

**NASKAH PUBLIKASI**

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBAYARAN NON TUNAI  
MENGUNAKAN RFID BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Program Studi Teknik Informatika



Disusun oleh:

**TEGUH SANTOSO**

**5150411091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
2019**

**NASKAH PUBLIKASI**

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBAYARAN NON TUNAI  
MENGUNAKAN RFID BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Disusun oleh:

**TEGUH SANTOSO**

5150411091



Pembimbing

**MS Hendriawan Ahmad, S.T., M.Eng**

Tanggal:.....

28/10/19

16.....

# RANCANG BANGUN SISTEM PEMBAYARAN NON TUNAI MENGUNAKAN RFID BERBASIS INTERNET OF THINGS

**Teguh Santoso, MS. Hendriyawan Ahmad<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi & Elektro

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi & Elektro

Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta

Email: [likuisa13@gmail.com](mailto:likuisa13@gmail.com)

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi semakin pesat dari waktu ke waktu. Kini, berbagai peralatan atau mesin sudah dilengkapi dengan kecanggihan teknologi yang bisa memudahkan pekerjaan sehari-hari. Pada saat ini kebanyakan tempat penjualan masih menggunakan alat pembayaran berupa uang tunai, sehingga dalam melakukan transaksi pembeli harus mengeluarkan uang tunai untuk membeli barang pada penjual, terkadang penjual juga memberikan kembalian uang tunai dari pembeli jika uang yang dibayarkan lebih dari harga barang. Dari permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat melakukan pembayaran non tunai menggunakan kartu RFID agar proses transaksi tidak lagi menggunakan uang tunai. Kartu RFID sebagai pengganti identitas dan mikrokontroler NodeMCU untuk membaca dan mengirim informasi identitas menuju database server. Perangkat lunak dikembangkan menggunakan PHP Framework Codeigniter, HTML, CSS dan MySQL. Berdasarkan hasil penelitian terbukti bahwa teknologi Internet of Things berhasil diterapkan pada transaksi jual beli non tunai.

**Kata kunci :** Pembayaran, Non Tunai, Internet of Things, RFID, NodeMCU.

---

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin pesat dari waktu ke waktu. Dulu, mungkin hanya bisa berimajinasi atau menonton film-film fiksi sains soal teknologi canggih. Kini, berbagai peralatan/mesin sudah dilengkapi dengan kecanggihan teknologi yang bisa memudahkan pekerjaan sehari-hari. Mulai dari *smart car* (mobil pintar) yang bisa jalan sendiri ke berbagai tujuan tanpa pengemudi manusia, hingga mesin pintar yang dapat mengontrol peralatan rumah tanpa campur tangan manusia yang disebut dengan *smart home* (rumah pintar). Seluruh teknologi tersebut adalah bagian dari *Internet of Things* (IoT).

Teknologi IoT dapat di implementasikan dalam kegiatan sehari – hari khususnya dalam pembayaran atau transaksi non tunai pada jual beli

di tempat – tempat kios, warung, pasar, kantin, dll. Pada saat ini kebanyakan tempat penjualan masih menggunakan alat pembayaran berupa uang tunai, sehingga dalam melakukan transaksi pembeli harus mengeluarkan uang tunai untuk membeli barang pada penjual, terkadang penjual juga memberikan kembalian uang tunai dari pembeli jika uang yang dibayarkan lebih dari harga barang.

Dari permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat melakukan pembayaran non tunai menggunakan *radio frequency identification* (RFID) agar dalam melakukan transaksi pembeli tidak perlu mengeluarkan uang tunai untuk membayar, sedangkan penjual juga tidak perlu mengembalikan kembalian jika uang yang dibayarkan oleh pembeli lebih dari harga barang karena menggunakan RFID saldo pembeli akan terpotong otomatis dalam melakukan pembelian. Adapun aplikasi yang

digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan RFID sebagai kartu untuk mendeteksi saldo dan juga untuk melakukan pembayaran.

Untuk membantu permasalahan di atas, Penulis menawarkan untuk mengembangkan sebuah sistem pembayaran non tunai menggunakan RFID ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan penjual dan pembeli dalam melakukan transaksi agar menjadi lebih cepat dan menjadi lebih mudah.

## 1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki bahasan atau ruang lingkup penelitian yang mencakup:

- a. Masukan sistem pembayaran ini yaitu input data user, input data produk makanan dan minuman, input data saldo dan input data transaksi.
- b. Sistem pembayaran ini mempunyai proses untuk mengolah data transaksi user, data saldo, dan data user.
- c. Hasil dari sistem pembayaran non tunai berupa sebuah website yang dapat mengelola transaksi jual beli dengan menggunakan kartu RFID sebagai alat pembayaran, nota pembayaran, laporan transaksi user dan laporan top up saldo.
- d. Pengguna hak akses terdapat dua hak akses yaitu pertama admin yang dapat mengelola data user, data produk, dan data transaksi, kedua member yang hanya bisa melakukan pemesanan, pengecekan transaksi dan melakukan proses top up saldo.

## 1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk analisa dan implementasi sistem pembayaran non tunai dengan menggunakan kartu RFID berbasis IoT sebagai alat pembayaran dan penambahan *top up* saldo member sehingga dalam melakukan kegiatan transaksi dapat menjadi lebih praktis dan cepat, karena tidak perlu menggunakan uang tunai.

## 2. KAJIAN PUSTAKA DAN TEORI

### 2.1 Landasan Teori

Beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang memiliki bidang dan tema yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan.

[7] pernah membangun sistem informasi akuntansi dan sistem transaksi menggunakan RFID dengan sistem saldo untuk pembeli. Dalam

perancangan sistem tersebut menggunakan *framework* pemrograman PHP yang digunakan untuk membuat website sebagai media untuk transaksi seperti penjualan dan juga penambahan saldo.

[5] pernah membangun sebuah sistem pembayaran menggunakan RFID sebagai media transaksi. Dari hasil pengujian perbedaan waktu dalam penggunaan sistem pembayaran berbasis RFID dan uang, penggunaan sistem pembayaran berbasis RFID memiliki waktu yang cukup singkat dalam proses pembayaran, ini artinya bahwa sistem pembayaran berbasis RFID berhasil mempersingkat waktu pembayaran.

[4] Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sebuah sistem kasir yang diintegrasikan dengan teknologi RFID untuk melakukan indentifikasi barang belanjaan dari *customer* sehingga diharapkan efektifitas waktu pada proses transaksi pada kasir dapat ditingkatkan. Ketika barang-barang belanjaan memasuki area baca dari *reader* RFID maka semua barang yang telah diberikan tag kan dapat diidentifikasi dan seluruh data tentang barang diketahui untuk mendapatkan total harga dari semua barang. Pembayaran dilakukan menggunakan sebuah *Smart Card* yang berisikan sejumlah deposit uang untuk setiap masing-masing *customer*. Dengan mendekati kartu tersebut pada *reader* maka secara otomatis deposit akan dikurangi dengan total belanjaan *custome*.

[1] Penelitian ini mengimplementasikan perangkat elektronik pembayaran berbasis RFID dengan media komunikasi *embedded Ethernet* yang akan digunakan dalam sistem *e-payment*. Perangkat memiliki *input* nominal uang dari *keypad* dan tag RFID pembeli, selanjutnya informasi akan diproses di microprocessor STM32F407VG dan info dikirimkan ke server melalui protocol *ethernet*. Hasilnya akan muncul respon yang akan tertera pada display LCD serta bukti pembelian pada mesin printer yang dihubungkan melalui *interface* RS232. Kemudian pembeli melakukan *tapping* tag RFID pada RFID reader lalu informasi kartu dikirimkan melalui *ethernet* dan diterima oleh server. Jika informasi tag RFID memenuhi seluruh kriteria maka server akan memberi balasan dan transaksi akan langsung diproses dengan hasil akhir print bukti transaksi yang menandakan bahwa transaksi berhasil. Sehingga perangkat berfungsi sebagai alat pembayaran yang akurat, praktis dan efisien.

[3] pernah membangun sistem kerja administrasi yang tertib, teratur yang mana harus mempunyai sistem pencatatan dan pengarsipan data yang sistematis dan aman tentunya transaksi yang mudah dan cepat. Sistem ini mempunyai beberapa hak akses yaitu administrator, petugas, bendahara, sekretaris, ketua dan koperasi. Sistem tersebut dapat mengelola informasi laporan stok barang yang tersedia dapat di akses dengan mudah pada aplikasi dan aplikasi dapat menampilkan secara *real time*. Kemudian ketidaksuaian antara laporan pemasukan keuangan dan sisa stok dapat diatasi, karena aplikasi dapat menghitung dan mengeluarkan laporan secara otomatis.

## 2.2 *Internet of Things*

[2] *Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Dengan semakin berkembangnya infrastruktur internet, maka kita menuju babak berikutnya, di mana bukan hanya *smartphone* atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet. Namun berbagai macam benda nyata akan terkoneksi dengan internet. Sebagai contohnya dapat berupa: mesin produksi, mobil, peralatan elektronik, peralatan yang dapat dikenakan manusia (*wearables*), dan termasuk benda nyata apa saja yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global menggunakan sensor dan atau aktuator yang tertanam.

## 2.3 Radio Frequency Identification (RFID)

[6] RFID adalah sebuah teknologi yang menggunakan frekuensi radio untuk mengidentifikasi suatu barang atau manusia. Sejarah perkembangan *radio frequency identification* dimulai sejak tahun 1920, tetapi berkembang menjadi IFF transponder pada tahun 1939. Yang waktu itu berfungsi sebagai alat identifikasi pesawat musuh, dipakai oleh militer Inggris pada perang dunia II. Sejak tahun 1945 beberapa orang berfikir bahwa perangkat pertama RFID ditemukan oleh Leon Theremin sebagai suatu *tool* untuk pemerintahan Rusia. Sistem RFID terbagi menjadi 3 komponen, yaitu: RFID Tag, RFID Terminal *Reader*, dan *Middleware*. Sedangkan untuk jenisnya RFID terbagi, berdasarkan frekuensi, berdasarkan sumber energi, dan berdasarkan bentuk.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Pengumpulan Data

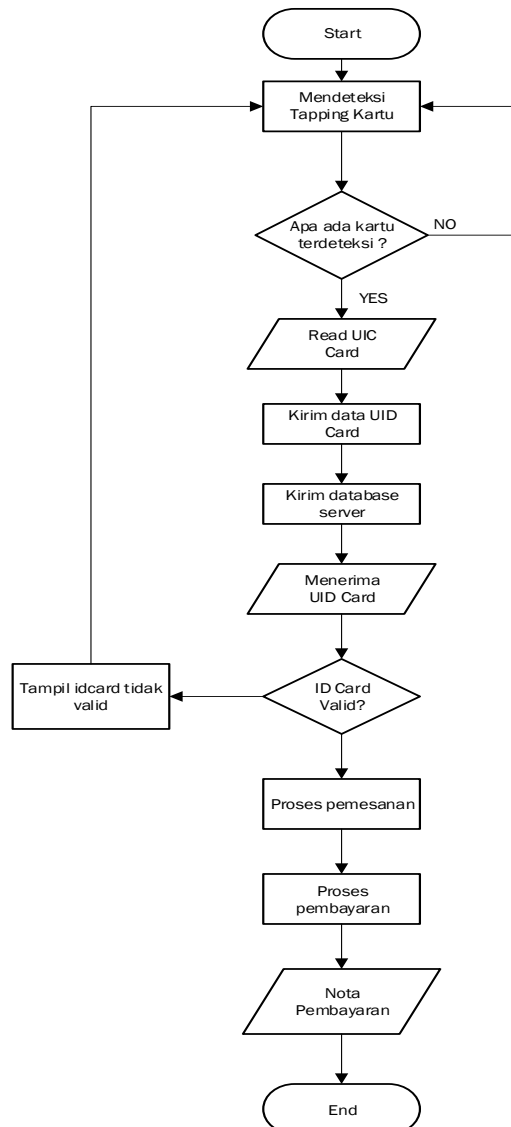
Pengumpulan data adalah suatu metode dan prosedur yang digunakan untuk mendapatkan suatu informasi tentang apa saja yang harus dikerjakan pada saat pembangunan sistem pembayaran non tunai. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara di tempat warung makan sekitar dalam mengumpulkan informasi tentang data produk makanan dan minuman. Pengumpulan materi dilakukan dengan mempelajari buku-buku karya ilmiah yang berisi tentang rancang bangun sistem pembayaran non tunai dengan RFID sebagai bahan referensi dalam pembuatan sistem tersebut.

### 3.2 Analisis Perancangan

Analisis perancangan menjelaskan tentang apa saja kebutuhan yang dibutuhkan untuk membangun sistem pembayaran non tunai. Kebutuhan tersebut antara lain alat berbasis mikrokontroler, *website* sebagai *server*, analisis kebutuhan pengguna, desain alur sistem, rancangan *database* dan rancangan antar muka sistem.

### 3.3 Flowchart Sistem

Sistem yang akan dibuat oleh penulis adalah Sistem Pembayaran Non Tunai Menggunakan RFID Berbasis *Internet of Things*. Sistem ini menggunakan alat berbasis *microcontroller* yang telah dilengkapi RFID reader. Alat ini akan dipasang di tempat warung makan, alat ini akan menerima data dari RFID Tag yang akan dikirimkan ke *server*. *Server* yang dimaksud di sini adalah *website*. Gambaran sistem yang diusulkan digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Sistem

Data yang dikirimkan ke *website* akan membantu menyimpan data ke *database*. Data ini nantinya akan diolah untuk melakukan transaksi pembayaran menggunakan RFID.

#### 4. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

##### 4.1 Analisa Sistem

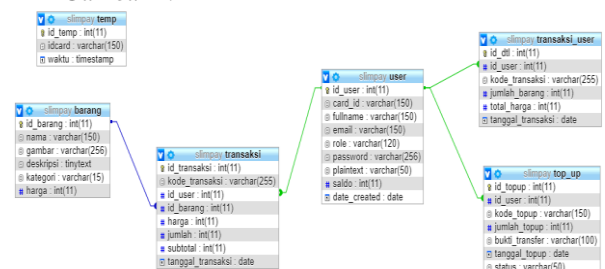
Analisis sistem memegang peranan penting dalam pembuatan dan perancangan suatu sistem. Analisis sistem merupakan cara untuk mengetahui bagaimana dan apa masalah yang terdapat pada sistem tersebut, sehingga dapat ditemukan solusi untuk penyelesaian masalah yang terdapat pada sistem tersebut. Sistem pembayaran yang sedang berjalan di warung atau tempat makan sekitar kampus 1 UTY merupakan sistem yang sifatnya masih konvensional, artinya dalam melakukan transaksi jual beli masih menggunakan uang tunai.

Ketika pembeli membayar maka harus mengeluarkan uang tunai, dan ketika uang pembeli lebih dari tagihan yang dibayarkan maka penjual harus memberikan uang kembalian, tetapi ketika dalam keadaan uang kembaliannya belum ada maka penjual harus menukarkan uang ke pedagang atau penjual lain sehingga dapat memberikan uang kembalian pembeli, hal tersebut masih normal dan itu memang sudah biasa, tetapi seiring dengan perkembangan teknologi sekarang ini sistem pembayaran tersebut kurang cepat dan belum praktis, karena perkembangan teknologi sekarang ini juga dapat diimplementasikan di berbagai bidang khususnya bidang ekonomi. Pembayaran dengan sistem tersebut dianggap belum efektif bila dibandingkan dengan menggunakan media *smartcard*.

##### 4.2 RANCANG SISTEM

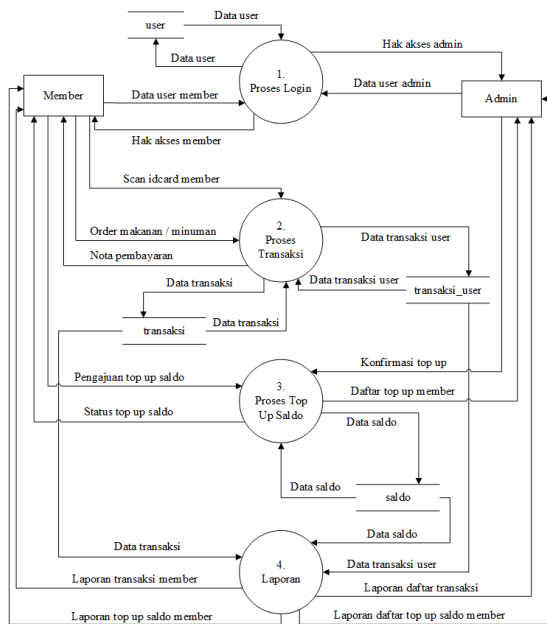
Rancangan sistem merupakan alur dari proses sistem pengolahan data dalam suatu rancangan. Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem menggunakan diagram konteks (*Context Diagram*), DFD (*Data Flow Diagram*), rancangan relasi antar tabel dan rancangan alat pemantau kualitas udara.

- a. Relasi tabel adalah data yang menggambarkan hubungan antara tabel yang satu dengan yang lainnya. Relasi tabel untuk membuat implementasi struktur tabel dapat di lihat pada Gambar 2.



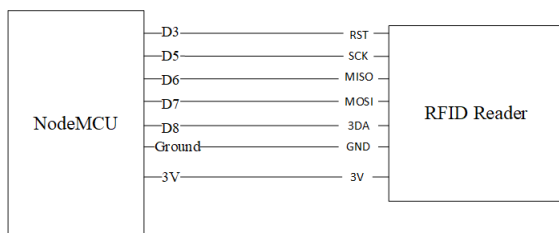
Gambar 2 Database Sistem

- b. Diagram Alir Data Level 1 menggambarkan Alur sistem beserta penyimpanan datanya. Terdapat 4 proses *login*, transaksi, *top up*, dan laporan. Berikut ini adalah Diagram Alir Data Level 1 dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3 Diagram Alir Data Level 1**

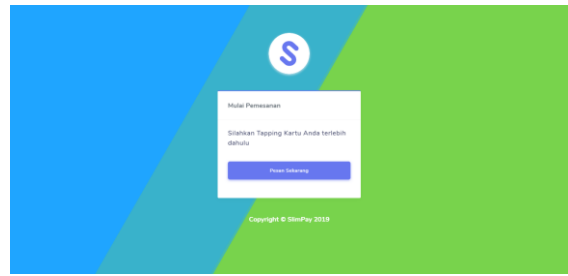
c. Rancangan alat pembayaran non tunai, menggunakan 1 buah NodeMCU, RFID Reader, dan RFID Tag. NodeMCU akan terkoneksi dengan internet dengan cara terhubung dengan Wi-Fi, kemudian NodeMCU akan mengambil data yang dibaca oleh RFID Reader kemudian akan mengirimkan data tersebut ke server melalui internet. Digambarkan seperti pada Gambar 4.



**Gambar 4 Rancangan Mikrokontroler**

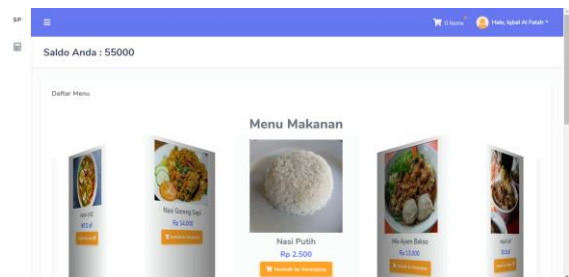
## 5. IMPLEMENTASI SISTEM

Aplikasi yang dibangun diimplementasikan berdasarkan rancangan yang telah dibuat dalam bentuk flowchart, diagram-diagram, dan rancangan antarmuka. Berikut merupakan screenshot dari hasil implementasi rancangan-rancangan tersebut beserta penjelasannya.



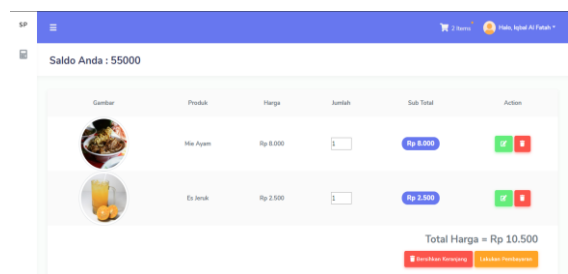
**Gambar 5 Halaman Home**

Halaman *home* adalah halaman yang pertama kali muncul saat *website* sistem pembayaran non tunai ini diakses oleh siapapun tanpa harus melakukan proses *log in* terlebih dahulu. Halaman ini menampilkan tombol untuk melakukan pemesanan setelah *tapping* RFID Tag. Tampilan halaman *home* dapat dilihat pada Gambar 5.



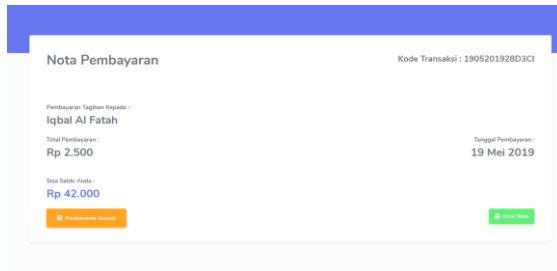
**Gambar 6 Halaman Pemesanan**

Halaman pemesanan berfungsi untuk menampilkan informasi daftar menu makanan dan minuman yang ingin dipesan. Tampilan halaman daftar menu seperti pada Gambar 6.



**Gambar 7 Halaman Keranjang Belanja**

Halaman keranjang belanja menampilkan data semua menu makanan dan minuman yang telah ditambahkan. Data tersebut ditampilkan dalam bentuk tabel. Menu ubah jumlah produk dan hapus produk juga terdapat pada halaman ini. Tampilan halaman detail stasiun seperti pada Gambar 7.



**Gambar 8 Halaman Nota Pembayaran**

Halaman nota pembayaran menampilkan data pembayaran makanan dan minuman. Setelah berhasil melakukan pembayaran pelanggan dapat melakukan cetak nota pembayaran. Tampilan halaman nota pembayaran seperti pada Gambar 8.



**Gambar 9 Alat Pembayaran Non Tunai**

Sistem pembayaran non tunai yang dibangun menerapkan teknologi *Internet of Things*. Bagian *Internet of Things* di sini yaitu alat pembayaran yang terkoneksi dengan internet untuk mengirimkan data ke *website*, kemudian data yang diterima oleh *website* akan disimpan ke dalam *database*. Bentuk alat pembayaran non tunai seperti pada Gambar 8.

## 6. PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan pembahasan sistem yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan, yaitu sistem pembayaran non tunai dengan menggunakan kartu RFID berbasis *Internet of Things* (IoT) diimplementasikan dalam bentuk *website* dan telah di-*hosting* sehingga dapat diakses kapanpun dan dimanapun asalkan ada browser dan koneksi internet, selain itu RFID Reader terhubung dengan website yang telah di-*hosting*. Hal ini membuktikan bahwa penerapan *Internet of Things* dapat digunakan sebagai alat pembayaran non tunai, sedangkan kartu RFID digunakan sebagai alat pembayaran sehingga dalam melakukan kegiatan transaksi dapat menjadi lebih praktis dan cepat dan pembeli atau member dapat melakukan *top up* saldo melalui sistem tersebut.

## 6.2 Saran

Berdasarkan analisa dari kesimpulan diatas, untuk meningkatkan kinerja sistem, penulis mencantumkan beberapa saran, antara lain:

1. Pengembangan sistem selanjutnya diharapkan ditambahkan fitur notifikasi pada admin ketika pembeli telah melakukan pengajuan top up saldo sehingga admin dapat mengetahui adanya pengajuan saldo.
2. Adanya otomatisasi pada konfirmasi pembayaran top up saldo tanpa harus admin melakukan konfirmasi, ketika member melakukan top up saldo dengan transfer melalui bank atau metode pembayaran yang lain dapat otomatis terisi sesuai dengan jumlah pembayaran transfer ke rekening.

## UCAPAN PERSEMBAHAN

Naskah Publikasi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, dorongan dan doa dari berbagai pihak, yang pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kepada Bapak Dr. Bambang Moertono Setiawan, MM., Akt., CA. selaku Rektor di Universitas Teknologi Yogyakarta.
2. Kepada Bapak Sutarman, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro.
3. Kepada Ketua Program Studi Ibu Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom. selaku Kaprodi S-1 Teknik Informatika di Universitas Teknologi Yogyakarta.
4. Kepada Bapak MS. Hendriyawan Ahmad, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan petunjuk dalam penyusunan naskah publikasi ini.
5. Teristimewa kepada Orang Tua penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril maupun materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A, R.M., T, I.I. dan N, A.R.A. (2015), Perancangan Dan Implementasi Perangkat Pembayaran Elektronik Berbasis Rfid Dengan Media Komunikasi Ethernet, e-Proceeding of Engineering, 2(1), 225–231.
- [2] Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M. dan Ayyash, M. (2015), Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications, IEEE Communications Surveys and Tutorials, 17(4), 2347–2376.
- [3] Desyani, T. (2018), Perancangan Sistem



- Pembayaran Elektronik Berbasis Radio Frequency Identification ( RFID ) pada Waserda Koperasi Karyawan PT Multi Karya Usaha, *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 1(1), 15–23.
- [4] Gede, A.P., I, W.M. dan Selo, S. (2010), Sistem Check Out Kasir Pada Supermarket Grosir Dengan Menggunakan Passive RFID Technology, *RFID in the Supply Chain*, 2014(Sentika), 39–73.
- [5] Manalu, H.V.P., Panjaitan, S.D. dan Mooniarsih, N.T. (2015), Perancangan Sistem Pembayaran Berbasis Radio Frequency Identification ( RFID ) Pada Food Court, *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1–10.
- [6] Maulani, M.R., Julian, A. dan Hakim, L.L. (2018), Rancang Bangun Aplikasi Absensi Perkuliahan Berbasis Clie-Server Menggunakan Teknologi Rfid (Radio Frequency Identification) (Studi Kasus Di Politeknik Pos Indonesia), *Teknik Informatika*, 10(3), 12–16.
- [7] Prabowo, B.A., N Micrandi, S. dan Osmond, A.B. (2015), Sistem Informasi Akuntansi Dan Sistem Transaksi Menggunakan RFID Dengan Sistem Saldo Pada Pembeli Untuk Toko Pintar Tanpa Kasir Accounting Information System And Transaction System Using RFID With Balance System on Buyer For Cashierless Smartshop, , 2(2), 3540–3546.