

Implementasi Sistem Pemesanan Makanan Berbasis Internet of Things Terintegrasi Google Spreadsheet untuk Monitoring Data Transaksi Kantin

Hanni Tomponu¹, Chris Terok², Agniya Algifahri³, Wayne Kemur⁴, Athik Gelamona⁵, Kristofel Santa⁶, Nasib Marbun⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Negeri Manado, Minahasa, Indonesia

Author Email: hannitompunu@gmail.com¹, chrjohan97@gmail.com², agniyaalgifhr1128@gmail.com³, waynekemur11@gmail.com⁴, athikgelamona@gmail.com⁵, kristofelsanta@unima.ac.id⁶, nasibmarbun@unima.ac.id⁷

Abstrak. Proses pemesanan makanan di kantin yang masih dilakukan secara konvensional sering menimbulkan antrean, kesalahan pencatatan pesanan, serta keterlambatan dalam merekap data transaksi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pemesanan makanan berbasis *Internet of Things* yang dapat membantu proses pemesanan, simulasi pembayaran, dan pencatatan transaksi secara digital. Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali, *keypad* 4x4 sebagai perangkat masukan kode menu dan jumlah pesanan, *Liquid Crystal Display* 16x2 I2C sebagai media tampilan informasi, serta modul *Radio Frequency Identification* RC522 sebagai alat identifikasi pembayaran. Data transaksi dikirim melalui jaringan *Wi-Fi* menuju *Google Apps Script* sebagai *web service*, kemudian disimpan pada *Google Spreadsheet* sebagai media penyimpanan berbasis *cloud*. Alur kerja sistem meliputi pemilihan menu, pengisian jumlah pesanan, perhitungan subtotal dan total harga, konfirmasi pesanan, pembacaan kartu RFID, serta pengiriman data transaksi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca masukan dari *keypad*, menampilkan informasi pesanan pada LCD, memproses pembayaran menggunakan RFID, dan mencatat transaksi ke *Google Spreadsheet* secara *real-time*. Dengan adanya sistem ini, proses pelayanan kantin dapat menjadi lebih efisien dan data transaksi lebih mudah dipantau oleh pengelola.

Kata kunci: *Internet of Things*, ESP32, RFID, *Google Spreadsheet*, Pemesanan Makanan

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital mendorong berbagai layanan untuk beralih dari proses manual menuju sistem yang lebih otomatis, cepat, dan mudah dipantau. Salah satu bidang yang membutuhkan dukungan teknologi adalah proses pemesanan makanan di kantin atau rumah makan. Pada sistem konvensional, pelanggan biasanya harus menyampaikan pesanan secara langsung kepada kasir atau pelayan, kemudian pesanan tersebut dicatat secara manual. Cara ini masih memiliki beberapa kelemahan, seperti antrean pada jam sibuk, potensi kesalahan pencatatan, serta keterlambatan dalam melakukan rekapitulasi transaksi [1], [2].

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa kantin membutuhkan sistem yang dapat membantu proses pemesanan dan pencatatan transaksi secara lebih efisien. Sistem pemesanan makanan yang terdigitalisasi dapat mempermudah pelanggan dalam memilih menu, membantu kasir dalam mengelola pesanan, serta mendukung pengelola dalam memantau transaksi. Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas pemesanan makanan berbasis *website*, integrasi pembayaran digital, dan sistem pemesanan menggunakan *QR Code* sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan pada proses manual [2], [3], [4]. Namun, penerapan sistem berbasis perangkat fisik yang dapat digunakan langsung di lokasi kantin masih dapat dikembangkan, terutama dengan menggabungkan perangkat mikrokontroler, sistem identifikasi, tampilan informasi, dan pencatatan data berbasis *cloud*.

Internet of Things merupakan konsep yang memungkinkan perangkat fisik terhubung melalui jaringan internet untuk mengirim, menerima, dan memproses data secara otomatis [5]. Dalam konteks layanan makanan, penerapan IoT dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat masukan, perangkat keluaran, sistem identifikasi pembayaran, dan media penyimpanan data agar proses transaksi menjadi lebih terintegrasi. Penelitian terkait IoT pada restoran juga menunjukkan bahwa sistem berbasis perangkat terhubung dapat membantu proses monitoring dan mempercepat respons layanan, terutama pada lingkungan yang memiliki aktivitas pelanggan cukup tinggi [6].

Pada penelitian ini, sistem yang dirancang menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali utama karena mikrokontroler tersebut dapat diintegrasikan dengan berbagai komponen elektronik dan mendukung koneksi *Wi-Fi*. Komponen yang digunakan meliputi *keypad* 4x4 sebagai media input kode menu dan jumlah pesanan, *Liquid Crystal Display* 16x2 I2C sebagai media tampilan informasi, serta modul *Radio Frequency Identification* RC522 sebagai alat identifikasi pembayaran. Penggunaan RFID dalam sistem berbasis IoT relevan karena teknologi ini dapat mendukung proses identifikasi otomatis tanpa memerlukan kontak langsung yang rumit [7], [8].

Selain proses pemesanan dan pembayaran, sistem ini juga dilengkapi dengan pencatatan transaksi berbasis *cloud*. Data transaksi dikirim melalui jaringan *Wi-Fi* menuju *Google Apps Script* sebagai penghubung, kemudian disimpan ke *Google Spreadsheet*. Penggunaan media penyimpanan berbasis *cloud* memungkinkan data transaksi dicatat secara otomatis, tersusun dalam bentuk tabel, dan dapat dipantau oleh pengelola tanpa harus melakukan rekapitulasi manual [7], [9]. Dalam proyek ini, data yang dikirim mencakup waktu transaksi, UID kartu RFID, pesanan, harga, jumlah, total pembayaran, dan status transaksi, sesuai dengan rancangan sistem yang terdapat pada laporan proyek kelompok.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemesanan makanan di Kantin Informatika berbasis *Internet of Things*. Sistem yang dikembangkan memiliki alur mulai dari pemilihan menu melalui *keypad*, input jumlah pesanan, perhitungan subtotal dan total harga, konfirmasi pesanan, simulasi pembayaran menggunakan RFID, hingga pengiriman data transaksi ke *Google Spreadsheet*. Kontribusi dari penelitian ini adalah menghadirkan prototipe sederhana yang menggabungkan proses pemesanan, simulasi pembayaran, tampilan informasi transaksi, dan pencatatan data secara *real-time* dalam satu sistem berbasis IoT.

2. METODOLOGI

2.1 Internet Of Things

Internet of Things merupakan konsep teknologi yang menghubungkan perangkat fisik dengan jaringan internet agar perangkat tersebut dapat mengirim, menerima, dan memproses data secara otomatis. Dalam penerapannya, IoT tidak hanya bergantung pada perangkat keras, tetapi juga melibatkan komunikasi data, media penyimpanan, serta aplikasi yang digunakan untuk menampilkan atau mengelola informasi [10]. Konsep ini sesuai dengan sistem pemesanan makanan yang dirancang karena perangkat seperti ESP32, *keypad*, LCD, RFID, dan jaringan *Wi-Fi* digunakan sebagai satu kesatuan untuk membantu proses transaksi secara digital.

Secara umum, arsitektur IoT dapat dipahami melalui beberapa lapisan, yaitu lapisan perangkat, lapisan jaringan, lapisan pemrosesan atau penyimpanan data, dan lapisan aplikasi pengguna. Lapisan perangkat berfungsi untuk membaca input atau kondisi dari lingkungan, lapisan jaringan bertugas mengirimkan data, sedangkan lapisan aplikasi digunakan untuk menampilkan informasi kepada pengguna [11]. Pada sistem ini, lapisan perangkat terdiri dari ESP32, *keypad*, LCD, dan RFID. Lapisan jaringan menggunakan koneksi *Wi-Fi* dan protokol HTTP, sedangkan lapisan penyimpanan menggunakan *Google Apps Script* dan *Google Spreadsheet* sebagai media pencatatan data transaksi.

Penerapan IoT pada sistem pemesanan makanan memungkinkan proses transaksi menjadi lebih terintegrasi. Data yang awalnya hanya ditampilkan pada LCD dapat dikirim ke media penyimpanan berbasis *cloud*, sehingga pengelola dapat memantau transaksi tanpa harus mencatat secara manual. Selain itu, penggunaan IoT juga mendukung proses pencatatan yang lebih cepat karena data dapat dikirim secara *real-time* setelah pengguna menyelesaikan pemesanan dan melakukan simulasi pembayaran menggunakan RFID [12]. Dengan demikian, IoT pada penelitian ini berperan sebagai penghubung antara perangkat pemesanan fisik dan sistem pencatatan digital.

2.2 ESP32 dan Komponen Input Output

ESP32 merupakan mikrokontroler yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem berbasis *Internet of Things* karena mampu menghubungkan perangkat elektronik dengan jaringan nirkabel [13]. Pada sistem pemesanan makanan ini, ESP32 digunakan sebagai pusat kendali yang memproses masukan dari pengguna, mengatur tampilan informasi transaksi, serta menjalankan logika program sebelum data dikirimkan ke sistem penyimpanan. Penggunaan ESP32 sebagai pengendali utama cukup relevan karena beberapa penelitian sebelumnya juga memanfaatkan ESP32 untuk mengintegrasikan komponen seperti *keypad*, LCD I2C, sensor, dan aplikasi monitoring dalam satu sistem otomatis.

Komponen masukan pada sistem ini menggunakan *keypad* 4x4. *Keypad* berfungsi sebagai media interaksi antara pengguna dan sistem, terutama untuk memasukkan kode menu, jumlah pesanan, serta memilih perintah

tertentu seperti konfirmasi atau penghapusan input. Dalam rancangan sistem, setiap tombol pada *keypad* dipetakan ke fungsi tertentu sehingga ESP32 dapat membaca input pengguna dan memprosesnya sesuai alur pemesanan. Penggunaan *keypad* 4x4 pada sistem berbasis mikrokontroler cukup umum karena bentuknya sederhana, jumlah tombolnya cukup untuk kebutuhan input numerik maupun perintah, dan dapat dihubungkan langsung ke pin digital mikrokontroler [13], [14].

Komponen keluaran pada sistem ini menggunakan *Liquid Crystal Display* 16x2 I2C dan *buzzer*. LCD digunakan untuk menampilkan informasi yang dibutuhkan pengguna, seperti instruksi pemilihan menu, nama makanan, harga, jumlah pesanan, subtotal, total pembayaran, dan status transaksi. Sementara itu, *buzzer* digunakan sebagai penanda suara agar pengguna memperoleh umpan balik saat tombol ditekan atau ketika proses tertentu berhasil dilakukan. Pada beberapa penelitian berbasis ESP32, LCD dan *buzzer* juga digunakan sebagai media keluaran untuk menampilkan status sistem dan memberikan indikator audio berdasarkan hasil pemrosesan data [14], [15].

Dengan susunan tersebut, ESP32 berperan sebagai penghubung antara komponen masukan dan keluaran. Input dari *keypad* dibaca oleh ESP32, kemudian diproses menjadi informasi pesanan dan ditampilkan melalui LCD. Ketika sistem masuk ke tahap pembayaran, ESP32 juga mengatur pembacaan RFID dan memberikan respons melalui LCD serta *buzzer*. Pola kerja ini membuat sistem lebih interaktif karena pengguna dapat melihat informasi transaksi secara langsung dan memperoleh tanda suara ketika sistem menerima input atau memproses pembayaran.

2.3 RFID dan Penyimpanan Data Transaksi

Radio Frequency Identification atau RFID merupakan teknologi identifikasi otomatis yang memanfaatkan gelombang radio untuk membaca data dari kartu atau *tag* [16]. Pada sistem pemesanan makanan ini, RFID digunakan sebagai media simulasi pembayaran setelah pengguna selesai memilih menu dan sistem menampilkan total harga. Ketika kartu RFID ditempelkan pada modul RC522, sistem membaca UID kartu tersebut, lalu ESP32 memprosesnya sebagai tanda bahwa transaksi telah dilakukan. Penggunaan RFID dalam sistem berbasis ESP32 relevan karena dapat membantu proses identifikasi secara lebih cepat, mengurangi input manual, dan mendukung pencatatan data yang lebih akurat.

Setelah proses pembacaan RFID berhasil, data transaksi dikirimkan oleh ESP32 melalui koneksi *Wi-Fi* ke media penyimpanan berbasis *cloud*. Pada sistem ini, *Google Apps Script* digunakan sebagai penghubung untuk menerima data dari ESP32, kemudian meneruskannya ke *Google Spreadsheet* [17]. Pola pengiriman data seperti ini mendukung sistem pencatatan transaksi yang lebih praktis karena data dapat langsung tersimpan secara digital tanpa perlu dicatat ulang oleh pengelola. Beberapa penelitian berbasis RFID dan ESP32 juga menunjukkan bahwa integrasi dengan layanan *cloud* dapat membantu proses monitoring data secara *real-time* dan mengurangi kelemahan pencatatan manual [18].

Media penyimpanan transaksi pada sistem ini menggunakan *Google Spreadsheet*. Data yang disimpan meliputi waktu transaksi, UID kartu RFID, nama pesanan, harga, jumlah pesanan, total pembayaran, dan status transaksi. Penyimpanan data dalam bentuk *spreadsheet* dipilih karena mudah dibaca, dapat diakses melalui internet, dan mendukung proses rekapitulasi transaksi secara lebih terstruktur [17]. Dengan demikian, RFID berperan sebagai pemicu identifikasi pembayaran, sedangkan *Google Spreadsheet* berfungsi sebagai media dokumentasi transaksi digital yang membantu pengelola kantin dalam memantau data penjualan secara lebih efisien.

2.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian pada sistem ini menggunakan pendekatan perancangan dan implementasi prototipe. Pendekatan tersebut dipilih karena penelitian berfokus pada pembuatan alat, integrasi komponen, dan pengujian fungsi sistem secara langsung. Penelitian berbasis IoT dapat dilakukan melalui pendekatan *Research and Development* yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, integrasi, dan pengujian fungsional [19].

Tahap pertama adalah studi kebutuhan sistem. Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan pada proses pemesanan makanan di kantin, terutama antrean, kesalahan pencatatan, dan kebutuhan pencatatan transaksi secara digital. Hasil identifikasi tersebut digunakan untuk menentukan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, seperti ESP32, *keypad* 4x4, LCD 16x2 I2C, RFID RC522, *buzzer*, jaringan *Wi-Fi*, *Google Apps Script*, dan *Google Spreadsheet*.

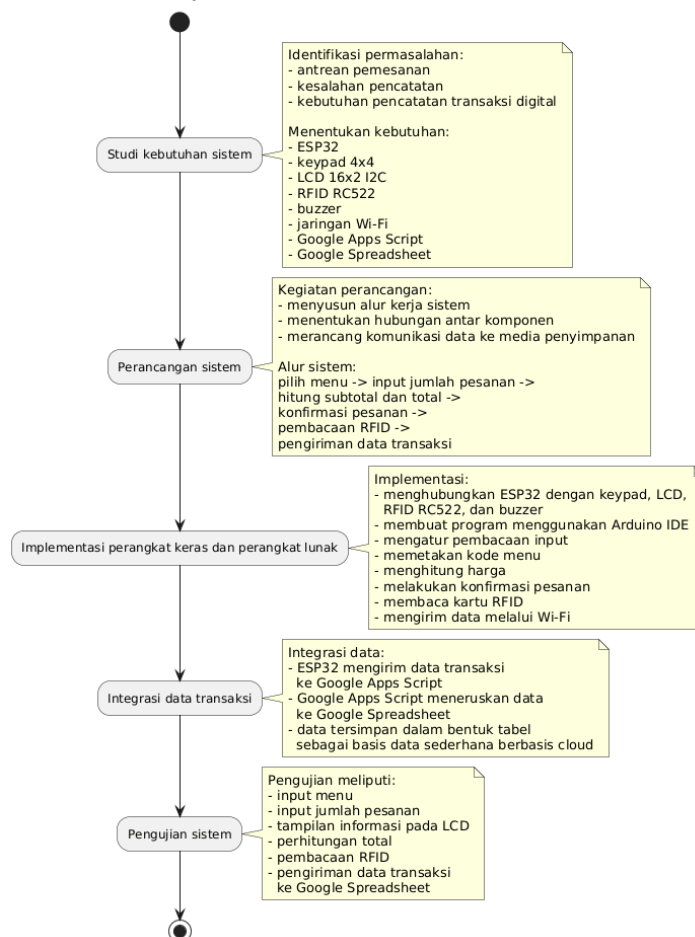
Tahap kedua adalah perancangan sistem. Perancangan dilakukan dengan menyusun alur kerja sistem, menentukan hubungan antar komponen, serta merancang komunikasi data dari perangkat menuju media penyimpanan. Perancangan sistem IoT perlu memperhatikan hubungan antara perangkat masukan, perangkat keluaran, mikrokontroler, jaringan, dan antarmuka pengguna agar sistem dapat bekerja sesuai kebutuhan [20]. Pada sistem ini, alur dimulai dari pemilihan menu melalui *keypad*, input jumlah pesanan, perhitungan subtotal dan total harga, konfirmasi pesanan, pembacaan RFID, hingga pengiriman data transaksi.

Tahap ketiga adalah implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. Pada tahap ini, ESP32 dihubungkan dengan *keypad* 4x4, LCD 16x2 I2C, RFID RC522, dan *buzzer*. Setelah rangkaian selesai, program dibuat menggunakan Arduino IDE untuk mengatur pembacaan input, pemetaan kode menu, perhitungan harga, konfirmasi pesanan, pembacaan kartu RFID, dan pengiriman data melalui jaringan *Wi-Fi*.

Tahap keempat adalah integrasi data transaksi. Pada tahap ini, ESP32 dikonfigurasi agar dapat mengirimkan data transaksi menuju *Google Apps Script*, kemudian data diteruskan ke *Google Spreadsheet*. Integrasi ESP32 dengan *Google Spreadsheet* dapat digunakan untuk membantu pencatatan data secara otomatis karena data yang dikirim dapat tersimpan dalam bentuk tabel dan dikelola sebagai basis data sederhana berbasis *cloud* [21].

Tahap kelima adalah pengujian sistem. Pengujian dilakukan untuk memastikan fungsi utama berjalan sesuai rancangan, meliputi input menu, input jumlah pesanan, tampilan informasi pada LCD, perhitungan total, pembacaan RFID, dan pengiriman data transaksi ke *Google Spreadsheet*. Pengujian fungsional pada sistem IoT diperlukan untuk memastikan setiap komponen sistem, proses pengiriman data, penyimpanan data, dan tampilan informasi berjalan sesuai fungsinya [19].

Flowchart Tahapan Penelitian Sistem Pemesanan Makanan Berbasis IoT



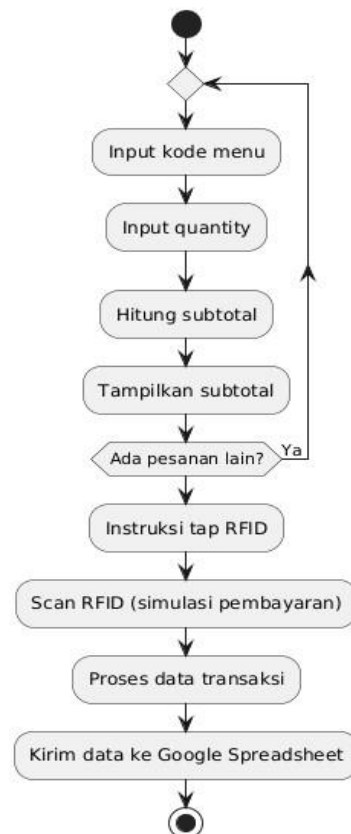
Gambar 1. Flowchart Tahapan Sistem

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil

3.1.1 Hasil Perancangan Sistem

A. Flowchart Sistem Pemesanan Menu Makanan Berbasis IoT



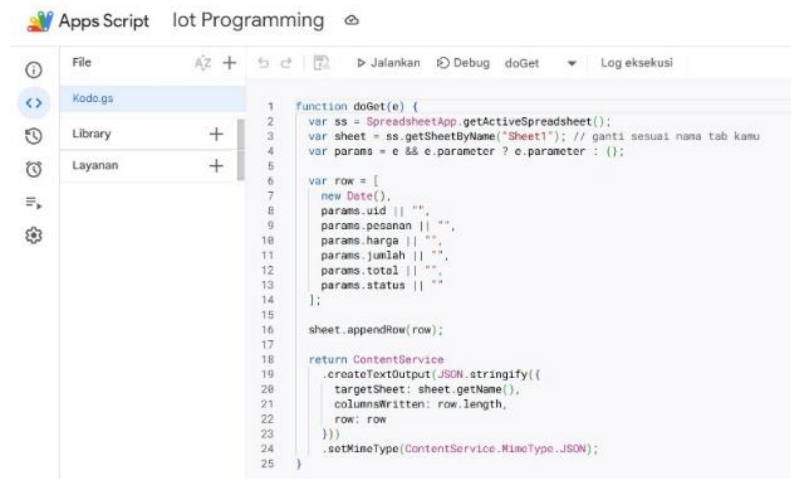
Gambar 2. Flowchart Sistem Pemesanan Menu Makanan Berbasis IOT

Gambar 2 adalah Flowchart sistem menggambarkan alur kerja dari sistem pemesanan menu makanan berbasis *Internet of Things* (IoT). Proses dimulai ketika sistem diaktifkan dan ESP32 melakukan inisialisasi terhadap seluruh komponen seperti keypad, LCD, dan modul RFID. Setelah sistem siap digunakan, pengguna dapat memilih menu makanan melalui keypad. Input tersebut diproses oleh ESP32 dan ditampilkan pada LCD sebagai informasi pesanan. Sistem kemudian menghitung total pembayaran berdasarkan menu dan jumlah pesanan yang dipilih. Selanjutnya pengguna melakukan pembayaran dengan menempelkan kartu RFID pada sensor. Jika kartu berhasil terbaca, data transaksi akan diproses dan dikirimkan ke Google Spreadsheet melalui koneksi internet untuk disimpan sebagai data pemesanan.

B. Perancangan Database / Media Penyimpanan

Media penyimpanan pada sistem ini menggunakan Google Spreadsheet sebagai database berbasis *cloud*. Data transaksi yang dihasilkan dari proses pemesanan akan dikirim oleh ESP32 melalui jaringan *Wi-Fi*. Data tersebut diterima oleh Google Apps Script dan kemudian disimpan secara otomatis pada Google Spreadsheet. Informasi yang tersimpan meliputi menu yang dipilih, jumlah pesanan, serta total pembayaran. Dengan menggunakan Google Spreadsheet, data transaksi dapat tersimpan secara terstruktur dan dapat diakses secara *realtime* melalui internet.

C. Integrasi Data Transaksi ke Google Spreadsheet

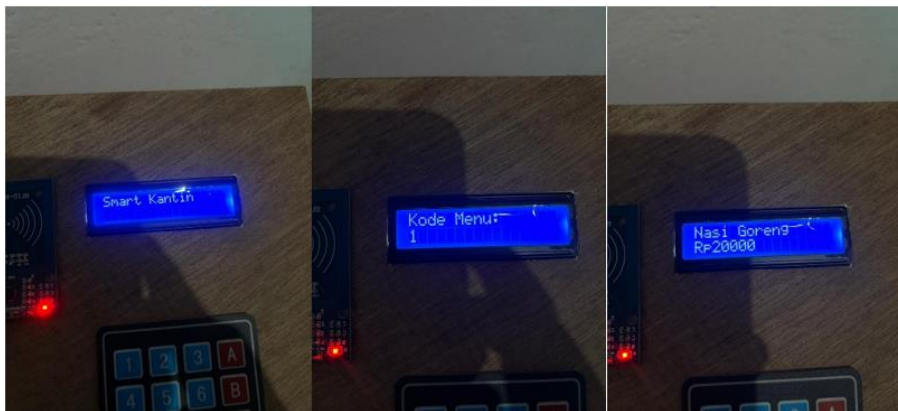


```
1 function doGet(e) {
2   var ss = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
3   var sheet = ss.getSheetByName("Sheet1"); // ganti sesuai nama tab kamu
4   var params = e ? e.parameter ? e.parameter : {};
5
6   var row = [
7     new Date(),
8     params.uid || "",
9     params.pesanan || "",
10    params.harga || "",
11    params.jumlah || "",
12    params.total || "",
13    params.status || ""
14  ];
15
16  sheet.appendRow(row);
17
18  return ContentService
19    .createTextOutput(JSON.stringify({
20      targetSheet: sheet.getName(),
21      columnsWritten: row.length,
22      row: row
23    }))
24    .setMimeType(ContentService.MimeType.JSON);
25 }
```

Gambar 3. Google Apps Script

Gambar 3 menampilkan kode Google Apps Script yang digunakan sebagai web service untuk menerima data dari ESP32 dan memasukkannya ke Google Spreadsheet secara otomatis. Script ini bekerja dengan menangkap parameter yang dikirim melalui metode HTTP, kemudian menyusun data seperti UID RFID, pesanan, harga, jumlah, total pembayaran, dan status transaksi ke dalam satu baris. Setelah itu, data tersebut disimpan pada sheet menggunakan fungsi `appendRow()`. Dengan adanya script ini, sistem dapat mencatat setiap transaksi secara *real-time* melalui koneksi *Wi-Fi* tanpa memerlukan input manual.

3.1.2 Hasil Implementasi Sistem



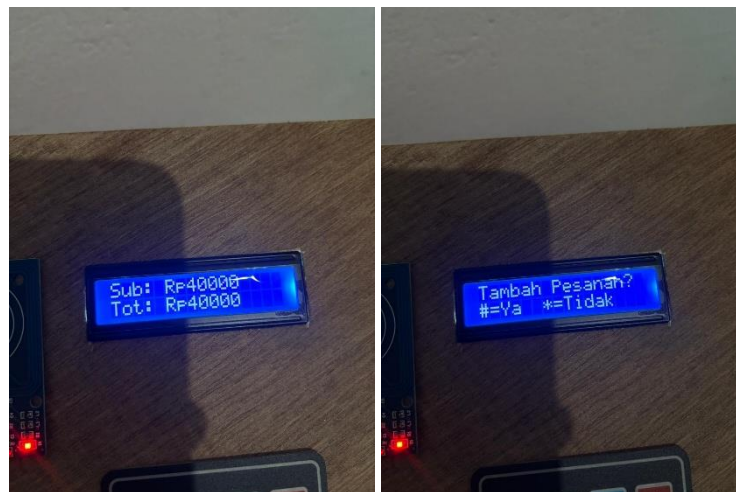
Gambar 4. Tampilan Proses Pemesanan Menu pada LCD

Gambar 4 menunjukkan tampilan sistem saat pengguna melakukan proses pemesanan menu makanan melalui perangkat yang telah dirancang. Pada tahap ini, pengguna memasukkan kode menu menggunakan keypad 4x4 yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32. Setiap kode yang dimasukkan akan diproses oleh sistem, kemudian nama makanan dan harga dari menu tersebut akan ditampilkan pada layar LCD. Sistem telah diprogram dengan pemetaan kode menu tertentu, misalnya kode 1 untuk Nasi Goreng, 2 untuk Mie Goreng, 3 untuk Mie Kuah, hingga beberapa pilihan minuman seperti Teh Manis, Nutrisari, Kopi Hitam, dan Kopi Susu.



Gambar 5. Input Jumlah (*Quantity*)

Gambar 5 diatas menunjukkan sistem akan melanjutkan ke tahap berikutnya yaitu memasukkan jumlah pesanan. Layar LCD akan menampilkan instruksi untuk memasukkan jumlah (*quantity*) pesanan melalui keypad. Pengguna dapat mengetikkan jumlah porsi yang diinginkan, kemudian menekan tombol # sebagai konfirmasi atau tombol * untuk menghapus input jika terjadi kesalahan. Berdasarkan implementasi yang ditunjukkan pada gambar tersebut, sistem mampu membaca input dari *keypad*, menampilkan informasi menu pada LCD.



Gambar 6. Tampilan Perhitungan dan Konfirmasi Pesanan pada LCD

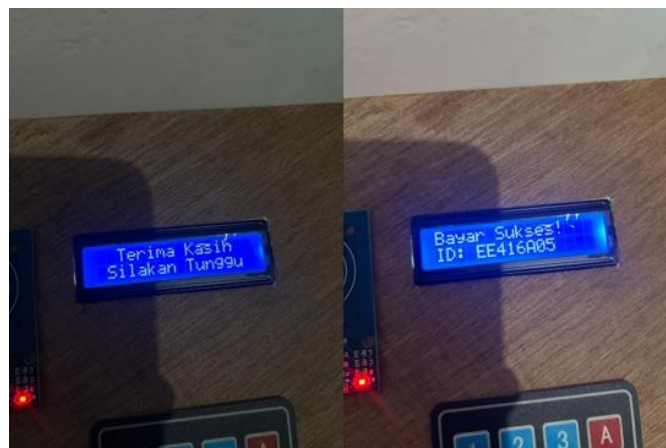
Gambar 6 menunjukkan tampilan sistem setelah proses perhitungan pesanan berhasil dilakukan oleh mikrokontroler ESP32. Setelah pengguna memasukkan kode menu dan jumlah pesanan, sistem akan melakukan perhitungan harga secara otomatis. Layar LCD kemudian diperbarui dengan menampilkan hasil perhitungan tersebut, di mana baris pertama menampilkan nilai subtotal dari menu yang baru dipilih, sedangkan baris kedua menunjukkan total keseluruhan pesanan yang telah diakumulasi oleh sistem.

Setelah informasi dan total harga ditampilkan, sistem akan menampilkan konfirmasi untuk menanyakan apakah pengguna ingin menambahkan pesanan lain. Instruksi yang ditampilkan pada LCD adalah pilihan untuk menambah pesanan atau melanjutkan ke tahap berikutnya. Jika pengguna menekan tombol konfirmasi untuk menambah pesanan, sistem akan kembali ke tahap awal yaitu memasukkan kode menu, sementara total harga sebelumnya tetap tersimpan dan akan ditambahkan dengan pesanan berikutnya. Namun apabila pengguna memilih untuk tidak menambah pesanan, maka proses pemesanan dianggap selesai dan sistem akan melanjutkan ke tahap pembayaran.



Gambar 7. Proses Pembayaran Menggunakan RFID

Gambar 7 menunjukkan proses pembayaran pada sistem pemesanan makanan berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan teknologi RFID. Pada tahap ini, sistem diprogram untuk membaca UID (*Unique Identifier*) dari kartu RFID yang ditempelkan oleh pengguna pada sensor. Proses pembacaan kartu dilakukan menggunakan modul RFID yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 dan diprogram melalui Arduino IDE dengan memanfaatkan *library* MFRC522. Ketika kartu berhasil terdeteksi, sistem akan memproses data tersebut dan menampilkan pesan keberhasilan transaksi pada layar LCD. Setelah proses pembayaran berhasil dilakukan, layar LCD akan menampilkan informasi bahwa pembayaran telah berhasil serta menampilkan identitas kartu yang terbaca oleh sistem.



Gambar 8. Proses Pembayaran Menggunakan RFID

Gambar 8 menunjukkan proses setelah selesai pembayaran pada sistem pemesanan makanan berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan teknologi RFID. Tampilan pada LCD membuktikan bahwa pembayaran berhasil atau sukses.

Detail Status lot Programming

A	B	C	D	E	F	G
Timestamp	UID	Pesanan	Harga	Jumlah	Total	Status
06/05/2026 18:38:26	EE416A05	Nasi Goreng	20000	2	40000	Berhasil
06/05/2026 18:41:20	EE416A05	Mie Goreng	15000	3	45000	Berhasil
06/05/2026 18:41:26	EE416A05	Mie Kuah	10000	2	20000	Berhasil
06/05/2026 18:41:32	EE416A05	Nasi Kuning	10000	3	30000	Berhasil
06/05/2026 18:41:37	EE416A05	Ayam Lada	25000	2	50000	Berhasil
06/05/2026 18:41:43	EE416A05	Ayam Geprek	20000	3	60000	Berhasil
06/05/2026 18:42:46	EE416A05	Dada Tuna Bkr	30000	2	60000	Berhasil
06/05/2026 18:42:51	EE416A05	Rahang Tuna	40000	3	120000	Berhasil
06/05/2026 18:43:30	EE416A05	Nasi Capcay	22000	2	44000	Berhasil
06/05/2026 18:44:51	EE416A05	Teh Manis	5000	3	15000	Berhasil
06/05/2026 18:44:57	EE416A05	Nutrisi	5000	2	10000	Berhasil
06/05/2026 18:45:09	EE416A05	Kopi Susu	8000	3	24000	Berhasil
06/05/2026 18:45:41	EE416A05	Kopi Hitam	3000	3	9000	Berhasil

Gambar 9. Data Transaksi Masuk ke Google Spreadsheet

Gambar 9 menunjukkan hasil pengujian menunjukkan bahwa data transaksi berhasil tersimpan secara otomatis pada Google Spreadsheet. Informasi yang dicatat meliputi waktu, UID RFID, pesanan, harga, jumlah, total, dan status transaksi. Seluruh data menunjukkan status berhasil, yang menandakan sistem telah berjalan dengan baik dan mampu melakukan pencatatan secara *real-time* melalui koneksi internet.



Gambar 10. Tampilan Fisik Prototipe Sistem Pemesanan Makanan Berbasis IoT

Gambar 10 memperlihatkan bentuk fisik dari prototipe sistem pemesanan makanan berbasis IoT yang telah selesai dirakit. Pada bagian luar wadah, perangkat ini dilengkapi dengan layar LCD sebagai antarmuka informasi bagi pengguna, keypad 4x4 untuk memasukkan kode pesanan, serta area pemindaian sensor RFID untuk memproses simulasi pembayaran.

3.1.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah setiap komponen dalam sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang telah dirancang. Pengujian dilakukan terhadap beberapa bagian utama sistem seperti proses input menu melalui keypad, pembacaan kartu RFID, serta pengiriman data transaksi ke Google Spreadsheet.

Tabel 1. Pengujian Sistem

Skenario	Input	Output yang Diharapkan	Hasil
Pemilihan menu	Menekan tombol keypad	Menu tampil pada LCD	Berhasil
Input jumlah pesanan	Memasukkan angka melalui keypad	Jumlah pesanan terbaca	Berhasil
Kartu RFID valid	Kartu ditempelkan pada sensor	Sistem membaca kartu	Berhasil
Kartu tidak dikenali	Kartu tidak sesuai	Transaksi tidak diproses	Berhasil
Transaksi berhasil	Data dikirim oleh ESP32	Data tersimpan pada Google Spreadsheet	Berhasil
Koneksi internet terputus	Wi-Fi tidak tersedia	Data tidak terkirim	Berhasil

Tabel menyajikan skenario pengujian fungsionalitas komponen keypad dan layar LCD pada sistem pemesanan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap input fisik yang diberikan oleh pengguna melalui keypad dapat dibaca dengan tepat oleh mikrokontroler dan diterjemahkan menjadi informasi visual pada layar LCD.

Berdasarkan data pada tabel tersebut, ketika pengguna menekan tombol 'A', sistem merespons secara akurat dengan menampilkan teks menu "Nasi Campur" di layar. Demikian pula saat tombol 'B' ditekan, layar LCD akan langsung memunculkan keterangan menu "Nasi Kuning". Hasil pengujian ini mengonfirmasi bahwa integrasi antara keypad sebagai perangkat input dan LCD sebagai perangkat *output* telah berjalan dengan lancar dan sesuai dengan instruksi program yang ditanamkan pada mikrokontroler.

3.2 Diskusi

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian, sistem pemesanan makanan berbasis Internet of Things yang dikembangkan telah mampu bekerja sesuai dengan fungsi yang dirancang. ESP32 berperan sebagai pusat kendali yang menghubungkan keypad, LCD, RFID RC522, dan Google Spreadsheet melalui jaringan Wi-Fi. Keypad dapat digunakan untuk memasukkan kode menu dan jumlah pesanan, sedangkan LCD menampilkan informasi menu, subtotal, total pembayaran, serta status transaksi secara langsung kepada pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses pemesanan dapat berjalan secara berurutan, mulai dari pemilihan menu, input jumlah pesanan, perhitungan total, hingga konfirmasi pembayaran menggunakan RFID. Modul RFID mampu membaca kartu sebagai simulasi pembayaran, kemudian sistem memproses transaksi dan menampilkan status keberhasilan pada LCD. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi antara perangkat input, output, dan identifikasi pembayaran telah berjalan sesuai rancangan.

Integrasi dengan Google Spreadsheet juga menunjukkan hasil yang baik. Data transaksi yang dikirim oleh ESP32 melalui Google Apps Script dapat tersimpan secara otomatis dalam bentuk tabel. Informasi transaksi yang tercatat meliputi waktu, UID RFID, pesanan, harga, jumlah, total pembayaran, dan status transaksi. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu pengelola kantin dalam melakukan pencatatan dan monitoring transaksi secara lebih praktis dibandingkan pencatatan manual.

Meskipun sistem telah berjalan dengan baik, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Sistem masih bergantung pada kestabilan jaringan Wi-Fi, sehingga apabila koneksi internet terputus, data transaksi tidak dapat dikirim ke Google Spreadsheet secara real-time. Selain itu, data menu dan harga masih bersifat statis karena diprogram langsung pada mikrokontroler. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan penyimpanan sementara ketika koneksi terputus, fitur pengelolaan menu, serta peningkatan keamanan pada penggunaan RFID.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pemesanan makanan berbasis IoT, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler ESP32, modul RFID RC522, dan Google Spreadsheet sebagai basis data berbasis cloud. Sistem mampu memproses pemesanan dan pembayaran secara digital melalui kartu RFID.
- b. Proses komunikasi antara ESP32 dan Google Spreadsheet berjalan dengan baik, di mana setiap data transaksi yang mencakup menu, jumlah pesanan, dan total harga diterima dan disimpan secara otomatis tanpa kesalahan.
- c. Pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi sistem bekerja sesuai kebutuhan, mulai dari pembacaan input keypad, perhitungan *subtotal* otomatis, hingga validasi kartu RFID.
- d. Sistem ini dapat diterapkan pada Kantin Informatika untuk meningkatkan efisiensi pelayanan dan mempermudah pengelola dalam memantau transaksi secara *real-time* melalui perangkat yang terhubung internet.

Meskipun sistem berfungsi dengan baik, masih terdapat beberapa keterbatasan, seperti ketergantungan pada koneksi Wi-Fi yang stabil sehingga data transaksi tidak dapat dikirim secara real-time saat jaringan terputus. Selain itu, data menu dan harga masih bersifat statis karena tersimpan langsung pada mikrokontroler. Pengembangan selanjutnya dapat difokuskan pada fitur penyimpanan sementara saat koneksi terputus, pengelolaan menu yang lebih fleksibel, dan peningkatan keamanan RFID.

Referensi

- [1] F. Setiawan, R. Novitasari, and B. Lu'ay, "KantinKita : Sistem Pemesanan Makanan Berbasis Website," *Semin. Nas. Teknol. Sains*, vol. 4, no. 1, Jan. 2025.
- [2] G. M. G. Bororing and F. Gunawan, "Sistem Pemesanan dan Pembayaran Makanan berbasis Web Terintegrasi dengan Application Programming Interface (API)," *J. Inform. Dan Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 37–48, Jun. 2024, doi: 10.46806/jib.v13i1.1147.
- [3] A. Abel, A. S. Ahkas, N. Aziza, R. Wulan Dari, M. Mutmainnah, and D. Tribuana, "PENERAPAN TEKNOLOGI WEB DALAM SISTEM PEMESANAN MAKANAN (FOOD ORDER SYSTEM) SISTEMATIC LITERATUR REVIEW," *J. Teknol. Dan Bisnis Cerdas*, vol. 1, no. 3, pp. 210–220, Dec. 2025, doi: 10.64476/jtbc.v1i3.19.

- [4] M. S. Falah, "Aplikasi Web Pemesanan Makanan Berbasis QR Code untuk Area Food Court," *LogicLink*, Dec. 2025, doi: 10.28918/logiclink.v2i2.11650.
- [5] A. Choudhary, "Internet of Things: a comprehensive overview, architectures, applications, simulation tools, challenges and future directions," *Discov. Internet Things*, vol. 4, no. 1, p. 31, Dec. 2024, doi: 10.1007/s43926-024-00084-3.
- [6] M. Mardewi, I. Iskandar, S. Sofyan, S. La Wungo, and F. Aziz, "Sistem Monitoring Status Meja Pada Restoran Berbasis Internet of Things (IOT)," *J. Syst. Comput. Eng. JSCE*, vol. 4, no. 2, pp. 136–144, Jul. 2023, doi: 10.61628/jsce.v4i2.816.
- [7] M. Syahputra and A. I. Santoso, "Rancang Bangun Sistem Absensi Otomatis Berbasis RFID Dan ESP32 Di Kampus AMIK Polibisnis Perdagangan," *J. Minfo Polgan*, vol. 14, no. 1, pp. 614–622, May 2025, doi: 10.33395/jmp.v14i1.14816.
- [8] W. C. Tan and M. S. Sidhu, "Review of RFID and IoT integration in supply chain management," *Oper. Res. Perspect.*, vol. 9, p. 100229, 2022, doi: 10.1016/j.orp.2022.100229.
- [9] A. Wijoseno, H. Putra Uranus, and J. Pangaribuan, "PENGENDALIAN PENGISIAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN ESP32, MQTT, DAN KODULAR DENGAN NOTIFIKASI WHATSAPP DAN DATA LOGGING MELALUI GOOGLE SHEETS," *J. Inform. Dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 3, Jul. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3.7139.
- [10] A. Dauda, O. Flauzac, and F. Nolot, "A Survey on IoT Application Architectures," *Sensors*, vol. 24, no. 16, p. 5320, Aug. 2024, doi: 10.3390/s24165320.
- [11] A. A. Zam, P. L. Lokapitasari, and S. Mubarak, "Penerapan Arsitektur Internet Of Things Untuk Monitoring Sawi Hijau Hidroponik.," *Bul. Sist. Inf. Dan Teknol. Islam*, vol. 4, no. 4, pp. 370–381, Dec. 2023, doi: 10.33096/busiti.v4i4.1141.
- [12] M. Mansour *et al.*, "Internet of Things: A Comprehensive Overview on Protocols, Architectures, Technologies, Simulation Tools, and Future Directions," *Energies*, vol. 16, no. 8, p. 3465, Apr. 2023, doi: 10.3390/en16083465.
- [13] okta lestari, A. Aliyu, and A. Basuki, "PERANCANGAN SISTEM PENETAPAN TINGKAT KEPADATAN MULTI RUANG MENGGUNAKAN ESP32," *Pros. Nas. Rekayasa Teknol. Ind. Dan Inf. XVIII Tahun 2022 ReTII*, pp. 88–95, 11.
- [14] S. Kahar and T. Thamrin, "Sistem Absensi Otomatis menggunakan Radio Frequency Identification berbasis Mikrokontroler ESP32," *TSAQOFAH*, vol. 5, no. 4, pp. 3539–3550, Jun. 2025, doi: 10.58578/tsaqofah.v5i4.6397.
- [15] M. A. Mubarak, F. Fattah, and H. Azis, "Prototipe Smart Home Berbasis ESP32 dengan Fitur Keamanan pintu, Lampu, dan AC Otomatis Berbasis IoT," *LINIER Lit. Inform. Dan Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 421–437, Oct. 2025, doi: 10.33096/linier.v2i3.3152.
- [16] Muhammad Heru Rizal, Ferdian Eko Diharjo, and Muhamad Ridwan, "PERANCANGAN ALAT ABSENSI BERBASIS RFID DAN ESP32," *JuTEKS J. Tek. Elektro Dan Sains*, vol. 12, no. 1, pp. 261–265, Sep. 2025, doi: 10.32832/juteks.v12i1.21582.
- [17] N. P. Pardani and B. Yulianti, "Perancangan Sistem Absensi Otomatis Mahasiswa Berbasis RFID Terintegrasi Google Spreadsheet dan Smart Door Lock," *J. Teknol. Ind.*, vol. 15, no. 1, pp. 15–25, Mar. 2026, doi: 10.35968/jti.v15i1.1926.
- [18] K. A. Pradiptayasa Agustana, "PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI BERBASIS IOT: INTEGRASI RFID DENGAN GOOGLE FIREBASE PADA SEKRETARIAT HMJ TEKNIK INFORMATIKA UNDIKSHA," *J. Inform. Dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 3, Jul. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3.7217.
- [19] Arif Setia Sandi Ariyanto, Deny Nugroho Triwibowo, Imam Ahmad Ashari, and Rito Cipta Sigitta Haryono, "Implementasi dan Evaluasi Kinerja Sistem IoT Multi-Sensor Berbasis ESP32 untuk Pemantauan dan Peringatan Dini Lingkungan secara Real-Time," *JSIJ. Sci. Appl. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 118–125, Jan. 2026, doi: 10.36085/jsai.v9i1.9861.
- [20] T. Almadji, A. Uktoro, and S. Suparman, "Perancangan Sistem Monitoring dan Kontroling Intensitas Cahaya pada Greenhouse Berbasis IoT dan Web Dashboard," *AGROFORETECH*, vol. 3, no. 2, Sep. 2025.
- [21] Ahmad Hadi and A. Zuhair, "IMPLEMENTASI PEMILAH BARANG PAKET EKSPEDISI MENGGUNAKAN QR CODE DENGAN ESP32 YANG TERINTEGRASI DENGAN GOOGLE SPREADSHEET UNTUK MANAJEMEN DATA," *J. Tek.*, vol. 15, no. 02, pp. 119–124, Sep. 2025, doi: 10.35457/quateknika.v15i02.5083.