

ALAT UJI DAYA TAHAN MEKANIK DAN ELEKTRIK UNTUK "MOBIYA" MENGUNAKAN PLC

Lisa Eka Putri Utami¹, Rizky Pratama Hudhajanto^{2*}

¹ Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam

² Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam

Jl. Ahmad Yani, Batam Kota, Kota Batam, Kep. Riau, Indonesia

*Corresponding author: rizkypratama@polibatam.ac.id

Article history

Received:

08-08-2022

Accepted:

24-11-2022

Published:

31-12-2022

Copyright © 2022
Jurnal Teknologi dan
Riset Terapan

Open Access

Abstrak

Lampu portabel merupakan perangkat elektronik yang praktis digunakan di mana saja. Lampu ini diproduksi untuk dijual ke negara-negara yang sukar mendapatkan akses listrik, seperti negara-negara di kawasan benua Afrika. Salah satu produk ini diberi nama "Mobiya", yaitu lampu portabel bertenaga baterai yang dapat diisi ulang. Proses pengisian ulang menggunakan sumber daya listrik DC dengan *power inlet* bertipe *Universal Serial Bus* (USB). Artikel ini membahas penciptaan alat uji untuk mengendalikan kualitas hasil produksi lampu portabel Mobiya. Penciptaan alat ini meliputi proses perancangan, pembuatan, dan pengujian. Selain itu, dipaparkan juga *Preventive Maintenance* berupa pengolahan data statistik guna mendapatkan status dan kondisi alat uji sebagai dasar melakukan perawatan. Studi ini berhasil menciptakan alat uji yang mampu melakukan pengujian terhadap lampu portabel Mobiya yang sesuai dengan standar produksi.

Kata Kunci: alat uji, lampu portabel, manufaktur, *preventive maintenance*.

Abstract

Portable lights are electronic devices that can be used practically anywhere. They are manufactured to be sold to countries where access to electricity is difficult, such as countries in the African continent. One of these products is called "Mobiya", a rechargeable battery-powered portable lamp. The recharging process uses a DC power source with a *Universal Serial Bus* (USB) type power inlet. This article discusses the creation of a test tool to control the quality of Mobiya portable lamp production. The creation of this tool includes the process of designing, manufacturing, and testing. In addition, *Preventive Maintenance* is also presented in the form of statistical data processing to obtain the status and condition of the test equipment as a basis for maintenance. This study succeeded in creating a test tool capable of testing Mobiya portable lamps in accordance with production standards.

Keywords: test tool, portable lamp, manufacturing, *preventive maintenance*.

1.0 PENDAHULUAN

Pencahayaan adalah bagian penting dari kehidupan sehari-hari, dan tanpa pencahayaan yang cukup akan sulit untuk melihat dengan jelas. Salah satu alat pencahayaan adalah lampu portable, yang energinya dapat diisi dengan memaparkan lampu ke sinar matahari. Penampungan energi adalah konsep mengumpulkan, menyimpan, dan menggunakan energi menggunakan berbagai teknologi, termasuk teknologi surya.

Salah satu produk lampu portabel adalah lampu Mobiya yang merupakan salah satu produk unggulan. Produk ini dapat bertahan dalam segala kondisi baik tanpa listrik atau dalam keadaan darurat sekalipun.

Lampu ini didesain dengan panel surya yang sangat menghemat listrik, dapat diisi ulang dengan panel surya maupun sumber listrik lain, tahan lama, serta dapat dijadikan sebagai *power bank*.

Lampu Mobiya diklaim bahwa dapat bertahan minimal enam tahun tanpa kerusakan material maupun komponen berdasarkan pengujian-pengujian yang sudah dilakukan sesuai dengan standar [1]. Produk lampu Mobiya ini diuji dengan prinsip *Endurance Test* yang bertujuan untuk menguji ketahanannya. Hal ini diperlukan karena salah satu komponennya yakni *Jack USB* adalah komponen yang paling mudah rusak [12].

Pengisian daya alat ini menggunakan listrik, sehingga koneksi (*jack D* dan USB) antara lampu Mobiya dengan

sumber listrik sangatlah penting. *Endurance Test* dilakukan untuk memastikan bahwa saat pengisian daya (*plug in/ plug out*), lampu Mobyia tetap akan terkoneksi dengan pengisi daya tanpa adanya gangguan saat *plug in*. Standar yang digunakan adalah *plug in/ plug out* sebanyak 6000 kali [1].

Pengujian tersebut membutuhkan sebuah alat pengujian yang dapat melakukan *plug in/ plug out* sebanyak 6000 kali untuk satu produk. Sementara itu, jumlah produk yang akan diuji perharinya mencapai ratusan *pieces*. Agar kualitas alat pengujian ini tetap terkendali dan tidak mudah rusak, diperlukan metode *preventive maintenance*. Pada metode ini dilakukan pengecekan dan pelaporan secara berkala, guna mengidentifikasi komponen alat uji yang perlu yang sudah tidak dapat digunakan sehingga harus diperbaiki atau diganti.

2.0 METODE

2.1. Komponen Sistem

2.1.1 Preventive Maintenance

Preventive maintenance adalah pengamatan secara sistematis yang disertai analisa teknis dan ekonomis untuk menjamin suatu alat atau peralatan produksi dapat berfungsi dengan baik, serta dapat memperpanjang usia atau waktu pakai mesin atau peralatan produksi [2]. Manfaat dari *Preventive Maintenance* antara lain: mencegah kerusakan yang menyebabkan perbaikan dengan biaya yang besar; menjaga keamanan mesin dan pengguna; meningkatkan efisiensi pada mesin dan alat; mengurangi *downtime*; memperpanjang umur mesin; mengurangi pemakaian energi; dan meningkatkan produktivitas.

2.1.2 Programmable Logic Controller (PLC)

PLC adalah suatu rangkaian *relay* yang disusun secara *sequential* pada dalam suatu sistem kontrol. PLC digunakan dengan cara diprogram, dan juga dapat dikendalikan atau dioperasikan secara manual oleh personel yang tidak memiliki kemampuan khusus [3].

Suatu PLC dapat melakukan fitur – fitur berikut ini:

1. *Programmable*, adalah kemampuan memori untuk dapat menyimpan program yang sudah dibuat agar dapat dengan mudah diubah sesuai dengan fungsi dan kegunaannya.
2. *Logic*, yaitu kemampuan untuk memproses input program secara aritmatik dan *logic* (ALU), yaitu operasi yang menjumlahkan, membandingkan, membagi, mengurangi, mengalikan, *AND*, *OR*, dan lain sebagainya.
3. *Controller*, adalah kemampuan untuk mengatur proses dan mengontrol agar mendapatkan hasil sesuai dengan *output* yang diinginkan.

PLC adalah sistem kontrol yang bersifat *logic* dan digunakan untuk menggantikan sederetan *Relay*. Di samping itu, PLC juga bekerja dengan cara mengamati masukan melalui sensor terkait, lalu melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang sudah dimasukkan

sesuai kebutuhan. Dengan kata lain, PLC yang menentukan tindakan yang harus dilakukan kepada instrumen keluaran. Oleh karena PLC merupakan suatu alat pengontrol, dapat diprogram dengan bahasa *ladder diagram*, *statement list*, atau *functional chart* [3].

2.1.3 Power Supply

Power supply merupakan perangkat keras yang berfungsi sebagai pemasok arus listrik sesuai tegangan yang dibutuhkan pada perangkat elektronik. Dalam rangkaian, *power supply* dapat berfungsi mengkonversi arus AC ke DC untuk PLC dengan *output* tegangan 24V.

2.1.4 Exhaust Fan

Exhaust fan berfungsi untuk menghisap udara yang ada di dalam panel untuk menurunkan suhu panel dan rangkaian listrik lainnya. Udara panas pada mesin akan mengganggu sistem kerja dari komponen komponen listrik yang lain seperti PLC, *power supply*, *relay*, dan komponen elektronik lainnya [4].

2.1.5 Proximity Sensor

Proximity sensor atau Sensor Jarak adalah komponen elektronik yang bekerja dengan cara mendeteksi objek di sekitarnya tanpa sentuhan fisik. Perangkat ini juga dapat mengubah gerak atau keberadaan obyek menjadi sinyal listrik [5].

Proximity Sensor menggunakan medan elektromagnetik atau sinar radiasi untuk mengetahui objek yang ada di sekitar. Nominal jarak maksimum yang dapat dideteksi oleh *proximity sensor* disebut sebagai *nominal range*. Beberapa sensor *proximity* dilengkapi dengan fitur pengaturan *nominal range* dan pelaporan jarak objek yang dideteksi.

2.1.6 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah sebuah katup yang dikendalikan oleh arus listrik AC ataupun DC melalui sebuah kumparan yang juga merupakan *controller* yang paling sering digunakan pada sistem fluida seperti pada sistem pneumatik, hidrolik, atau pada sebuah sistem kontrol mesin yang menggunakan elemen kontrol otomatisasi [6]. Pada studi ini ini *solenoid valve* digunakan sebagai pengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuatur pneumatik yang akan menggerakkan sensor maju dan mundur.

2.1.7 Miniature Circuit Breaker C60N

Miniatur *Circuit Breaker* (MCB) merupakan sebuah komponen listrik yang bekerja untuk memutus aliran listrik ketika terjadi arus lebih atau korsleting listrik [7]. Pemutusan arus dapat dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menekan *toggle switch* pada body depan MCB. Selain itu juga dapat dilakukan secara otomatis oleh MCB untuk keamanan suatu gedung.

2.1.8 Emergency Push Button XB7NS8445

Emergency Push Button adalah sebuah tombol yang digunakan pada saat situasi darurat. Perangkat ini bekerja dengan memutus rangkaian listrik jika tombolnya ditekan [8]. Pemutusan arus terjadi untuk keseluruhan alat. Oleh

karena itu *emergency push button* harus dirilis terlebih dahulu sebelum penggunaan alat.

2.1.9 Selector Switch V3

Selector Switch merupakan sebuah komponen listrik yang diposisikan berada di luar panel listrik atau di depan permukaan sebuah mesin yang untuk memilih mode atau mengubah arus listrik. Perangkat ini dapat berperan sebagai pembuat keputusan untuk aksi yang akan dijalankan oleh mesin atau sebuah rangkaian listrik pada panel, yang bekerja dengan cara memutar ke kiri atau kanan [9].

Prinsip kerja *Selector Switch* pada sebuah mesin serupa dengan saklar On-Off. Fungsi umum dari *Selector Switch* antara lain:

1. Pengatur sebuah lampu hingga menjalankan Elektro Motor
2. Sebagai *Interlock - Enable* atau *Disable* Sistem
3. Untuk mereset sebuah alarm

2.1.10 Pilot Light

Pilot Light adalah sebuah lampu indikator yang menandakan suatu status tertentu. Alat ini menggunakan tiga lampu indikator yaitu merah, hijau, dan putih. Lampu putih menggunakan tegangan 220 V, sedangkan lampu merah dan hijau menggunakan tegangan 24 V DC.

Lampu indikator putih pada panel secara standar adalah indikator mesin menyala atau dalam keadaan standby. Lampu indikator hijau merupakan indikator apabila mesin dalam keadaan bekerja. Lampu indikator merah merupakan indikator apabila terdapat masalah pada siklus dan indikator apabila siklus selesai.

2.1.12 Buzzer

Buzzer merupakan komponen listrik yang mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada alat uji ini, *buzzer* berfungsi sebagai indikator apabila terdapat masalah pada siklus dan juga sebagai penanda siklus selesai.

2.1.13 Counter

Counter XBKT81030U33E adalah mesin penghitung yang digunakan sebagai tampilan atau *output* dari *cycle* yang dihasilkan oleh mesin.[10] Secara umum *counter* terbagi atas dua tipe yaitu *counter up* dan *counter down*. Alat uji ini menggunakan *counter up* atau perhitungan maju, dengan spesifikasi maksimal delapan digit angka yang ditampilkan dan menggunakan baterai internal litium.

2.1.14 Relay

Relay atau saklar yang dapat dioperasikan dengan listrik, termasuk kedalam komponen elektromekanik. Perangkat ini terdiri dari dua bagian utama yaitu koil sebagai elektromagnet, dan kontak saklar sebagai bagian mekanik. Saat arus listrik kecil, *relay* akan menggunakan prinsip kerja secara elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklarnya sehingga dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Adapun beberapa fungsi *relay* di antaranya:

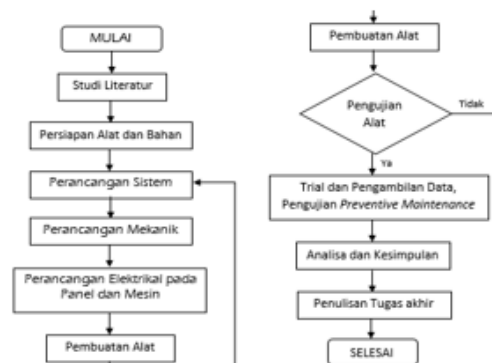
1. Menggerakkan fungsi logika (*logic function*)
2. Memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*)

3. Dapat mengendalikan sebuah sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari signal tegangan rendah.
4. Melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*short*).

2.2. Alur Kerja Sistem

Penelitian ini dimulai dari studi literatur yang dilanjutkan dengan persiapan alat dan bahan yang akan didapat dari industri sesuai dengan perancangan sistem. Perancangan dilanjutkan dengan perancangan mekanik untuk mendapatkan desain secara visual yang akan memudahkan dalam pembuatan alat. Setelah rancangan mekanik didapatkan maka akan dapat digambarkan rancangan elektrikal pada panel dan mesin sebagai media agar dapat segala keutuhan komponen, kabel dan kebutuhan lainnya pada mesin dan panel dapat diperhitungkan. Setelah itu akan dilanjutkan dengan pembuatan alat sesuai dengan sketsa atau perancangan lalu dilanjutkan dengan pengujian alat jika alat bekerja dengan baik maka akan dilanjutkan dengan uji coba dan pengambilan data lalu pengujian pada *Preventive Maintenance*.

Jika alat tidak bekerja dengan baik maka akan dilakukan perancangan ulang sistem hingga menjadi alat yang sesuai dengan yang diharapkan. Setelah alat bekerja dengan baik maka akan dilanjutkan dengan analisa dan kesimpulan ada alat untuk penulisan tugas akhir. Gambar 1 menampilkan alur kerja dalam pembuatan alat, pengujian alat, hingga penulisan laporan.



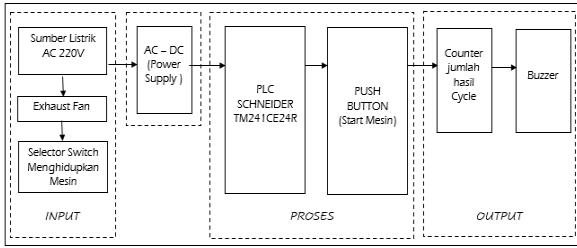
Gambar 1. Alur Kerja Pembuatan Alat

2.2. Blok diagram perangkat keras

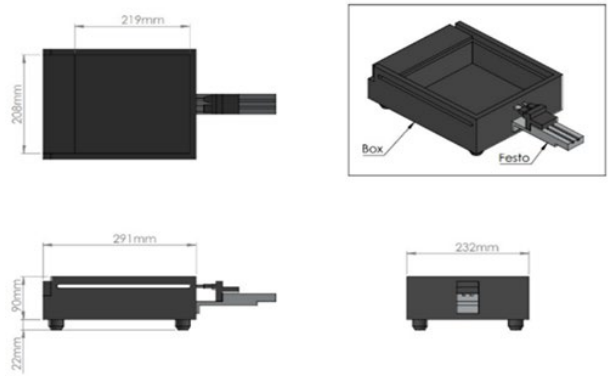
Diagram Blok Sistem terdiri atas tiga bagian yakni *Input*, *Processing*, dan *Output*. Pada bagian Input terdapat sumber listrik AC 220 V yang disambungkan dengan *exhaust fan* dan *selector switch* yang berfungsi untuk menghidupkan mesin. Tegangan listrik yang masuk 220 V AC diubah menjadi tegangan yang bisa masuk ke PLC yaitu 24 V DC.

Listrik yang masuk ke PLC menghidupkan sistem dan komponen komponen yang ada di dalam panel. Terdapat *push button start* untuk menjalankan mesin. Semua proses ini terjadi pada bagian *Processing*. Dalam bagian *Output* terdapat *counter* yang berfungsi sebagai penghitung jumlah *cycle* yang telah dihasilkan oleh mesin. Bagian ini juga dilengkapi dengan *buzzer* sebagai alarm yang menandakan bahwa *cycle* sudah selesai atau

terdapat *error*. Gambar 2 berikut menunjukkan blok diagram dari sistem elektronik Mobiya.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem



Gambar 3. Desain Kotak sebagai Wadah Alat

2.3. Desain mekanik alat

Pada perancangan bagian mekanik alat terdapat sebuah kotak dengan satu *solenoid valve*, dua *proximity sensor*, pengunci produk di bagian belakang, serta empat buah kaki di bagian bawah sebagai dudukan mesin. Kotak ini didesain seperti wadah sesuai dengan ukuran dari lampu Mobiya yang menjadi media atau alat yang akan di uji pada alat ini. Desain dari kotak ditunjukkan pada Gambar 3.

3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan menggunakan spesifikasi yang telah ditentukan dan sesuai dengan standar *Quality of Product*.

3.1. Spesifikasi pengujian

Spesifikasi jumlah pengujian yang dilakukan terhadap lampu Mobiya ditampilkan pada Tabel 1. Lampu dapat bertahan selama lima tahun dengan maksimal tiga kali pengisian daya dalam satu hari. Perhitungannya ditunjukkan oleh persamaan (1).

$$\begin{aligned}
 5 \times 365 \text{ hari} &= 1825 \text{ hari} \\
 1825 \text{ hari} \times 3 \text{ pengisian} & \\
 &= 5475 \text{ siklus}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Tabel 1. Spesifikasi Pengujian Lampu Mobiya

Method	Severity	Criteria	Levels	Sampling Frequency
Internal	To define switch operation The switch must be functional for 5 years (20 operations / day) 36500 operations	Operate the switch in the product assembled condition for 40000 operations.	35000 operations minimum. Switch must be functional after 35000 operations (on and off).	2 products per 6 months.
Internal	To define USB jack insertion cycles USB jack must be functional for 5 years (3 insertions / day) 5475 cycles	Insert and remove the DC jack 6000 times. Check the connectivity (solar charging) for every 500 insertions.	5500 cycles minimum. There should not be any loss in connectivity.	2 products per 6 months.
Internal	To define DC jack insertion cycles DC Jack must be functional for 5 years (3 insertions per day) 5475 cycles	Insert and remove the USB jack for 6000 times Check the connectivity (mobile charging) for every 500 insertions.	5500 cycles minimum. There should not be any loss in connectivity.	2 products per 6 months.

Dalam lima tahun belangsung 5.475 siklus, yang pada spesifikasi digenapkan menjadi 5.500. Secara aturan perusahaan, Mobiya akan diuji sebanyak 6000 siklus atau melebihi spesifikasi. Jika lampu dapat bertahan selama 6000 siklus tanpa rusak dan masih berfungsi dengan normal dapat disimpulkan bahwa produk sudah diciptakan dengan amat sangat baik. Gambar 4 berikut menampilkan ilustrasi posisi tombol dan *jack* yang diuji.



Gambar 4. Tombol dan *Jack* dari MOBIYA Sebagai Bagian dari Pengujian

3.2. Penerapan *Preventive Maintenance*

Proses penerapan *Preventive Maintenance* pada mesin adalah dengan memberikan *QR-code*. Setiap operator atau *engineer* yang akan melakukan *trial* atau *testing* pada mesin, wajib melakukan *scan QR-code*, untuk mengetahui jumlah waktu pemakaian pada mesin hingga saat sekarang ini [11].

Data yang dikumpulkan ini berupa jawaban kuesioner yang hanya dapat dikelola, di lihat, dan di eksekusi oleh admin dari bagian *maintenance* untuk selanjutnya dilakukan pergantian atau perbaikan pada setiap mesin. Hasil dari pengisian kuesioner ini juga dapat disebut sebagai *e-Report* untuk mengetahui *reliability* sistem [13].

3.2. Pengujian alat

Hasil pengujian dari mesin dan alat ini adalah berupa percobaan-percobaan yang dilakukan terhadap *port* pada lampu Mobiya, dan juga data *preventive maintenance* dari hasil scan QR yang ada pada mesin. Pada tabel pengujian ini terdapat nomor, tanggal, waktu, *cycle*, *pass*, *fail*, dan *remarks*. Pada pembuatan alat ini telah dilakukan percobaan beberapa kali seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian

No	Tanggal	Waktu	Cycle	Pass	Fail	Remarks
1	15-Feb-22	15:22:06	10		✓	tidak baca error
2	16-Feb-22	10:22:20	10		✓	tidak baca error
3	16-Feb-22	12:10:15	10		✓	tidak baca error
4	16-Feb-22	15:45:23	10		✓	tidak baca error
5	18-Feb-22	14:53:06	10	✓		ok
6	5-Mar-22	13:48:53	100	✓		ok
7	8-Mar-22	8:22:16	100		✓	Pengunci kurang kuat
8	9-Mar-22	8:23:40	200	✓		ok
9	15-Mar-22	11:58:36	500	✓		ok
10	25-Mar-22	13:30:26	6000		✓	Port rusak
11	25-Mar-22	15:15:00	6000	✓		ok
12	28-Mar-22	14:35:22	6000	✓		ok
13	29-Mar-22	10:55:45	6000	✓		ok
14	31-Mar-22	13:24:36	6000	✓		ok
15	31-Mar-22	15:30:22	6000	✓		ok
16	1-Apr-22	13:50:16	6000	✓		ok
17	4-Apr-22	16:07:50	6000	✓		ok

Deskripsi pekerjaan adalah sebagai berikut:

- Percobaan 1 : Dilakukan pada tanggal 15 Februari 2022 pada jam 15:22:06 dengan 10 *cycle* namun hasilnya *failed* karena tidak dapat membaca *error*. Pada saat *error buzzer* dan lampu indikator merah tidak menyala.
- Percobaan 2 : Dilakukan pada tanggal 16 Februari 2022 pada jam 16:22:20 dengan 10 *cycles* namun hasilnya *failed* karena tidak dapat membaca *error*. Pada saat *error buzzer* dan lampu indikator merah tidak menyala.
- Percobaan 3 : Dilakukan pada tanggal 16 Februari 2022 pada jam 12:10:15 dengan 10 *cycles* namun hasilnya *failed* karena tidak dapat membaca *error*. Pada saat *error buzzer* dan lampu indikator merah tidak menyala.
- Percobaan 4 : Dilakukan pada tanggal 16 Februari 2022 pada jam 15:45:223 dengan 10 *cycles* namun hasilnya *failed* karena tidak dapat membaca *error*. Pada saat *error buzzer* dan lampu indikator merah tidak menyala.
- Percobaan 5 : Dilakukan pada tanggal 18 Februari 2022 pada jam 14:53:06 dengan 10 *cycles* hasilnya *pass*. Mesin sudah bekerja sebagaimana mestinya tanpa *error* dan selesai dengan sempurna.
- Percobaan 6 : Dilakukan pada tanggal 05 Maret 2022 pada jam 13:48:53 dengan 100 *cycles* dikarenakan 10 *cycles* sudah *pass*. Maka dilakukan peningkatan *cycle* secara berkala. Dengan 100 *cycles* hasil yang di dapatkan *pass* tanpa *error* dan alat bekerja dengan baik.
- Percobaan 7 : Dilakukan pada tanggal 08 Maret 2022 pada jam 08:22:16 dengan 100 *cycles* namun hasilnya *failed* karena terdapat *human error* yaitu pada kuesioner *preventive maintenance* pertanyaan ke-6

di mana operator mesin tidak memeriksa pengunci dengan baik. Hasilnya adalah saat dilakukan pengujian pada *cycle* ke 7 terjadi *error* karena produk dalam keadaan mundur dan silinder tidak berada pada posisi maksimum seperti seharusnya.

- Percobaan 8 : Dilakukan pada tanggal 09 Maret 2022 pada jam 08:23:40 dengan 200 *cycles* dengan hasil *pass*, tanpa *error* dan mesin bekerja dengan baik.
- Percobaan 9 : Dilakukan pada tanggal 15 Maret 2022 pada jam 11:58:36 dengan 500 *cycles* dengan hasil *pass*, tanpa *error* dan mesin bekerja dengan baik.
- Percobaan 10 : Dilakukan pada tanggal 25 Maret 2022 pada jam 13:30:26 dengan 6.000 *cycles* dimana ini adalah percobaan pertama dengan *full cycle*. Namun hasil yang diperoleh adalah *fail* dikarenakan *port* pada lampu rusak. Saat pengujian ini menggunakan lampu Mobyia bekas. Pada percobaan ini terdapat *fail* pada *cycle* ke-1.547.
- Percobaan 11 : Dilakukan pada tanggal 25 Maret 2022 pada jam 15:15:00 dengan 6.000 *cycles*. Pada percobaan ini hasil yang didapatkan adalah *pass* dengan pergerakan yang bagus, tanpa *error*, dan mesin bekerja dengan sebagaimana mestinya.
- Percobaan 12 : Dilakukan pada tanggal 28 Maret 2022 pada jam 14:35:22 dengan 6.000 *cycles*. Pada percobaan ini hasil yang didapatkan adalah *pass* dengan pergerakan yang bagus, tanpa *error*, dan mesin bekerja dengan sebagaimana mestinya.
- Percobaan 13-16 : Dilakukan pada tanggal 29 Maret 2022 sampai dengan 04 Apr 2022 dengan 6.000 *cycles*. Pada percobaan ini hasil yang didapatkan adalah *pass* dengan pergerakan yang bagus, tanpa *error*, dan mesin bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

4.0 KESIMPULAN

Alat uji yang diciptakan dapat bekerja untuk melakukan pengujian terhadap kekuatan *port* pada pengisian daya dan *output port* dari lampu Mobyia. Selain itu pengujian secara elektrik dilakukan setelah memastikan lampu Mobyia dapat bekerja dengan baik.

Pembuatan alat ini dimulai dari pembuatan perancangan secara sistem, elektrik, mekanik, dan juga program. Setelah segala perancangan selesai maka akan dilanjutkan dengan mempersiapkan segala alat dan bahan agar memudahkan pekerjaan dan perhitungan terhadap material atau komponen yang akan digunakan. Setelah pembuatan alat selesai, dilakukan pemrograman agar dapat untuk memastikan alat dapat bekerja dengan baik. Terakhir, dilakukan *trial* pada alat, disertai dengan pengujian dan perbaikan terus menerus tercipta alat yang sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Sturm, "TS120 Surveillance Test Description OCP Standart Mobyia TS120 Guide", *PT. Schneider Electric Manufacturing*, Batam, Indonesia, 2014.
- [2] M. Fusko, M. Rakyta, M. Krajcovic, L. Dulina, M. Gaso, and P. Grznar, "BASICS OF DESIGNING MAINTENANCE PROCESSES IN INDUSTRY 4.0," *MM Science Journal*, vol. 2018, no. 01, pp. 2252–2259, Mar. 2018.
- [3] S. G. Robert, N. Bizon, and M. Oproescu, "The importance of PLC in the predictive maintenance of electronic equipment," 2018 10th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI), Jun. 2018.
- [4] E. R. Alphonsus and M. O. Abdullah, "A review on the applications of programmable logic controllers (PLCs)," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 60, pp. 1185–1205, Jul. 2016.
- [5] D. Sehwat and N. S. Gill, "Smart Sensors: Analysis of Different Types of IoT Sensors," *IEEE Xplore*, Apr. 01, 2019.
- [6] S. V. Angadi and R. L. Jackson, "A critical review on the solenoid valve reliability, performance and remaining useful life including its industrial applications," *Engineering Failure Analysis*, vol. 136, p. 106231, Jun. 2022.
- [7] "C60N/H miniature circuit breakers Multi 9 Merlin Gerin", AUS01PL04-A, Schneider Electric, 2006. [Online]. Available: <https://download.datasheets.com/pdfs/2006/07/28/c/cs/sce/ds/c60n.pdf>
- [8] "XB7NS8445 Monolithic emergency stop, plastic, red mushroom Ø40, Ø22, latching turn to release, 1 NO + 1 NC", Schneider Electric, 2021. [Online]. Available: <https://media.distributordatasolutions.com/schneider/2/2021q1/documents/5f527f8d5e6775f02d030768a4868154b5b3420a.pdf>
- [9] "V3 TeSys VARIO - Switch body for switchdisconnector - 3 poles - 63 A", Schneider Electric, 2021. [Online]. Available: <https://media.distributordatasolutions.com/schneider/2/2021q1/documents/ea6983eea994d87b4cd91871feb003489da361d.pdf>
- [10] "Totalising Counter - LCD 8 Digit Display - Internal Li Battery", Schneider Electric, 2022. [Online]. Available: https://download.datasheets.com/pdfs2/2022/9/25/17/36/51/539727/sce/_manual/358357932957914_attachment.pdf
- [11] M. Fusko, M. Rakyta, M. Krajcovic, L. Dulina, M. Gaso, and P. Grznar, "BASICS OF DESIGNING MAINTENANCE PROCESSES IN INDUSTRY 4.0," *MM Science Journal*, vol. 2018, no. 01, pp. 2252–2259, Mar. 2018.
- [12] J.-S. Jeong, "Failure mechanism and reliability test method for USB interface circuitry on CPUs for mobile devices," *Microelectronics Reliability*, vol. 52, no. 9–10, pp. 2014–2018, Sep. 2012.
- [13] J. Duenckel, R. Soileau, and J. Pittman, "An electrical reliability metric for preventive maintenance: Mean time between failure plus finds," 2015 IEEE Petroleum and Chemical Industry Committee Conference (PCIC), Oct. 2015.