

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang penulis gunakan sebagai referensi dan acuan untuk pengembangan penelitian ini, diantaranya :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Judul	Metode	Perbandingan
Pengembangan Sistem Pembayaran Mahasiswa Dengan Mobile Payment BTN Syariah (2019)[10]	<i>Mobile Payment</i>	Penelitian ini menggunakan mobile payment milik pihak BTN Syariah yang diakses melalui online dan <i>real-time</i> , sedangkan penelitian penulis bersifat local dan <i>real-time</i> .
Pemanfaatan Aplikasi Dompot Digital Terhadap Transaksi Retail Mahasiswa (2020)[1]	Pengambilan Sampel dan Survey Dari Pengguna	Penelitian ini tidak menghasilkan sebuah sistem hanya analisis penggunaan dan dampak dompet digital pada mahasiswa.
Pemanfaatan Teknologi RFID Untuk Pengelolaan Inventaris Sekolah Dengan Metode R&D (2019)[11]	RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>) dengan Research & Development (R&D)	Penelitian ini membangun sistem untuk mengelola inventaris sekolah, sedangkan penulis menggunakan untuk transaksi dan pembayaran.
Simulasi Pembayaran Menggunakan RFID Pada Studi Kasus Layanan Mahasiswa (2019)[12]	RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>) menggunakan algoritma enkripsi AES, DES, 3DES	Sistem ini mengukur kinerja enkripsi pada RFID. Sedangkan penulis tidak akan membahas enkripsi pada sistem.

Judul	Metode	Perbandingan
	dengan mode CBC dan CFB	
Analisis Efektivitas Implementasi Sistem Pembayaran Digital QRIS Dalam Meningkatkan Penjualan Usaha Dagang Plastik Intan Baru Sibuhuan (2023)[8]	QRIS (<i>Quick Response Code Indonesia Standart</i>)	Penelitian ini menggunakan sistem QRIS sebagai metode transaksi, penulis menggunakan RFID sebagai metode transaksi.

Pada penelitian dengan judul “Pengembangan Sistem Pembayaran Mahasiswa Dengan Mobile Payment BTN Syariah” ditulis oleh Eko Purwanto dan Sopingi membahas tentang penggunaan *mobile payment* [10]. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengembangan sistem mobile payment menggunakan BTN Syariah dapat meningkatkan proses pembayaran mahasiswa di Universitas Duta Bangsa dan dapat menggantikan pembayaran tunai dengan pembayaran elektronik. Model integrasinya dengan cara penambahan Biller Database Server untuk menyimpan data pembayaran dan penggunaan Cloud Server untuk menggantikan Biller Database Server untuk transaksi mobile payment. Sistem dapat menyinkronkan data secara real-time dan secara otomatis menghasilkan laporan kas harian dan laporan pembayaran siswa untuk manajemen.

Pada penelitian dengan judul “Pemanfaatan Aplikasi Dompot Digital Terhadap Transaksi Retail Mahasiswa” ditulis oleh Irna Kumala dan Intan Mutia [1]. Menurut penelitian ini, penggunaan uang elektronik pada dompet digital dapat berdampak signifikan terhadap perilaku belanja siswa. Dompot digital sebagai alat pembayaran nontunai yang secara signifikan lebih sederhana, aman, efisien, dan inovatif memudahkan siswa untuk membelanjakan uangnya, terutama secara ritel, yaitu : pengiriman online, memesan makanan dari vendor yang bekerja sama, dan belanja online.

Pada penelitian dengan judul “Pemanfaatan Teknologi RFID Untuk Pengelolaan Inventaris Sekolah Dengan Metode R&D” ditulis oleh Selly Fransisca, Ramalia Noratama Putri, M.Kom [11]. Melalui penelitian tentang sistem informasi yang dilakukan dengan metode R&D (*Research & Development*), bagian sistem informasi dapat mengelola inventaris di SMK Global. Pengelolaan data yang terkomputerisasi dengan tambahan teknologi informasi yaitu RFID dan barcode memudahkan pencarian laporan.

Pada penelitian dengan judul “Simulasi Pembayaran Menggunakan RFID Pada Studi Kasus Layanan Mahasiswa” ditulis oleh Alvin Santoso, Henry Novianus Palit, Alexander Setiawan [12]. Teknologi RFID dapat diimplementasikan untuk sistem pembayaran di universitas dengan menggunakan enkripsi DES dengan mode CBC untuk keamanan. Penelitian ini juga menemukan bahwa anti-duplikasi berhasil diterapkan, dan kecepatan enkripsi/dekripsi lebih cepat dengan mode AES, DES, dan 3DES CBC dibandingkan dengan CFB. Proses penyimpanan dalam database lebih cepat dalam pengisian saldo/penarikan, sedangkan DES dengan mode CBC lebih cepat dalam transaksi. Artikel ini juga membahas aspek keamanan e-money dan kebutuhan akan sistem yang aman untuk mencegah penipuan.

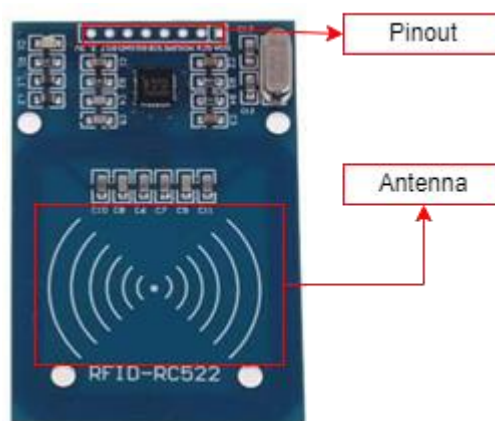
Pada penelitian dengan judul “Analisis Efektivitas Implementasi Sistem Pembayaran Digital QRIS Dalam Meningkatkan Penjualan Usaha Dagang Plastik Intan Baru Sibuhuan” ditulis oleh Ghilman Rozy Hrp, Nurbaiti, Khairina Tambunan [8]. Implementasi sistem pembayaran digital QRIS efektif dalam meningkatkan penjualan pada bisnis UD Intan Baru Sibuhuan. QRIS juga populer di Indonesia dan penting dalam standarisasi pembayaran digital. Namun, masih diperlukan edukasi dan promosi lebih lanjut untuk meningkatkan adopsi pembayaran digital di kalangan konsumen. Pemerintah dan bisnis juga perlu bekerja sama untuk menyediakan koneksi internet yang stabil dan mendukung ekonomi digital Indonesia.

2.2. Dasar Teori

2.2.1 Sensor RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID, juga dikenal sebagai Radio Frequency Identification, adalah sistem identifikasi berbasis jarak jauh yang memungkinkan pengambilan data tanpa bersentuhan dengan alat seperti barcode atau kartu magnetik. Alat RFID membutuhkan minimal dua perangkat yaitu *tag* dan *scanner* untuk beroperasi karena menggunakan sistem identifikasi gelombang radio. *Tag* RFID adalah alat unik yang memungkinkan *scanner* RFID untuk membaca identitasnya. *Tag* aktif memerlukan baterai untuk beroperasi, sedangkan *tag* pasif dapat beroperasi tanpa baterai. Selain itu, ada dua kategori untuk digunakan: *read only*, yang berarti hanya bisa dibaca, dan *read write*, yang berarti menulis dan membaca [12].

Alat yang dikenal sebagai *reader* RFID atau *scanner* merupakan alat yang dapat membaca identitas *tag* RFID. *Scanner* aktif dapat berfungsi dengan memancarkan sinyal *interogator* ke *tag* dan menerima sinyal radio kembali dari *tag*. *Scanner* pasif, di sisi lain, hanya dapat berfungsi atau membaca ketika menerima sinyal radio dari *tag* aktif [13].



Gambar 2.1 Penjelasan Scanner RFID

Penelitian ini akan menggunakan alat pada Gambar 2.1 sebagai scanner untuk membaca *tag* pada kartu saat pembayaran dilakukan. Dapat dilihat juga letak antenna pembaca pada modul dan letak *pinout*. Antenna berfungsi untuk membaca *tag* pada kartu, selama *tag* pada kartu berada di depan antenna dan jaraknya dekat maka *tag* akan terdeteksi oleh *scanner*. Berikut merupakan list *pinout* pada modul *scanner*:

Tabel 2.2 List Pinout RFID-RC522

No	Pin	Keterangan
1	SDA	Serial Data berfungsi untuk mengirimkan informasi dan input sinyal interface SPI, I2C, dan UART.
2	SCK	Menerima clock pulse yang dikirim oleh master bus SPI
3	MOSI	Master-Out-Slave-In berfungsi sebagai SPI input ke RC522 module.
4	MISO	Master-In-Slave-Out berfungsi SPI sebagai serial clock ketika I2C interface diaktifkan dan sebagai output data serial ketika antarmuka UART diaktifkan.
5	GND	Ground pin untuk mengalirkan daya listrik.
6	RST	Input untuk reset dan power-down modul.
7	VCC	Daya listrik untuk power modul, 2.5V – 3.3V.



Gambar 2.2 Tampilan Cara Kerja Scanner RFID

Dapat dilihat pada Gambar 2.2 sebelah kiri adalah RFID tag yang berada pada kartu dan sebelah kanan merupakan antenna yang ada pada Gambar 2.1. Antena pada *scanner* menghasilkan medan elektromagnetik frekuensi tinggi. Ketika *tag* didekatkan ke *scanner*, hal ini menyebabkan elektron bergerak melalui antena tag dan selanjutnya memberi daya pada *tag*. *Tag* pada kartu kemudian merespons dengan mengirimkan informasi yang disimpan kembali ke pembaca dalam bentuk sinyal radio lain. *Scanner* mendeteksi dan menafsirkan sinyal ini dan mengirimkan data ke komputer atau mikrokontroler melalui pin pada *scanner*.

2.2.2 QRIS

QRIS merupakan standar QR Code yang dapat digunakan oleh semua aplikasi dompet digital, *mobile banking*, dan aplikasi uang elektronik lainnya. Bank Indonesia resmi meluncurkan QRIS pada 17 Agustus 2019. Menurut PADG No.21/18/2019, tentang Standar Internasional QRIS untuk Pembayaran, QRIS harus digunakan oleh semua Penyelenggara Jasa Sistem Pembayaran (PJSP) yang menggunakan sistem QR. Kode QR pada QRIS dibagi menjadi dua jenis, statis dan dinamis. Pada QRIS statis pembeli harus mengisi total saldo yang harus dibayarkan, sedangkan pada QRIS dinamis total saldo yang harus dibayar sudah tertera pada QR[7][14].



Gambar 2.3 Penjelasan Barcode QRIS

Dapat dilihat pada Gambar 2.3 menjelaskan tentang bagian – bagian komponen pada QR code.

1. Positioning/Orientation
Berfungsi sebagai pola untuk mendeteksi posisi dan kemiringan QR code.
2. Format Information
Berisi tentang informasi toleransi kesalahan yang memudahkan pemindaian kode.
3. Timing Marks
Menunjukkan seberapa besar ukuran data matriks pada kode.

4. Version Information

Ada banyak versi/jenis kode QR. Versi kode diidentifikasi dengan tanda informasi versi.

5. Alignment

Membantu *scanner* untuk menentukan orientasi kode QR, terutama jika gambar terdistorsi, pada permukaan yang melengkung, atau jika ukuran kode lebih besar.

Ketika pengguna melakukan *scan QR code* pada Gambar 2.3, aplikasi yang digunakan pengguna akan membaca data pada *QR code*. Setelah itu aplikasi akan mengirimkan data tadi yang berisikan *apiKey*, *merchantID*, nomer, dan nominal transaksi ke QRIS API. Setelah itu aplikasi akan menerima data transaksi dari QRIS API seperti status transaksi, *invoiceID*, dan tanggal transaksi dilakukan. Data – data tersebut akan ditampilkan di layar transaksi pengguna baik itu berhasil maupun gagal.

2.2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah papan elektronik berbasis chip yang dapat diprogram menggunakan IDE Arduino dan memiliki koneksi WiFi. Selain itu, ESP memiliki kemampuan untuk menjalankan fungsi mikrokontroler dan memiliki port micro USB yang memungkinkan pemrograman pada ESP8266. Dimensinya adalah 4.83 cm panjang, 2.54 cm lebar, dan beratnya 7 gram. ESP8266 telah dilengkapi dengan modul WiFi 802.11b/g/n. Dengan menggunakan koneksi WiFi, perangkat dapat terhubung ke perangkat WiFi lainnya. ESP8266 memiliki 30 pin, termasuk 17 pin GPIO (input output umum), 1 ADC (10 bit), 4 channel PWM, 1 SPI, 1 interface UART, dan 1 interface I2C. ESP8266 berfungsi dengan tegangan 3,3V [14].

2.2.3 Database MySQL

Sistem database yang digunakan untuk mengatur data adalah sistem database MySQL. Sistem database MySQL menggunakan arsitektur klien-server yang memiliki kendali pusat server. Server tersebut menggunakan sistem

klien server yang memiliki kendali pusat di server. Server tersebut merupakan sebuah program yang dapat dimanipulasi database. Salah satu jenis klien MySQL adalah klien interaktif yang menampilkan sebuah *prompt* untuk menuliskan *query*, kemudian dikirim ke server MySQL untuk dieksekusi, dan menampilkan hasilnya. Program MySQL dapat pula dimanfaatkan secara tak-interaktif, misalnya untuk membaca *query* dari sebuah file [15].

2.2.4 Contactless Smartcard

Smart Card adalah kartu yang memiliki Integrated Circuit (IC) yang tertanam. Fungsi dari IC ini adalah untuk mengirimkan, menyimpan dan memproses data. Berdasarkan kemampuan komputasinya, smart card dapat menjalankan algoritma kriptografi yang mengaktifkannya untuk diterapkan sebagai modul mobilitas tinggi dan keamanan tinggi. Di era industri 4.0 seperti saat ini, smart card sudah ada banyak diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari, seperti masyarakat administrasi, pembayaran digital, keuangan, telekomunikasi, transportasi, layanan yang ditawarkan di kantor/hotel, dan berbagai aplikasi [7].

2.2.5 PHP

PHP singkatan dari "*Preprocessor Hypertext*" adalah bahasa pemrograman skrip yang umumnya digunakan untuk membuat situs web dan aplikasi web. PHP dirancang khusus untuk pemrosesan yang dilakukan secara server-side, yang berarti kode PHP dieksekusi di server web dan hasilnya dikirim ke browser pengguna. PHP bersifat *open source* atau dapat digunakan dan didistribusikan secara bebas. Selain itu, PHP mendukung banyak jenis basis data, seperti MySQL, PostgreSQL, dan Oracle. Oleh karena itu PHP dipilih sebagai bahasa pemrograman untuk membangun aplikasi web transaksi RFID [16].

2.2.6 Dompot Digital

Dompot digital, juga dikenal sebagai dompet elektronik atau e-wallet adalah sistem pembayaran berbasis perangkat lunak yang memungkinkan pengguna melakukan pembayaran menggunakan smartphone atau perangkat seluler lainnya.

Dompot digital menyimpan informasi pembayaran pengguna, seperti nomor kartu kredit dan informasi rekening bank, dan memungkinkan mereka melakukan pembayaran tanpa harus menunjukkan kartu mereka secara fisik [17].

2.2.7 *Blackbox Testing*

Pengujian blackbox menguji sistem tanpa pengetahuan sebelumnya tentang cara kerjanya. Penguji memberikan input dan mengamati output yang dihasilkan oleh sistem yang diuji. Dengan cara ini dimungkinkan untuk mendeteksi reaksi sistem terhadap tindakan pengguna yang diharapkan dan tidak diduga, waktu reaksi sistem, dan masalah penggunaan. Pengujian black box merupakan teknik pengujian yang baik karena menggunakan sistem end-to-end. Pengguna tidak perlu memahami bagaimana sistem dikodekan atau dirancang dan berharap untuk menerima jawaban yang sesuai untuk pertanyaan mereka, sehingga penguji dapat mensimulasikan perilaku pengguna dan melihat apakah sistem memberikan hasil yang diinginkan [18].