

Reka Bentuk dan Pembangunan Sistem Peti Keselamatan Pintar

Salmi Binti Abdullah ^{1*}, Rokayah Binti A. Rashid¹, dan Lizawati Binti Jaafar ¹

¹Mechanical Engineering Department, Politeknik Sultan Abdul Halim Muadzam Shah (POLIMAS),
Bandar Darulaman, 06000 Jitra Kedah, Malaysia.

ABSTRAK

Reka Bentuk dan Pembangunan Sistem Peti Keselamatan Pintar merupakan sebuah projek yang dibangunkan untuk menyimpan barangan berharga yang dapat digunakan di pelbagai tempat seperti rumah, pejabat, masjid dan sebagainya. Projek ini dibangunkan adalah untuk melindungi barang berharga daripada hilang ataupun rosak. Selain itu peti ini juga melindungi barang daripada dicuri kerana perbuatan mencuri dalam kalangan masyarakat sudah menjadi normal. Objektif projek ini adalah untuk membangunkan sistem pemantauan peti ini dengan menggunakan sistem IoT secara atas talian. Selain itu, ia dibangunkan bersama sistem penguncian seperti keypad dan RFID kad. Antara skop kajian adalah sistem penguncian menggunakan RFID dan keypad pada peti keselamatan pintar yang berukuran 480mm x 180mm x 700mm. Projek ini juga dilengkapi sistem IoT yang menggunakan ESP32cam yang mempunyai wifi chip sebagai penghantaran maklumat ke telefon pintar. ESP32cam ini juga turut dilengkapi dengan PIR sensor yang mengesan pergerakan seluas 110 darjah dan sejauh 7 meter maksimum. Melalui pendekatan ini, sistem ini dibangunkan dengan menggunakan 2 mikro pengawal iaitu Arduino Uno dan Esp32cam. Pendekatan ini telah berjaya diuji dan dilaksanakan dengan menggunakan sistem tersebut di beberapa tempat seperti kawasan perumahan.

PENGENALAN

Pada masa kini kes kecurian merupakan kes yang sering kali berlaku di serata dunia walaupun pelbagai tindakan yang diambil oleh pihak berkuasa. Oleh itu masyarakat tidak boleh lagi bergantung sepenuhnya kepada pihak berkuasa bagi membendung masalah ini agar tidak berlaku sebarang kerugian kepada diri sendiri. Pada era globalisasi ini, teknologi merupakan medium yang sangat penting dalam kalangan masyarakat. Sistem Peti Keselamatan Pintar ini dibangunkan bertujuan untuk memudahkan masyarakat menguruskan penyimpanan barang berharga seperti wang ringgit, barang kemas, dokumen penting dan sebagainya [1]. Peti Keselamatan ini terdapat banyak di pasaran akan tetapi terdapat sedikit kekurangan. Oleh itu, tujuan penyelidikan membangunkan projek ini adalah dengan menambah kelebihan sistem IoT (*Internet of Things*) dan PIR sensor pada peti tersebut bagi memudahkan pemantauan peti tersebut walau di mana mana sahaja. Gambar rajah 1 menunjukkan salah satu dari beberapa elemen IR 4.0 iaitu penggunaan sistem aplikasi IoT. Di zaman moden teknologi digital, sistem keselamatan adalah salah satu topik yang perlu diberi perhatian. Keselamatan bermaksud tahap pertahanan terhadap kerosakan, risiko kerugian dan jenayah. Ini adalah sejenis formasi dan kaedah perlindungan. Sistem keselamatan memberi kita sebuah perlindungan yang menjamin keselamatan aset semasa kita berada di rumah mahupun di luar rumah. Sistem keselamatan adalah proses untuk meningkatkan standard kehidupan penduduk atau tempat kerja dengan mengatur persekitaran yang selesa dan menyenangkan dan selamat [2]. Sebilangan besar sistem keselamatan yang terdapat pada masa kini, memerlukan pendawaian yang melibatkan kos yang tinggi dan kompleks. Oleh itu, sistem keselamatan yang mudah alih dan menyeluruh harus dibangunkan. Selain itu, teknologi tanpa wayar adalah sangat popular untuk digunakan untuk mengawal sistem keselamatan kerana hampir semua orang pada masa kini banyak menggunakan

* Corresponding Author: salmiabd515@gmail.com

telefon pintar untuk melakukan sesuatu kerja [3, 4]. Objektif kajian ini adalah untuk memantau peti dengan menggunakan sistem IoT serta mengawal peti kunci dengan mengaplikasikan teknologi RFID dan mikropengawal Arduino.

Telefon Pintar

Telefon pintar adalah telefon bimbit yang mempunyai ciri dan sambungan pengkomputeran yang lebih maju berbanding dengan telefon bimbit biasa. Telefon pintar membolehkan pengguna memuat turun pelbagai aplikasi berdasarkan platform telefon seperti Android, IOS atau Windows *phone* seperti di Gambar rajah 2.



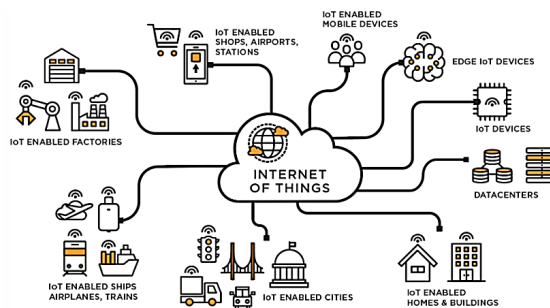
Gambar rajah 1. Sistem aplikasi Internet of Thing (IoT).



Gambar rajah 2. Telefon pintar.

IoT

IoT ialah singkatan daripada *Internet of Things*, ianya merupakan jaringan benda fizikal yang dilengkapi sensor atau penggerak, perisian dan teknologi lain yang bertujuan untuk menyambungkan dan bertukar data dengan peranti lain atau sistem melalui Internet. Cara IoT berfungsi ialah sesuatu objek tersebut akan dilengkapi dengan satu mikropengawal yang boleh disambungkan melalui Internet. Objek tersebut akan disambungkan ke platform IoT melalui Internet. Platform tersebut mengambil data daripada pelbagai objek (jika terdapat lebih daripada satu objek) dan menganalisa data yang diperolehi. Data tersebut boleh dilihat oleh pemilik melalui telefon pintar atau aplikasi web. Gambar rajah 3 menunjukkan salah satu sistem rangkaian IoT.



Gambar rajah 3. Rangkaian IoT.

Aplikasi Blynk

Blynk adalah aplikasi telefon pintar yang membolehkan anda untuk mengawal dan memantau sesuatu projek. Aplikasi Blynk adalah percuma untuk memuat turun untuk Android dan iOS. Blynk menggunakan *interface drag and drop widget*. Blynk juga boleh bekerja melalui internet, Bluetooth dan USB. Anda perlu membeli *hardware* seperti NodeMCU ESP8266 yang mempunyai WiFi chip untuk disambungkan dengan Blynk Apps seperti di Gambar rajah 4 di bawah.



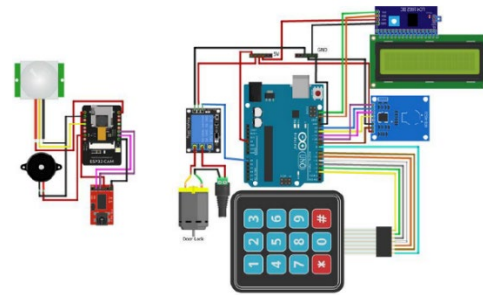
Gambar rajah 4. Aplikasi Blynk.

IDE Arduino Software

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah *software* yang digunakan untuk memprogram di Arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang dimodifikasi. Bahasa pemrograman Arduino sudah diubah untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Di dalam Arduino sendiri sudah terdapat IC *microcontroller* yang sudah dimasukkan program yang bernama Bootloader. Fungsi dari Bootloader tersebut adalah untuk menjadi penengah antara *compiler* Arduino dan *microcontroller*. Gambar rajah 6 menunjukkan gambar rajah litar penggunaan komponen-komponen elektronik yang sesuai adalah salah satu benda penting juga untuk menghasilkan satu litar sempurna.



Gambar rajah 5. Logo Arduino

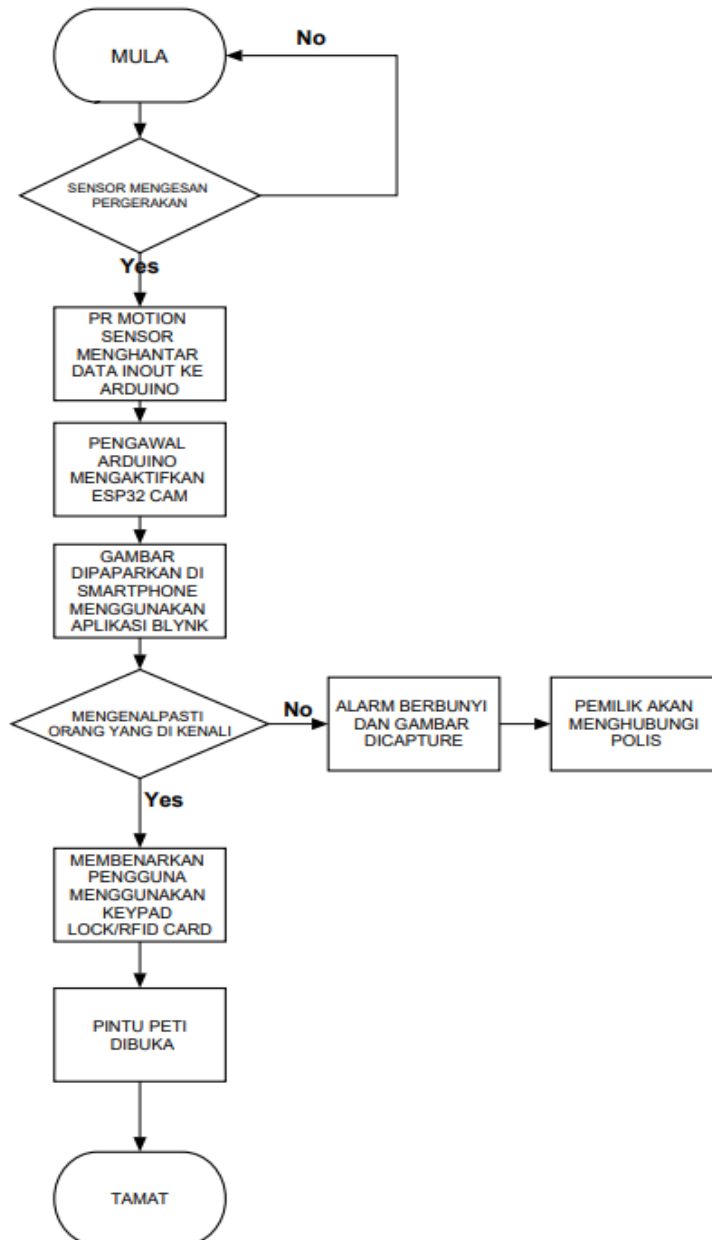


Gambar rajah 6. Gambarajah litar

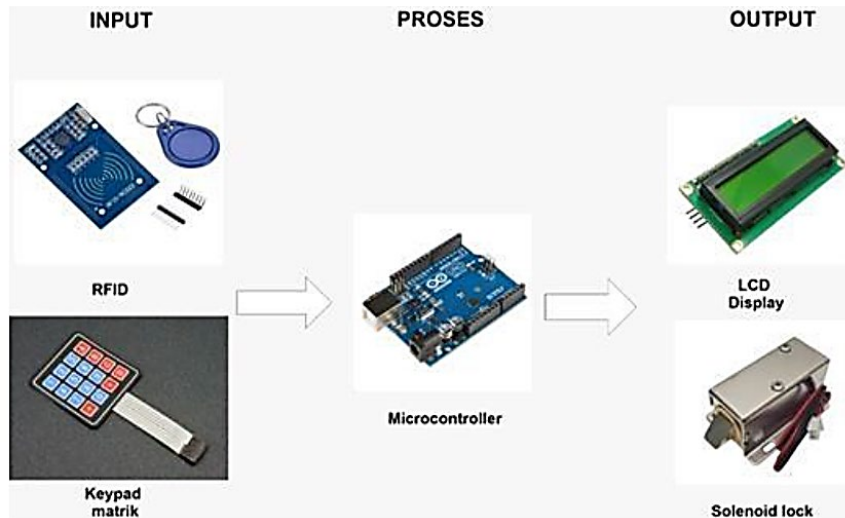
REKA BENTUK DAN PENGUJIAN PROJEK

Jenis projek yang telah dibangunkan ialah projek jenis nyata iaitu penghasilan prototaip bagi peti keselamatan pintar bagi memudahkan pengguna untuk menyimpan dan melindungi barang berharga daripada hilang, rosak atau sebagainya. Projek ini boleh digunakan di pelbagai peringkat umur kecuali kanak-kanak. Dalam pelaksanaan projek ini, carta alir dan rajah blok digunakan sebagai panduan yang menunjukkan aliran proses dan langkah pelaksanaan projek.

Perancangan yang tersusun diperlukan dalam pelaksanaan sesuatu projek. Setiap langkah diatur dan disenaraikan secara sistematik bagi memudahkan serta melancarkan pelaksanaan projek. Bagi mendapatkan prosedur kerja sesuatu projek yang bermula dari penghasilan idea hingga ke peringkat penghasilan produk atau lebih dikenali sebagai metodologi, satu kajian bagi membangunkan proses pelaksanaan. Gambar rajah 7 menunjukkan carta alir bagi pelaksanaan penghasilan projek.

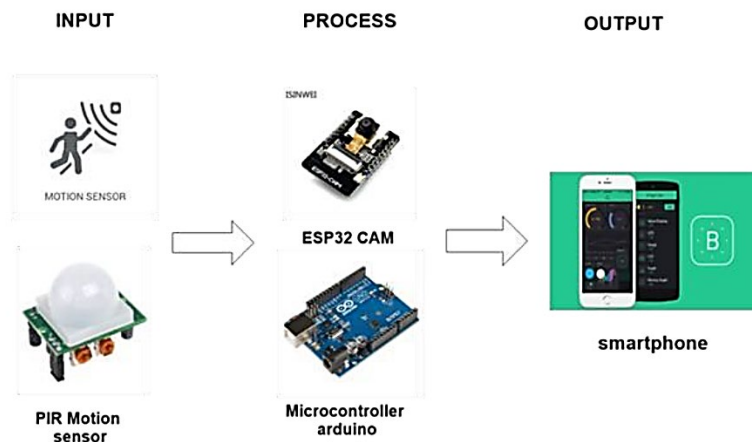


Gambar rajah 7. Carta alir proses penghasilan projek.



Gambar rajah 8. Rajah blok bagi pengawalan kunci peti.

Gambar rajah 8 menunjukkan proses penghasilan blok pengawal kunci peti. Langkah dimulai dengan memuatkan program bagi kata laluan untuk *keypad* melalui Arduino. Kemudian ia disusuli dengan memuatkan pengesahan ID bagi RFID Sensor melalui Arduino [3, 5]. Seterusnya proses memasukkan kata laluan, sekiranya kata laluan betul maka kunci akan buka. Ia diakhiri dengan mengesan tag di RFID Sensor sekiranya ID betul maka kunci akan terbuka.



Gambar rajah 9. Rajah blok bagi penghantaran notifikasi ke telefon.

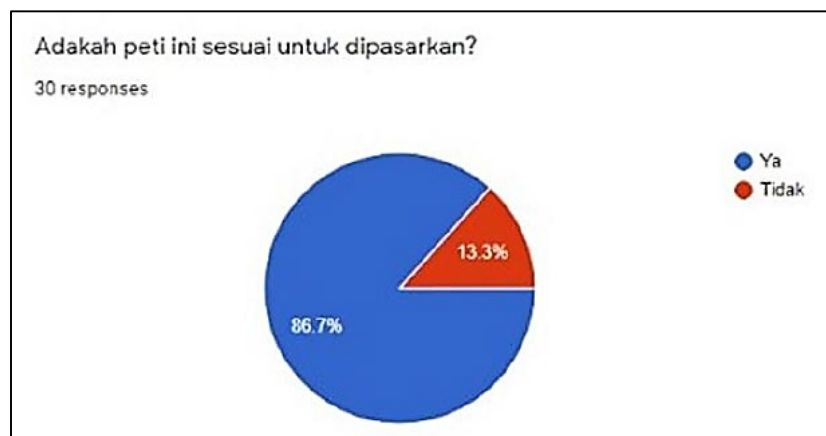
Gambar rajah 9 menunjukkan proses blok bagi penghantaran notifikasi ke telefon pengguna. Sekiranya berlaku sebarang pergerakan berhampiran peti maka PIR Sensor akan mengesan [5]. Apabila pergerakan dikesan notifikasi akan dihantar ke aplikasi Blynk yang telah dimuat turun ke dalam telefon pintar. Setelah mendapat notifikasi kita dapat memantau keadaan sekeliling peti dengan menggunakan Module ESP32-Cam yang telah dipasang pada peti. Sistem keselamatan peti berasaskan IoT kerana ia lebih baik kerana terdapat pelbagai kelebihan iaitu kos yang rendah, tidak memerlukan tenaga kerja yang banyak dan sebagainya.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Reka Bentuk dan Pembangunan Sistem Peti Keselamatan merupakan satu sistem yang boleh diaplikasikan di pelbagai tempat terutama kawasan perumahan. Dengan adanya projek ini ia akan memudahkan orang untuk menyimpan dan melindungi barang berharga daripada rosak ataupun hilang. Sistem ini sangat sesuai diaplikasikan di perumahan kerana projek ini dilengkapi dengan sistem penguncian dan sistem IoT [6, 8]. Dengan adanya sistem ini ia akan meningkatkan keselamatan barangan yang disimpan dalam peti. Sistem ini mampu dipantau dari jarak jauh hanya dengan menggunakan telefon pintar iaitu dengan mengaktifkan kamera dan sensor yang terdapat pada peti tersebut. Sekiranya berlaku pergerakan yang berhampiran peti maka sensor akan mengesan dan kamera akan menangkap pergerakan tersebut lalu menghantar notifikasi di telefon pintar. Oleh itu, sistem ini amatlah sesuai untuk digunakan di dalam rumah bagi melindungi barangan berharga. Gambar rajah 10 menunjukkan hasil projek Peti Keselamatan Pintar.



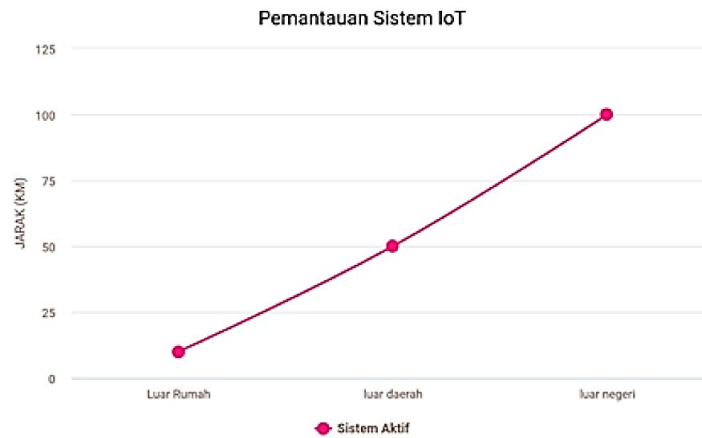
Gambar rajah 10. Peti Keselamatan Pintar.



Gambar rajah 11. Soalan kepada responden.

Berdasarkan soalan di Gambar rajah 11, carta pie menunjukkan sebanyak 86.7% daripada 30 responden berpendapat peti ini sesuai untuk dipasarkan yang efektif dan mempunyai nilai komersial. Ia juga merupakan sistem yang sesuai untuk menjamin keselamatan di rumah dan memudahkan kehidupan seharian manusia. Selain itu, daripada pengujian-pengujian yang telah dilakukan, pengguna dapat memahami dengan lebih mendalam tentang kajian ilmiah terhadap litar-litar yang diuji dan setiap komponen yang digunakan. Kadar respon merupakan maklumat

tindak balas yang diterima daripada responden mengenai soal selidik. Terdapat 30 orang responden daripada pelajar POLIMAS sendiri. Jawapan yang diterima daripada para responden ini merupakan sumber “Input” yang banyak membantu projek ini dihasilkan. Gambar rajah 11 menunjukkan objektif projek iaitu memantau peti dengan menggunakan sistem IoT.



Gambar rajah 11. Pemantauan Sistem IoT.

Graf ini dibahagikan kepada 3 kawasan iaitu luar rumah, luar daerah dan luar negeri. Graf ini menunjukkan sistem ini aktif walaupun berada pada jarak jauh. Hasil pelaksanaan projek ini adalah untuk memberikan pengguna kotak keselamatan yang harganya mampu milik, serta saiz yang bersesuaian. Fokus utama sistem peti keselamatan ini adalah untuk memberikan ini adalah untuk memantau keadaan sekeliling sekiranya pengguna tidak berada di rumah. Dalam teknologi mudah alih IoT (*Internet of Things*) adalah teknik yang boleh dilakukan di mana sahaja dengan syarat telefon bimbit mempunyai capaian internet yang bagus. Dalam sistem keselamatan terdapat pelbagai jenis keselamatan seperti keselamatan berasaskan pad kekunci, cap jari, sistem penggera dan sebagainya.

KESIMPULAN

Reka bentuk dan pembangunan sistem keselamatan pintar yang diaplikasikan pada peti simpanan barang-barang yang berharga telah berjaya mengesan pergerakan dipersekitarannya. Pengesan menghantar data ke pengawal Arduino untuk mengaktifkan ESP32 cam lalu gambar dipaparkan di telefon pintar oleh aplikasi Blynk. Pengguna yang dikenali dapat membuka peti menggunakan pad kekunci dan kad RFID manakala penggera akan berbunyi dan menyentap wajah pengguna yang tak dikenali untuk tindakan seterusnya. Usul dan komen pengguna merupakan informasi penting untuk penambahbaikan kepada sistem dan menjadikan projek ini lebih sistematik mengikut objektif yang ditetapkan.

RUJUKAN

- S. I. Ayon and A. S. Bin Shahadat. (2019). Smart Security Box using Arduino and GSM Module. 2019 IEEE International Conference on Robotics, Automation, Artificial Intelligence and Internet-of-Things (RAAICON), 2019, pp. 155-159, doi: 10.1109/RAAICON48939.2019.70.
- Yordan Hasan, Abdurrahman, Yudi Wijanarko, Selamat Muslimin and Renny Maulidda. (201). The Automatic Door Lock to Enhance Security in RFID System. *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 1500.

- Yordan Hasan *et al.* (2020). 3rd Forum in Research, Science, and Technology (FIRST 2019) International Conference 9-10 October 2019, South Sumatera, Indonesia, Citation J. Phys.: Conf. Ser. 1500 012132.
- Mohd Azlan Abu, Siti Fatimah Nordin, Mohd Zubir Suboh, Mohd Syazwan Md Yid, Aizat Faiz Ramli. (2018). Design and Development of Home Security Systems based on Internet of Things Via Favoriot Platform. *International Journal of Applied Engineering Research* ISSN 0973-4562 Volume 13, Number 2 (2018) pp. 1253-1260.
- Purnamasari, Ade Irma, and Andi Setiawan. (2019). Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasis Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan. *Prosiding SISFOTEK 3.1*, 148-154.
- Syafiq Aiman Bin Sobri, Khairul Akram Zainol Arifin. (2020). Peti Keselamatan Pintar Menggunakan Teknologi Biometrik, FTA-FTSM-2020-211.
- Shubham Ghanghas, Sonal Dahiya, Manoj Kumar Pandey, Sweta Tripathi. (2020). Design and Development of IoT based Intelligent Home Automation System. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, Volume 8. No. 7, July.
- Jayashri Bangali and Arvind Shaligram. (2013). Design and Implementation of Security Systems for Smart Home based on GSM Technology. *International Journal of Smart Home* Vol.7, No.6 (2013), pp.201-208, <http://dx.doi.org/10.14257/ijsh.2013.7.6.19>.
- Nur Ismalina Haris, Mohd Zulfabli Hasan, Amarul Talip, Sahrijan Ahmad, Mohammad Najib Ramli, Nurisah Wahab. (2019). Design and Development Modish Smart Key Box using RFID based on Arduino WEMOS Mega. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, Volume: 06 Issue 06.