IMPLEMENTASI *EDGE COMPUTING* PADA MEKANISME ANTRIAN PEMESANAN *MOCKTAIL* MENGGUNAKAN PROTOKOL HTTP

MUHAMMAD ARIFALDI NUR ATH THARIQ
H1051181054

SKRIPSI

JURUSAN REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
2025

IMPLEMENTASI *EDGE COMPUTING* PADA MEKANISME ANTRIAN PEMESANAN *MOCKTAIL* MENGGUNAKAN PROTOKOL HTTP

MUHAMMAD ARIFALDI NUR ATH THARIQ
H1051181054

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi Rekayasa Sistem Komputer

JURUSAN REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian	:	Implementasi Edge Computing pada Mekanisme Antrian Pemesanan Mocktail Menggunakan Protokol HTTP
Nama Mahasiswa	:	Muhammad Arifaldi Nur Ath Thariq
NIM	:	H1051181054
Jurusan/Program Studi	:	Sistem Komputer/Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	:	24 Juli 2025
SK Pembimbing	:	No. 3234/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 18 Oktober 2024
SK Penguji	:	No. 2360/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 22 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Hafiz Muhardi, S.T., M.Kom.	Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs.
NIP. 19900723202311017	NIP. 198003192015042001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Uray Ristian, S.Kom., M.Kom.	Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs.
NIP. 199012012019031017	NIP. 199305032022031003

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Hafiz Muhardi, S.T., M.Kom.	Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs.
NIP. 19900723202311017	NIP. 198003192015042001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Muhammad Arifaldi Nur Ath Thariq
NIM	: H1051181054
Program Studi/ Jurusan	: Rekayasa Sistem Komputer/Sistem Komputer
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak,



Muhammad Arifaldi Nur Ath Thariq
NIM. H1051181054

IMPLEMENTASI *EDGE COMPUTING* PADA MEKANISME ANTRIAN PEMESANAN *MOCKTAIL* MENGGUNAKAN PROTOKOL HTTP

ABSTRAK

Proses pembuatan *mocktail* secara manual seringkali tidak efisien, terutama pada kawasan dengan banyak pengunjung, yang dapat menyebabkan penumpukan antrian dan waktu tunggu proses pesanan yang lama. Untuk mengatasi masalah ini, diterapkan inovasi berupa sistem pemesanan dengan konsep reservasi dan *self-service* pada perangkat *mocktail maker* berbasis IoT, serta pemanfaatan konsep *edge computing* sebagai komputasi utama pada layanan sistem. Konsep ini memungkinkan pelanggan melakukan pemesanan dan pengambilan pesanan secara mandiri dari *mocktail maker* berbasis IoT dengan *response time* yang singkat. Penelitian yang dibangun berhasil menerapkan pemesanan secara reservasi dan pengambilan pesanan secara *self-service* dengan model antrian FIFO, serta menunjukkan rata-rata *response time* pengambilan data pesanan untuk *edge computing* dengan waktu sekitar 1414 *milliseconds*, sedangkan *cloud computing* memiliki *response time* sekitar 3300 *milliseconds*. Waktu *response time* yang didapatkan juga konsisten pada setiap komputasi yang digunakan dan tidak terpengaruh oleh jumlah antrian atau pesanan yang terdapat pada sistem, karena jumlah antrian difokuskan pada bagian *server*, sementara pesanan difokuskan pada bagian kendali alat.

Kata Kunci: Komputasi Tepi, Sistem Pemesanan, Reservasi, *Mocktail*, *Internet of Things* (IoT), Waktu Respon.

IMPLEMENTATION OF EDGE COMPUTING IN MOCKTAIL ORDERING QUEUE MECHANISM USING HTTP PROTOCOL

ABSTRACT

The manual mocktail making process is often inefficient, especially in areas with many visitors, which can lead to queue buildup and long waiting times for order processing. To overcome this problem, an innovation was implemented in the form of an ordering system with a reservation and self-service concept on an IoT-based mocktail maker device, as well as the use of the edge computing concept as the main computing in the system service. This concept allows customers to order and pick up orders independently from the IoT-based mocktail maker with a short response time. The research was successfully implemented with reservation ordering and self-service order picking with a FIFO queue model, and showed an average response time for order data retrieval for edge computing of around 1414 milliseconds, while cloud computing has a response time of around 3300 milliseconds. The response time obtained was also consistent on each computation used and was not affected by the number of queues or orders in the system, because the number of queues was focused on the server part, while orders were focused on the device control part.

Keywords: *Edge computing, Ordering System, Reservation, Mocktail, Internet of Things (IoT), Response Time.*

PRAKATA

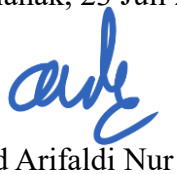
Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Zat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia. Penulisan tugas akhir dengan judul "**Implementasi *Edge Computing* pada Mekanisme Antrian Pemesanan *Mocktail* Menggunakan Protokol HTTP**", sebagai syarat bagi penulis untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Sebagai penghargaan dari penulis, izinkan penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Tedy Rismawan, S.Kom., M.Cs selaku Ketua Jurusan prodi Rekayasa Sistem Komputer.
3. Ibu Irma Nirmala, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, pengingat, dan nasehat selama kuliah di kampus Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Hafiz Muhardi, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan banyak masukkan, saran, serta waktu luang selama penulisan skripsi.
5. Ibu Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan banyak masukkan dan saran serta tidak henti-hentinya untuk memberikan pengarahan selama penulisan skripsi.
6. Bapak Uray Ristian, S.Kom., M.Kom. selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan banyak masukkan dan saran selama proses penulisan tugas akhir.
7. Bapak Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan banyak masukkan dan saran selama proses penulisan tugas akhir.

8. Ibu saya, Esty Triwahyuni, A.Md yang telah memberikan banyak sekali dukungan, doa, dan semangat selama saya kuliah di Universitas Tanjungpura.
9. Kakak dari Ibu saya, Evy Listyadewi, S.P. beserta keluarga yang telah memberikan banyak sekali bantuan, dukungan, serta doa selama saya kuliah di Universitas Tanjungpura.
10. Saudara Raihan Mar`ie Akhmadin, S.Kom. beserta keluarga yang telah memberikan banyak bantuan selama saya kuliah di Universitas Tanjungpura.
11. Saudara Yehezkiel Gaizka Marpaung, S.T. beserta keluarga, dan teman-teman GAMENIGHT yang telah memberikan banyak sekali dukungan dan bantuan selama saya kuliah di Universitas Tanjungpura.
12. Saudara Okhari Kafriandeni, S.Kom yang selalu menemani saya, serta teman-teman mahasiswa seangkatan Jurusan/Program Studi Rekayasa Sistem Komputer angkatan 2018 yang telah memberikan banyak bantuan serta dukungan selama saya kuliah di Universitas Tanjungpura.
13. Seluruh dosen serta *staff* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam terkhusus Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Universitas Tanjungpura.
14. Semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak sekali kekurangan. Oleh karena itu berbagai kritik atau saran yang membangun sangat diperlukan sebagai acuan untuk karya penulisan yang lebih baik di waktu yang akan datang.

Pontianak, 23 Juli 2025



Muhammad Arifaldi Nur Ath Thariq

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR KODE PROGRAM xv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan 6
BAB 2 DASAR TEORI 8
2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 8
2.2 *Edge Computing* 10
2.3 HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) 11
2.4 *Internet of Things* (IoT) 11
2.5 Visual Studio Code (VSC) 11
2.6 Arduino IDE 12
2.7 *Web Application* 12

2.8 NodeMCU ESP32 13
2.9 Arduino UNO 13
2.10 *Liquid Crystal Display* (LCD) 16×2 14
2.11 I2C LCD 14
2.12 *Keypad* 4×4 15
2.13 *Relay* 15
2.14 *Mocktail* 16
2.15 Antrian 17
2.16 Reservasi 17
BAB 3 METODE PENELITIAN 18
3.1 Studi Literatur 19
3.2 Metode Pengumpulan Data 19
3.3 Analisis Kebutuhan 19
3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras 19
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 20
3.4 Perancangan Sistem 20
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras 20
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak 20
3.5 Implementasi 21
3.6 Pengujian Sistem 21
3.7 Kesimpulan dan Saran 21
BAB 4 PERANCANGAN 22
4.1. Deskripsi Sistem 22
4.2. Perancangan Arsitektur Sistem 23
4.3 Perancangan Perangkat Keras 24
4.3.1 Perancangan Perangkat NodeMCU ESP32 24

4.3.2 Perancangan Perangkat Arduino UNO 25
4.3.3 Perancangan Keseluruhan Perangkat Keras 26
4.4 Perancangan Perangkat Lunak 26
4.4.1 Perancangan *Edge Computing* 26
4.4.2 Perancangan Komunikasi *Edge Server* dengan Protokol HTTP 28
4.4.3 Perancangan Komunikasi Mikrokontroler Arduino UNO dengan Mikrokontroler NodeMCU ESP32 28
4.5 Perancangan Basis Data 29
4.6 Perancangan Antarmuka 30
4.6.1 Perancangan Halaman *Login* dan *Register* 30
4.6.2 Perancangan Halaman Menu Pemesanan 31
4.6.3 Perancangan Halaman Admin 32
4.6.4 Perancangan Fitur Notifikasi 33
4.7 Perancangan *Black Box* 34
BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN 36
5.1 Implementasi Perangkat Keras 36
5.1.1 Implementasi Perangkat NodeMCU ESP32 36
5.1.2 Implementasi Perangkat *Relay* 37
5.1.3 Implementasi Perangkat *Water Pump* 37
5.1.4 Implementasi Perangkat Arduino UNO 38
5.1.5 Implementasi Perangkat *Keypad* 4×4 39
5.1.6 Implementasi Perangkat LCD 16×2 dan I2C 39
5.1.7 Implementasi Perangkat *Buck Converter* dan *Volt Meter* 40
5.1.8 Implementasi Keseluruhan Perangkat Keras 41
5.2 Implementasi Perangkat Lunak 42
5.2.1 Implementasi Antarmuka *Website* 42

5.2.2 Implementasi Fitur Notifikasi 44
5.2.3 Implementasi Sistem pada Mikrokontroler NodeMCU ESP32 46
5.2.4 Implementasi Sistem pada Mikrokontroler Arduino UNO 48
5.2.5 Implementasi Komunikasi Perangkat NodeMCU ESP32 dan Arduino UNO..... 48
5.2.6 Implementasi Komunikasi *Edge Server* dengan Protokol HTTP . 49
5.3 Pengujian Sistem..... 53
5.3.1 Pengujian Sistem Pemesanan..... 53
5.3.2 Pengujian *Response Time* pada *Edge Server* dan *Cloud Server*.... 56
5.3.3 Pengujian *Black Box* 65
5.4 Pembahasan..... 67
BAB 6 PENUTUP..... 71
6.1 Kesimpulan 71
6.2 Saran..... 72
DAFTAR PUSTAKA..... 73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Halaman Utama Aplikasi Visual Studio Code 12

Gambar 2.2 Halaman Utama Aplikasi Arduino IDE 12

Gambar 2.3 NodeMCU ESP32 13

Gambar 2.4 Arduino UNO 14

Gambar 2.5 LCD Ukuran 16×2 14

Gambar 2.6 Modul I2C 15

Gambar 2.7 Modul *Keypad* 4×4 15

Gambar 2.8 *Relay* 2 *Channel* 16

Gambar 2.9 *Mocktail* (Henderson, 2016) 16

Gambar 3.1 Metode Penelitian 18

Gambar 4.1 Diagram Alir Sistem 23

Gambar 4.2 Perancangan Perangkat NodeMCU ESP32 25

Gambar 4.3 Perancangan Perangkat Arduino UNO 25

Gambar 4.4 Perancangan Keseluruhan Perangkat Keras 26

Gambar 4.5 Perancangan Komputasi *Edge* dan *Cloud* 27

Gambar 4.6 Halaman *Login* 31

Gambar 4.7 Halaman Menu pemesanan 32

Gambar 4.8 Halaman Admin untuk Kelola Pesanan 33

Gambar 4.9 Notifikasi *Pop-up* Pesanan Berhasil 33

Gambar 4.10 Notifikasi *Pop-up* Pesanan Diproses 33

Gambar 4.11 Notifikasi *Pop-up* Pesanan Selesai 33

Gambar 5.1 Implementasi Perangkat NodeMCU ESP32 36

Gambar 5.2 Implementasi Perangkat *Relay* 37

Gambar 5.3 Implementasi Perangkat *Water Pump* 38

Gambar 5.4 Implementasi Perangkat Arduino UNO 38

Gambar 5.5 Perangkat *Keypad* 4×4 39
Gambar 5.6 Implementasi Perangkat LCD 16×2 40
Gambar 5.7 Implementasi Perangkat *Buck Converter* dan *Volt Meter* 41
Gambar 5.8 Implementasi Keseluruhan Perangkat Keras 42
Gambar 5.9 Halaman *Login User* 43
Gambar 5.10 Halaman Pendaftaran Akun *User* 43
Gambar 5.11 Halaman Menu Admin 44
Gambar 5.12 Notifikasi Pesanan Terkirim 45
Gambar 5.13 Notifikasi Pesanan Diproses 45
Gambar 5.14 Notifikasi Pesanan Selesai 46
Gambar 5.15 Melakukan Pemesanan 54
Gambar 5.16 Tabel Antrian Pemesanan di Halaman *Monitoring* 54
Gambar 5.17 *Input* Kode Pengambilan Pesanan 55
Gambar 5.18 Pengambilan Pesanan 55
Gambar 5.19 Pesanan Selesai 56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 8

Tabel 4.1 Tabel *Database* Akun 29

Tabel 4.2 Tabel *Database* Menu 29

Tabel 4.3 Tabel *Database* Pesanan 30

Tabel 5.1 *Response Time* 1 *User* 1 Pesanan (Pengambilan dari *Edge*) 56

Tabel 5.2 *Response Time* 1 *User* 2 pesanan (Pengambilan dari *Edge*) 58

Tabel 5.3 *Response Time* 1 *User* 3 Pesanan (Pengambilan dari *Edge*) 59

Tabel 5.4 *Response Time* Keseluruhan (Pengambilan dari *Edge*) 60

Tabel 5.5 *Response Time* 1 *User* 1 Pesanan (Pengambilan dari *Cloud*) 61

Tabel 5.6 *Response Time* 1 *User* 2 Pesanan (Pengambilan dari *Cloud*) 62

Tabel 5.7 *Response Time* 1 *User* 3 Pesanan (Pengambilan dari *Cloud*) 63

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 Menyimpan Data dan Mengambil Pesanan *User* 47

Kode Program 5.2 Sistem Kendali Perangkat *Keypad* 4×4 48

Kode Program 5.3 Inisialisasi Serial Arduino UNO 49

Kode Program 5.4 Inisialisasi Serial dan Kode IP pada LCD..... 49

Kode Program 5.5 Mengambil Menu dari *Cloud*..... 50

Kode Program 5.6 Menerima dan Menyimpan Pesanan ke Dalam Antrian 50

Kode Program 5.7 Pesanan Selesai Diproses..... 52

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mocktail adalah campuran antara minuman *non*-alkohol dengan minuman *non*-alkohol lainnya, seperti jus atau es teh (Moni & Sunita, 2017). Minuman ini menjadi salah satu minuman yang dapat dinikmati oleh banyak kalangan secara luas karena bahannya yang tidak mengandung alkohol (Purnamasari dkk., 2022). Minuman ini menjadi salah satu alternatif untuk penjualan produk *non*-alkohol yang populer di pasaran. Perkembangan produk minuman ini dalam industri makanan dan minuman yang saat ini berkembang pesat menjadi salah satu inovasi baru dalam memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia (Putra dkk., 2024). Namun, di tempat dengan kawasan yang ramai, proses pembuatan *mocktail* secara manual tidak begitu efisien. Pada hari-hari yang sibuk, waktu tunggu pembuatan minuman bisa memakan waktu hingga 15 menit (Bendale dkk., 2022). Pelayanan yang kurang efisien dapat menyebabkan penumpukkan jumlah antrian. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya antrian, seperti kapasitas ruang tunggu yang kurang memadai, sistem pelayanan yang kurang efektif, dan lain sebagainya (Ariawan dkk., 2024). Dalam hal ini, inovasi *self-service* atau pelayanan mandiri dapat diterapkan untuk kemajuan pelayanan terhadap *customer*. Inovasi *self-service* memungkinkan *customer* untuk melakukan keseluruhan proses pemesanan secara mandiri, yang artinya pemesanan maupun pengambilan pesanan dapat dilakukan oleh *user* itu sendiri. (Santoso dkk., 2022). Kata pemesanan merujuk pada suatu istilah pemesanan yang dapat dimanfaatkan yaitu reservasi, yang diambil dari istilah bahasa Inggris yaitu *reservation*. Reservasi merupakan sebuah proses perjanjian berupa pemesanan produk, baik barang maupun jasa yang dalam prosesnya telah ada kesepakatan antara konsumen dengan produsen mengenai produk tertentu namun belum ditutup oleh sebuah transaksi jual beli. Reservasi menjadi sebuah inovasi yang efektif bagi produsen maupun konsumen dalam hal pemesanan produk (Christanto dkk., 2012).

Selain itu, sistem pemesanan atau pembuatan makanan serta minuman dapat berkembang dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang telah

bertumbuh pesat ke segala bidang, salah satunya yaitu mesin pembuatan minuman otomatis (Sujiwa & Santoso, 2022). Sistem yang otomatis dapat membantu orang melakukan pekerjaan mereka dengan cara yang lebih mudah. Dalam hal ini *Internet of Things* (IoT) muncul di dunia secara luas dan menjadikan aktivitas dalam kehidupan sehari-hari manusia lebih terjangkau dengan satu sentuhan (Gomathy, 2022). *Internet of Things* mengacu pada konsep yang melibatkan koneksi dan perpaduan antar berbagai perangkat fisik, objek, maupun sistem dengan jaringan internet. IoT memungkinkan setiap perangkat untuk saling berkomunikasi, bertukar data, dan bertindak sesuai dengan instruksi pengguna. IoT memiliki dampak dan implikasi yang luas dalam berbagai sektor (Prasetyo Eka Putra dkk., 2023). IoT adalah *platform* yang saat ini populer dalam berbagai industri, dan pada dasarnya mewakili strategi dalam dunia modern untuk kebutuhan produksi (Ingle dkk., 2022).

Selain otomatisasi dalam pembuatan minuman, di dalam sistem pemesanan juga perlu diperhatikan kinerja dari konektivitas nirkabel, *database* terpusat, dan aplikasi pemesanan. Sistem pemesanan yang tradisional berpotensi menimbulkan kesalahpahaman antara pelanggan dan pelayan, terutama jika ada cukup banyak pemesanan (Ingle dkk., 2022). Tingginya permintaan pemesanan, akan menyebabkan jumlah konsumen terus meningkat, dan ini akan membentuk garis tunggu atau antrian (Pono, 2018). Sistem pemesanan pastinya akan menerima banyak sekali permintaan dan akan memproses banyak transaksi pengiriman data. Untuk menyimpan, menganalisis, dan memproses data dalam jumlah besar, metode komputasi awan (*cloud computing*) dapat digunakan. Namun, pusat data *cloud* memiliki keterbatasan dalam menangani masalah latensi tinggi dalam aplikasi berbasis IoT. Salah satu persyaratan penting dari penerapan IoT adalah memiliki latensi jaringan, layanan, dan komputasi yang minimum untuk sebuah aplikasi yang *real-time* (Shukla dkk., 2023). Untuk mengatasi masalah latensi yang panjang, layanan utama dari *cloud* harus dipindahkan ke lokasi yang cukup dekat dengan *user*, yaitu ke tepi jaringan seperti yang dipertimbangkan dalam paradigma metode komputasi tepi (*edge computing*) (Mach & Becvar, 2017).

Edge computing mendukung biaya konektivitas yang lebih rendah, yang berarti data diproses di dekat dengan sumbernya, dibandingkan dengan dikirim ke

pusat data yang mungkin terletak cukup jauh. *Edge computing* juga memiliki keamanan yang lebih baik karena lebih sedikit transfer informasi sensitif ke *server cloud*, dan juga menyediakan koneksi jaringan yang andal dan tidak terputus. Lebih tepatnya, pemrosesan data lokal dan penyimpanan aplikasi IoT menghabiskan lebih sedikit *bandwith* (Xu dkk., 2022). Dalam penerapan *edge computing* setidaknya ada 4 komponen utama yang terlibat, yaitu *edge device*, *edge gateway*, *edge server*, dan *network infrastructure* (Kambala, 2024). *Edge computing* sering digunakan dengan protokol HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) sebagai protokol pengiriman data antar perangkat IoT dan layanan *website* (Caiazza dkk., 2024). Protokol ini memiliki keunggulan dalam interoperabilitas dan interaksi layanan web yang kuat (Tran dkk., 2024).

Penelitian terkait mekanisme pembuatan *mocktail* dengan IoT atau sebelumnya pernah dilakukan dengan judul "*IoT based Automatic Mocktail Maker*" (Bendale dkk., 2022). Penelitian ini menerapkan pemesanan *mocktail* melalui android. Pencampuran akan dilakukan ketika pembayaran telah selesai dilakukan. Pemesan minuman dapat memilih menu sesuai yang telah disediakan atau dengan pencampuran secara *custom*. Kemudian, penelitian terkait mekanisme pemesanan secara reservasi sebelumnya pernah dilakukan dengan judul "Sistem Informasi Reservasi Mara *Coffee & Eatery*" (Paryanta dkk., 2022). Penelitian ini menerapkan sistem reservasi pada sebuah kedai kopi yang memungkinkan pelanggan dapat melakukan pemesanan tempat, minuman, dan makanan sebelum datang ke lokasi menggunakan aplikasi di perangkat android, sehingga saat tiba di lokasi pelanggan hanya perlu mengkonfirmasi kedatangan melalui sistem. Kemudian, penelitian seputar implementasi *edge computing* pada perangkat IoT pernah dilakukan sebelumnya dengan judul "Sistem Pintu Cerdas dengan *QR Code* Berbasis *Internet of Things* sebagai Penerapan *Edge Computing*" (Hakim dkk., 2023). Penelitian ini mengimplementasikan *edge computing* pada sebuah model perangkat IoT berupa sistem pintu cerdas dan pengamanan menggunakan *barcode* yang dapat di-*scan* menggunakan komponen ESP32-CAM dengan tujuan agar pintu dapat diakses oleh pengguna secara *real-time* dan tidak bergantung pada *cloud* untuk bisa mendapatkan akses masuk melewati pintu.

Dari berbagai pemaparan di atas, maka diusulkanlah sebuah penelitian berjudul "Implementasi *Edge Computing* pada Mekanisme Antrian Pemesanan *Mocktail* Menggunakan Protokol HTTP". Diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengelola sistem antrian pemesanan produk minuman *mocktail* berbasis IoT dengan lebih efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat diidentifikasikan berdasarkan uraian yang telah dituliskan pada bagian latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan konsep reservasi, *self-service*, dan *edge computing* sebagai mekanisme antrian pemesanan pada *mocktail maker* berbasis IoT?
2. Berapa rata-rata nilai pengukuran *response time* atau waktu respon saat pengambilan data pemesanan pada *edge computing* dan *cloud computing* menuju *mocktail maker*?
3. Bagaimana pengaruh banyaknya jumlah antrian *user* dan jumlah pemesanan terhadap nilai *response time* pengambilan data pemesanan pada *edge computing* dan *cloud computing*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan konsep reservasi, *self-service*, dan *edge computing* sebagai mekanisme antrian pemesanan pada *mocktail maker* berbasis IoT.
2. Mengetahui rata-rata nilai pengukuran *response time* atau waktu respon saat pengambilan data pemesanan pada *edge computing* dan *cloud computing* menuju *mocktail maker*.
3. Mengetahui pengaruh banyaknya jumlah *user* dan pemesanan terhadap nilai *response time* pengambilan data pemesanan pada *edge computing* dan *cloud computing*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode komputasi tepi (*edge computing*) sebagai komputasi utama dalam pemrosesan data pesanan.
2. Aplikasi pemesanan *mocktail* menggunakan *website*.

3. Sistem manajemen basis data yang digunakan untuk *cloud* menggunakan SQLite.
4. Protokol pengiriman data yang digunakan adalah protokol HTTP.
5. Mekanisme antrian dalam sistem yang dibangun adalah FIFO (*First In First Out*), baik dalam antrian pemesanan maupun pengambilan pesanan.
6. Mekanisme pemesanan yang digunakan di dalam sistem pemesanan menggunakan model reservasi.
7. Mekanisme pengambilan pesanan oleh *user* menggunakan model *self-service*.
8. Menu *mocktail* yang tersedia berjumlah tiga jenis minuman.
9. Jumlah stok pada setiap menu adalah sebanyak 5.
10. Perangkat *edge device* yang digunakan adalah Arduino dan Keypad 4×4.
11. Perangkat *edge gateway* yang digunakan adalah NodeMCU ESP32.
12. Perangkat *edge server* menggunakan sebuah laptop, dengan spesifikasi RAM 6GB dan *processor* Intel(R) Core (TM) I3-2350M.
13. *Network Infrastructure* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan koneksi jaringan Wi-Fi di kampus Universitas Tanjungpura.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dengan menerapkan metode pemesanan secara reservasi dan pelayanan secara *self-service*, serta adanya penerapan sistem *edge computing* ke dalam *mocktail maker* berbasis IoT, sistem pemesanan dapat diproses dengan lebih efisien karena selain dengan mekanisme pemesanan yang lebih mandiri, data pemesanan dari *user* diproses langsung oleh *edge server* yang terintegrasi dengan perangkat IoT *mocktail maker* sehingga menghindari proses *request* yang terlalu lama atau bertabrakan dan mengakibatkan antrian yang terlalu lama untuk setiap *user*.

Selain itu, penggunaan HTTP sebagai protokol pengiriman data sangat cocok untuk diterapkan pada sistem di penelitian ini, karena protokol HTTP menerapkan komunikasi berbasis *request-response* yang cukup sederhana, yang memudahkan pengelolaan serta pemantauan dalam sebuah model pemesanan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari 6 bab yang dirancang untuk mendeskripsikan proses dari penelitian ini secara menyeluruh. Adapun struktur penulisan dari skripsi ini mencakup:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan mencakup latar belakang yang menjadi pokok permasalahan pada penelitian ini, diikuti oleh rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penelitian.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab landasan teori membahas teori-teori pokok yang berkaitan dengan penelitian ini. Teori yang dideskripsikan pada bab ini mencakup perbandingan dengan penelitian terdahulu, pengertian teknologi *edge computing*, HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), dan *Internet of Things* (IoT), pengertian aplikasi Visual Studio Code, Arduino IDE, dan *Web Application*, pengertian perangkat NodeMCU ESP32, Arduino UNO, *Liquid Crystal Display* (LCD), I2C LCD, *keypad*, dan *relay*, serta pengertian dari *mocktail*, antrian, dan reservasi.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian menguraikan tentang studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem yang akan dibuat, implementasi dan pengujian sistem.

BAB 4 PERANCANGAN

Bab perancangan berisi tentang perancangan dan tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Secara umum perancangan yang dilakukan adalah perancangan perangkat keras pada *mocktail maker* dan perangkat lunak meliputi sistem *edge computing* dan antarmuka *website*.

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN

Bab implementasi, pengujian, dan pembahasan berisi mengenai analisis dari implementasi sistem yang telah dirancang. Tahapan ini akan menguji keseluruhan sistem yang dibangun meliputi sistem pemesanan dan pengambilan, serta perhitungan *response time* sekaligus melihat pengaruh dari jumlah antrian dan pemesanan terhadap *response time*. Hasil dari tahapan pengujian akan dituliskan secara keseluruhan pada bagian pembahasan.

BAB 6 PENUTUP

Bab penutup berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran terhadap masalah yang belum terselesaikan di dalam penelitian dan dapat menjadi ide baru untuk pengembangan pada penelitian berikutnya.