

Original Research Paper

Reka Bentuk Sistem Pemantauan Rumah Menggunakan Rangkaian Penderia Wayerles dan Kamera Pintar

Muhammad Asyraaf Adha Shamsuddin¹, Abu Bakar Ibrahim¹, Akmanisah Abdul Kadir²

¹ Universiti Pendidikan Sultan Idris. Tanjong Malim, Malaysia.

² Sekolah Menengah Kebangsaan Dato Zulkifli Muhammad, Slim River. Perak, Malaysia.

Article History

Received:

23.02.2023

Revised:

10.03.2023

Accepted:

17.03.2023

*Corresponding Author:

Abu Bakar Ibrahim

Email:

abubakar.ibrahim@
meta.upsi.edu.my

This is an open access article,
licensed under: [CC-BY-SA](#)



Abstrak: Rangkaian Penderia wayarles ialah rangkaian wayarles yang memudahkan antara muka yang menyediakan sambungan antara pelbagai nod dan sistem berwayar sedia ada. WSN digunakan dalam banyak isi rumah masa nyata, bidang industri dan penyelidikan untuk pemantauan dan kawalan. Kertas kerja ini dijalankan untuk mengkaji pemantauan rumah menggunakan WSN dan kamera pintar. Objektif kajian adalah Untuk meningkatkan keselamatan kediaman dengan sistem pemantauan rumah menggunakan WSN dan kamera pintar, untuk membangunkan sistem yang boleh memantau dan mengawal peralatan rumah dari jauh serta membantu mengurangkan kadar jenayah di kawasan perumahan. Penggunaa Penderia Tanpa Wayar semakin meningkat, dan konsep serta aplikasi baharu sedang ditunjukkan, beberapa isu asas masih tidak dapat diselesaikan. Walaupun banyak isu ini tidak perlu diselesaikan untuk bukti reka bentuk konsep, ia adalah isu penting yang perlu ditangani apabila merujuk kepada operasi jangka panjang sistem ini. Salah satu isu ini ialah jangka hayat sistem, yang berkaitan dengan jangka hayat nod, di mana sistem itu disusun. Berdasarkan output soal selidik yang diedarkan kepada 100 responden didapati bahawa nilai min 0.56 bagi pengetahuan dan kesedaran tentang pemantauan rumah menggunakan WSN dan kamera pintar.

Kata Kunci: IOT, Kamera Pintar, Rangkaian Penderia Wayarles.

Home Monitoring System Design Using Wireless Sensor Networks and Smart Cameras

Abstract: A wireless Sensor Network is a wireless network that facilitates an interface that provides connectivity between various nodes and existing wired systems. WSNs are used in many real-time household, industrial and research fields for monitoring and control. This paper is conducted to study home monitoring using WSN and smart cameras. The objective of the study is to improve home security with a home monitoring system using WSN and smart cameras, to develop a system that can remotely monitor and control home appliances and help reduce crime rates in residential areas. The use of Wireless Sensors is increasing, and new concepts and applications are being demonstrated, some fundamental issues remain unresolved. Although many of these issues do not need to be resolved for proof of concept designs, they are important issues to address when referring to the long-term operation of these systems. One of these issues is the lifetime of the system, which is related to the lifetime of the nodes, on which the system is composed. Based on the output of the questionnaire distributed to 100 respondents, it was found that the mean value was 0.56 for knowledge and awareness about home monitoring using WSN and smart cameras.

Keywords: Intelligent Cameras, IOT, Wireless Sensor Network.



1. Pendahuluan

Manusia dibezakan daripada makhluk lain kerana keupayaan unggul mereka dalam membuat keputusan dan memerlukan pengetahuan dan maklumat yang mencukupi tentang subjek dan persekitarannya. Untuk sistem automatik atau kompleks, pelbagai penderia untuk mengurangkan penggunaan tenaga dan digunakan untuk memperoleh data daripada objek dan persekitaran sekelilingnya. Penderia ialah peranti yang boleh menggantikan atau memanjangkan deria penglihatan, pendengaran, rasa, bau dan sentuhan fizikal manusia. Aplikasi rangkaian penderia wayarles telah terbukti lebih fleksibel dan berfaedah dalam domain seperti automasi rumah, automasi bangunan dan penjagaan kesihatan. Rangkaian penderia wayarles terdiri daripada penderia autonomi teragih secara ruang untuk memantau dan mengawal parameter yang merangkumi suhu, voltan dan arus. Salah satu tujuan utama rumah pintar adalah untuk mengurangkan penggunaan tenaga [1].

Untuk mencapai matlamat ini, kawalan pintar mesti dilaksanakan dalam automasi rumah. Selain itu, sistem kawalan pencahayaan pintar mesti mempertimbangkan sumbangan cahaya semula jadi seperti siang hari. Oleh itu, beberapa kerja mencadangkan bahawa cahaya siang boleh menggantikan lampu elektrik separa dalam bangunan komersial atau institusi. Penderia dan pengawal pintar membolehkan cahaya matahari mengurangkan kuasa yang digunakan untuk menjalankan lampu elektrik, dan memantau serta menerangi pejabat dengan secukupnya. Walaupun banyak idea tentang kawalan pencahayaan pintar untuk penjimatan tenaga di rumah pintar telah dicadangkan, sistem kawalan pencahayaan pintar dengan kebolehpercayaan yang tinggi dan ketepatan kawalan masih ditemui. Selain itu, seni bina rumah pintar yang hampir dicadangkan dalam literatur mengguna pakai WSN sebagai teknologi dominan WSN, bukannya Wi-Fi, telah digunakan secara popular untuk aplikasi kawalan jauh dan pemantauan kerana ia mempunyai kos yang rendah dan menggunakan sedikit kuasa [2] [3].

2. Kajian Literatur

Rangkaian Penderia Wayarles (WSN) ialah rangkaian peranti keselamatan teragih dan autonomi untuk rumah, bangunan dsb. yang menggunakan penderia untuk menjejaki perkara yang berlaku di kawasan sekitar. Nod penderia yang digunakan dalam sistem WSN disepadukan dengan pemproses dan penderia onboard. Litar lengkap menguruskan operasi dan memantaunya terutamanya. Semuanya disambungkan dengan stesen pangkalan yang dikenali sebagai unit gerbang WSN. Rangkaian sensor ini digunakan dalam keselamatan rumah dan automasi untuk menjadikan rumah lebih selamat. Tujuan utama reka bentuk yang dicadangkan adalah untuk meluaskan liputan rangkaian kawalan rumah pintar dan mengurangkan kesan gangguan wayarles untuk sistem automasi rumah pada subsistem pengumpulan data WSN. Rangkaian penderia wayarles terdiri daripada sejumlah besar nod penderia wayarles pengatur sendiri kecil. Dengan menggabungkan dua jenis teknologi seperti penderia, dan komunikasi tanpa wayar. WSN boleh mengesan, mengumpul dan menangani maklumat objek di kawasan sekitarnya dan menghantar data kepada pengguna [4]. WSN telah digunakan secara popular untuk aplikasi kawalan jauh dan pemantauan kerana ia mempunyai kos yang rendah dan menggunakan kuasa yang rendah.

WSN dalam pengurusan rumah pintar terdiri daripada peranti bebas teragih yang mempunyai aplikasi kritikal seperti pengawasan, domain ketenteraan dan sistem pengangkutan pintar. Dalam WSN untuk rumah pintar setiap nod dalam rangkaian adalah bebas daripada nod lain; ia berkuasa bateri dan bersaiz kecil dengan penderia yang dipasang. Internet of Things (IoT) ialah peranti pengkomputeran internet yang disambungkan kepada objek harian yang boleh menerima dan menghantar data secara bijak. IoT membolehkan manusia berinteraksi dan mengawal objek harian secara wayarles untuk memberikan lebih kemudahan dalam gaya hidup mereka. Keselamatan memainkan peranan yang besar dalam sesebuah rumah. Orang ramai mengambil berat tentang keselamatan dengan menghalang mana-mana penceroboh memasuki rumah mereka. Ini adalah untuk mengelakkan kehilangan privasi dan aset. Televisyen litar tertutup (CCTV) adalah salah satu peranti yang digunakan untuk memantau kawasan selamat untuk sebarang penceroboh. Penggunaan CCTV tradisional untuk memantau kawasan selamat mempunyai tiga batasan, yang memerlukan jumlah storan yang besar untuk menyimpan semua video tanpa mengira ada penceroboh atau tidak, tidak memberitahu pengguna dengan segera apabila terdapat gerakan dikesan, dan pengguna mesti sentiasa semak video yang dirakam CCTV dengan kerap untuk mengenal pasti mana-mana penceroboh.

Oleh itu, sistem pemantauan pengawasan pintar dicadangkan untuk menyelesaikan masalah ini dengan mengesan penceroboh dan menangkap imej penceroboh. Pemberitahuan juga akan dihantar kepada pengguna dengan segera apabila gerakan dikesan. Sistem pemantauan pengawasan pintar ini

hanya menyimpan imej penceroboh yang mencetuskan penderia gerakan, menjadikan sistem ini menggunakan ruang storan yang jauh lebih sedikit [5] [6]. Nisbah penduduk telah meningkat dengan peningkatan taraf hidup. Automasi Rumah memainkan peranan penting dalam mengekalkan taraf hidup penduduk ini dengan menyediakan persekitaran yang selamat dan fleksibel. Sistem automasi rumah bukan sahaja mengekalkan taraf hidup tetapi juga membantu warga emas dan orang kurang upaya menjalani kehidupan mereka dengan cara yang mudah. Pertumbuhan berterusan peranti mudah alih dan permintaan fungsinya untuk aplikasi mudah alih termaju dalam kehidupan seharian manusia terus meningkat.

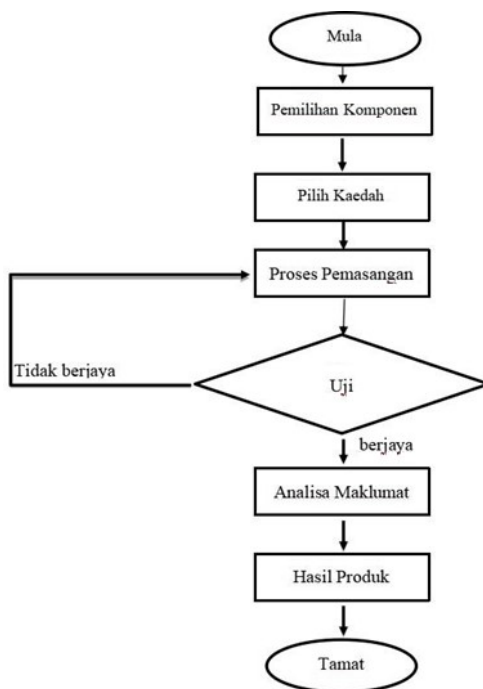
Seperti kita mengetahui bahawa, kemajuan membawa kepada sesiapa sahaja, bila-bila masa, di mana-mana sahaja. Ketersambungan untuk perkara-perkara dengan jangkauan rangkaian dinamik lanjutan. Walau bagaimanapun, sistem automasi rumah adalah berdasarkan peranti pegang tangan yang dilengkapi dengan aplikasi android. Ini boleh menerima suara serta arahan langsung dan memprosesnya. Untuk mengekalkan medium komunikasi semula jadi, rumah itu menggunakan sistem pengecaman pertuturan yang mampu menganalisis bahasa pertuturan, dan mengeluarkan arahan daripadanya. Peranti ini menyediakan ciri-ciri sebagai menukar peranti ON/OFF. Dalam automasi rumah, pemprosesan suara telah meningkat dengan ketara dalam beberapa tahun kebelakangan ini. Dengan itu pengguna boleh berkomunikasi dengan peralatan elektrik dan bukannya berinteraksi secara langsung dengan peranti. Prestasi automasi rumah boleh ditingkatkan dengan mengelakkan herotan isyarat. Automasi rumah tidak boleh ON/OFF jika pengecaman pertuturan lemah [7].

Arahan suara seperti Light ON/OFF dengan beberapa bunyi akan diambil sebagai input. Ia menghantar kepada mesin pengecam pertuturan (pengelas SVM). Ia membuat carian konteks dengan pangkalan data sedia ada untuk kata kunci terdekat. Jika kata kunci (Light ON/OFF) hadir pemetaan dilakukan dan tindakan dilakukan. Aspek lain selain daripada pemprosesan pertuturan rangkaian Rumah digunakan yang bertindak sebagai pelayan pusat. Penjejakan objek mudah alih ialah salah satu aplikasi terpenting Rangkaian Penderia Tanpa Wayar (WSN) yang digunakan dalam medan perang, aplikasi pemantauan hidupan liar atau habitat. Algoritma penjejakan objek sedia ada kebanyakannya berpusat dan berdasarkan algoritma pemprosesan isyarat yang berat dan kompleks, oleh itu ia tidak boleh digunakan pada WSN yang dikekang sumber secara langsung. Algoritma penjejakan objek WSN harus direka bentuk dengan mempertimbangkan penjimatan tenaga, lebar jalur dan overhead komunikasi [8].

Selain itu, kerana aplikasi penjejakan objek praktikal biasanya digunakan dalam aplikasi kritikal misi, keselamatan merupakan satu lagi perkara reka bentuk penting yang perlu dipertimbangkan [9], [10]. Dalam aplikasi kritikal misi, nod sensor digunakan dalam medan bermusuhan dan ia boleh ditangkap dengan mudah oleh penceroboh [11]. Nod yang terjejas sedemikian boleh digunakan untuk memalsukan data yang dikumpul dan mengancam kebolehpercayaan penjejakan objek [12]. Setiap orang yang memiliki rumah harus mengambil berat tentang keselamatan rumah. Selain itu, memandangkan majoriti ahli keluarga bekerja, kawasan kediaman yang selamat dan terjamin adalah perlu untuk semua orang [13] [14]. Walaupun, pemantauan rumah berterusan adalah sukar, rumah itu dibiarkan tanpa pengawasan sepanjang hari. Akibatnya, jenayah pencerobohan rumah semakin meningkat. Satu lagi sebab keselamatan rumah adalah apabila orang tua bersendirian atau ketika kanak-kanak bersama pengasuh atau pembantu rumah [15]. Daripada situasi yang dibincangkan, kita dapat mengelak daripada berlakunya kejadian yang serius. Oleh itu, adalah penting untuk meningkatkan kesedaran orang ramai tentang keperluan untuk Sistem Pemantauan Rumah keselamatan rumah menggunakan WSN dan Kamera Pintar.

3. Metodologi

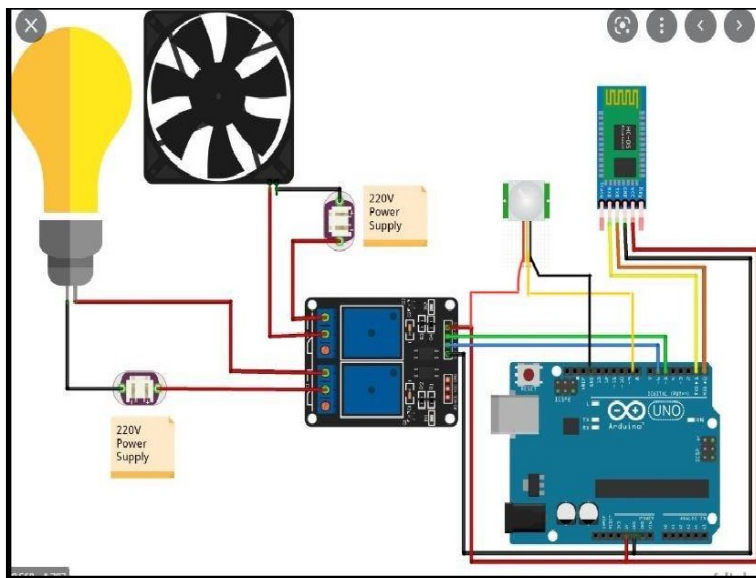
Reka bentuk dan pembangunan adalah merupakan bahagian yang penting dalam penciptaan aplikasi atau sistem, fasa analisis dan reka bentuk adalah penting. Untuk mencapai objektif yang ditetapkan dalam pembangunan sistem, fasa analisis dan reka bentuk mesti dilaksanakan secara terperinci. Rajah 1 menunjukkan carta alir proses pembangunan sistem ini. Untuk tujuan pembangunan produk, bermula dengan pemilihan komponen yang sesuai dengan projek yang akan dibangunkan. Selepas itu fasa pemilihan kaedah atau method yang sesuai untuk kajian ini. Fasa seterusnya ialah fasa pemasangan dan pengujian. Akhir sekali ialah fasa analisis maklumat [16].



Rajah 1. Carta Alir Proses Pembangunan Produk

4. Dapatan dan Perbincangan

Rajah 2 menunjukkan litar bergambar bagi sistem kawalan rumah atau dikenali sebagai smart sistem yang menggunakan arduino, Relay, Pir Sensor, belakan kuasa 220V. Sistem kawalan rumah ini dicipta menggunakan teknologi automasi komprehensif, yang terdiri daripada NMCU (Node Microcontroller Unit) yang digabungkan untuk menempatkan peralatan elektrik dan kawalan melalui aplikasi mudah alih BLYNK. Peranti seperti lampu jalur UV, kipas penyejuk dan lampu jalur LED telah digabungkan dengan sistem kawalan rumah yang dicadangkan untuk menunjukkan kepraktisan dan keberkesannya.



Rajah 2. Litar Bergambar

Rajah 3 menunjukkan produk akhir yang di reka bentuk dilengkapi dengan pelbagai bahan terpakai dan tersuai untuk memenuhi keperluan proses pembangunan produk awal. Tapak, dinding dan rangka prototaip ini diperbuat daripada kayu kitar semula. Hahagian bumbung pula, cebisan cermin digunakan bagi memudahkan pengguna memantau sistem yang sedang berjalan dan memastikan sistem berada dalam keadaan baik.



Rajah 3 Produk "Smart System"

Jadual 1 menunjukkan tentang maklumat bagi setiap pembolehubah yang telah disusun dan dijadualkan.

Jadual 1. Maklumat untuk setiap Pembolehubah

Statistik deskriptif	N	Purata	Std. Deviation
Adakah anda akan membenarkan rumah pintar anda merekodkan maklumat peribadi orang apabila mereka memasuki rumah?	100	.37	.029
Saya sedar tentang sistem pemantauan rumah	100	.41	.032
Sistem pemantauan rumah boleh membantu keselamatan rumah	100	.56	.172
Kediaman perlu menawarkan pemantauan rumah untuk penduduk	100	.39	.083
Kediaman perlu menawarkan pemantauan rumah untuk penduduk	100	.36	.012
Kamera pintar membantu pergerakan & kebolehkawalann	100	.44	.037
Rangkaian Penderia Tanpa Wayar menambah baik sistem pemantauan rumah menjadi sistem pembangunan yang baik	100	.27	.109
Sistem pemantauan rumah yang baik yang menawarkan kualiti yang baik dan harga yang berpatutan	100	.62	.085
Lanjutan teknologi rumah pintar yang baik boleh dimajukan oleh sistem pembangunan	100	.59	.146

Pembolehkan rumah pintar untuk merekod maklumat peribadi orang mempunyai min masing-masing 0.37. Sisihan piawai untuk rumah pintar untuk merekod maklumat peribadi orang ialah 0.029 masing-masing. Skor minimum rumah pintar untuk merekod maklumat peribadi orang ialah 1 manakala bagi kedua-dua pembolehkan mempunyai skor maksimum 5. Seterusnya, untuk rumah pintar merekod pergerakan anda di sekelilingnya mempunyai nilai min 0.41 dengan skor minimum 1 dan skor maksimum 6. Sisihan piawai untuk rumah pintar untuk merekodkan pergerakan anda sekitar ialah 0.032. Jadual berikut menunjukkan hasil analisis deskriptif. Bagi kesedaran sistem pemantauan rumah mempunyai nilai min 0.56 dengan skor minimum 1 dan skor maksimum 6. Sisihan piawai bagi kesedaran sistem pemantauan rumah ialah 0.172. Selain itu, bagi sistem pemantauan rumah dapat membantu keselamatan rumah, kebanyakan responden bersetuju dengan pernyataan dengan nilai min 0.39 dan nilai sisihan piawai, 0.083.

5. Kesimpulan

Rangkaian Penderia wayarles ialah rangkaian wayarles yang memudahkan antara muka yang menyediakan sambungan antara pelbagai nod dan sistem berwayar sedia ada. WSN digunakan dalam banyak isi rumah masa nyata, bidang industri dan penyelidikan untuk pemantauan dan kawalan. Kertas kerja ini dijalankan untuk mengkaji pemantauan rumah menggunakan WSN dan kamera pintar. Rangkaian sensor ini digunakan dalam keselamatan rumah dan automasi untuk menjadikan rumah lebih selamat. Selain itu, untuk meluaskan liputan rangkaian kawalan rumah pintar dan mengurangkan kesan gangguan wayarles untuk sistem automasi rumah pada subsistem pengumpulan data WSN. Rangkaian penderia wayarles terdiri daripada sejumlah besar nod penderia wayarles pengatur sendiri kecil. Dengan menggabungkan dua jenis teknologi seperti penderia, dan komunikasi tanpa wayar. WSN boleh mengesan, mengumpul dan menangani maklumat objek di kawasan sekitarnya dan menghantar data kepada pengguna.

Untuk meningkatkan keselamatan kediaman dengan sistem pemantauan rumah menggunakan WSN dan kamera pintar dapat dibangunkan sistem yang boleh memantau dan mengawal peralatan rumah dari jauh serta membantu mengurangkan kadar jenayah di kawasan perumahan. Penggunaan Penderia Tanpa Wayar semakin meningkat, dan konsep serta aplikasi baharu sedang ditunjukkan, beberapa isu asas masih tidak dapat diselesaikan. Walaupun banyak isu ini tidak perlu diselesaikan untuk bukti reka bentuk konsep, ia adalah isu penting yang perlu ditangani apabila merujuk kepada operasi jangka panjang sistem ini. Salah satu isu ini ialah jangka hayat sistem, yang berkaitan dengan jangka hayat nod, di mana sistem itu disusun. Berdasarkan output soal selidik yang diedarkan kepada 100 responden didapati bahawa nilai min 0.56 bagi pengetahuan dan kesedaran tentang pemantauan rumah menggunakan WSN dan kamera pintar.

Rujukan

- [1] A. Sakinah and M. A. Yunus, "Aplikasi Rumah Pintar bagi Pemantauan dan Pengawasan Elektrik," *Applied Information Technology And Computer Science*, vol. 2, no. 2, pp. 1541-1554, 2021.
- [2] L. Santoso, W. Lim, and K. Trisnajaya, "Smart Home System Using Internet of Things", *Journal of Information and Communication Convergence Engineering*, vol. 16, no.1 pp. 60-65, 2018.
- [3] A. S. Biradar, S. B. Dhage, V. V. Jamadar, H. S. Kasar and S. Javed, "Smart Home Automation System", *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*, vol. 5, 2016.
- [4] S. Wahyuni and S. Danuasmo, "Identifikasi Kebutuhan Dan Penanganan Keamanan Data Pada Wireless Sensor Network," *Journal of Information Technology*, vol. 3, no. 1, 2022.
- [5] I. Y. Panessai, M. M. Lakulu, S. Kumar, A. F. Saad, M. I. Damanhuri, N. I. Yusuf, "Dual axis sun tracker system based on IoT," *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, vol. 10, no. 13, pp. 2379-2394, 2018.
- [6] H. Wang, Y. Yan, Z. Hu, and Y. Zhang, "Consumer acceptance of IOT technologies in China: An exploratory study," *ICTE 2011*, 2011.
- [7] A. Kulkarni and A. Patange, "A review on Zigbee, GSM and WSN based home security by using Embedded Controlled Sensor Network," *International Journal of Embedded Systems and Applications*, vol. 6, no. 3/4, pp. 01-08, 2016.

- [8] S. Lee and S. Jung, "Novel design and control of a home service mobile robot for Korean floor-living life style: Koboker," International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI), 2011.
- [9] I. Y. Panessai, M. M. Lakulu, S. K. Subramaniam, A. F. Saad, M. I. Damanhuri, N. I. Yusuf, "Developing a Prototype for Sun Tracker System Based on IoT: Controlled by Mobile App and Online Database Monitoring," *American Journal of Applied Sciences*, vol. 16, no. 1, pp. 11-25, 2019.
- [10] A. B. Ibrahim, C. Z. Zulkifli, H. F. Hanafi, and F. A. Zakaria, "The Global System for Mobile Communications (GSM) for Wireless Home Security with Arduino and Web CAM", *EJECE*, vol. 5, no. 1, pp. 76–79, Feb. 2021.
- [11] N. Balta-Ozkan, O. Amerighi and B. Boteler, "A comparison of consumer perceptions towards smart homes in the UK, Germany and Italy: Reflections for policy and future research," *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 26, no. 10, pp. 1176–1195, 2014.
- [12] S. I. Tay, T. C. Lee, N. A. A. Hamid and A. N. A. Ahmad, "An overview of Industry 4.0: Definition, Components, and Government Initiatives," *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control System*, vol. 10, no. 14, 2018.
- [13] K. Rose, S. Eldridge, and L. Chapin, "IoT Definitions," in *The Internet of Things: An Overview Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World*, Reston, USA: Internet Society, 2015, pp. 1–4.
- [14] S. R. Durugkar, R. C. Poonia, and R. B. Naik, "'water' use it - wisely WSN-irrigation system (WSN-IS) for Smart Home Garden," *Recent Patents on Engineering*, vol. 13, no. 2, pp. 123–130, 2019.
- [15] A. P. Vancea and I. Orha, "Smart Home Automation and Monitoring System", *Carpathian Journal of Electronic and Computer Engineering*, 11(1), 40-43, 2018.
- [16] A. Dennis, B. H. Wixom and R. M. Roth, *System Analysis and Design 5th Edition*, John Wiley & Sons, Inc, 2012.