

Sistem Maklumat Inventori Ubat dan Indikator

Medicine Inventory Information System and Indicator

Shahzarul Fikri Mohd Tagor¹, Mohd Amin Mohd Yunus^{1*}

¹ Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA

*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/aitcs.2022.03.01.043>
Received 30 July 2021; Accepted 10 May 2022; Available online 31 May 2022

Abstrak: Kemajuan bidang perubatan dan farmaseutikal menghasilkan pelbagai jenis ubat atau ubat-ubatan yang kadangkala mempunyai fungsi yang serupa. Oleh kerana itu, doktor yang berlainan boleh menetapkan ubat yang berbeza untuk fungsi yang sama untuk rawatan, kebanyakan klinik mempunyai lebih daripada satu jenis ubat berfungsi untuk merawat penyakit tertentu. Oleh itu, alat carian yang digunakan adalah sangat penting untuk mengelakkan kesilapan dalam memberikan ubat kepada pesakit. Carian ubat di rak ubat juga memakan masa bagi memastikan ubat yang perlu diberi kepada pesakit adalah betul. Maka satu Sistem Maklumat Inventori Ubat dan Indikator dibangunkan menggunakan pendekatan berstruktur berasaskan '*Internet of things*' (IoT) untuk melaksanakan aktiviti carian ubat bagi mengelakkan kesalahan memberi ubat kepada pesakit dan pengiraan stok ubat lebih teratur di rak ubat. Model Air Terjun digunakan sebagai metodologi pembangunan sistem ini merangkumi lima fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa perlaksanaan, fasa pengujian, dan fasa penyelenggaraan. Perisian yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah *Microsoft Visual Studio* dan *Microsoft Access* sebagai Pangkalan data sistem. Sistem juga ini dibangunkan menggunakan sistem carian LED indikator iaitu daripada Arduino untuk memudahkan proses mencari lokasi ubat yang tepat terlebih dahulu melalui sistem, kemudian di rak ubat-ubatan. Dengan wujudnya sistem ini ia dapat meningkatkan kecekapan dalam mencari ubat dengan tepat di antara jenis ubat lain dalam masa yang lebih singkat dan seterusnya dapat membantu pekerja farmasi di Klinik Paya Besar.

Kata kunci: Sistem, *Internet Of Things*, Arduino, Air Terjun, Ubat, Farmaseutikal

Abstract: *The advances in medicine and pharmaceuticals are various types of drugs or medicines that sometimes have similar functions. Because different doctors may use different drugs for the same function for treatment, many more clinics use one type of drug that works to treat a particular disease. Therefore, the search tool used is very important to choose the error in giving the medicine to the patient. Searching*

for medications on the medication shelf is also time consuming for medications that need to be given to patients are correct. Then a Drug Inventory and Indicator Information System was developed using a structured user based on the 'Internet of things' (IoT) for drug search activities for users who misused drugs for patients and more orderly calculation of drug stocks on drug shelves. The Waterfall model used as the system development methodology includes five phases related to the analysis phase, design phase, implementation phase, testing phase, and maintenance phase. The software used in the development of this system is Microsoft Visual Studio and Microsoft Access as the Database data system. The system is also developed using an LED indicator search system, each Arduino for the process of finding the exact location of medicines before going through the system, then on the shelves of medicines. With the existence of this system, it can increase the efficiency in finding drugs accurately among other types of drugs in a shorter time and in turn can help pharmacy workers at the Paya Besar Clinic.

Keywords: System, Internet Of Things, Arduino, Waterfall, Medicine, Pharmaceutical

1. Pengenalan

Klinik Kesihatan merupakan sektor perubatan yang menyediakan perkhidmatan perubatan dan rawatan kepada pesakit yang menghadapi penyakit yang ringan seperti demam batuk, selsema dan penyakit-penyakit ringan yang lain manakala kes-kes yang lebih teruk perlu dirujuk kepada hospital. Selain itu, peranan klinik kesihatan adalah untuk mengurangkan beban masalah pesakit yang ingin mendapatkan rawatan di klinik kesihatan bagi kawasan di bandar. Klinik kesihatan juga dapat mempertingkatkan akses penduduk bandar yang berpendapatan rendah dan sederhana untuk mendapatkan perubatan ringan. Ianya memberi manfaat kepada golongan tersebut untuk mengekalkan kesihatan mereka. Secara spesifiknya, bagi bahagian farmasi penyediaan dan bekalan ubat-ubatan adalah penting untuk diberikan kepada pesakit yang memerlukan.

Kajian kes bagi projek ini dilakukan di bahagian farmasi di Klinik Paya Besar. Proses yang dilakukan iaitu pencarian ubat adalah berdasarkan label di setiap rak ubat. Pekerja perlu mencari ubat yang disenaraikan oleh doktor melalui borang ubat untuk diberikan kepada pesakit. Penelitian perlu dibuat bagi memastikan ubat yang diberikan kepada pesakit adalah betul berdasarkan borang ubat. Selain itu, pekerja juga perlu mengingat kesemua ubat yang berada di rak ubat bagi memastikan masa yang diambil untuk mencari ubat adalah tidak lama. Selain itu, pengiraan stok ubat di farmasi klinik adalah secara manual iaitu pekerja perlu merekod pada borang pengiraan ubat bagi memastikan stok ubat mencukupi. Pekerja juga perlu memantau rak ubat bagi memastikan kuantiti ubat sentiasa ada dan mengelakkan ketiadaan atau kekurangan ubat berlaku.

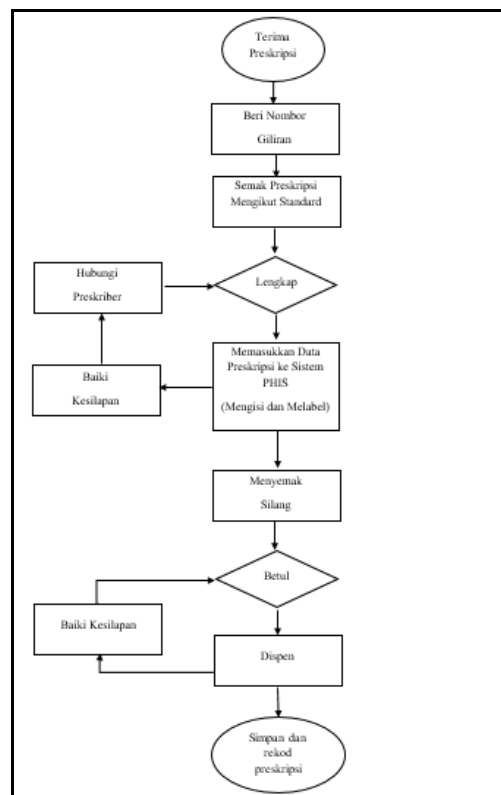
Berdasarkan proses sedia ada terdapat beberapa masalah yang dihadapi farmasi klinik tersebut. Antaranya, masa yang diambil untuk mencari ubat bergantung kepada bilangan pesakit yang ada di klinik Paya Besar. Iaitu jika bilangan pesakit ramai, masa yang diambil untuk mencari ubat akan menjadi lama. Pekara ini akan menyebabkan pesakit perlu menunggu dan proses tersebut tidak sistematik mengikut keadaan. Selain itu, apabila masa yang lama untuk mencari ubat akan mewujudkan masalah lain iaitu risiko salah memberi ubat kepada pesakit berkemungkinan akan berlaku. Kerana keadaan yang tergesa-gesa menyebabkan pekerja pada bahagian ubat akan menjadi tertekan dengan bilangan pesakit yang ramai. Risiko salah memberi ubat akan menyebabkan pelbagai pihak terlibat. Seterunya, pengiraan stok dan kuantiti ubat di farmasi klinik adalah secara manual iaitu pekerja perlu merekod dan menyimpan maklumat ubat melalui borang bagi mengetahui kuantiti dan stok ubat yang ada supaya memudahkan proses mengemas kini stok ubat untuk mengelakkan kehabisan bekalan ubat di farmasi klinik.

Permasalahan ini, menunjukkan bahawa terdapat beberapa sektor pekerjaan yang memerlukan sistem pangkalan data bagi memastikan data dapat disimpan dengan jumlah yang besar, fleksibel dan menjadikan data lebih teratur [1]. Sistem pangkalan data amat penting dan diperlukan bagi memudahkan masyarakat untuk melakukan kerja serta menangani masalah. Ini menunjukkan bahawa teknologi di dunia semakin maju dan semua sektor sangat bergantung kepada teknologi bagi memudahkan lagi kerja yang akan dilakukan. Oleh hal demikian, satu sistem perisian dicadangkan untuk dibangunkan yang dinamakan sebagai Sistem Maklumat Inventori Ubat dan Indikator bagi menguruskan proses pencarian ubat dan pengiraan stok ubat. Antara objektif bagi pembangunan sistem ini adalah merekabentuk Sistem Maklumat Inventori Ubat dan Indikator untuk menyimpan maklumat ubat berdasarkan pendekatan berstruktur, membangunkan sistem berkaitan carian ubat bagi memudahkan pekerja untuk mencari ubat dengan menggunakan model Air Terjun dan menguji fungsi-fungsi dalam sistem dan perkakasan. Terdapat lima modul dikemukakan bagi sistem ini antaranya log masuk pekerja dan pentadbir, proses carian ubat, kemaskini maklumat ubat, simulasi LED indikator dan janaan laporan. Pembangunan sistem ini akan memberi penumpuan kepada pekerja farmasi yang terlibat dalam bahagian menjaga ubat di klinik. Sistem yang akan dibangunkan juga melibatkan sistem pangkalan data dan LED Arduino dengan menggunakan beberapa perisian seperti Microsoft Access untuk sistem pangkalan data dan VB.net bagi bahasa pengaturcaraan untuk sistem yang akan dibangunkan.

2. Kajian Literatur

2.1 Kajian Terhadap Carian Ubat di farmasi Klinik Paya Besar

Kajian terhadap pengurusan dan pencarian ubat ini dilakukan di farmasi Klinik Paya Besar, Kuantan. Kajian di farmasi tersebut melibatkan pemerhatian terhadap cara pengurusan dan pencarian ubat dilakukan serta sesi soal selidik dilakukan bersama kakitangan farmasi bagi memperoleh maklumat secara terperinci. Rajah 2.1 berikut merupakan carta alir proses pembekalan ubat di farmasi Klinik Paya Besar.



Rajah 2.1: Carta Alir Proses Pembekalan Ubat

2.2 Perbandingan Antara Sistem Sedia Ada

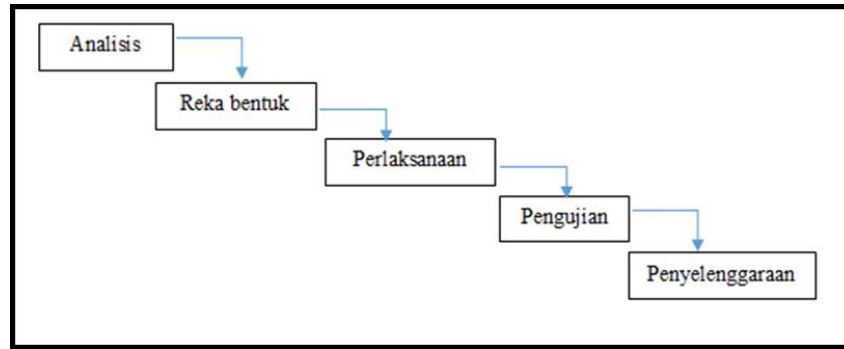
Berdasarkan kajian dan pemerhatian yang dijalankan terhadap sistem sedia ada setara, terdapat beberapa ciri yang tidak disediakan dalam sistem sedia ada tersebut. Seterusnya, bagi perbandingan sistem sedia ada iaitu Sistem Maklumat Perubatan Untuk Mengurus dan Menyusul Aliran Kerja mempunyai ciri utama termasuk log masuk, proses sistem dan laporan [2]. Akan Tetapi, sistem ini tiada fungsi kaedah carian dan notifikasi. Selain itu, sistem kedua iaitu *Pharmacy Management System with Inventory Stock Alert* mempunyai hampir kesemua fungsi sistem kecuali proses sistem [3]. Di samping itu, sistem ketiga iaitu *Online Pharmaceutical Management System* juga hampir mempunyai kesemua ciri-ciri bagi sistem farmasi tetapi fungsi notifikasi ubat tidak dibangunkan [4]. Hasil Kajian dan pemerhatian dinyatakan secara ringkas di dalam Jadual 1. Sistem yang dicadangkan dibangunkan dengan gabungan arduino iaitu lampu LED yang akan menambah lagi fungsi untuk memberikan bantuan yang lebih berguna pada klinik.

Jadual 1: Perbandingan antara sistem sedia ada dan sistem yang dibangunkan

Ciri-ciri/ Sistem	Sistem Maklumat Perubatan Untuk Mengurus dan Menyusul Aliran Kerja	Pharmacy Management System with Inventory Stock Alert	Online Pharmaceutical Management System	Sistem Maklumat Inventori Ubat dan Indikator
Log Masuk dan Log Keluar	Ada	Ada	Ada	Ada
Pendaftaran Pengguna	Ada	Ada	Ada	Ada
Proses Sistem	Ada	Tiada	Ada	Ada
Kaedah Carian	Tiada	Ada	Ada	Ada
Notifikasi	Tiada	Ada	Tiada	Ada
Laporan	Ada	Ada	Ada	Ada

3. Metodologi

Metodologi merupakan satu pendekatan yang boleh dijadikan panduan bagi membangunkan sesuatu atau sistem yang berkualiti [5]. Metodologi yang digunakan dalam pembangunan sistem ini ialah model Air Terjun. Model ini dipilih kerana bersesuaian dengan proses pembangunan sistem yang dibangunkan. Antara faktor yang diambil kira adalah keperluan projek, kemahiran menggunakan perisian, tempoh pembangunan projek, keberkesanan projek dan masa untuk penyelesaian projek seperti yang dirancang. Model Air Terjun menyediakan pendekatan secara sekuenial dan dimulai dari fasa analisis, fasa rekabentuk, fasa pelaksanaan, fasa pengujian dan fasa penyelenggaraan [6]. Terdapat lima fasa dari model Air Terjun.



Rajah 3.1: Model Air terjun

Setiap fasa mempunyai tugas dan dapatan tersendiri yang perlu dihasilkan sepanjang pembangunan projek bagi memudahkan proses penambahbaikan pada masa hadapan. Terdapat lima fasa pada jadual seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2: Aktiviti pembangunan sistem dan tugas

Fasa	Aktiviti	Dapatan
Analisis	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis maklumat • Menentukan objektif dan skop • Mencadangkan projek • Menentukan tempoh masa • Analisis perisian yang akan digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kertas cadangan projek • Penghasilan carta gantt
Reka Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> • Reka bentuk antaramuka • Rekabentuk pangkalan data • Reka bentuk rak ubat 	<ul style="list-style-type: none"> • Antaramuka sistem dihasilkan • Penghasilan prototaip rak ubat
Perlaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Pembangunan antaramuka • Pembangunan pangkalan data • Pengaturcaraan • Penyalaan lampu LED 	<ul style="list-style-type: none"> • Pautan antaramuka sistem • Fungsi butang sistem • Fungsi lampu LED
Pengujian	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian aplikasi • Pendokumentasian • Kaji selidik maklum balas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem diuji • Maklum balas pekerja farmasi pada peringkat ujian
Penyelenggaraan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengemaskini ralat • Memastikan butang berfungsi dengan baik • Menambahbaik system 	<ul style="list-style-type: none"> • Maklum balas/ markah dari panel dan penyelia

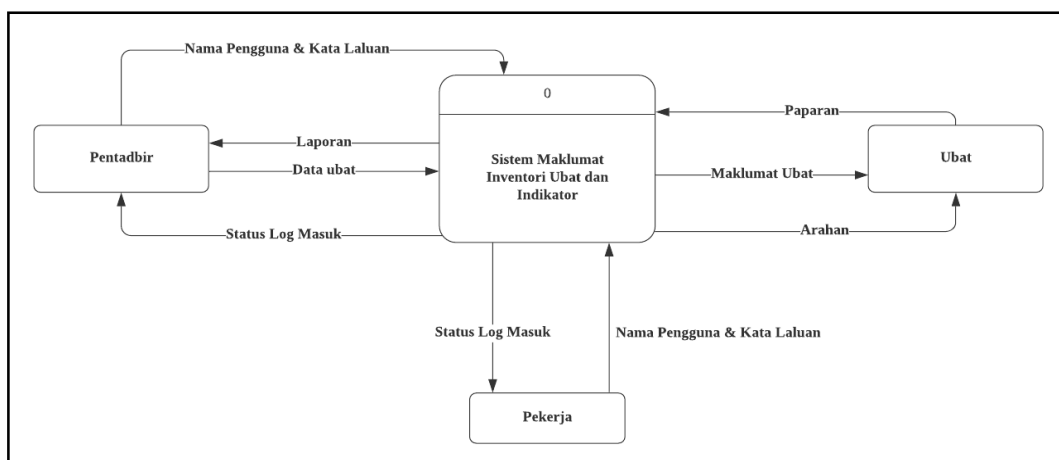
4. Analisa dan Reka Bentuk

Perisian yang digunakan dalam pembangunan sistem ialah Microsoft Visual Studio dan akan digunakan untuk mencipta setiap bahagian antara muka sistem dan Microsoft Access pula digunakan untuk menyimpan data [7]. Perisian Arduino IDE pula akan digunakan untuk pengaturcaraan bagi penyalaan lampu di rak ubat. Fungsi *microcontroller* Papan Uno Arduino yang akan disambung ke dalam sistem dan menjadikan sebagai komponen perkakasan bagi mengawal lampu LED untuk menjayakan sistem yang dibangunkan. [8]. Menurut Schildt, pengaturcaraan perlulah memahami semula masalah yang ingin diselesaikan dan mestilah betul betul memahami kehendak masalah agar sistem dapat dibangunkan [9]. Analisa dan kenal pasti bagi setiap masalah telah dikaji untuk pembangunan sistem. Jadual 3 merupakan keperluan pengguna bagi sistem yang dibangunkan.

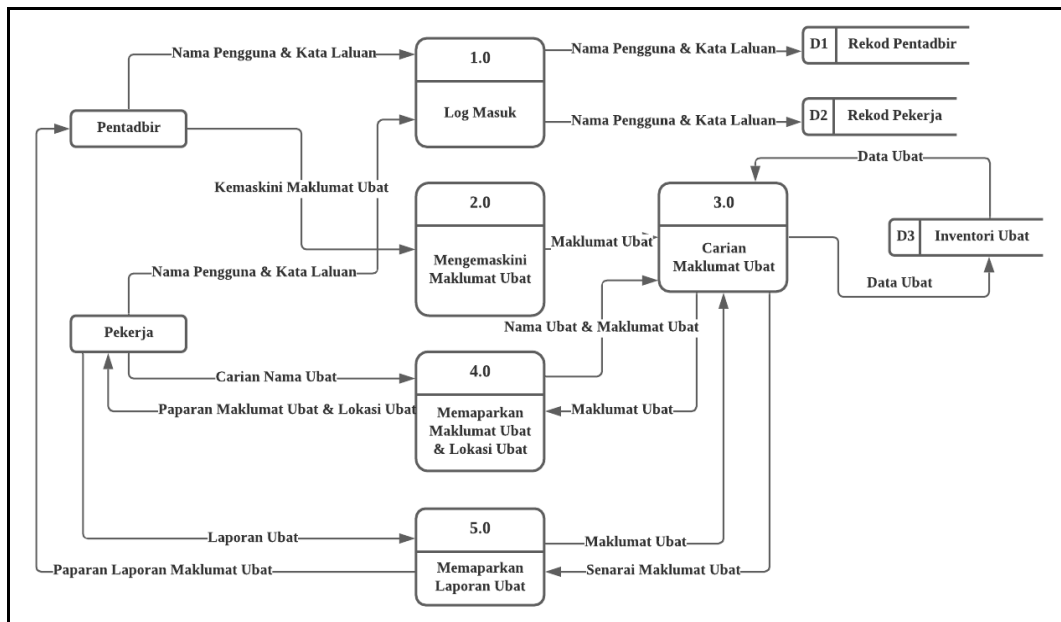
Jadual 3: Keperluan Pengguna Bagi Sistem Yang Dicadangkan

No.	Keperluan Pengguna
1.	Pentadbir seharusnya boleh memasukkan nama pengguna dan kata laluan untuk proses log masuk.
2.	Pentadbir seharusnya boleh mengemaskini maklumat ubat dan kuantiti stok ubat.
3.	Pentadbir seharusnya boleh melihat lokasi ubat melalui lampu LED.
4.	Pentadbir seharusnya boleh log keluar.
5.	Pengguna seharusnya boleh memasukkan nama pengguna dan kata laluan untuk proses log masuk.
6.	Pengguna seharusnya boleh melihat maklumat ubat dan lokasi ubat.
7.	Pengguna seharusnya boleh melihat kuantiti stok ubat.
8.	Pengguna seharusnya boleh mencari ubat melalui proses carian nama ubat.
9.	Pengguna seharusnya boleh melihat paparan laporan ubat.
10.	Pengguna seharusnya boleh log keluar.

Rajah 4.1 menunjukkan rajah konteks dan Rajah 4.2 merupakan rajah aliran data aras 0 melibatkan hubungan antara entiti, proses dan storan data.

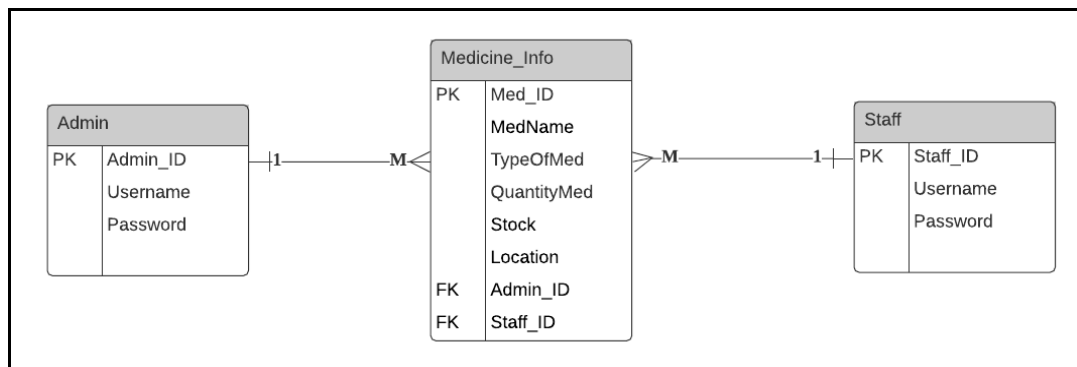


Rajah 4.1: Rajah konteks



Rajah 4.2: Rajah aliran data aras 0

Rajah Hubungan Entiti merupakan satu model yang memaparkan hubungan antara satu entiti ke satu entiti yang lain. Elemen yang disertakan dalam hubungan rajah entiti ialah entiti, ciri-ciri (attributes) dan hubungan antara entiti. Rajah 3.4 menunjukkan rajah hubungan antara entiti.

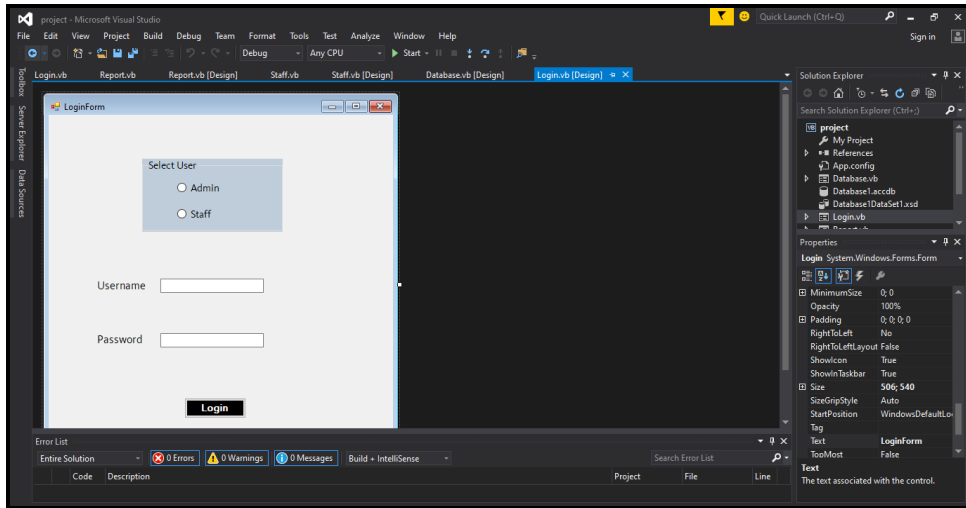


Rajah 4.3: Rajah hubungan entiti (ERD)

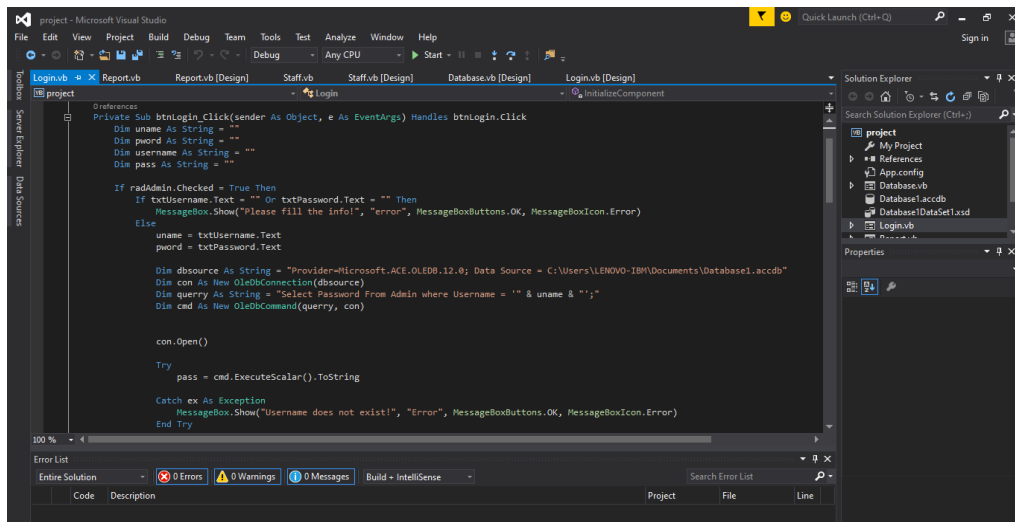
5. Pelaksanaan dan Pengujian

5.1 Pelaksanaan

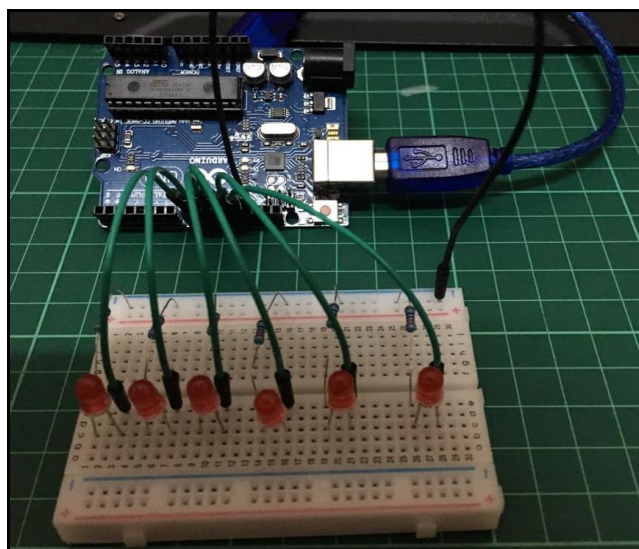
Sistem perisian bagi pekerja di klinik bahagian farmasi ini dibangunkan menggunakan perisian Microsoft Visual Studio dan Arduino. Bahasa Pengaturcaraan yang digunakan dalam Visual Studio adalah Vb.Net. Pangkalan data yang digunakan pula ialah Microsoft Access. Pelaksanaan sistem ini berdasarkan kepada beberapa modul yang dirancang iaitu Modul Log Masuk, Modul Carian Ubat, Modul Kemaskini, Modul Simulasi LED indikator dan Modul Laporan. Rajah 5.1 menunjukkan proses pembangunan antara muka.



Rajah 5.1: Proses pembangunan antara muka



Rajah 5.2: Proses pengaturcaraan menggunakan bahasa pengaturcaraan Vb.Net



Rajah 5.3: Proses nyalaan lampu LED menggunakan Arduino

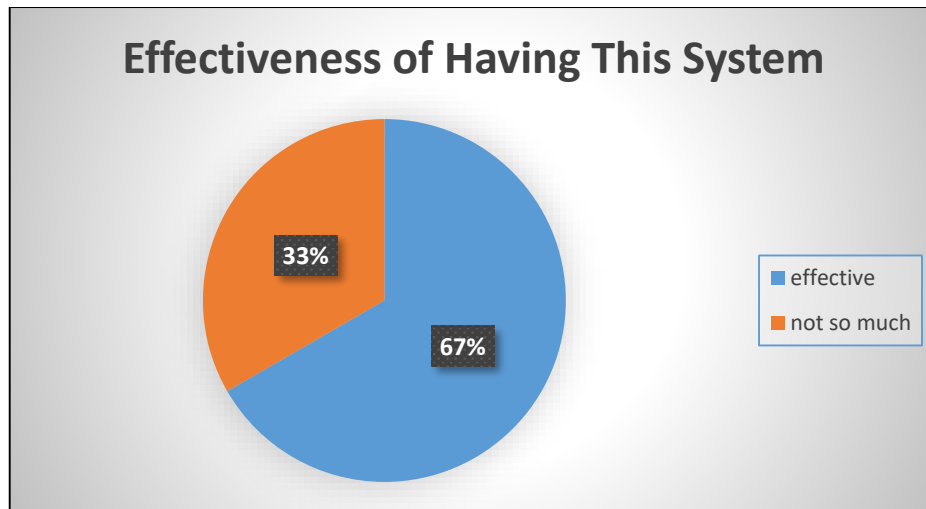
5.2 Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap lima modul utama iaitu modul log masuk, modul carian ubat, modul kemaskini, modul simulasi LED indikator dan modul laporan. Jadual 4 menunjukkan pengujian modul Sistem Maklumat Inventori Ubat dan Indikator.

Jadual 4: Pengujian modul sistem maklumat inventori ubat dan indikator

Modul	Kes Ujian	Objektif	Hasil Ujian
Log Masuk	Masukkan nama pengguna dan kata laluan	Pengguna haruslah dapat memasukkan nama pengguna dan kata laluan serta log masuk.	Pengguna dapat memasukkan nama pengguna dan kata laluan serta log masuk.
Carian Ubat	Terdapat fungsi carian nama ubat	Pengguna haruslah dapat mencari lokasi ubat dan maklumat ubat.	Pengguna dapat mencari lokasi ubat & bilangan ubat apabila memasukkan nama ubat dan menekan butang “ <i>search</i> ”.
Simulasi LED Indikator	Mengandungi 6 lampu LED	Pengguna haruslah dapat melihat lampu LED menyala di rak ubat apabila menekan butang “ <i>search</i> ”.	Pengguna boleh dapat melihat lampu LED menyala dan berfungsi dengan baik apabila menekan butang yang disediakan.
Pentadbir (Laporan)	Memaparkan laporan maklumat ubat	Pentadbir haruslah dapat melihat laporan yang dijana pada antaramuka “ <i>report</i> ”	Pentadbir dapat melihat laporan yang dijana dan mengetahui kuantiti & stok ubat sedia ada.
Pentadbir (kemaskini maklumat ubat)	Maklumat ubat dikemaskini oleh pentadbir	Pentadbir haruslah dapat mengemaskini maklumat ubat dan lokasi ubat	Pentadbir dapat mengemaskini maklumat ubat dan lokasi ubat

Satu borang tinjauan telah dilakukan melalui *google form* dilakukan untuk menilai keberkesanan prototaip Sistem Maklumat Inventori Ubat dan Indikator ini terhadap aliran klinik. 4 kakitangan dan 2 doktor terlibat dalam tinjauan khusus ini dan maklum balas daripada kakitangan dan doktor menunjukkan bahawa 67% pekerja menyatakan bahawa perisian tersebut mampu menyelesaikan masalah dalam masa yang singkat dan dapat mengatasi masalah pemberian ubat yang salah. Rajah 5.4 menunjukkan carta pai tentang keberkesanan menggunakan Sistem Maklumat Inventori Ubat dan Indikator. Ini membuktikan bahawa sebahagian daripada pekerja farmasi menyatakan bahawa sistem ini berkesan untuk Klinik Paya Besar.



Rajah 5.4: Carta pai tentang keberkesanan sistem maklumat inventori ubat dan indikator

6. Kesimpulan

Secara kesimpulan, pembangunan sistem ini telah mencapai objektif yang telah ditetapkan berdasarkan kepada kebolehfungsian, skop, perancangan serta keperluan sistem. Walau bagaimanapun, terdapat kekurangan yang boleh ditambahbaik bagi mencapai tahap keberkesanan yang baik. Secara keseluruhan, harapan terhadap sistem ini dapat membantu pekerja farmasi di Klinik Paya Besar bagi memastikan masa yang diambil untuk mencari ubat di rak ubat akan dapat disingkatkan dan dapat membantu bagi mengawal stok ubat secara teratur.

Perhargaan

Saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi kesyukuran kehadiran Ilahi kerana dengan izinNya saya dapat menyiapkan projek sarjana muda ini dengan jayanya. Seterusnya saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada kedua ibu bapa dan penyelia saya iaitu Dr. Mohd Amin bin Mohd Yunus yang tidak putus-putus memberi sokongan dan tunjuk ajar sepanjang menjayakan projek ini.

Rujukan

- [1] Arwani, N. M. A., & Zahilah, R., "Sistem Permohonan Pelekat Kenderaan UTM Berasaskan Web," Universiti Teknologi Malaysia, 2018
- [2] Elmetwaly, H. M. M., "Medical Information Systems For Managing and Following up Work Flow in Hospital and Clinic," J. Computer Sci., 27-31, 2011
- [3] Kanbar, A. B., Abdulqadir, H. L., & Ahmed, R. M. "Designing a Computerized Pharmacy Management System with Inventory Stock Alert System," International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science., 2018, 5(5)
- [4] Onuiri, E. E., Oyebanji, I. G., & Fayehun, S. A., "Online Pharmaceutical Management System," European Scientific Journal., 2016, 12(12)
- [5] Zulkifli, E. S., "E-Pembelajaran, Komuniti Sejarah Tingkatan 4," 2005
- [6] Tabrani, M., & Pudjiarti, E., "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventori Pt. Pangan Sehat Sejahtera," 2017, 1(2)
- [7] James S. Marpe, David W. Coyle, Bruce P. Kiene, Bruce P. Kiene, John F. Durocher, Scott R. Adler, Laura L. Farner, Colin K. Dangel, Pascal R. Yammine, "System For Providing An Interface For Accessing Data In a Discussion Database," United States Patent, No.9, pp. 9-10, Nov. 23 1999.
- [8] Alicia M. Gibb, "New Media Art, Design, And The Arduino Microcontroller" : A Malleable Tool, pp 4-5, Feb. 2010.
- [9] Schildt, H., "C: The Complete Reference." McGraw-Hill.