

Sistem Pembayaran Otomatis Berbasis *Contactless Smartcard* Dengan Teknologi *RFID* di Kantin SMK Taman Harapan Bekasi

Ayu Dian Kristanti¹, Didik Setyadi^{2,*}

* Korespondensi: e-mail: ddk.setiyadi20@gmail.com

¹ Teknik Informatika, Universitas Bina Insani; Jl. Siliwangi No 6 Rawa Panjang Bekasi Timur 17114 Indonesia, Telp. (021)824 36 886 / (021) 824 36 996. Fax. (021) 824 009 24; e-mail: ayudiankristanti@gmail.com

² Informatika, Universitas Indonesia Mandiri; Jl. Jendral Sudirman KM 31 Kranji, Bekasi Jawa Barat, Telp 021-89468034; e-mail: ddk.setiyadi20@gmail.com

Submitted : **23 September 2021**
Revised : **15 Oktober 2021**
Accepted : **4 November 2021**
Published : **30 November 2021**

Abstract

During a pandemic, we must reduce physical contact both with other people and with objects around us. With automatic payments using RFID technology based on the Internet of Things and websites to minimize physical contact (contactless smartcards) and minimize fraud in transactions. The system uses RFID sensors, Nodemcu esp8266, Jumper cables, I2c LCDs, and databases. Using the Prototype method that works continuously through collaboration between users and analysts. The contactless smartcard system at the SMK Taman Harapan Bekasi canteen can make transactions easier in the canteen. The contactless smartcard was created using the NodeMCU Esp8266 by utilizing the rfid mifare522 sensor as a tag detector so that it can facilitate the buying and selling process, for monitoring it has used a website with data that has been automatically stored in the database to find out canteen and admin user information and transaction history is saved to the database in real time.

Keywords: Database, Internet of Things, Nodemcu esp8266, RFID, Web Service.

Abstrak

Pada masa pandemi kita harus mengurangi kontak fisik baik dengan orang lain maupun dengan benda disekitar. Dengan pembayaran otomatis menggunakan teknologi RFID berbasis *Internet of Things* dan website untuk meminimalisir kontak fisik (*contactless smartcard*) dan meminimalisir kecurangan dalam bertransaksi. Sistem menggunakan Sensor RFID, Nodemcu esp8266, kabel Jumper, Lcd I2c, dan *database*. Menggunakan metode *Prototype* yang bekerja yang secara terus menerus melalui kerjasama antara user dan analis. Dengan Sistem *contactless smartcard* di Kantin SMK Taman Harapan Bekasi dapat mempermudah transaksi di kantin. *Contactless smartcard* dibuat menggunakan *NodeMCU Esp8266* dengan memanfaatkan rfid mifare522 sensor sebagai pendeteksi tag sehingga dapat memudahkan proses jual beli, untuk monitoringnya sudah menggunakan website dengan data yang sudah otomatis tersimpan dalam *database* untuk mengetahui informasi user kantin dan admin serta history transaksi disimpan ke *database* secara *realtime*.

Kata kunci: Database, Internet of Things, Nodemcu esp8266, RFID, Web Service.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi sistem pada komputer dan Internet memberi dampak terhadap munculnya inovasi dalam pembayaran elektronik (*electronic payment*). Dengan kemudahan akses via Internet dan tanpa antrian menjadi alasan makin populernya layanan (elektronik) ini. Berbagai cara pembayaran elektronik antara lain *mobile banking*, *Internet banking*, dan pembayaran dengan kartu kredit atau *debit*. Konsep cara pembayaran elektronik yaitu terhubung langsung dengan rekening pengguna. Untuk setiap instruksi pembayaran perlu persetujuan dari pengguna dan jika ada biaya transaksi akan dibebankan langsung ke rekening pengguna. Dengan demikian seseorang yang memiliki uang elektrik sama dengan memiliki uang tunai. Namun nilai uang tersebut telah dikonversikan ke dalam bentuk elektronik. Untuk mengamankan transaksi uang elektrik perlu digunakan otentikasi pengguna sistem untuk menjamin kerahasiaan data transaksi nasabah (*confidentiality*) dan enkripsi data transaksi untuk menjamin privasi pengguna, penyedia layanan, dan transaksi. Oleh karena itu perlu dibuat suatu aplikasi pendukung yaitu aplikasi sistem penukaran mata uang tradisional yang menggunakan teknologi *NFC* untuk penyetoran uang elektronik. Aplikasi sistem penukaran mata uang tradisional ini dapat dengan mudah membayar sehingga tidak perlu membawa uang tunai (Aziz, 2015).

Teknologi *RFID* merupakan teknologi untuk mengidentifikasi data melalui komunikasi gelombang elektro magnetik. Teknologi ini terdiri dari perangkat pembaca dan tag yang berupa *barcode* atau *smartcard*. *RFID* memiliki kemampuan untuk mengirim data yang bersih dan reliable yang dibutuhkan sebagai input untuk perangkat lunak pada sistem pembayaran otomatis. Selain itu karena kemudahan dalam bertransaksi, sistem pembayaran *elektronik* menawarkan keringanan biaya transaksi, salah satu metode pembayaran elektronik, yaitu sistem *e-money* dan aplikasi *prototype* menggunakan *contactless smartcard* dengan teknologi *RFID* (Utomo et al., 2016).

Sekolah SMK Taman Harapan masih menggunakan sistem pembayaran uang tunai dalam transaksi jual beli di kantin. Sistem pembayaran uang tunai tergolong sebagai pembayaran secara manual memiliki kelemahan yaitu tidak praktis, dalam hal ini proses transaksi yang masih konvensional dengan uang sering kali terjadi kesalahan dalam proses transaksi. Salah satu kekurangan sistem manual ini yaitu terjadi kecurangan dan kesalahan dalam proses transaksi yang dilakukan oleh siswa/i, siswa/i atau warga sekolah pada saat bertransaksi membeli sesuatu di kantin, maupun membutuhkan waktu untuk membayar dan memberikan kembalian (Zikri et al., 2018).

Selain itu, karena masa pandemi dimana harus mengurangi kontak fisik baik dengan orang lain maupun dengan benda disekitar. Dengan adanya sistem pembayaran otomatis menggunakan teknologi *RFID* memiliki kemampuan untuk meminimalisir kontak fisik (*contactless*) dan meminimalisir kecurangan dalam bertransaksi.

Teknologi *RFID* (*Radio Frequency Identification*) merupakan teknologi *Auto ID* (*Automtic Identification*). *Auto ID* digunakan buat melakukan sosialisasi otomatis, seperti

barcode sistem, *RFID* digunakan menyimpan dan mendapatkan data menggunakan *tag* dan *reader* (Jadid, 2017). *RFID* juga disebut *transceiver* yang membaca sinyal radio dan memindahkan *information bulletin*, komputer atau suatu perangkat. Alat pembaca dapat digenggam atau tertanam dalam objek (Paulus et al., 2013). *Tag* atau kartu adalah perangkat yang terbuat dari sirkuit elektronik dan antena yang terintegrasi dalam sirkuit. Urutan *tag* biasanya memiliki memori, sehingga *tag* memiliki kapasitas penyimpanan. *RFID*, juga dapat membaca dan menulis berulang kali (Paulus et al., 2013).

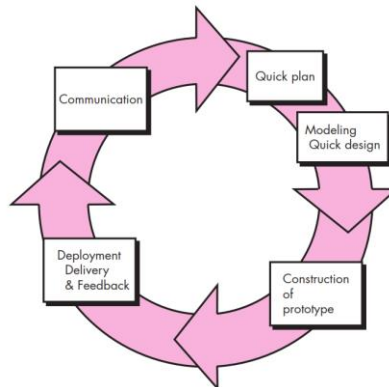
Mikrokontroler sebuah *chip mikrokomputer* yang secara fisik berupa *IC (integrated circuit)*. Mikrokontroler biasanya beroperasi berdasarkan program yang disematkan (*software*) program aplikasi yang dibutuhkan. *NodeMCU* adalah *platform IoT open source* mirip dengan *board Arduino ESP8266*. *NodeMCU* menggabungkan *ESP8266* menjadi sebuah *compact board* dengan berbagai fungsi, seperti mikrokontroler dan akses komunikasi *USB* ke serial, sehingga dapat diprogram hanya dengan memperpanjang kabel data *Micro USB*. *Modular Wifi NodeMCU* adalah *firmware LUA espressif ESP82266 Wifi SoC*. *NodeMCU* adalah platform *IoT open source*. Ini terdiri dari perangkat keras berupa *system-on-chip (SoC)*. Dapat juga *cancel programming* Dengan Bahasa C Menggunakan *Arduino IDE* (Wicaksono, 2017) *Arduino IDE* adalah perangkat lunak yang ditulis dalam bahasa *Java*. *Arduino IDE* meliputi: editor program, jendela yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa pemrosesan, kompiler, modul yang mengubah kode program (bahasa pemrosesan) menjadi kode biner, pengunggah, dan jendela untuk memuat biner.

Internet of Things (IoT) memiliki konsep untuk memperluas manfaat dari koneksi Internet yang terhubung dan persisten. *Internet of Things (IoT)* digunakan dalam jaringan untuk mengontrol perangkat elektronik, yang dapat dikontrol dari jarak jauh melalui Internet (Efendi, 2018), pada penelitian ini digunakan mikrokontroler dengan menggunakan *NodeMCU esp8266* untuk sistem pembayaran dengan sensor dan tag *RFID*.

2. Metode Penelitian

Flowchart atau bagan alir, awal mulanya memang berkembang dari industri komputer yaitu untuk menggambarkan urutan proses penyelesaian masalah Metode yang digunakan adalah *Prototype* merupakan proses iteratif dalam pengembangan sistem (Dewobroto, 2005), demikian pula pada sistem pembayaran otomatis berbasis *contactless smartcard* dengan teknologi *RFID* ini. Dalam proses ini, kebutuhan menjadi sistem kerja, yang terus ditingkatkan melalui kolaborasi antara pengguna dan analis. Berbagai alat pengembangan juga dapat digunakan untuk membangun *prototype* untuk menyederhanakan proses (Maharto & Ambarita, 2012). Tujuan dari pembuatan *prototype* pengembang sistem adalah untuk mengumpulkan informasi dari pengguna sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan model *prototype* yang dikembangkan. Metode ini sesuai untuk pengembangan sistem skala kecil dan besar, diharapkan proses pembangunan dapat berjalan dengan baik, berjalan tertib dan selesai tepat waktu. Kelebihan *prototype* adanya komunikasi antara pengembang dan pelanggan. Sehingga

pengembangan menjadi mudah karena pemakai mengetahui yang diharapkan (Syaddad, 2017).



Sumber: Pressman (2010)

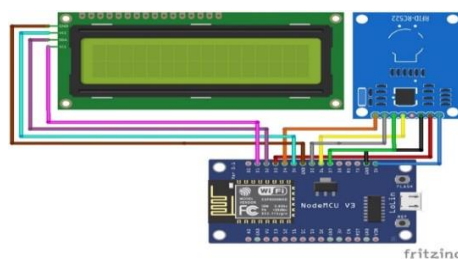
Gambar 1 Fase *Prototype*

Sebagaimana pada gambar 1, fase metode *prototype* adalah (a) Fase *Communication*, yaitu *developer* dan klien bertemu, dan kemudian menentukan tujuan keseluruhan, persyaratan yang diperlukan, dan gambaran umum tentang bagian yang diperlukan berikutnya; (b) Fase *Quick Plan*, yaitu perancangan dieksekusi dengan sangat cepat dan mewakili semua aspek perangkat lunak yang diketahui. Desain ini menjadi dasar pembuatan *prototype*; (c) Fase *Modelling Quick Design*, fokus pada representasi perangkat lunak (*software*) yang dapat dilihat oleh pengguna/pelanggan. Pemodelan desain cepat cenderung ke desain *prototype*; (d) *Construction of Prototype*, membuat framework atau *prototype design* dari *software* atau *software* yang akan dibangun; (e) Fase *Deployment Delivery & Feedback*, *prototype* yang dibuat oleh pengembang akan diberikan kepada pengguna untuk dievaluasi, kemudian pelanggan akan memberikan umpan balik untuk memodifikasi kebutuhan perangkat lunak yang akan dibangun.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) pada penelitian ini terdiri dari *NodeMCU esp8266*, tag *RFID mifare-RC522*, *Tablet Android*, *LCD i2C*, *Laptop*. Penjelasan hasil pembuatan alat perangkat keras (*hardware*) dapat dilihat pada Gambar 2.

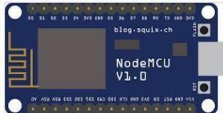


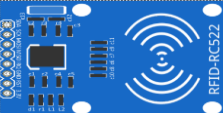
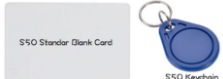


Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 2. Rangkaian Sistem Pembayaran Otomatis *Contactless Smartcard*

Keterangan rangkaian sistem pada gambar 2 selengkapnya dijelaskan pada Tabel 1.

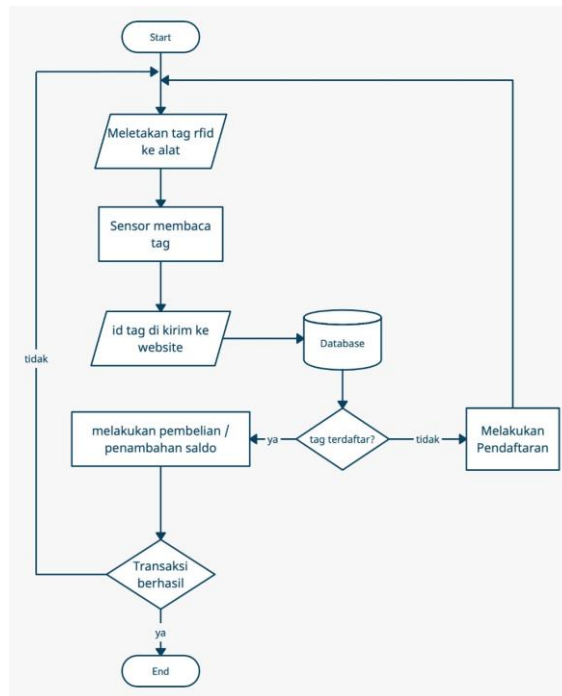
Tabel 1. Tabel Keterangan Fungsi Perangkat Keras

Gambar	Keterangan
	NodeMcu sebagai mikrocontroller yang diprogram menjadi sistem pembayaran otomatis
	ESP8266 sebagai modul Wifi agar dapat menghubungkan NodeMCU dengan website melalui jaringan internet
	LCD i2c untuk menampilkan data yang sudah dihitung dan diinput sensor
	RFID Mifare-RC522
	Keychain dan Tag Card RFID

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

3.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

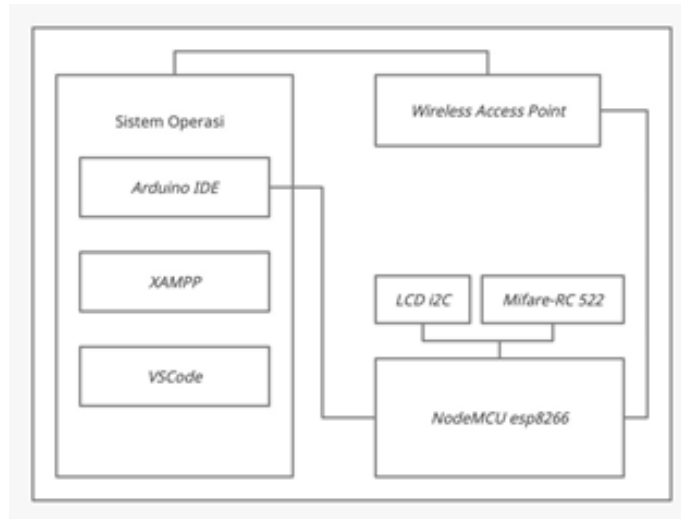
Perancangan perangkat lunak ini terdiri dari rancangan skema keseluruhan sistem perangkat lunak, *use case diagram*, *activity diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*, *Flowchart*, dan Perancangan sketsa antarmuka website aplikasi. *Flowchart* cara kerja alat dan sistem dijelaskan pada gambar 3.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 3. *Flowchart* Sistem Pembayaran Otomatis *Contactless Smartcard*

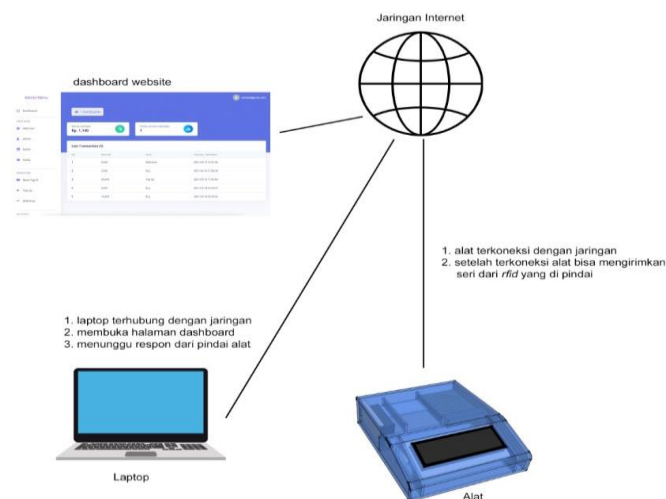
Desain Perancangan Blok Diagram, untuk menjelaskan perancangan sistem yang dilakukan dalam mewujudkan penelitian membangun alat pembayaran otomatis berbasis *contactless* secara umum digambarkan oleh blok diagram sistem kerja yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4. Diagram Blok Sistem Pembayaran Otomatis Berbasis *Contactless Smartcard*

Rancangan skema keseluruhan sistem perangkat lunak, bertujuan untuk menggambarkan alur dari skema perangkat lunak secara keseluruhan, sehingga dapat tergambar jelas alur dari mulai pembacaan *tag RFID-MiFare522*, menampilkan data kedalam *dashboard* dan data disimpan didalam *database*, seperti pada gambar 5.

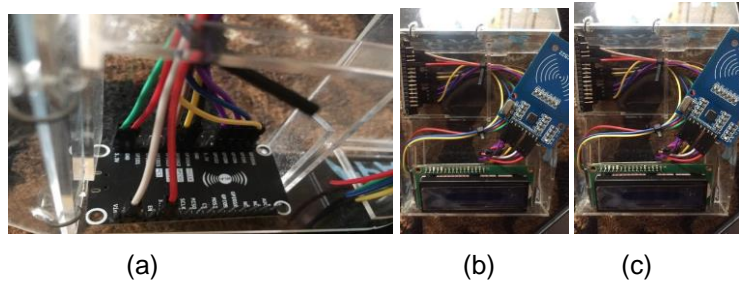


Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 5. Rancangan Skema Keseluruhan Sistem Perangkat Lunak

3.3 Implementasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan serta perakitan, alat pembayaran otomatis *contactless smartcard* sehingga dapat diimplementasikan *prototype* sesuai dengan kebutuhan, sebagaimana terlihat pada gambar 6 yang terdiri dari 3 bagian.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 6. Implementasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Gambar 6a merupakan implemetasi *NodeMCU* Mikrokontroler *esp8266*, dipasang dengan menggunakan *cassing* akrilik, jalur kabel dari *NodeMCU* ke modul-modul pendukung seperti *RFID* dan *LCD*.

Gambar 6b merupakan Implementasi sensor *RFID* dipasang pada bagian bawah casing dari alat sistem ini. Seperti pada perancangan terdapat 7 kabel yang terhubung ke *NodeMCU* yaitu *Pin SDA* pada module *RFID-RC522* dihubungkan dengan *pin D4* pada *NodeMCU*, *Pin SCK* pada module *RFID-RC522* dihubungkan dengan *pin D5* pada *NodeMCU*, *Pin MOSI* pada module *RFID-RC522* dihubungkan dengan *pin D7* pada *NodeMCU*, *Pin MISO* pada module *RFID-RC522* dihubungkan dengan *pin D6* pada *NodeMCU*, *Pin GROUND (GND)* pada module *RFID-RC522* dihubungkan dengan *pin GROUND (GND)* pada *NodeMCU*, *Pin RST* pada module *RFID-RC522* dihubungkan dengan *pin D3* pada *NodeMCU*, *Pin 3v3* pada module *RFID-RC522* dihubungkan dengan *pin 3v3* pada *NodeMCU*.

Gambar 6c merupakan implementasi *LCD i2c*, *LCD* dipasang pada bagian depan casing alat sistem monitoring dengan posisi vertical, terdapat 4 kabel dari modul *I2C* yang sudah menyatu dengan *LCD* dihubungkan dengan *NodeMCU* yaitu kabel *VCC*, *Ground*, *SCL* dan *SDA*.

Area *Hotspot* untuk menghubungkan *RFID Mifare-RC522* sebagai alat scan pembayaran otomatis dengan *Access point*. Supaya bisa berkomunikasi pengalamatan *wireless access point* ditanamkan di mikrokontroler supaya bisa terhubung dengan koneksi internet untuk mengirim data *id RFID*.

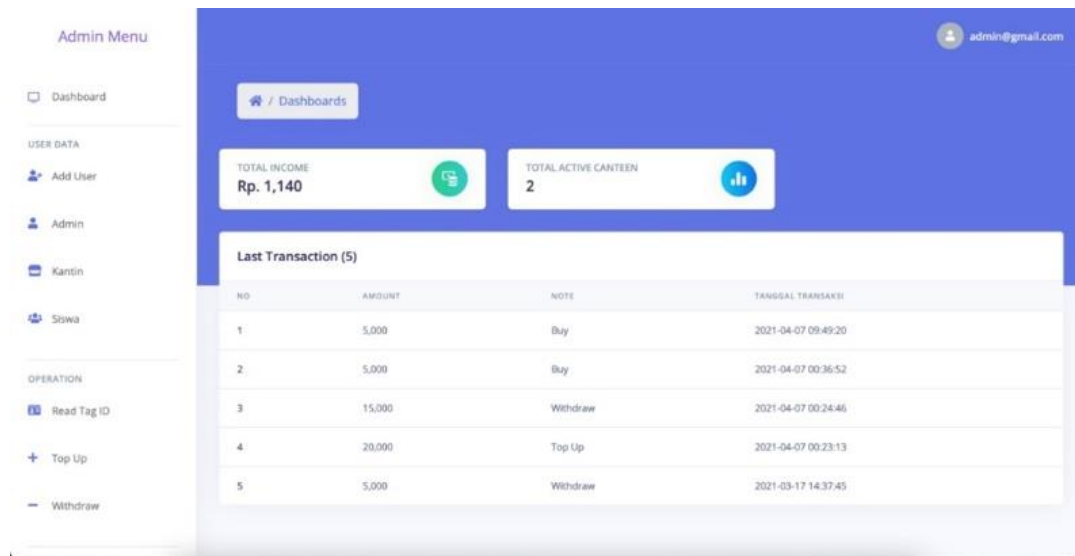
Implementasi hasil sensor menyimpan ke database dan ditampilkan ke *website*, Program hasil perhitungan dan penginputan dari sensor akan disimpan ke dalam *database* setelah itu ditampilkan ke *website* yang telah dibuat seperti pada gambar 7.

```
void loop() {
  readsuccess = getId();
  if(readsuccess) {
    digitalWrite(COR_Board_LED, LOW);
    HTTPClient http;
  }
  String UIDresultSend_postData;
  UIDresultSend = StrUID;
  //Post Data
  postData = "card_id=" + UIDresultSend + "&machine_id=TEST";
  http.begin("http://popy.netungambarsana.com/api/readID");
  http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
  int httpCode = http.POST(postData);
  String payload = http.getString();
  Serial.println(postData);
  lcd.clear();
  lcd.print(UIDresultSend);
  Serial.println(httpCode);
  Serial.println(payload);
  http.end();
  delay(1000);
  digitalWrite(COR_Board_LED, HIGH);
}
```

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 7. Program Menyimpan Data Sensor Kedalam *Database*

Implementasi *user interface*, dilakukan sebagai tampilan sekaligus sarana untuk interaksi antara *user* dengan sistem *monitoring* yang dibuat. Hasil implementasi *user interface* sistem *monitoring* ini seperti pada gambar 8.





Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 8. Tampilan *User Interface* Halaman *Dashboard*

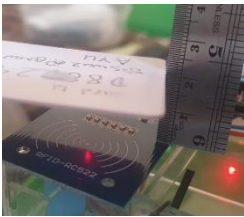
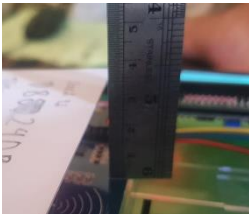
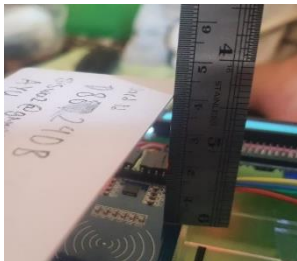
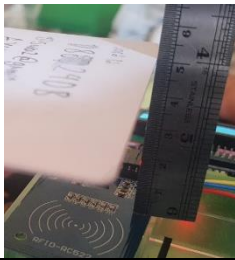

3.4 Pengujian Sistem *Prototype*

Pengujian Sensor *RFID Mifare522*, pengujian sensor rfid dengan cara mendekatkan object dengan sensor Rfid dihubungkan ke mikrokontroler NodeMCU untuk input id setelah itu sistem akan mengirimkan informasi menuju ke mikrokontroler NodeMCU data tersebut kemudian disimpan ke *database* untuk ditampilkan di website secara realtime. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sensor *RFID* berfungsi untuk berkomunikasi ke *NodeMCU*. Hasil pengujian seperti pada tabel 2. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan object pada sensor rfid dengan jarak yang ditentukan diantaranya jarak dari 0 cm – 5 cm dan ditemukan fakta bahwa sensor *RFID* hanya dapat membaca jarak ± 3 cm untuk mendeteksi adanya tag *RFID*. Lebih dari 3 cm maka tag *RFID* tidak bisa dibaca.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Tag* Sensor *RFID*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil
1	Memindai dari jarak 0 cm		Terdeteksi
2	Memindai dari jarak 1 cm		Terdeteksi

Sistem Pembayaran Otomatis Berbasis Contactless Smartcard Dengan Teknologi RFID di Kantin SMK Taman Harapan Bekasi

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil
3	Memindai dari jarak 2 cm		Terdeteksi
4	Memindai dari jarak 3 cm		Terdeteksi
5	Memindai dari jarak 4 cm		Tidak Terdeteksi
6	Memindai dari jarak 5 cm		Tidak Terdeteksi
7	Memindai dari jarak 6 cm		Tidak Terdeteksi

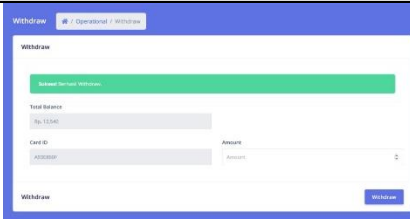
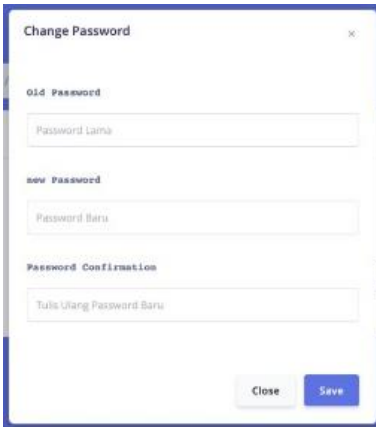
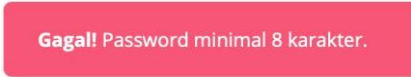
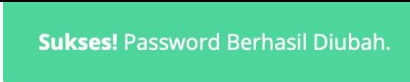
Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Pengujian hasil data sensor, setelah di pindai dan diinput oleh sensor *RFID* maka data tersebut akan masuk ke dalam *website* dan *database*, halaman *dashboard* bisa diakses dari jaringan internet lokal dengan *browser*. Tabel 3 memperlihatkan tampilan dan hasil pengujian.

Tabel 3. Tampilan Website Hasil Data Sensor.

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil
1	Berhasil Login		Muncul halaman <i>dashboard</i> setelah <i>login</i>
2	Gagal Login		Muncul <i>alert</i> <i>username</i> atau <i>password</i> salah
3	Berhasil Logout		Muncul halaman <i>login</i> dengan <i>alert</i> berhasil <i>logout</i>
4	Berhasil Read tag		Muncul halaman <i>card data</i> . Dengan menampilkan informasi user secara rinci.
5	Berhasil Add user		Muncul <i>alert</i> bahwa telah berhasil menambahkan <i>user</i> baru.
6	Berhasil Top-up		Muncul <i>alert</i> bahwa telah berhasil menambahkan saldo.

Sistem Pembayaran Otomatis Berbasis Contactless Smartcard Dengan Teknologi RFID di Kantin SMK Taman Harapan Bekasi

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil
7	Berhasil <i>Withdraw</i>		Muncul <i>alert</i> bahwa telah berhasil mengurangi saldo.
8	<i>Change Password</i>		Muncul <i>alert</i> untuk menginput <i>password</i> lama dan menggantinya dengan <i>password</i> baru.
9	Gagal <i>Change Password</i>		Muncul <i>alert</i> bahwa <i>password</i> tidak sesuai ketentuan.
10	<i>Change password</i>		<i>Password</i> berhasil diubah.

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Pengujian keseluruhan sistem adalah pengujian gabungan antara pengujian sistem perangkat keras (*hardware*) dan pengujian perangkat lunak (*software*) seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel *Report* Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Komponen uji	Teknik Pengujian	Jarak	Status	Dashboard Data Barang	LCD	Masuk Database
Sensor <i>RFID</i>	Deteksi Object	0 - 2 cm	Berhasil	Ya	Ya	Ya

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitan dan pembahasan yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut (a) Sistem pembayaran otomatis berbasis *contactless smartcard* telah dibuat menggunakan *NodeMCU esp8266* dengan memanfaatkan *RFID mifare522* sensor sebagai pendeteksi tag sehingga dapat memudahkan proses transaksi jual beli dikantin SMK Taman Harapan; (b) Monitoring dapat menggunakan *website* dengan data

yang sudah otomatis tersimpan dalam *database*; (c) *Website* dibuat untuk mengetahui informasi *user* kantin dan admin serta *history* transaksi disimpan ke *database* secara *realtime*.

Daftar Pustaka

- Aziz, K. H. (2015). *Rancang bangun aplikasi e-money menggunakan nfc dengan jaringan internet pada payment carwash* 123. 1, 130–135.
- Dewobroto, W. (2005). *Aplikasi Rekayasa dan Kontruksi dengan Visual Basic 6.0*. Elex Media Komputindo.
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 19–26. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i1.48>
- Jadid, A. (2017). Rancang Bangun Sistem Absensi Perkuliahan Auto Id Berbasis RFID Yang Terintegrasi Dengan Database Berbasis Web. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(2), 59–69.
- Maharto, & Ambarita, A. (2012). *Metodologi Penelitian Sistem Infromasi*.
- Paulus, William, Panggabean, V. O., & Pandi, F. (2013). Sistem Absensi Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Pada Mikroskil. *JSM STMIK Mikroskil*, 14(2), 129–138.
- Syaddad, H. N. (2017). Rancang Bangun Digital Archiving Di Perguruan Tinggi Menggunakan Metode Prototype Model Studi Kasus: Universitas Suryakencana. *Media Jurnal Informatika*, 9(1), 49–57.
- Utomo, S., Utomo, D., & Yohanes, B. (2016). Sistem e-Money Berbasis Contactless Smartcard dengan Teknologi RFID. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 15, 67–75. <https://doi.org/10.31358/techne.v15i01.142>
- Wicaksono, M. F. (2017). Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home. *Jurnal Teknik Komputer Unikom-Komputika*, 6(1), 9–14.
- Zikri, M., Muhaimin, & Aidi, F. (2018). Perancangan Alat Pembayaran Otomatis Pada Coffee Shop Menggunakan Debet RFID Berbasis Arduino. *Jurnal Tekno*, Vol. 2(1), 42–50.