saja.

Pengguna juga dapat memanfaatkan kekekapan yang disediakan, seperti penyimpanan data didalam dan perlbagai lagi kekekapan yang disediakan dalam aplikasi Blynk.

Dengan demikian, penggabungan IoT pada multimeter membuka peluang baru untuk meningkatkan kecekapan, keselamatan, dan ketepatan dalam proses pengukuran dan pemantauan. Ini adalah langkah penting menuju masa depan di mana peranti semakin maju, sehingga memberikan keuntungan yang tinggi bagi pengguna dalam mengelola dan menganalisis data secara efektif.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Fakulti Teknologi Kejuruteraan Universiti Tun Hussein Onn Malaysia yang telah menyediakan ruang serta sokongan dalam menjayakan kajian ini.

Konflik Kepentingan

Penulis mengumumkan bahawa tidak ada konflik kepentingan yang berkaitan dengan penerbitan makalah ini.

Rujukan

- [1] Morris, A. S. (2001). *Measurement & instrumentation principles* (3rd ed.). London, England.
- [2] Ariffin, M.K. (2014). *Prosiding Membangunkan Aplikasi Android "Meter Pelbagai @ Multimeter Ver : 1.0" Satu Aplikasi dan Inovasi Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Bagi Meningkatkan Kefahaman Tentang Pembangunan Meter Pelbagai, Politeknik Seberang Prai*

- [3] Junaidi, J. (2013). Komputerisasi Alat Ukur V-R Meter untuk Karakterisasi Sensor Gas Terkalibrasi NI DAQ BNC-2100, Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Lampung.
- [4] Santoso, D.(2008). Alat Ukur dan Teknik Pengukuran. Dicapai pada 29 Oktober 2015, <http://docplayer.info/138561-Alat-ukur-dan-teknik-pengukuran-jilid-3-untuk-smk.html>
- [5] Ismail, J. (1997). Membaca & menguji komponen elektronik. Utusan Publication & Distribution Sdn. Bhd.
- [6] Info Reka Bentuk. (2009). Sistem reka bentuk perindustrian di Malaysia. Retrieved November 4, 2015, from <http://www.myipo.gov.my/documents/10192/141532/5rekabentukindustri.pdf>
- [7] Panchal, J. R., Panchal, P. M., Dhage, P. P., & Dembla, K. S. (2013). Hybrid multimeter (HMM) cost-efficient measuring instrument. Veermata Jijabai Technological Institute (VJTI), Mumbai, India
- [8] Mohd Zamri bin Sharif. (2017). Kit pembelajaran multimeter. Universiti Tun Hussien Onn Malaysia: PSM.
- [9] Zainal Abidin, I. ESP32 Peranti Berhubung Internet - idrisz.my - Belajar ESP32. Idrisz.my. <https://idrisz.my/belajar-esp32/>
- [10] IoT based electricity energy meter using ESP32 & ThingSpeak. How2Electronics. Retrieved June 20, 2023, from <https://how2electronics.com/iot-based-electricity-energy-meter-using-esp32-ThingSpeak/>
- [11] Info Multimeter. (2014). Mengenal jenis dan fungsi multimeter. Retrieved November 4, 2015, from <http://zoniaelektro.net/mengenal-jenis-dan-fungsi-pada-multimeter/>
- [12] Info Pengukuran. (2015). Rangkaian dan pengukuran. Retrieved November 11, 2015, from http://pakendy.weebly.com/uploads/2/4/5/6/2456272/bab6_rangpengukuran.pdf
- [13] Abdul Rahim, R.H, Abdul Rahim, H.A, Ahmad, N & Ahmad, A (2003). Pengukuran & Instrumentasi Elektrik, Universiti Teknologi Malaysia