

Rancang Bangun Sistem Pembayaran Digital Berbasis Kartu RFID Menggunakan Arduino di Kantin Kewirausahaan SMK Negeri 1 Bangli

Putu Ary Silvia Maharani^{a1}, I Nyoman Piarsa^{a2}, Ni Kadek Dwi Rusjyanthi^{b3}

^aProgram Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

^bBukit Jimbaran, Bali, Indonesia-8036110

e-mail: 1arysilvia031@gmail.com, 2manpits@unud.ac.id, 3dwi.rusjyanthi@unud.ac.id

Abstrak

Kegunaan teknologi sangat penting di kehidupan manusia karena dengan adanya teknologi dapat mempercepat kegiatan ataupun aktivitas manusia. SMK Negeri 1 Bangli melalui pembelajaran *teaching factory* dengan pengembangan kurikulum merdeka menjadikan sinkronisasi proses standar dan prosedur di INDUKA. Fokus penelitian ini membangun sebuah perangkat yang terintegrasi dalam transaksi pembayaran menggunakan kartu RFID melalui database dimana setiap data berupa ID pengguna dan saldo untuk pembayaran akan tersimpan di dalam system dan terkoneksi di web lokal database. Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa semakin dekat letak jarak antara modul Reader RFID dengan RFID Tag atau RFID Card maka tingkat kesalahan pembacaan semakin rendah. Besar ideal pembacaan 100% adalah rentang terletak pada jarak 3 cm baik di alat tapping satu maupun alat tapping dua. Pengukuran jarak baca sudah dilakukan dengan berbagai posisi dengan RFID Reader maka hasil yang didapatkan dengan prosentase keberhasilan dengan jarak 3cm. Sedangkan posisi RFID Card yang memiliki tingkat sensitivitas paling tinggi adalah bagian muka dengan percobaan 6 kali baik di alat tapping satu dan alat tapping dua memenuhi untuk terbaca 100%.

Kata kunci: Arduino, RFID, NodeMCU, Database, Teaching Factory

Abstract

The use of technology is very important in human life because the existence of technology can accelerate human activities or activities. SMKN 1 Bangli through teaching factory learning the development of an independent curriculum makes synchronization of standard processes and procedures at INDUKA. The focus of this research is to build an integrated device for payment transactions using RFID cards through a database where each data in the form of a user ID and balance for payment by connected to the local web database. The results can be concluded that the closer the distance between the RFID Reader module and the RFID Tag or RFID Card, the lower the reading error rate. The ideal reading value of 100% at a distance of 3 cm on both the first and second tapping devices. Distance measurements have been carried out in various positions, so the results obtained are the percentage of success with a distance of 3cm. While the position of the RFID Card that has the highest level of sensitivity is the face with 6 trials of both the first tapping device and the second tapping device fulfilling 100% reading.

Keywords : Arduino, RFID, NodeMCU, Database, Teaching Factory

1. Introduction

Penggunaan jaringan intranet /internet sangat krusial pada suatu perusahaan, institusi, atau organisasi memberikan penekananan untuk faktor komunikasi dan telekomunikasi akan kebutuhan jaringan tersebut. [1]

Pemanfaatan ini pasca pandemi murni dilakukan di lingkungan dunia pendidikan. Melalui pembelajaran berbasis praktek dan proyek merupakan gaung yang sering sesuai semboyan SMK BISA.

Teaching Factory (TEFA) merupakan konsep penekanan kualitas praktek kerja yang di manfaatkan dalam implementasi pembelajaran di sekolah. Melalui standar dan sinkronisasi kurikulum sekolah di INDUKA menjadikan produk yang dihasilkan memiliki nilai yang setara dari INDUKA. [2]

Pelaksanaan *teaching factory* (TEFA) banyak melibatkan MoU dengan seluruh pihak sebagai dampak proses implementasi pembelajaran berbasis produk [3]. Pelaksanaan *teaching factory* sebagai alat pemetaan SMK yang telah melaksanakan TEFA sesuai Panduan TEFA Direktorat PMK terbagi atas 4 model.

Pemanfaatan TEFA di sekolah melalui wadah unit produksi dapat dikembangkan di berbagai sektor salah satunya di kantin kewirausahaan sekolah. Melalui pembelajaran transaksional mengintegrasikan beberapa jurusan untuk bekerja bersama sesuai dengan kondisi lingkungan dunia usaha dan dunia industri.

Teknologi RFID diterapkan pada alat pembayaran elektronik yang berbasis internet of things. Menerapkan RFID membantu dan mempermudah dalam melakukan transaksi non tunai. RFID digunakan pada saat melakukan transaksi dengan menempelkan RFID Card dengan RFID Reader melalui komunikasi Arduino. [4]

Beberapa RFID Reader dan RFID Tag dapat dikembangkan sebagai mesin pencatat pembayaran dan komunikasi dampak teknologi Arduino Nodemcu yang dipadukan dengan teknologi identifikasi *Radio Frequency Identification* (RFID). [5]

Semakin banyak layanan dengan ragam *Quality of Service* (QoS) trafik jaringan secara kompetitif oleh penyelenggara akses internet baik penyelenggara jaringan (*network operator*) maupun penyelenggara jasa (*Internet Service Provider*) [4]. Muara tantangannya adalah optimalisasi konfigurasi jaringan [5]. Dengan sistem pembayaran ini, pengguna yang berbelanja di kantin kewirausahaan dari siswa, guru dan pegawai hanya perlu menggunakan kartu tag yang berupa kartu pada Reader. Tujuannya adalah sebagai pencatatan data potongan harga belanja secara otomatis akan tersimpan ke dalam sistem informasi. Pengolahan sistem selanjutnya menggunakan web dengan memanfaatkan *drive* dan *database* sebagai penyimpanan data.

Sistem Informasi merupakan sebuah sistem yang mengkombinasikan teknologi dengan aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Perancangan sistem informasi yang digunakan untuk melakukan transaksi dan *top up* saldo pada kartu. Sistem informasi web pada admin dapat melakukan dan menampilkan data transaksi pembayaran dan *top up* saldo, sedangkan web pada masing-masing kantin hanya dapat melakukan pembayaran dan terdapat daftar harga barang yang dijual.

Perkembangan teknologi di masa sekarang sangat meningkat secara pesat. Teknologi merupakan sebuah alat yang diciptakan untuk mempermudah dalam aktivitas manusia. Kecanggihan teknologi dapat merubah rangkaian aktivitas manusia menjadi lebih mudah dan cepat. Teknologi juga merupakan sebuah ilmu pengetahuan yang dapat menciptakan sebuah alat canggih yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Kegunaan teknologi sangat penting di kehidupan manusia karena dengan adanya teknologi dapat mempercepat kegiatan ataupun aktivitas manusia.

Untuk menyediakan penggunaan sensor RFID mampu menjadi API sistem pembayaran transaksional [10][11][12] di dalam jaringan lokal [13]

Sedangkan pada evaluasi performansi RFID menurut penelitian [14] menunjukkan RFID dapat memudahkan pengguna dalam melakukan pembayaran pada saat melakukan pembelian makanan di vending machine dan pembayaran tersebut dilakukan dengan menggunakan kartu dan juga memudahkan pengelola dalam memonitoring barang.

SMKN 1 Bangli terdiri dari 5 konsentrasi jurusan yaitu otomatisasi tata kelola perkantoran, teknik komputer dan jaringan, bisnis daring dan pemasaran, akuntansi keuangan dan lembaga dan desain komunikasi visual. Rerata jumlah peserta didik 784 siswa yang tersebar di masing-masing jurusan tersebut.

Menurut [18], *teaching factory* memberikan kondisi sama dengan INDUKA pada pembelajaran sehingga implementasi aksi nyata memiliki standar dan prosedur sinkronisasi kurikulum antara sekolah dengan INDUKA. Kerja proyek berbasis produk adalah gaungan sesuai semboyan SMK BISA.

Menurut [19] revolusi industri merupakan perubahan mendasar dalam cara orang bekerja dan hidup. Selain itu, kemajuan teknologi informasi yang terus berinovasi

memungkinkan untuk memasukkan teknologi digital ke dalam kehidupan sehari-hari, yang bermanfaat bagi semua disiplin ilmu.

Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem yang digunakan sebagai transaksi pembayaran *non* tunai melalui penggunaan kartu RFID. Integrasi sistem menggunakan database sebagai koneksi API berupa ID pengguna dan saldo untuk pembayaran akan tersimpan di dalam sistem. Pemilik kartu hanya perlu melakukan scan pada RFID Reader saat digunakan sebagai media pembayaran, dan selanjutnya operator memasukkan nilai transaksi maka saldo pada kartu akan otomatis berkurang sesuai jumlah transaksi yang dimasukkan.

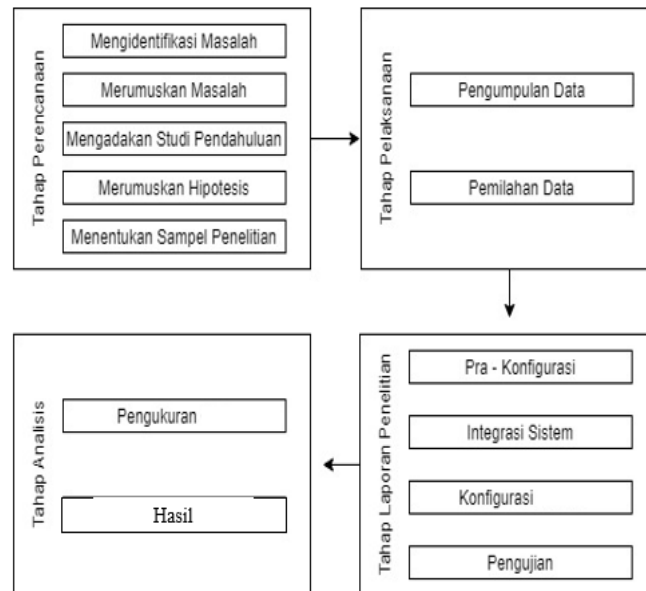
Tabel 1. Rekapitulasi Penggunaan Kantin Kewirausahaan Sebelum Pembayaran Tunai

No	Pengukuran	Kepadatan Rerata Jam Istirahat 1			Kepadatan Rerata Jam Istirahat 2			Kategori
		Kue	Minuman	Makanan	Kue	Minuman	Makanan	
1	Guru	25 %	18 %	35 %	15 %	10 %	15 %	Padat
2	Siswa	65 %	70 %	85 %	35 %	28 %	35 %	Sangat Padat
3	Pegawai	15 %	10 %	15 %	5 %	10 %	5 %	Cukup Padat
4	Tamu	0 %	5 %	8 %	0 %	0 %	0 %	Jarang Padat

2. Metode Penelitian

Metode penelitian mengacu pada konsep pengumpulan data serta implementasi *experimental design*. Dalam penelitian ini membutuhkan data dan informasi untuk dijadikan sebagai bahan materi serta pembahasan melalui serangkaian penelitian untuk mencari data dan informasi yang dibutuhkan.

Tempat penelitian dilaksanakan pada Sekolah Menengah Kejuruan 1 Bangli di Kabupaten Bangli. Sedangkan rentang waktu penelitian dilaksanakan dari bulan September hingga Desember tahun 2022. Subyek penelitian adalah pengguna kantin belanja di *foodcourt* kantin kewirausahaan di Sekolah Menengah Kejuruan 1 Bangli.

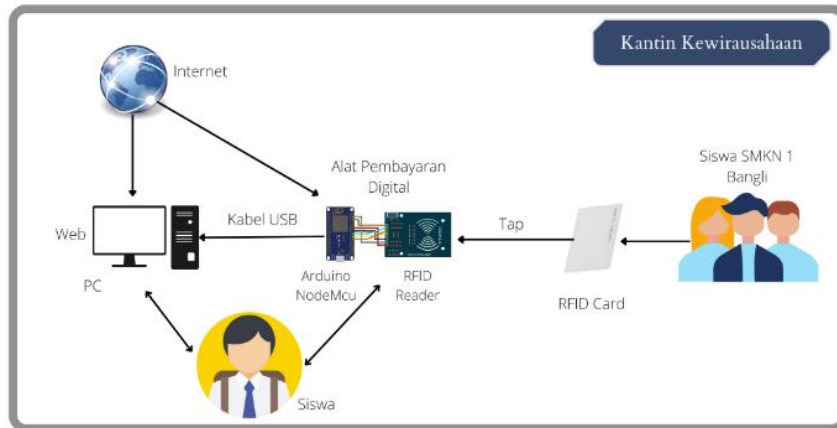


Gambar 1. Tahapan dan Alur Penelitian

Perancangan koneksi jaringan pada penelitian ini menggunakan 1 jaringan internet yang sama terkoneksi dengan alamat Web PC Server dan alat *tapping* baik alat *tapping* satu maupun alat *tapping* kedua.

Router yang menjadi sumber akses jaringan internet menggunakan alamat network 192.168.1.0/24. Selanjutnya PC server mendapatkan IP 192.168.1.3 melalui jaringan wirelessnya di port WLAN. Sedangkan alat *tapping* satu mendapatkan alamat IP 192.168.1.4 dan alat *tapping* dua mendapatkan alamat IP 192.168.1.5. Metode yang digunakan adalah mendaftarkan dan memastikan seluruh perangkat sudah berada pada jaringan network 192.168.1.0/24.

Pengaturan *routing* menggunakan default dari router sehingga jalur koneksi yang digunakan lebih mengutamakan koneksi berjalan normal dengan *traffic* 2 perangkat. Peningkatan QoS dari kualitas jaringan yang menjadikan penggunaan topologi melalui *routing* protokol dan metode kinerja tertentu. [20]



Gambar 2. Topologi Konfigurasi

Berdasarkan gambar 2 topologi jaringan menjelaskan perangkat PC yang menjadi lokal server dan node mcu terkoneksi pada satu jaringan yang sama sehingga mampu berkomunikasi sedangkan untuk perangkat yang digunakan sesuai pada tabel 2 Perangkat yang digunakan.

Tabel 2. Perangkat yang digunakan

No	Device	Nama
1	PC Server	Web Lokal
2	Node MCU dan RFID Reader	Alat Tapping 1
3	Node MCU dan RFID Reader	Alat Tapping 2
4	Router	Sumber Jaringan Internet

3. Kajian Pustaka

Kajian Pustaka adalah teori penunjang atau sebagai acuan untuk membuat penelitian yang dijabarkan dibawah ini.

3.1 RFID

RFID atau (*Radio Frequency Identification*) merupakan sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi melalui gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID reader dan RFID tag.

3.2 Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) merupakan perangkat lunak yang memainkan peran yang sangat penting dalam pemrograman, kompilasi biner, dan unduhan memori mikrokontroler. Selain banyak modul pendukung (sensor, monitor, pembaca, dll.) Arduino telah menjadi platform karena telah menjadi pilihan bagi banyak profesional. Salah satu alasan Arduino memikat banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik *hardware* maupun *software*. Skema Arduino gratis untuk semua orang.

3.3 Node MCU

Nodemcu merupakan *platform* IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari *hardware* (perangkat keras) berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 yang dibuat melalui sarana Espressif. 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.

3.4 Bahasa Pemrograman PHP

PHP adalah singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yaitu bahasa pemrograman web serverside yang bersifat open source atau gratis. [4]

3.5 Databases

Menurut Gat, teknik yang digunakan pada perancangan basis data dibagi dalam tiga tahap, yaitu perancangan basis data konseptual (*conseptual database design*), perancangan basis data logikal (*logical database design*) dan perancangan basis data fisik (*physical database design*). [7]

3.6 XAMPP

XAMPP merupakan sebuah aplikasi yang berfungsi sebagai web server di localhost. Aplikasi XAMPP mendukung berbagai sistem operasi seperti Linux, Windows, MacOS, dan Solaris. Fungsi dari aplikasi XAMPP adalah sebagai server lokal/localhost, yang di dalamnya sudah mencakup program Apache, MySQL dan PHP.

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini berdasarkan proses gambaran umum penelitian yang di paparkan sebagai berikut.

4.1. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Mengintegrasikan dengan cara mengkoneksikan seluruh perangkat yang ada.
 2. Menghidupkan *Personal Computer* atau Laptop.
 3. Menghidupkan Router.
 4. Memilih jenis jaringan internet yang akan dijadikan koneksi dan memasukkan *password* sesuai dengan konfigurasi jaringan internet tersebut
 5. Menunggu status terkoneksi jaringan.
 6. Melakukan pengecekan alamat IP di *Personal Computer* atau Laptop yang berisikan program *installer web* transaksi *Canteen Cashless* Skensaba.
 7. Mengkoneksikan semua perangkat termasuk alat tapping ke 1 jaringan Access Point MiFi.
 8. Menghubungkan mikrokontroller ESP-8266 (alat tapping keduanya) ke alamat IP *Personal Computer* atau Laptop yang berisikan program installer web transaksi *Canteen Cashless* Skensaba dilanjutkan dengan *upload* program.
 9. Melakukan tes koneksi jaringan apakah sudah terhubung atau tidak antara perangkat mikrokontroller ESP-8266 (alat *tapping* keduanya) dengan *Personal Computer* atau Laptop melalui *command prompt ping*.
 10. *Personal Computer* atau Laptop selain server dapat membuka alamat web sesuai dengan alamat IP dari milik server sehingga pembacaan juga mampu dilakukan selain di server.
 11. Melakukan tes koneksi jaringan apakah sudah terhubung atau tidak antara perangkat mikrokontroller ESP-8266 (alat *tapping* keduanya) dengan *Personal Computer* atau Laptop melalui *command prompt ping*.
 12. *Personal Computer* atau Laptop selain server dapat membuka alamat web sesuai dengan alamat IP dari milik server sehingga pembacaan juga mampu dilakukan selain di server.
-

```

Kirimkartusatu | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Kirimkartusatu
//Network SSID
const char* ssid = "JANCOEKERS";
const char* password = "bonek1927";

//pengenal host (server) = IP Address komputer server
const char* host = "192.168.1.5";

#define LED_PIN 15 //D8
#define BTN_PIN 5 //D1

//sediakan variabel untuk RFID
#define SDA_PIN 2 //D4
#define RST_PIN 0 //D3

MFRC522 mfrc522(SDA_PIN, RST_PIN);

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  //setting koneksi wifi
  WiFi.hostname("NodeMCU");
  WiFi.begin(ssid, password);

  //cek koneksi wifi
  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    //progress sedang mencari WiFi
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("Wifi Connected");
  Serial.println("IP Address : ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

```

Gambar 3. Kode program alat tapping

4.2. Hasil Pengukuran Jarak Baca Modul RFID

RFID ini memiliki kemampuan baca hingga 6 cm oleh karena performa tersebut perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui jarak baca maksimum sebagai ketahanan alat Reader. Kecenderungan jarak baca ideal antara alat *tapping* dengan RFID Tag atau RFID Card melalui pengujian sensitivitas parameter jarak dan bagian. Pengukuran jarak baca dilakukan dengan posisi sejajar dengan RFID Reader maka hasil yang didapatkan dengan *prosentase* keberhasilan pada Tabel 3 Hasil pengukuran jarak baca modul Reader (alat *tapping* satu) dan Tabel 4 Hasil pengukuran jarak baca modul Reader (alat *tapping* dua).

Pada Tabel 3 Hasil pengukuran jarak baca modul Reader (alat *tapping* satu) merupakan pembacaan alat *tapping* didasarkan posisi RFID Card menghasilkan pembacaan di jarak 5-6 cm 90% RFID Card tidak terbaca berbeda dengan Tabel 3 Hasil pengukuran jarak baca modul Reader (alat *tapping* dua) pembacaan alat *tapping* didasarkan posisi RFID Card menghasilkan pembacaan di jarak 4-6 cm 95% RFID Card tidak terbaca. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin dekat letak jarak antara modul Reader RFID dengan RFID Tag atau RFID Card maka tingkat kesalahan pembacaan semakin rendah. Besar ideal pembacaan 100% adalah rentang terletak pada jarak 3 cm baik di alat *tapping* satu maupun alat *tapping* dua.

Tabel 3. Hasil pengukuran jarak baca modul Reader (alat tapping satu)

Jarak	K1	K2	K3	K4	K5	K6
6 cm	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
5 cm	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca

Tabel 6. Hasil pengukuran berbagai posisi modul Reader (alat tapping dua)

Posisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Tepi	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
Belakang	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
Muka	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa semakin dekat letak jarak antara modul Reader RFID dengan RFID Tag atau RFID Card maka tingkat kesalahan pembacaan semakin rendah. Besar ideal pembacaan 100% adalah rentang terletak pada jarak 3 cm baik di alat tapping satu maupun alat tapping dua. Pengukuran jarak baca sudah dilakukan dengan berbagai posisi dengan RFID Reader maka hasil yang didapatkan dengan *prosentase* keberhasilan dengan jarak 3cm.

Dampak yang diberikan sangat berpengaruh besar terutama masa pasca pandemi saat peserta didik masih mampu menjalankan praktik sekolah *teaching factory* namun tidak mengurangi nilai kompetensi mereka karena transaksi *non* tunai di kantin menjadikan proses pembelajaran dan keterfungsian lebih dari kartu RFID tidak hanya sebagai alat pembayaran melainkan sebagai kartu identitas yaitu kartu siswa.

References

- [1] Miftah Rahman Syahril "Analisa Quality of Service IP Telephony dengan Metode Low Latency Queuing" IncomTech, Jurnal Telekomunikasi dan Komputer, vol.5, no.1, Januari 2014
- [2] Fitrihana, N. Model bisnis kanvas untuk mengembangkan teaching factory di SMK Tata Busana guna mendukung tumbuhnya industri kreatif. Jurnal Taman Vokasi, 5(2), 212-218. 2017.
- [3] Sanjaya, Wina. Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. (Cetakan ke- 4). Jakarta: Kencana. 2011
- [4] Hidayat Abdurahman et al. (2019). Membangun Website SMA PGRI Gunung Raya Ranau Menggunakan PHP dan MySQL. JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya, 2(2), 41–52
- [5] Setiono, B. A. (2019). Peningkatan Daya Saing Sumber Daya Manusia Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0. Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan. 179-185.
- [6] E. R. Subhiyanto, Y. P. (2021). Perancangan User Interface Aplikasi Permodelan Perangkat Lunak Menggunakan Metode User Centered Design. KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf. Peranc, 145–154.
- [7] Gat. (2015). Perancangan Basis Data Perputakaan Sekolah dengan Menerapkan Model Data Relasional. Citec, 304–315
- [8] Zikri, M., Muhaimin, & Aidi, F. (2019). Perancangan Alat Pembayaran Otomatis Pada Coffee Shop Menggunakan Debet RFID Berbasis Arduino. Jurnal Tekno, Vol. 2(1), 42–50.
- [9] Uniba, J. T. E. (2021). Perancangan Alat Pembayaran Digital Berbasis E-Ktp Dan Rfid. 6(1).
- [10] Fajri, T. I., Najmi, M., & Aulia, M. R. (2021). Sistem Pembayaran Berbasis Web Menggunakan Sensor RFID Melalui Software Processing Di Kab Bireuen. Jurnal Tika, 6(03), 213–223. <https://doi.org/10.51179/tika.v6i03.751>
- [11] Teguh Santoso. (2019). Rancang Bangun Sistem Pembayaran Non Tunai Menggunakan Rfid Berbasis Internet of Things. Universitas Teknologi Yogyakarta, 1–7.
- [12] Darmanto, T., Yulius, A., & Putra, A. (2018). Penerapan Rfid Pada Rancangan Prototype Alat Penjualan Minuman Kaleng. Jurnal InTekSis, 5(2), 11–21.
- [13] 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.
<https://doi.org/10.32493/jtsi.v1i1.1948>
- [14] Prasetya, V.A., Piarsa, I.N., & Sri Arsa, D.M. (2021). RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM MONITORING VENDING MACHINE BERBASIS INTERNET OF THINGS.
- [15] Maulindar, J. (2020). Prototype “ Smartcard Shop ” Untuk. 9(1), 1–14.
- [16] Irmayani, A., & Kaliky, Nur, M. (2020). Jutkel: Jurnal Telekomunikasi, Kendali dan Listrik. Jutkel: Jurnal Telekomunikasi, Kendali Dan Listrik, 1(1), 44–51. <https://ummaspul.e-journal.id/Jutkel/article/download/359/194>
- [17] Mubarak, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi *Web* Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek. JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer), 19–25
- [18] SMKN2KAHURIPAN. (2017), “Model Pembelajaran Teaching Factory” [Online]. Available: <https://www.smkn2kuripan.sch.id/model-pembelajaran-teaching-factory/>
- [19] Setiono, B. A. (2019). Peningkatan Daya Saing Sumber Daya Manusia Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0. Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan. 179-185
- [20] Mudhoep, D. I., Linawati, & Oka Saputra. (2021). Combination of Routing Protocol OSPF and BGP Using VRRP, HSRP, and GLBP. Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v10i1.942>
-