

Teknologi RFID bagi Pembelian di Koperasi UTHM

UTHM Cooperative Shopping System using RFID Technology

Muhammad Ariff Mohd Zamri, Nurezayana Zainal*

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

DOI: <https://doi.org/10.30880/aitcs.2021.01.01.023>

Received 10 March 2021; Accepted 14 March 2021; Available online 31 May 2021

Abstrak: Sistem Teknologi Bagi Pembelian Di Koperasi UTHM menggunakan teknologi RFID dan sistem inventori adalah satu sistem yang dibangunkan untuk menggantikan fungsi kod bar dan membantu bagi pengurusan sistem inventori di koperasi UTHM. Sistem Teknologi RFID dan inventori ini menggunakan sistem yang merekodkan kehadiran barang dan ketiadaan barang disamping mempercepatkan proses imbasan menggunakan *Radio Frequency Identification* bagi setiap pembelian barang yang dijual di koperasi. Selain itu, ia merekod inventori dengan mengemas kini data dan menolak jumlah inventori dari setiap barang yang telah diimbas oleh RFID. Sistem ini dibangunkan dengan menggunakan perisian *SQL Server*, *Visual Studio* dan juga sistem pengoperasian *Windows 8*. Dengan menggunakan sistem ini, pekerja di koperasi UTHM dapat mempercepatkan proses imbasan di proses kaunter pembayaran dan melancarkan proses inventori dengan lebih lancar dengan merekodkan data inventori dengan lebih teratur dan efisien. Diharapkan sistem ini Berjaya dibangunkan dan dapat membantu memberi kelebihan kepada pihak koperasi UTHM melalui sistem yang akan dibangunkan.

Kata Kunci: RFID, Inventori, Pengurusan

Abstract: *UTHM Cooperative Shopping System using RFID Technology and inventory systems is a system developed to replace barcode functions and assist in the management of inventory systems in UTHM cooperatives. This method is inefficient because it makes it difficult for workers to identify the goods and the quantity of goods in the cooperative. This RFID Technology System and inventory uses a system that records the presence and absence of goods while accelerating the scanning process using Radio Frequency Identification for every purchase of goods sold in the cooperative. In addition, it records inventory by updating data and subtracting the inventory count of each item that has been scanned by RFID. The system was developed using SQL Server, Visual Studio and Windows 8. Operating system. The iterative methodology is used as system development methodology. By using this system, employees at UTHM cooperatives can speed up the scanning*

*Corresponding author: nurezayana@uthm.edu.my

process at the payment counter and the inventory system can become smooth whereby the process of recording inventory data will be more organized and efficient.

Keywords: *RFID, Inventory, Management*

1. Pengenalan

Terdapat pelbagai teknologi yang seiring berkembang dengan kemajuan teknologi. Dari penggunaan manual kini berubah kepada sistem yang lebih sistematik. Teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) saat ini telah berkembang pesat. Teknologi ini banyak diterapkan sebagai media penunjang pengelolaan gudang untuk mengidentifikasi sesuatu barang. RFID mendahului di era teknologi ini berbanding teknologi sebelumnya iaitu barcode, ianya suatu kelebihan kerana RFID mampu membaca informasi barang dengan lebih pantas tanpa perlu melalui kontak secara langsung atau sejajar dengan objek.

1.1 Penyataan Masalah

Masalah utama yang sering dihadapi oleh pelanggan adalah mereka perlu beratur dengan panjang meskipun terdapat banyak kaunter yang telah dibuka. Kebanyakannya adalah kerana dengan menggunakan sistem yang sedia ada, mengimbas kod bar kebanyakannya mengambil masa yang lebih lama berbanding RFID kerana kod bar memerlukan permukaan yang sejajar di atas suatu barang. Sedikit sebanyak melambatkan proses pembelian. Sistem kod bar yang dicetak pada sekeping pembungkus yang dibungkus, atau yang telah dihirup, dilecur atau rosak, akan memberikan masalah pengimbasan tambahan. Sekiranya kod numerik yang berkaitan juga tidak dapat dibaca kerana kerosakan, proses checkout boleh ditangguhkan dengan ketara sementara satu lagi pakej barangan yang sama terletak dan dibawa ke kaunter keluar untuk imbasan. Ia juga memerlukan masa untuk mengimbas kod bar kerana perlu mengimbas satu per satu untuk setiap barang berbanding penggunaan RFID yang boleh mengimbas tanpa perlu melihat pada kondisi kedudukan barang tersebut. Inventori juga perlu disemak secara manual untuk mengetahui jumlah barang yang dijual.

1.2 Kepentingan Projek

Matlamat utama projek ialah membangunkan teknologi RFID di Koperasi UTHM dengan menggunakan teknologi RFID dan sistem inventori bagi memenuhi kehendak pengguna. Terdapat 2 jenis pengguna iaitu pekerja kaunter dan pentadbir. Fungsi modul di dalam sistem ini termasuk paparan utama, pembelian di kaunter, modul pentadbir dan modul laporan. Projek ini menggunakan RFID tag bagi setiap barang dan menyimpan data inventori. Sistem teknologi RFID ini dapat membantu melancarkan proses terutamanya dari segi pembayaran. Tiada lagi kesesakan ketika pembayaran dan pelanggan lebih selesa untuk membeli belah tanpa perlu mengambil masa yang lama. Jumlah barang juga boleh diketahui secara efektif dan sistematik. Sistem teknologi RFID juga dapat membantu pasaraya dari segi inventori dan tidak perlu risau berkenaan tag harga yang rosak.

2. Kajian Literatur

2.1 Teknologi RFID

Pemanfaatan teknologi informasi dapat digunakan sebagai media otomatisasi data dan akurasi informasi. RFID (*radio frequency identification*) telah menjadi salah satu tunjang inovasi teknologi masa kini. Ia boleh membaca hingga beribu ribu item dalam sesaat tanpa perlu sejajar dengan alat pembaca. Tags adalah elektronik peranti terdiri daripada litar mudah, antena, dan, dalam beberapa kes, bateri. Yang paling mudah model tag tidak meng-gabungkan bateri (tag pasif) dan memberi suapan litar mereka dengan tenaga diekstraksi dari gelombang elektromagnet yang dijana oleh antena pembaca [1] Dengan bantuan rangkaian tanpa wayar, RFID menjadikan proses runcit konvensional cepat, telus dan cekap [2].

2.2 Sistem Inventori

Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu (Dasar, n.d.) [3]. Mengikut definisi, sistem itu adalah satu bentuk gabungan antara komponen-komponen tertentu untuk membentuk satu transformasi yang lengkap diantara gabungan komponen tersebut dengan menerima suatu proses input dan juga menghasilkan output demi mencapai sesuatu objektif yang dirancang [4].

2.3 Kajian Terhadap Sistem Sedia Ada

Sistem Smart Trolley (*Barcode Scanning System & Action Recognition Sensor*) berkesan dengan mengubah sistem penandaan kod bar semasa dan bukannya sistem keseluruhan berubah kepada RFID. Kelemahan sistem ini adalah tiada kemaskini untuk barangan yang letak pada troli. *Sistem Intelligent Animal Tagging and Information System* (i-ATIS) menggunakan rfid pada tag haiwan dan dapat mengira dengan pantas. Kelemahan sistem ini adalah tiada enjin carian pada id haiwan. Sistem *Radio Frequency Identification (RFID) Application in Smart Payment* berupaya membayar menggunakan kad dan boleh membuat pembayaran dengan mudah.

Pembangunan sistem Teknologi RFID bagi Pembelian Di Koperasi UTHM melibatkan RFID yang dibangunkan membolehkan proses semak keluar barang dilakukan dengan lebih pantas. Jadual 1 menunjukkan perbandingan antara sistem-sistem sedia ada dan sistem yang akan dibangunkan.

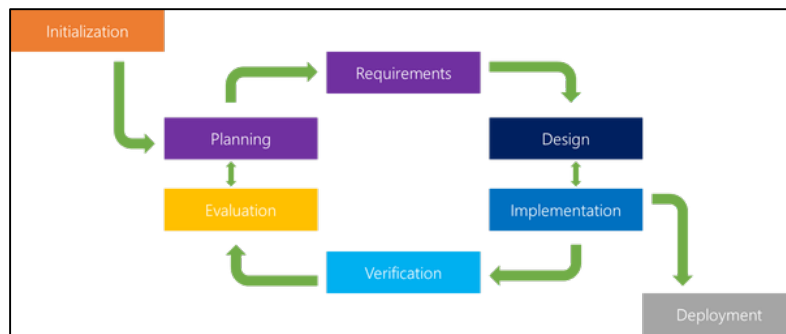
Jadual 1: Perbandingan di antara sistem-sistem sedia ada dan sistem yang dibangunkan

Perbandingan	Sistem <i>Smart Trolley (Barcode Scanning System & Action Recognition Sensor)</i>	Sistem <i>Radio Frequency Identification (RFID) Application In Smart Payment</i>	Sistem <i>Intelligent Animal Tagging And Information System (i-ATIS)</i>	Teknologi RFID Bagi Pembelian di Koperasi UTHM
Antaramuka yang menarik	X	✓	X	✓
Sasaran Pengguna	Pelanggan	Pelanggan	Pelanggan	Pekerja
Maklumat Inventori/Barang	✓	✓	X	✓
Enjin Carian	X	X	X	✓
Pangkalan Data	✓	✓	✓	✓
Mengemaskini Maklumat	X	X	X	✓

3. Metodologi

Bahagian ini menerangkan metodologi dan kaedah yang akan digunakan untuk sistem yang dibangunkan [2]. Setiap fasa akan diterangkan bagi setiap proses yang akan berlaku dan terlibat secara keseluruhan pembangunan sistem. Seterusnya menjelaskan senarai perkakasan dan perisian yang akan digunakan. Kaedah pengembangan perisian berorientasikan objek digunakan dalam membangunkan projek ini. Bahasa pengaturcaraan berorientasikan objek seperti Java diperlukan semasa menggunakan metodologi ini. Pembangunan perisian berorientasikan objek adalah gabungan dari kitaran hidup pengembangan sistem dan pengaturcaraan berorientasikan objek. Fasa kitaran hidup mempunyai banyak lelaran [5].

Model projek merupakan antara fasa yang penting di dalam suatu pembentukan projek supaya dapat memastikan sesuatu projek itu dapat dibangunkan mengikut kaedah yang teratur dan sistematik. Teknologi RFID bagi Pembelian di Koperasi UTHM menggunakan model iteratif sebagai metodologi pilihan. Model iteratif ini adalah pelaksanaan tertentu kitaran hayat pembangunan perisian (SDLC) yang memfokuskan pada permulaan, pelaksanaan yang mempunyai ciri yang lebih luas sehingga selesai membangunkan sistem. Model iteratif seperti di Rajah 1 mempunyai pengulangan sebagai proses kitaran. Bermula dari fasa perancangan ianya kitaran ini dapat memperbaiki dengan lebih baik dari semasa ke semasa dan mendapat hasil yang baik.



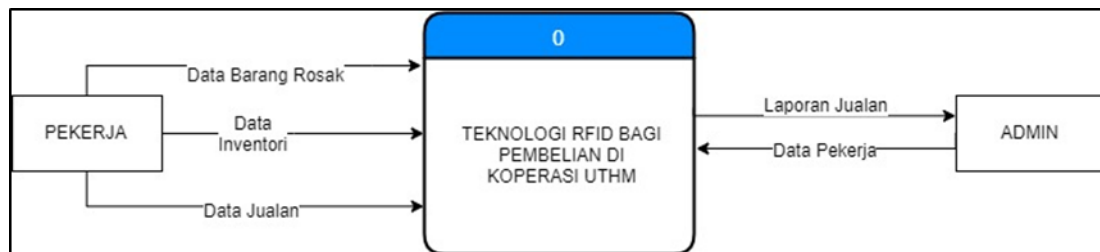
Rajah 1: Model Iteratif

4. Analisa dan Rekabentuk Sistem

Analisa dan reka bentuk sistem adalah fasa kitaran hidup pengembangan sistem. Fasa ini menerangkan tentang analisa dan reka bentuk antaramuka sistem yang telah dibangunkan dengan melalui pelbagai kajian terhadap sistem. Analisa bagi pengembangan sistem ini adalah berasaskan struktur. Bagi kaedah berasaskan struktur, fasa analisa, akan menghasilkan Rajah Konteks, Rajah Aliran Data Sifar, Rajah Aliran Data Peringkat Satu, dan Rajah Hubungan Entiti dan carta alir sistem. Bahagian reka bentuk sistem pula merangkumi kepada penghasilan lakaran reka bentuk sistem dan bentuk pangkalan data.

4.1 Rajah Konteks

Rajah konteks tersebut merupakan gambaran secara keseluruhan bagi proses aliran data yang terlibat dalam sistem yang akan dibangunkan. Terdapat dua entity di dalam rajah konteks ini iaitu pentadbir dan pekerja. Tugas pekerja ialah mendaftarkan inventori, menambah maklumat, mengimbas menggunakan teknologi RFID dan menguruskan maklumat barang rosak. Manakala pentadbir pula, menguruskan maklumat pekerja, inventori, menjana rekod jualan dan barang. Rajah 2 menunjukkan rajah konteks bagi Sistem Teknologi RFID Bagi Pembelian di Koperasi UTHM.

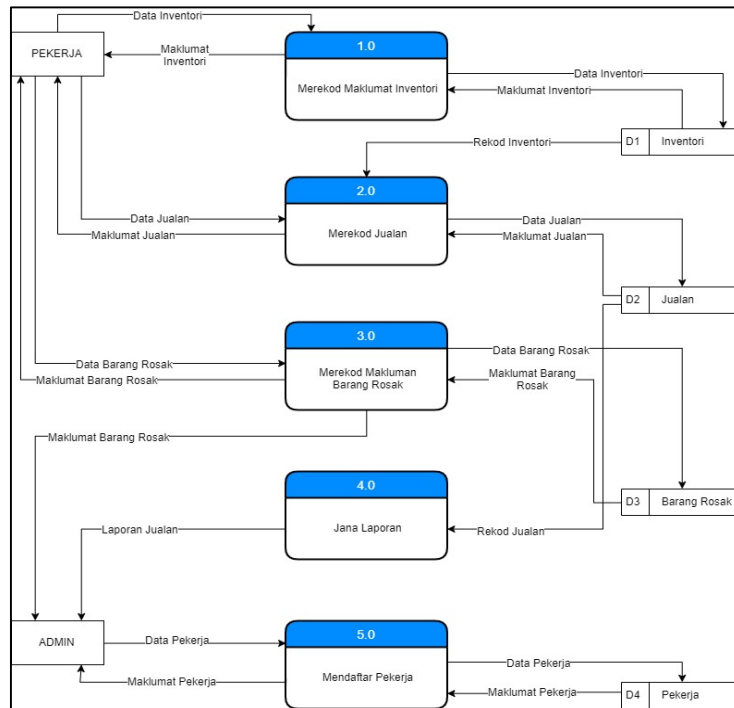


Rajah 2: Rajah Konteks Teknologi RFID Bagi Pembelian Di Koperasi UTHM

4.2 Rajah Aliran Data Sifar

Rajah Aliran Data menerangkan perjalanan sistem yang lebih jelas. Rajah ini menggunakan setiap entiti yang terlibat di dalam rajah konteks untuk memaparkan proses-proses utama yang terdapat di

dalam sistem dan semua storan data yang boleh berinteraksi dengan proses tersebut. Rajah 3 merupakan rajah aliran data aras sifar yang menunjukkan proses utama.



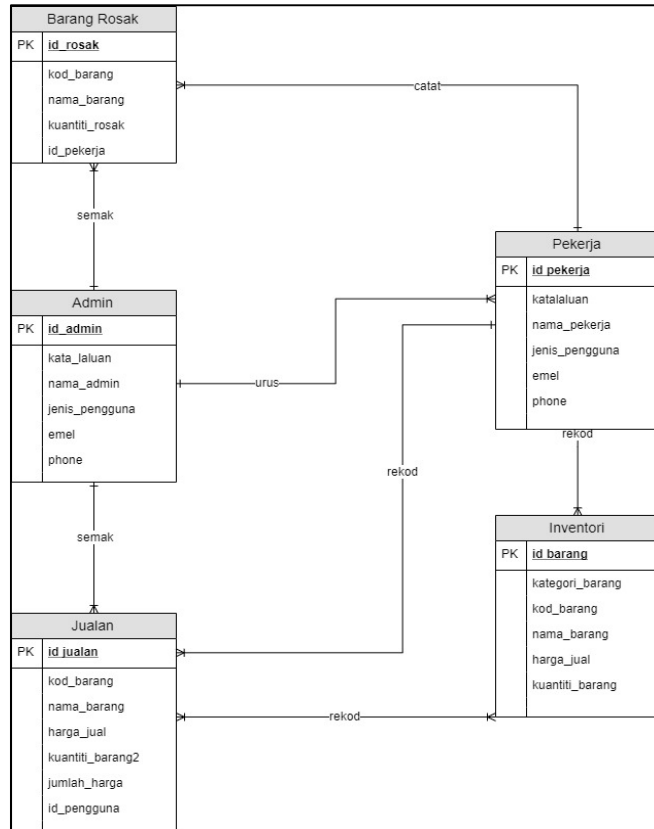
Rajah 3: Aliran Data Sifar

4.3 Rajah Hubungan Entiti

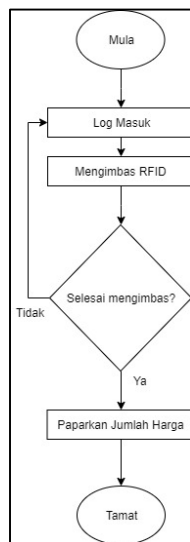
Rajah Hubungan Entiti (ERD) menunjukkan hubungan antara entiti dalam peringkat pangkalan data. Hubungan antara pekerja, pentadbir, jualan dan inventori. Rajah 4 menunjukkan pentadbir mempunyai akses kepada pengambilan data inventori dan pekerja. Selain itu, pekerja mempunyai akses untuk menggunakan inventori bagi pembelian dan memasukkan rekod jualan ke dalam sistem.

4.4 Carta Alir

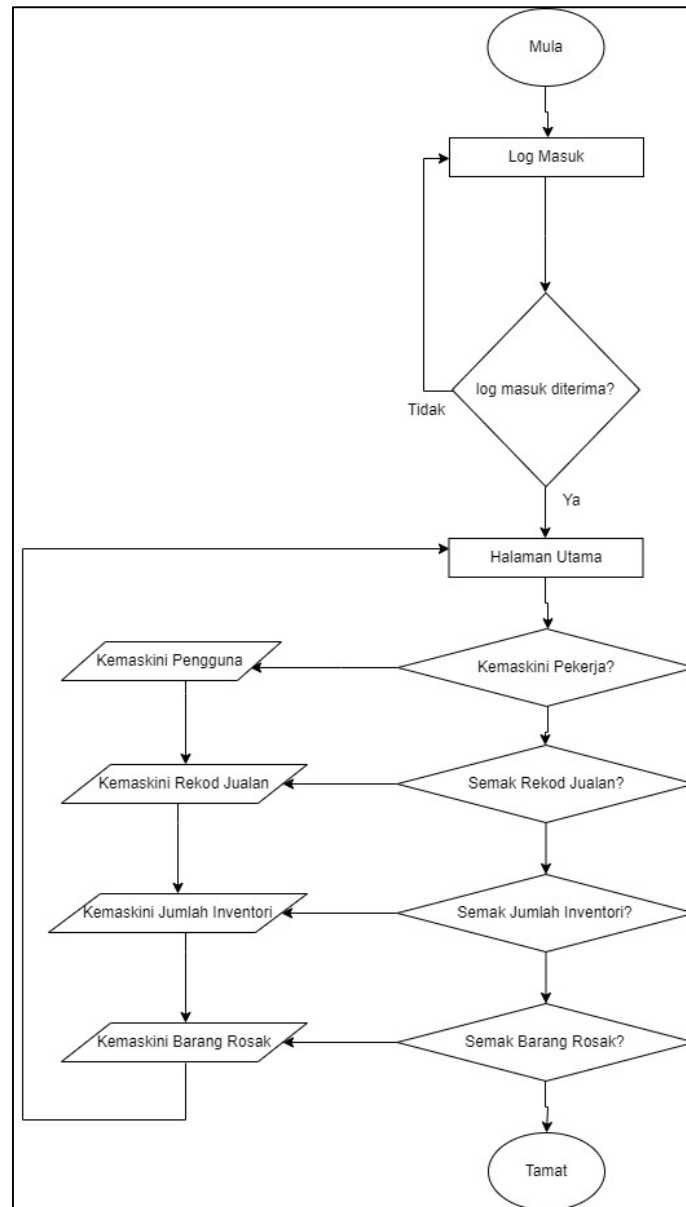
Carta alir ialah carta yang menunjukkan tatacara untuk entiti luaran berhubung dengan sistem yang akan dibina. Rajah 5, 6 dan 7 menunjukkan carta alir untuk Teknologi RFID bagi Pembelian di Koperasi UTHM bagi pekerja kaunter, pentadbir dan pekerja. Bagi carta alir pekerja di kaunter pembayaran, pekerja perlulah menggunakan pengimbas RFID bagi mengimbas id barang. Pekerja perlu memasukkan nama pengguna dan kata laluan untuk mengakses sistem. Sekiranya imbasan harga selesai dibuat, maka paparan jumlah harga akan dikeluarkan yang menunjukkan senarai barangan dan harga kepada pelanggan.



Rajah 4: Hubungan Entiti (ERD)



Rajah 5: Carta Alir Pekerja Kaunter



Rajah 6: Carta Alir Pentadbir

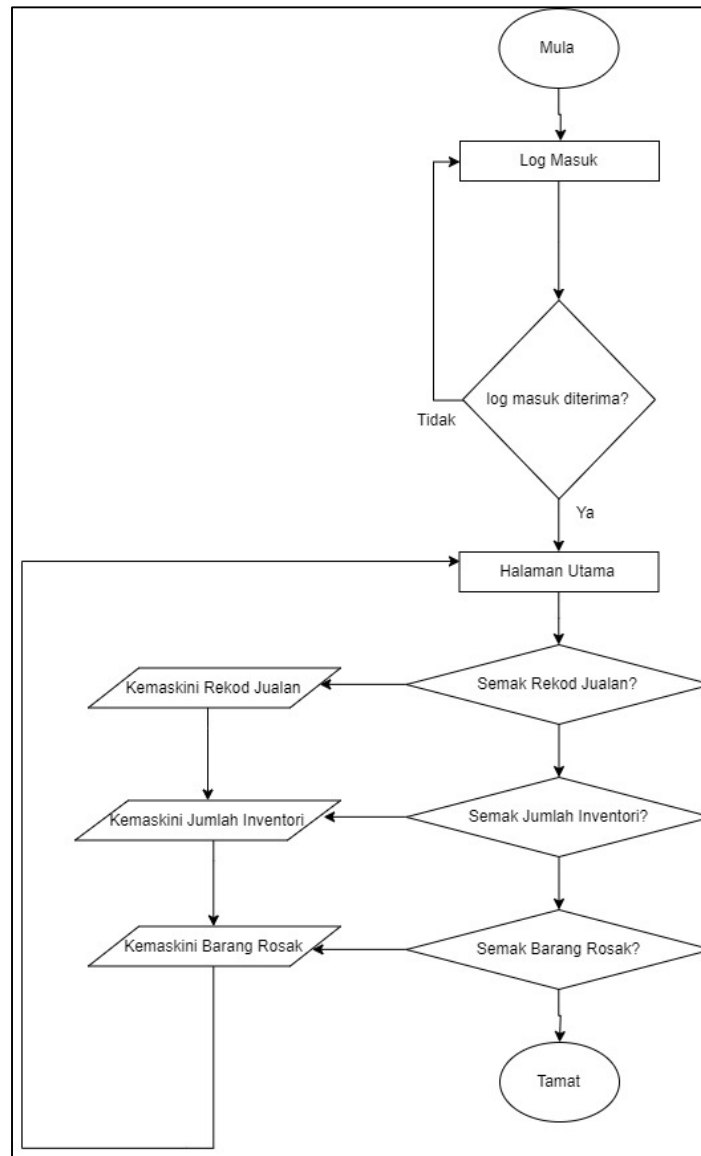
5. Pelaksanaan dan Pengujian

Fasa pelaksanaan dan fasa pengujian yang dilaksanakan di atas sistem ini bagi memastikan sistem berjalan dengan lancar memenuhi kepuasan dan kefahaman pengguna. Bab ini juga menerangkan lebih mendalam dalam penggunaan peranti dan pembangunan sistem. Terdapat dua proses pengujian iaitu kebolegunaan dan kebolehfungsian sistem.

5.1 Fasa Implementasi

Sistem ini telah dibangunkan dengan menggunakan perisian Visual Studio dengan perlaksanaan dan penggunaan bahasa pengaturcaraan C#. Modul utama dalam sistem ini adalah penggunaan RFID bagi menarik data ke dalam penggunaan sistem. Terdapat modul yang penting bagi memastikan penyambungan pangkalan data dan sistem berjalan dengan baik bagi mendapatkan data yang telah disimpan. Rajah 8 menunjukkan keratan aturcara bagi penyambungan pangkalan data. Pendaftaran log masuk memerlukan nama pengguna dan kata luan bagi memastikan pengguna masuk ke dalam sistem. Rajah 9 menunjukkan kod atur cara log masuk. Manakala Rajah 10 dan Rajan 11 menunjukkan segmen

kod untuk antaramuka pentadbir dan pekerja. Rajah 12 dan Rajah 13 menunjukkan antaramuka pentadbir dan pengguna pekerja.



Rajah 7: Carta Alir Pekerja

```

public string MyConnection()
{
    con = @"Data Source=USER\SQLEXPRESS;Initial Catalog=KoperasiUthm;Integrated Security=True";
    return con;
}
    
```

Rajah 8: Keratan atucara bagi sambungan database

```

bool found = false;
cn.Open();
cm = new SqlCommand("Select * from tblUser where username = @username and password =@password", cn);
cm.Parameters.AddWithValue("@username", txtUser.Text);
cm.Parameters.AddWithValue("@password", txtPass.Text);
    
```

Rajah 9: kod aturcara log masuk


```

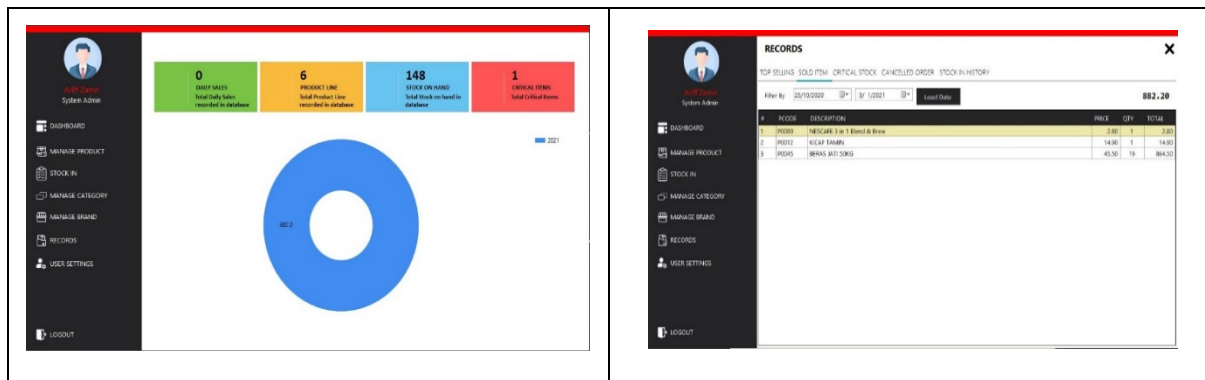
public void MyDashboard()
{
    frmDashboard f = new frmDashboard();
    f.TopLevel = false;
    panel2.Controls.Add(f);
    f.lblDailySales.Text = dbcon.DailySales().ToString();
    f.lblProduct.Text = dbcon.ProductLine().ToString();
    f.lblStockOnHand.Text = dbcon.StockOnHand().ToString();
    f.lblCriticalItems.Text = dbcon.CriticalItems().ToString();
    f.BringToFront();
    f.Show();
}
    
```

Rajah 10: kod aturcara antaramuka pentadbir

```

public void LoadCart()
{
    try
    {
        Boolean hasrecord = false;
        dataGridView1.Rows.Clear();
        int i = 0;
        double total = 0;
        cn.Open();
        cm = new SqlCommand("select c.id, c.pcode, p.pdesc, c.price, c.qty, c.total from tblcart as c inner join tblproduct as p on c.pcode = p.pcode where transno like '' + lblTransno.Text");
        dr = cm.ExecuteReader();
        while (dr.Read())
        {
            i++;
            total += Double.Parse(dr["total"].ToString());
            dataGridView1.Rows.Add(i, dr["id"].ToString(), dr["pcode"].ToString(), dr["pdesc"].ToString(), dr["price"].ToString(), dr["qty"].ToString(), Double.Parse(dr["total"].ToString()));
            hasrecord = true;
        }
        dr.Close();
        cn.Close();
        lblTotal.Text = total.ToString("#,##0.00");
        GetCartTotal();
        if (hasrecord == true) { btnSettle.Enabled = true; btnCancel.Enabled = true; } else { btnSettle.Enabled = false; btnCancel.Enabled = false; }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message, stitle, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Warning);
        cn.Close();
    }
}
    
```

Rajah 11: Kod aturcara antaramuka pekerja



Rajah 12: Antaramuka pengguna pentadbir



Rajah 13: Antaramuka pengguna pekerja

5.1 Pengujian

Modul ini dibuat ujian berdasarkan keberfungsian mengikut pengguna. Jadual 2 menunjukkan pengujian fungsi sistem yang dilakukan bagi menyemak sistem diimplementasi mengikut jangkaan.

Jadual 2: Pengujian Keberfungsian

No.	Kes ujian	Output yang diharapkan	Output sebenar
1	Menggunakan tag RFID bagi pembelian barang	Merekod barang dengan betul	Berjaya
2	Log masuk dan masuk ke halaman paparan utama	Masuk ke halaman paparan utama	Berjaya
3	Melihat rekod jualan harian/tahunan	Memaparkan rekod yang mengikut tarikh yang dipilih	Berjaya
4	Notifikasi daripada sistem bagi kuantiti barang yang rendah	Memaparkan notifikasi bagi barang	Berjaya
5	Masuk ke halaman utama mengikut peranan kerja	Berpindah ke halaman utama yang ditetapkan megikut peranan.	Berjaya

6. Kesimpulan

Kesimpulan ialah sistem ini mampu memudahkan pengguna untuk mempercepatkan proses pembayaran dan membantu mengurus inventori dengan lebih baik. Diharapkan sistem ini dapat digunakan oleh Koperasi UTHM dalam proses penjualan dan pembayaran di kaunter serta proses inventori. Terdapat beberapa limitasi yang terdapat daripada sistem ini iaitu pendaftaran perlu dilakukan secara manual. Bagi menaiktaraf kebolehan sistem ini pada masa akan datang, cadangan penambahbaikan dibuat bagi menaiktaraf sistem iaitu menambah laopran yang boleh dicetak dan menambah pendaftaran pengguna secara langsung.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas sokongan dan dorongan sepanjang proses menjalankan kajian ini.

Rujukan

[1] Abouzar Estebsari, “IoT Architecture Model,” (2017).
 [2] A. Yewatkar, F. Inamdar, R. Singh, Ayushya, and A. Bandal, “Smart Cart with Automatic Billing, Product Information, Product Recommendation Using RFID & Zigbee with Anti-Theft,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 79, pp. 793–800, 2016.

- [3] K. Dasar, “M a n a j e m e n s i s t e m i n f o r m a s i d a n t e k n o l o g i i n f o r m a s i .”
- [4] B. Fu, B. Li, and R. Yuan, “Introduction to the RFID technology in the application of the smart supermarket,” *MATEC Web Conf.*, vol. 40, (2016).
- [5] R. Johnson, “Java Database Connectivity Using SQLite : A Tutorial International Journal of Information , Business and Management,” no. September, (2015).