

Sistem Kunci Loker Pintar

**Amirul Waqiyuddin Ali¹, Muhammad Adam Danial
Abdullah¹, Nik Muhammad Amiruddin Nik Azran¹, Azli
Yusop^{1*}**

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Centre for Diploma Studies,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Higher Education Hub,
84600, Pagoh, Johor, MALAYSIA

*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2023.04.02.039>

Received 01 October 2022; Accepted 30 November 2022; Available online 15 January 2023

Abstract: *Locker key, which are frequently used to lock lockers, can be misplaced or even easily stolen, resulting in significant losses for users. This often happens among students living in dormitories. As a measure to prevent this case from happening this project is implemented to aim to tighten the security of lockers, make it easier for users to open and lock lockers using apps on mobile phones by apply technology in daily life. In this project: solenoids, ESP8266 NodeMCU, buzzer, piezoelectric sensor and LED are used. Users will get the IP address for ESP8266 which can control the system either to open or lock the locker door only using a mobile phone. Piezoelectric sensor will detect vibration from forced to open the locker and will signal the buzzer to emit sound. The results of this project show the use of technology in security systems on lockers that makes locker security more secure.*

Keywords: *Security, Lockers, ESP8266, WiFi*

Abstract : Kunci loker yang sering digunakan untuk mengunci loker boleh hilang malah mudah untuk dicuri yang akan menyebabkan pengguna menanggung kerugian yang besar. Hal ini sering terjadi dalam kalangan pelajar yang menetap di asrama. Sebagai langkah untuk mencegah kes ini berlaku projek ini dilaksanakan untuk bertujuan memperketatkan keselamatan loker, mempermudah pengguna membuka dan mengunci loker dengan pengguna aplikasi pada telefon bimbit dengan mengaplikasikan teknologi dalam kehidupan seharian. Dalam projek ini *solenoid, ESP 8266 NodeMCU, buzzer, piezoelectric sensor dan LED* digunakan. Pengguna akan mendapat *IP address* bagi *ESP8266* yang dapat mengawal sistem samaada untuk membuka ataupun mengunci pintu loker hanya menggunakan telefon bimbit. *Piezoelectric sensor* akan mengesan getaran daripada paksaan untuk membuka pintu loker dan akan memberikan signal kepada *buzzer* untuk mengeluarkan bunyi. Hasil projek ini menunjukkan penggunaan teknologi dalam sistem keselamatan pada loker yang membuatkan keselamatan loker lebih terjamin.

Keywords: Keselamatan, Loker, *ESP8266, WiFi*



1. Pengenalan

Sistem kunci loker pintar ini akan menggunakan *NodeMCU ESP 8266* sebagai penggerak utama dan juga solenoid. Solenoid akan digunakan untuk mengunci pintu loker tersebut. Ini akan menjamin keselamatan pintu loker dan sangat selamat untuk digunakan. Dengan adanya solenoid, pintu loker tidak dapat dibuka tanpa mengaksesnya dan sama sekali tidak dapat dipecahkan. *Buzzer* akan berbunyi jika berlakunya hentakan dan paksaan terhadap pintu loker. Terdapat *LED* berwarna merah dan hijau bagi menunjukkan pintu loker tersebut sudah dibuka atau sudah dikunci. Pengguna boleh mengakses sistem ini melalui aplikasi yang dibina.

1.1 Pernyataan Masalah

Punca tercetusnya idea projek ini adalah kerana terdapat beberapa kes pecah loker yang berlaku dan banyak barang berharga yang telah hilang. Apa gunanya jika tempat penyimpanan barang boleh dipecah dan dicuri. Hal ini akan menyusahkan mangsa, terpaksa mengeluarkan duit untuk membeli semula barang yang hilang. Juga menyusahkan pihak pentadbiran untuk mengendalikan kes seperti ini [1].

Selain itu, kunci juga boleh menjadi punca kita terpaksa memecahkan kunci loker tersebut. Apabila kita terlupa dimana kita meletakkan kunci tersebut ataupun tecicir ketika berjalan. Dengan cara yang salah memecahkan loker akan membuatkan loker tersebut rosak dan tidak dapat lagi digunakan. Ini juga akan menyusahkan pengguna lain untuk menggunakan loker tersebut [2].

Dengan ini, kami ingin membuat inovasi bagi memudahkan pengguna untuk membuka pintu loker menggunakan telefon bimbit. Projek kunci pintu pintar yang menggunakan konsep wifi telah dibina oleh Hashim et. Al [3]. Manakala terdapat projek inovasi pengunci pintu pintar yang menggunakan konsep pengesahan cap jari [4][5] dan konsep “Internet of Things” (IoT) [6]. Dengan menggunakan sistem loker pintar ini, kami menjangka akan dapat mengurangkan kes pecah loker dan kehilangan barangan berharga.

1.2 Objektif



- a) Memperketat sistem keselamatan loker pelajar bagi mengelakkan kes kecurian berlaku.
- b) Mempermudahkan pelajar membuka loker tanpa menggunakan kunci dan hanya menggunakan telefon pintar.
- c) Mengaplikasikan teknologi dalam kehidupan seharian kita.

2. Bahan dan Metodologi

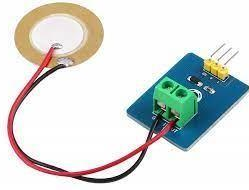
2.1 Komponen

Kajian & penyelidikan mengenai projek telah dilakukan untuk memastikan bahawa komponen & peralatan yang dipilih bersesuaian.

Jadual 1: Senarai komponen

No. Komponen	Fungsi	No. Komponen	Fungsi
1. <i>Solenoid push pull</i> 	Mengunci dan membuka pintu loker.	7. Perintang 	Menghasilkan voltan merentangi terminalnya yang berkadar dengan arus elektrik melaluinya selaras dengan hukum Ohm.

2. *Piezoelectric sensor*



Alat pengesan jika terdapat paksaan atau cubaan pecah loker.

8. *Wayar Jumper*



Untuk mengalirkan arus.

3. *Buzzer*



Buzzer akan berbunyi jika terdapat paksaan ataupun cubaan pecah loker. Memberi amaran jika berlaku pencerobohan.

9. *Relay 6v*



Sebagai pensuisan untuk membuka dan menutup litar.

4. *LED Hijau & Merah*



LED berwarna hijau menunjukkan pintu loker tidak berkunci manakala *LED* berwarna merah menunjukkan pintu loker dikunci.

10. *Diod 1n4007*



Untuk memperbolehkan arus elektrik mengalir dalam suatu arah dan untuk menahan arus dari arah sebaliknya. Sumber bekalan voltan.

5. *NodeMCU ESP8266*



Mikropengawal agar dapat terhubung langsung dengan *WiFi*.

11. *Bateri*



6. *Transistor BC547*



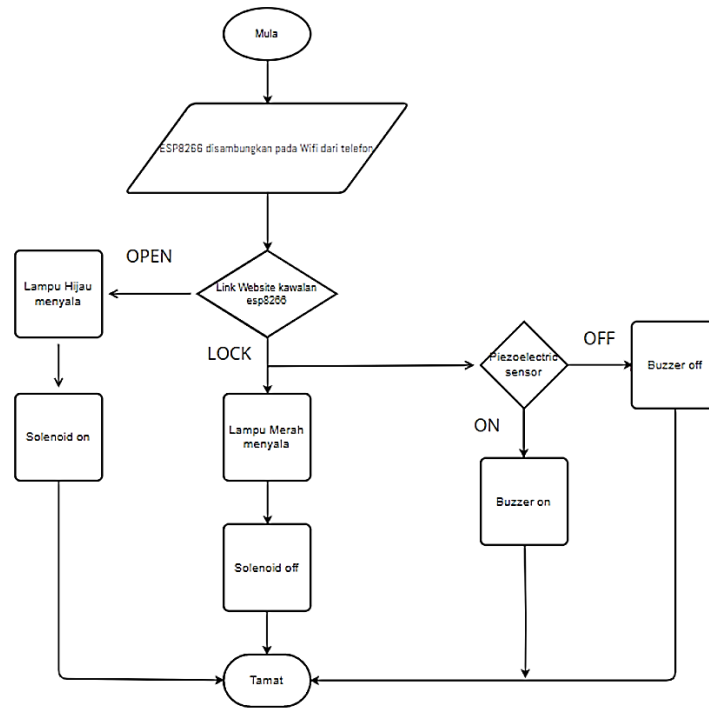
Pemindahan rintangan yang digunakan untuk menguatkan arus. Arus kecil dari terminal basis *transistor* ini akan mengawal arus terminal *emitter* dan *base*

Semua komponen, peralatan dan sumber lain yang digunakan dalam penghasilan projek seperti dalam **Jadual 1**.

2.2 Metodologi

Rajah 1 menunjukkan carta alir yang menerangkan sistem projek ini. *ESP8266* akan disambungkan kepada *WiFi* dari telefon pengguna untuk mendapatkan pautan laman web yang dapat mengawal keseluruhan sistem. Pautan laman web tersebut dapat mengunci dan membuka pintu loker. Apabila pintu loker dikunci, LED merah akan menyala dan solenoid dalam keadaan *off* atau tiada pergerakan.

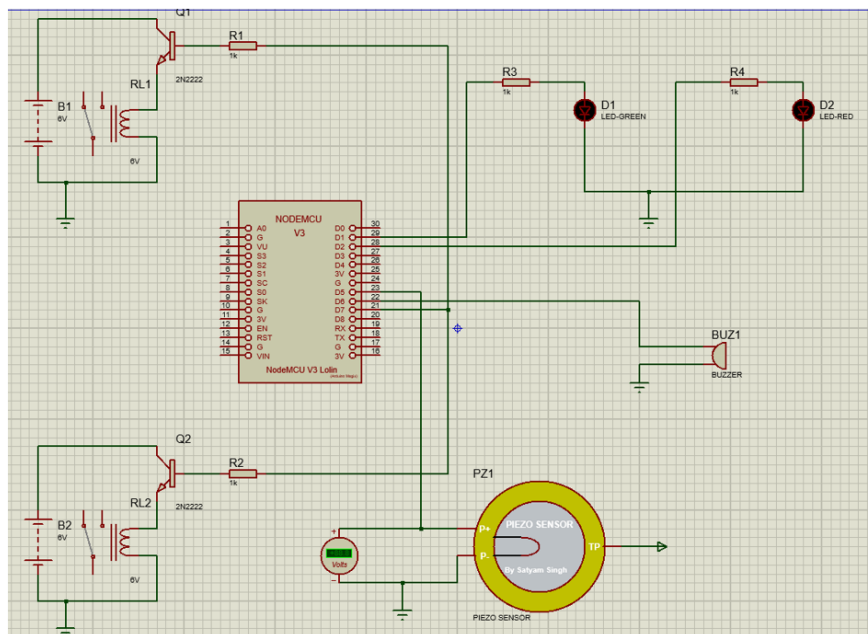
Jika terdapat getaran ataupun seumpama dengannya, *piezoelectric* akan mengesan dan *buzzer* akan dihidupkan. Jika pintu loker dibuka, LEDu hijau akan menyala dan solenoid dalam keadaan *on*.



Rajah 1: Carta alir sistem kunci loker pintar

2.3 Rekabentuk Litar

Rajah 2 menunjukkan skematik diagram yang diguna pakai dalam projek ini. Berdasarkan gambar rajah tersebut, *NodeMCU ESP8266* berfungsi sebagai mikropengawal untuk mengawal keseluruhan litar. Dalam sistem ini, *piezoelectric sensor* bertindak sebagai masukan untuk mengaktifkan *buzzer* manakala solenoid dan *LED* bertindak sebagai keluaran.



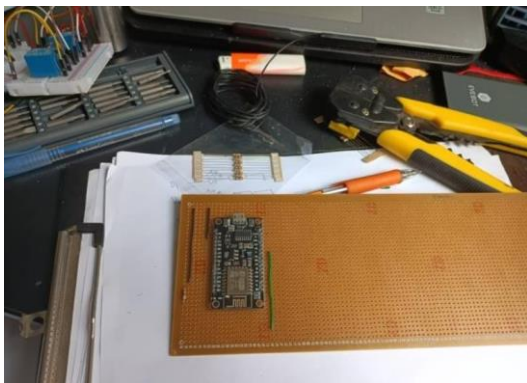
Rajah 2: Litar projek

2.4 Perisian

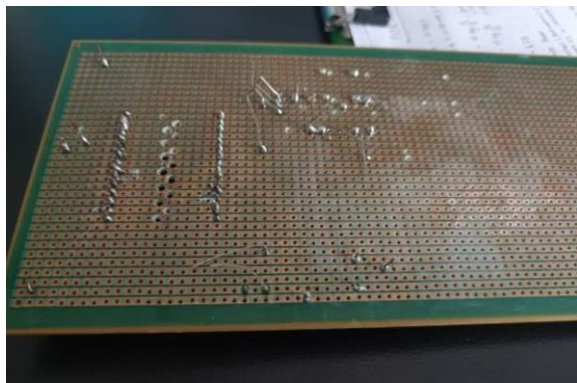
Perisian yang digunakan dalam membangunkan projek ‘Kunci Loker Pintar’ ialah *Arduino IDE*. Perisian ini menjadi *platform* atau medium untuk memprogramkan mikropengawal iaitu *NodeMCU ESP8266*. Perisian ini boleh memprogramkan pelbagai jenis *Arduino* seperti *Arduino Mega*, *Arduino UNO*, *Arduino Nano* dan seangkatan dengannya. *Arduino IDE* menggunakan bahasa pengaturcaraan yang sering digunakan iaitu pengaturcaraan C. Perisian boleh didapati secara percuma.

2.5 Pemasangan Litar

Proses ini menunjukkan pemasangan komponen-komponen elektrik di dalam satu litar seperti yang ditunjukkan dalam lakaran litar yang telah dibuat supaya dapat melihat sama ada litar tersebut berfungsi ataupun tidak. **Rajah 3** menunjukkan pemasangan litar manakala **Rajah 4** adalah gambar belakang litar.



Rajah 3: Pemasangan litar



Rajah 4: Bahagian belakang litar

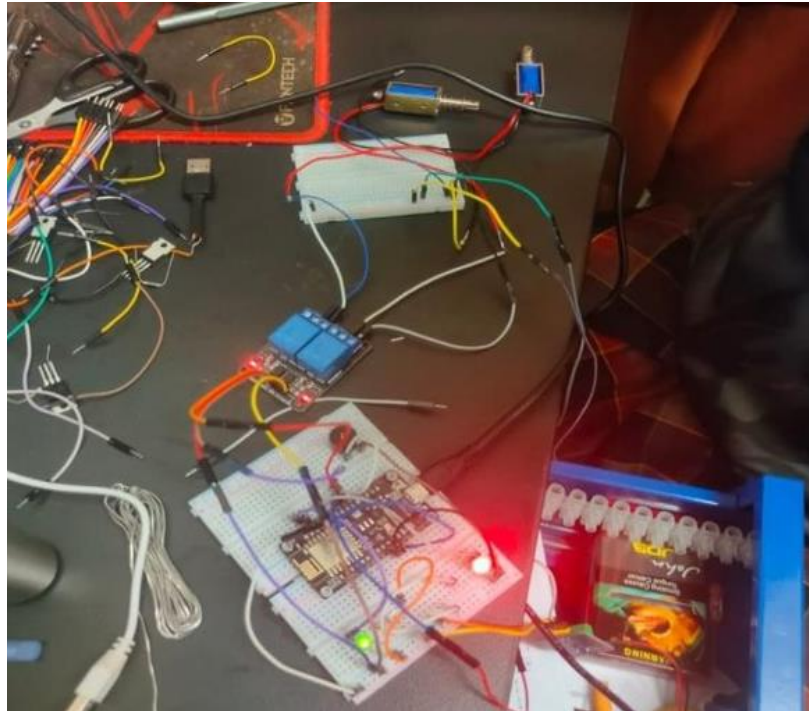
3. Keputusan dan Perbincangan

Bab ini menerangkan kaedah yang telah digunakan dalam memastikan kunci loker pintar yang dicipta dapat berfungsi serta dapat mengikuti arahan dengan betul dan tepat. Pelbagai kaedah telah dijalankan dalam pelaksanaan perisian termasuklah membuat contoh pengaturcaraan bagi menguji komponen yang digunakan dan membuat satu program khusus bagi menghasilkan projek ini.

3.1 Memasang *NodeMCU ESP8266* pada *LED*

Pada bahagian ini, *LED* berwarna hijau dan merah disambungkan dengan *ESP8266* seperti dalam **Rajah 5**. Setiap pin yang digunakan telah dinyatakan di dalam program *Arduino IDE*. Sambungan pin bagi alat ini adalah seperti berikut:

1. Katod *LED* merah dan hijau disambungkan kepada mana-mana *GND* pada papan *ESP8266*.
2. Anod *LED* merah disambungkan kepada pin *GPIO2 ESP8266*.
3. Anod *LED* hijau disambungkan kepada pin *GPIO3 ESP8266*.



Rajah 5: Pengujian litar LED

Jadual 2: Analisis LED apabila button dalam keadaan open dan lock

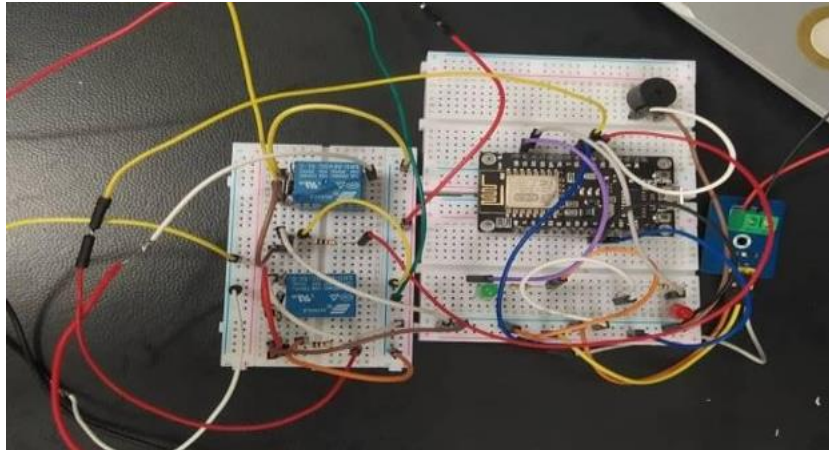
Keadaan Button	LED Hijau	LED Merah	Voltan yang dikenakan pada LED yang menyala	Voltan yang dikenakan pada LED yang tidak menyala
Open	Menyala	Tidak menyala	3.3 V	0V
Lock	Tidak menyala	Menyala	3.3 V	0V

Analisa LED apabila button dalam keadaan open dan lock adalah seperti dalam **Jadual 2**. Penyambungan pin yang betul adalah penting dalam memastikan alat yang disambung dapat berfungsi dengan baik.

3.2 Memasang NodeMCU ESP8266 dengan Piezoelectric Sensor dan Buzzer

Piezoelectric sensor disambungkan dengan ESP8266 seperti dalam **Rajah 6**. Buzzer bertindak sebagai keluaran apabila terdapat getaran yang dikesan. Setiap pin yang digunakan telah dinyatakan di dalam program *Arduino IDE*. Sambungan pin bagi komponen ini adalah.

1. VCC piezoelectric sensor disambungkan pada 3V papan ESP8266.
2. GND piezoelectric sensor disambungkan pada GND papan ESP8266.
3. OUT piezoelectric sensor disambungkan pada pin GPIO6 ESP8266.
4. Positive terminal buzzer disambungkan pada pin GPIO5 ESP8266.
5. Negative terminal buzzer disambungkan pada GND papan ESP8266.



Rajah 6: Pengujian litar *piezoelectric sensor* dan *buzzer*.

Jadual 3: Analisis keadaan *buzzer* apabila getaran dikesan oleh *piezoelectric sensor*

Getaran	<i>Buzzer</i>	Voltan yang dikenakan pada <i>Buzzer</i>
Perlahan	Tidak berbunyi	3.3 V
Sederhana	Berbunyi	3.3 V
Kuat	Berbunyi	3.3 V

Analisa keadaan *buzzer* apabila getaran dikesan oleh *piezoelectric sensor* adalah seperti **Jadual 3**. Sambungan pin yang betul adalah penting dalam memastikan alat yang disambung dapat berfungsi dengan baik.

3.3 Menyambung tiga (3) sumber bekalan kuasa yang berbeza pada *Solenoid push pull*

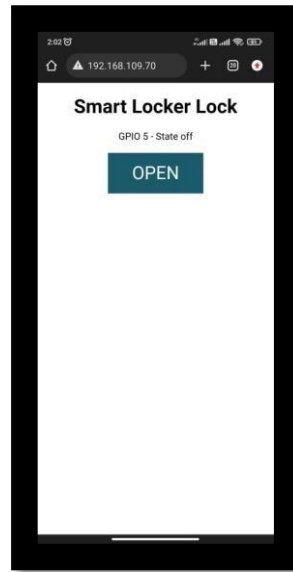
Kaedah ini digunakan untuk mengenal pasti adakah *solenoid* dapat menarik dan menolak dengan menggunakan sumber bekalan kuasa yang berbeza.

Jadual 4: Analisis *solenoid* dengan tiga (3) sumber bekalan kuasa yang berbeza

Bekalan Kuasa	Keadaan <i>Solenoid</i>	Voltan
Adapter 12V	<i>Solenoid</i> tidak berfungsi	0 V
Bateri 6V	<i>Solenoid</i> yang diletakkan di bahagian atas loker berfungsi dengan baik manakala <i>solenoid</i> yang diletakkan di bahagian bawah loker tidak dapat berfungsi dengan baik.	6 V
Bateri 9V	<i>Solenoid</i> dapat berfungsi dengan baik	9 V

Penyambungan tiga (3) sumber bekalan kuasa yang berbeza pada *Solenoid Push Pull* 6V iaitu *Adapter 12V*, bateri 6V dan bateri 9V seperti dalam **Jadual 4**.

Rajah 7 menunjukkan aplikasi yang digunakan oleh pengguna loker untuk mengawal sistem bagi projek ini. Pengguna boleh membuka ataupun mengunci pintu loker dengan hanya menggunakan telefon bimbit ataupun *laptop* dengan syarat telah pun mendapat *IP address*. Apabila *button open* ditekan, *solenoid* akan dihidupkan dan *LED* berwarna hijau akan menyala yang menunjukkan pintu dalam keadaan buka manakala apabila *button close* ditekan *solenoid* akan dimatikan dan *LED* berwarna merah pula menyala. Apabila terdapat getaran yang dikesan seperti pemaksaan pintu dibuka, maka *piezoelectric* akan mengesan dan *buzzer* akan berbunyi menandakan berlakunya pencerobohan.



Rajah 7: Aplikasi kawalan sistem

4. Kesimpulan

Sistem kunci loker pintar ini amat berguna kepada pelajar kerana ianya dapat mengurangkan kes pecah loker yang seringkali berlaku di asrama. Sistem ini mempunyai penggera, ianya akan berbunyi apabila terdapat gegaran yang kuat terhadap loker. Di samping itu, penggunaan sistem ini hanya memerlukan capaian internet bagi mengawal sistem, ianya akan memudahkan lagi kepada pelajar untuk mengawal dari jarak jauh ataupun tanpa menggunakan kunci untuk membuka dan mengunci loker.

Penghargaan

Penghargaan dan juga terima kasih yang kepada Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia kerana telah memberi sokongan penuh dalam menyiapkan projek ini.

Rujukan

- [1] Patricia S. and Sillang M., "SP Key Lock System using Bluetooth-Based Android for Mobile Phone" *International Journal of Advanced Research in Technology and Innovation*, Vol. 2, No. 4, 20-28, 2020. Available online: <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/ijarti>
- [2] Nazarudin M., 'Homestay Qr Security', 2019, Available online: <http://repository.psa.edu.my>
- [3] Hashim N., N. F. A. M. Azmi, F. Idris, and N. Rahim. "Smartphone-activated door lock using Wi-Fi." *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences* 11, no. 5, pp 3309-3312, 2016.
- [4] Hossain M.K., 'Smart Door Lock System with Fingerprint Interface', 2019, Available online: <https://www.researchgate.net>
- [5] Mohd, M. S., Ahmat Kamil, M. H., Mohamad, M. K. N., & Razali, M. A. "Door Lock System Using Fingerprint", *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, 3(1), 364–372, 2022.
- [6] Almosawi M, "Development of an IoT application", 2018, Available online: <https://www.diva-portal.org>