

# Implementasi Pembayaran Dan Palang Otomatis Pada Sistem *Smart Parking* Di Lahan Parkir Menggunakan Metode QR Code

1<sup>st</sup> Nabil Hamdi Assidiqie  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia  
nabilhamdiassidiqie@student.telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Nyoman Bogi Aditya Karna  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia  
aditya@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Sussi

Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia  
sussiss@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak**—Seiringnya jumlah penduduk yang meningkat secara drastis maka dari itu permintaan akan kendaraan roda empat berkembang juga. Sehingga lahan parkirpun akhirnya menjadi terbatas. *Smart parking system* merupakan salah satu solusi dari keterbatasan nya lahan parkir, yang dimana sistem ini merupakan pengembangan dari *smart city* yang bertujuan untuk meningkatkan kebutuhan fasilitas penggunaan lahan parkir . Dalam Tugas Akhir ini dilakukan perancangan IoT pada sistem *smart parking* dengan focus tugas akhir di palang pintu keluar parkir dan terdapat sistem pembayaran menggunakan QRIS (Quick Respond Indonesia Standard). Perancangan ini meliputi hardware dan koneksi IoT dengan website yang dibuat. Alat dirancang menggunakan Arduino Mega 2560, Sensor Ultrasonik HC-SR 05, NodeMCU ESP 8266, Barcode Scanner GM66, Relay Module 2 Channel, PWM Motor DC, Motor DC Power Window. Komponen tersebut terletak pada palang pintu keluar otomatis. Untuk membuat website dan sistem pembayaran dibutuhkan aplikasi Visual code studio, dan payment gateway dan penyimpanan database sistem ini menggunakan web databse PHP myadmin. Dari hasil pengujian, sistem *smart parking* memiliki kecepatan rate transfer (Throughput) sebesar 1567 bps, Total delay NodeMCU ESP 8266 dengan PHP myadmin sebesar 102,459 ms dan nilai paket loss sebesar 0% menandakan packet terkirim dengan sempurna. Penelitian ini, diharapkan *smart parking* dapat membantu para pengemudi untuk membayar parkir dengan mudah, cepat dan akurat.

**Kata kunci** – Internet of Things, smart parking, arduino mega 2560, WiFi expansion shield, QR Code.

## I. PENDAHULUAN

Meningkatnya teknologi di era modern sehingga manusia terus berusaha mengembangkan kualitas dan meningkatkan efektivitas teknologi dalam kehidupan. *Internet of Things* (IoT) merupakan salah satu bagian dari teknologi modern yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan tersebut [1]. Efisiensi waktu, keamanan yang menjamin dan kemudahan untuk dapat memenuhi tuntutan kebutuhan hidup. Dalam beberapa tahun terakhir aplikasi *smart city* menjadi populer, meningkatkan kualitas kehidupan orang-orang di kota merupakan tujuan dari aplikasi smart city [2]. Dengan perkembangan IoT yang berkembang

dengan pesat akan memungkinkan untuk mengembangkan aplikasi *smart parking*. Dari data korlantas polri disebutkan ada 22.400.000 unit kendaraan mobil yang terdapat di indonesia, dengan banyaknya masyarakat yang menggunakan kendaran bermobil akan sangat banyak membutuhkan lahan parkir yang luas, nyaman dan keamanan dalam sistem parkir yang digunakan.

Dengan demikian mengembangkan sistem *smart parking* yang memudahkan pengemudi mobil untuk menemukan lokasi parkir dengan cepat dan mudah. Penelitian sebelumnya membahas tentang penggunaan ID User dan password untuk masuk ke lahan parkir, kekurangan dari penelitian ini adalah tidak tersedianya lahan parkir yang real time dan juga pengguna harus terdaftar pada sistem smart parkir.

Melihat dari permasalahan yang ada pada sistem sistem sebelumnya, maka penulis mengusulkan untuk membuat sistem *Smart Parking* berbasis IoT dengan menggunakan website untuk memantau slot parkir yang kosong dan biaya yang di dapatkan. Dengan sistem pembayaran menggunakan *Quick Response Code Indonesian Standard* (QRIS).

## II. KAJIAN TEORI

### A. Internet of Things(IoT)

*Internet of Things* atau yang sering disebut IoT adalah konsep objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi ke perangkat lain. *Internet of Things* terdiri atas dua bagian utama yaitu Internet adalah sistem jaringan komputer yang saling berhubungan menggunakan paket protocol internet standar (TCP/IP) untuk melayani pengguna serta Internet yang mengatur konektivitas dan Things yang berarti objek atau perangkat. Dimanfaatkan secara produktif dan menjadikan sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan pintu otomatis, penyiram taman otomatis dan lampu otomatis merupakan contoh dari penggunaan IoT. Revolusi dari sebuah teknologi di masa depan adalah IoT, dimana

komputasi dan komunikasi yang berdasarkan pada konsep dari berbagai tempat dan dapat melakukan konektivitas kapan saja, sehingga IoT dapat menggantikan pekerjaan manusia [4].

#### B. Smart Parking

*Smart parking system* merupakan salah satu contoh pengimplementasian dari *Internet of Things (IoT)*, yang dimana dapat mempermudah kegiatan masyarakat yang memiliki kendaraan mobil untuk mendapatkan tempat parkir dengan mudah dan cepat. Pengefisienan waktu dan tenaga dapat teratasi dengan baik dibandingkan dengan sistem parkir yang biasa, sistem parkir otomatis ini berfokus pada *monitoring parkir*, kemudahan dalam mendapatkan lahan parkir, keamanan yang terjamin dan mudahnya untuk melakukan pembayaran.

#### C. PAYMENT GATEWAY

*Payment gateway* adalah komponen infrastruktur penting untuk memastikan transaksi sedang berlangsung tanpa hambatan dan terlindungi total melalui jaringan internet. Atau bisa disebut dengan sebuah akses point ke dalam jaringan perbankan nasional. Secara teori *payment gateway* bertindak sebagai jembatan antara pemilik *website* dan institusi keuangan yang melakukan proses transaksi. *Payment gateway* berfungsi sebagai saluran yang terenkripsi yang secara aman mengirimkan detail transaksi dari pembeli ke personal computer ke bank untuk di stujui. Persetujuan dilakukan dengan cara *payment gateway* mengirimkan kembali informasi ke pemilik *website* untuk menyelesaikan order dan menyediakan verifikasi[8].

#### D. Payment Gateway Tripay

Tripay merupakan sebuah perusahaan yang menyediakan *payment gateway* yang mendukung eCommerce di Indonesia. Dengan *payment gateway* penulis dapat membuat proses pembayaran semakin mudah di *website*. Tripay ini menyediakan *API key* yang dapat digunakan dalam mengintegrasikan pada *website e-commerce* sehingga *website* yang terintegrasi dengan *API key* tripay dapat melakukan pembayaran secara *online*. Pada penelitian kali ini penulis menggunakan jenis fitur gratis yang disediakan oleh tripay yang dimana penulis dapat mengambil dana yang sudah masuk kedalam akun tripay lalu mengirimkan dana tersebut ke rekening penulis.

#### E. QR Code (Quick Response Code)

*Quick Response Code Indonesian Standard* atau biasa disingkat QRIS adalah penyatuan berbagai macam QR dari berbagai Penyelenggara Jasa Sistem Pembayaran (PJSP) menggunakan QR Code. QRIS dikembangkan oleh industri sistem pembayaran bersama dengan Bank Indonesia agar proses transaksi dengan QR Code dapat lebih mudah, cepat, dan terjaga keamanannya. Semua Penyelenggara Jasa Sistem Pembayaran yang akan menggunakan QR Code Pembayaran wajib menerapkan QRIS.

#### F. Database PHP My Admin

Php myadmin adalah sebuah program database yang mampu mengirim dan menerima data sangat cepat dan

multiuser. MySQL mempunyai dua bentuk lisensi yaitu *free software dan shareware*. Lisensi *free software* bebas digunakan untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli lisensi, lisensi ini dibawah lisensi GNU/GPL [7].

#### G. Arduino Mega 2560

Arduino mega 2560 merupakan papan mikrokontroler mega 2560. Yang memiliki 54 digital pin input/output, 16 analog input, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, *header ICSP*, dan tombol reset. Karakteristik dari model mega 2560 memiliki empat port komunikasi serial, sebuah port komunikasi SPI, dan total enam interupsi hardware[17].

#### H. Wifi Expansion shield Arduino Mega 2560

*Wifi Expansion shield Arduino Mega 2560* adalah sebuah komponen tambahan yang berfungsi untuk mempermudah pemasangan sensor dan komponen lain dan agar arduino mega 2560 dapat terhubung dengan wifi dan internet. *Wifi Expansion shield Arduino Mega 2560* ini juga support dengan project IoT yang menggunakan IoT platform blynk.

#### I. Sensor Ultrasonik HC-SR05

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang berkerja menggunakan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu yang berada di depan sensor. Frekuensi yang digunakan di atas 40 Khz hingga 400 KHz, terdapat dua unit dalam sensor ultrasonik yaitu unit pemancar dan unit penerima [17].

#### J. Motor DC Power Window

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor dc atau sering disebut motor arus searah. Alasan utama penggunaan motor dc terutama pada industri-industri modern adalah karena kecepatan kerja motor-motor dc mudah diatur dalam suatu rentang kecepatan yang luas, di samping banyaknya metode-metode pengaturan kecepatan yang dapat digunakan.[18].

#### K. Barcode Scanner GM65

*Barcode scanner* merupakan sebuah sensor pendeteksi untuk mengetahui spesifikasi sebuah produk. Spesifikasi dari barcode scanner GM65 memiliki resolusi 0,10mm dengan jarak pembacaan 25-250mm dapat dihubungkan dengan USB2.0. Tegangan barcode scanner GM65 adalah 5v dan operasi saat ini 120mA.

#### L. Layar LCD 12C

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media display atau tampilan yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan tulisan atau gambar yang terlihat.

#### M. QoS (Quality Of Service)

Qos (*Quality Of Service*) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan

suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis. Standarisasi pada pengujian QoS kali ini menggunakan standarisasi dari ITU-T G.1010 untuk delay dan packet loss untuk throughput menggunakan ITU-T Rec. X.135. Parameter yang terdapat pada QoS yang digunakan antara lain.

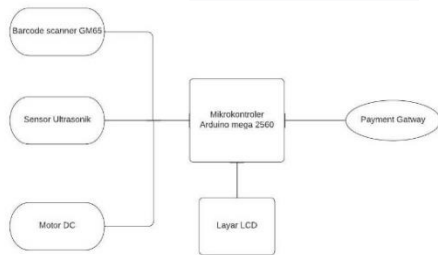
III. METODE

A. Desain Sistem

Sistem *barrier gate* untuk smart parking ini merupakan sebuah alat yang nantinya mampu terbuka jika pengguna sudah membayar. Alat ini dibuat dengan menggunakan *Mikrokontroler Arduino mega 2560*, scanner, motor dc dan ultrasonik HC-SR04 sebagai sensornya. Barrier gate ini berfungsi sebagai pintu keluar pengguna parkir. Arduino IDE sebagai alat untuk memprogram barrier gate, selanjutnya mikrokontroler akan dihubungkan ke jaringan internet untuk terhubung ke *API payment gateway* yang nantinya akan mengirimkan data kepada *website server*. Dan user akan melakukan transaksi dengan website yang sudah disediakan untuk melakukan transaksi, dari website akan mengirimkan data ke API payment gateway. Setelah itu akan diteruskan ke mikrokontroler untuk membuka barrier gate nya.

B. Diagram Blok

Pada Gambar 3.2 menunjukkan diagram blok dari alat yang dirancang. Sistem ini dirancang menggunakan *mikrokontroler* yang terhubung dengan 1 buah sensor ultrasonik, *barcode scanner* dan LCD sehingga komponen dapat bekerja tergantung pada kebutuhannya. *Mikrokontroler* akan terhubung dengan koneksi internet sehingga sensor, komponen dan API payment gateway bisa saling terhubung.



GAMBAR 3.1 DIAGRAM BLOK

C. Flowchart Sistem

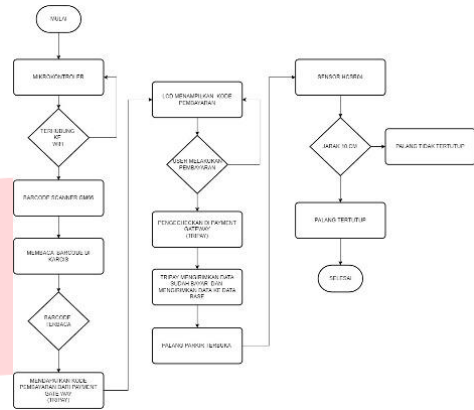
Sistem kerja alat ini dimulai dari menghidupkan Arduino hingga mikrokontroller akan terhubung ke jaringan WiFi, setelah itu barcode scanner akan membaca barcode yang berada di karcis setelah itu barcode scanner akan mengirimkan ke data base. Setelah data base menerima id user data base akan mengirimkan data tersebut ke Tripay untuk melakukan pembuatan kode pembayaran, setelah itu tripay akan mengirimkan kode pembayaran ke data base.

Setelah diterima data base akan di teruskan ke LCD melalui mikrokontroller dan LCD akan menampilkan kode pembayaran. Setelah mengerluarkan pembayaran user akan melakukan pembayaran dengan memasukkan kode

pembayaran di halaman website yang sudah di sediakan oleh Tripay. Setelah user melakukan pembayaran dari payment gateway akan mengirimkan data ke data base bahwa user sudah melakukan pembayaran. Setelah itu palang terbuka dan sensor HCSR04 akan membaca jarak ketika melebihi 10 cm palang akan tertutup lagi.

Gambar 3.2 Flowchart Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



Pengujian pada penelitian ini meliputi implementasi sistem, pengujian berdasarkan skenario pengujian, dan pengujian fungsional alat secara keseluruhan. Parameter-parameter pengujian yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga bagian, parameter yang pertama digunakan untuk melihat kemampuan kinerja alat dan sensor-sensor yang berkaitan dengan kinerja alat, parameter kedua digunakan untuk melihat kemampuan kinerja dari sistem pembayaran, parameter yang ketiga adalah pengujian terhadap delay, throughput dan packet loss.

A. Pengujian Fungsionalitas Alat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berhasil digunakan untuk mengirimkan dan menerima data. Parameter keberhasilan yang digunakan dalam pengujian ini adalah alat dapat bekerja sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

TABEL 4.1 PENGUJIAN FUNGSIONALITAS ALAT

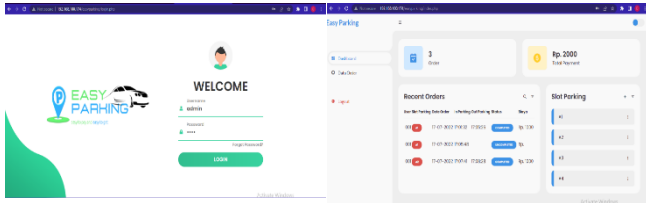
Pengujian	Hasil
Wifi Expansion shield Arduino Mega 2560 dapat mengirimmkan dan menerima dari data base	Berhasil
Sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat membaca jarak dan mengirimkan ke mikrokontroler	Berhasil
Barcode Scanner GM66 dapat membaca jarak dan mengirimkan data ke data base	Berhasil
LCD 12C 20x4 dapat menampilkan kode pembayaran	Berhasil

B. Pengujian Fungsionalitas Website

Pada pengujian ini diimplementasikan pada sistem untuk mengetahui kondisi setiap fitur yang ada pada situs web yang telah dirancang dapat berfungsi dengan baik dan sebagaimana mestinya. pengujian pada tahap ini akan melakukan uji sistem pada situs web dashbord da website pembayaran.

1. Pengujian Website Untuk Admin

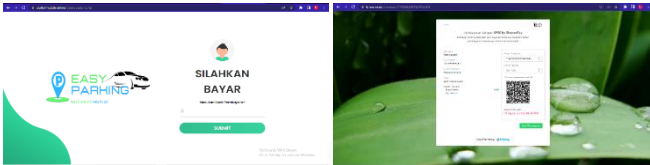
Pengujian pada halaman login dapat ditujukan untuk mengetahui apakah admin dapat berhasil untuk melakukan akses masuk ke situs web. Pengujian pada halaman dashboard ini dimaksudkan untuk mengetahui mengenai keseluruhan tampilan fitur pada situs web apakah sudah memenuhi untuk dapat digunakan setiap fitur pada halaman dashboard ini.



GAMBAR 4.1  
PENGUJIAN WEBSITE UNTUK ADMIN

2. Pengujian Website Pembayaran

Pengujian pada halaman pembayaran ini dimaksud untuk melihat apakah user dapat melanjutkan kehalaman pembayaran yang sudah ada. Dari halaman pembayaran tersebut user kan di arahkan ke website yang disediakan oleh payment gateway bisa di dilihat di gambar 4.2.



GAMBAR 4.2  
PENGUJIAN WEBSITE PEMBAYARAN

C. Pengujian QoS (Quality of Service)

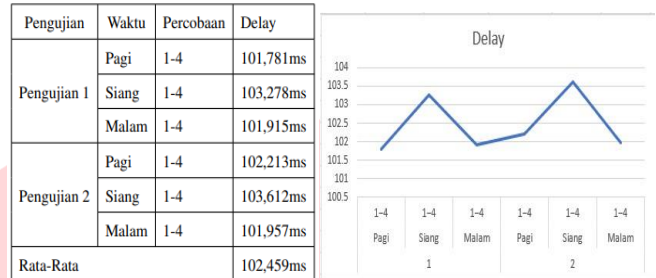
Pengujian Quality of Service dilakukan untuk mengetahui kualitas jaringan sistem yang telah dibuat. Pengujian ini mengambil parameter delay dan throughput pada saat proses pengiriman yang dilakukan oleh alat. Skenario pengujian pada penelitian kali ini menggunakan Wireshark, untuk mengetahui kinerja jaringan ESP32 mengirim data ke MySQL sebagai web database yang digunakan. Cara pengujian, laptop connect Wi-Fi kemudian mengaktifkan mobile hotspot untuk koneksi ESP32 dan didapatkan IP ESP32 adalah 192.168.137 dan IP tujuan adalah 45.143.81.248.



GAMBAR 4.3  
SKEMA PENGUJIAN QOS

1. Pengujian Delay

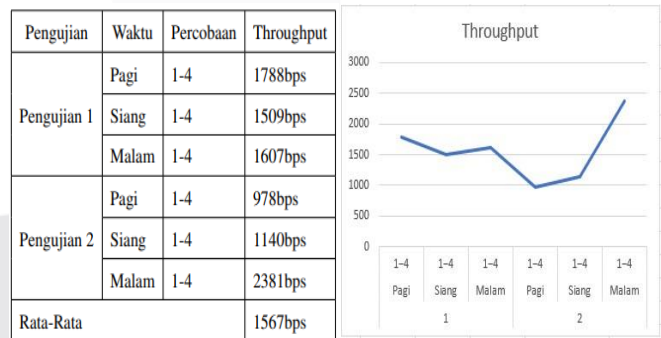
Pengujian delay dilakukan dengan cara mengukur lama waktu tempuh yang dibutuhkan saat pengiriman informasi dari mikrokontroler ke data base. Pengukuran delay dilakukan sebanyak 24 kali percobaan dilakukan selama tiga rentang waktu dengan rentang waktu pagi, siang dan malam. hasil rata-rata delay adalah 102,459 ms. Menurut standarisai ITU-T G.1010 degan hasil yang didapat maka waktu pengiriman total data setiap satuan waktu dari ESP 32 menuju phpmyadmin tergolong baik dengan indeks 3. Hasil pengujian delay dapat diamati dari hasil tabel dan grafik berikut :



GAMBAR 4.4  
PENGUJIAN DELAY

2. Pengujian Throughput

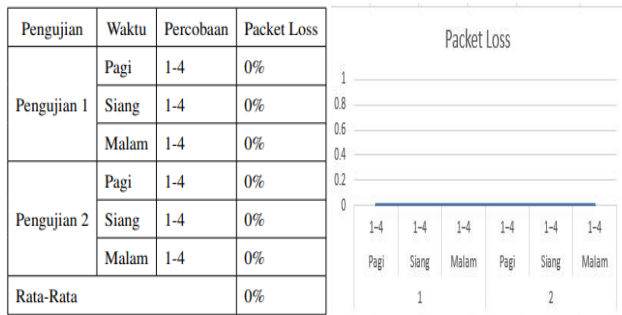
Pengukuran *throughput* jaringan dari mikrokontroler ke data base, pada alat barriergate dilakukan untuk mengetahui berapa banyaknya bits yang mampu dikirimkan. Proses perhitungan *throughput* dilakukan dalam satu kali transaksi dengan 24 kali percobaan. Hasil *throughput* adalah 1567 bps. Menurut standarisai ITU-T Rec. X.135 degan hasil yang didapat maka pengiriman total data setiap satuan waktu dari ESP 32 menuju phpmyadmin tergolong baik. Hasil pengujian *throughput* dapat diamati dari hasil tabel dan grafik berikut :



GAMBAR 4.4  
PENGUJIAN THROUGHPUT

3. Pengujian Packet loss

Pengukuran *packet loss* jaringan dari mikrokontroler ke data base, pada alat *barrier gate* dilakukan untuk mengetahui berapa banyaknya *packet* yang hilang. Proses perhitungan *packet loss* dilakukan dalam satu kali transaksi dengan 24 kali percobaan. Hasil *packet loss* adalah 0% . Menurut standarisai ITU-T G.1010 degan hasil yang didapat maka *packet* yang hilang dari ESP 32 menuju phpmyadmin tergolong baik dengan indeks 3 Hasil pengujian *packet loss* dapat diamati dari hasil tabel dan grafik berikut :



GAMBAR 4.4  
PENGOJIAN PACKET LOSS

## V. KESIMPULAN

### A. Kesimpulan

1. Dari hasil pengujian fungsionalitas website, sistem website berjalan dengan baik.
2. Dari hasil pengujian fungsionalitas palang parkir otomatis, sistem palang parkir otomatis berjalan dengan baik.
3. Dari hasil pengujian delay antara mikrokontroler dengan database menurut standarisasi ITU-T G.1010. Hasil rata-rata pengujian delay sebesar 102,459ms. Hasil delay termasuk kategori baik dengan indeks 3, menurut standarisasi ITU-T G.1010.
4. Dari hasil pengujian throughput antara mikrokontroler dengan database menurut standarisasi ITU-T Rec. X.135. Dengan skema pengujian qos maka di hasil rata-rata throughput adalah 1567 bps. Hasil throughput termasuk kategori baik, menurut standarisasi ITU-T Rec. X.135.
5. Dari hasil pengujian packet loss antara mikrokontroler dengan database menurut standarisasi ITU-T G.1010. Menunjukkan bahwa tidak ada packet yang tidak terkirim dengan persentase kegagalan 0%. Sesuai standarisasi ITU-T G.1010 termasuk kategori baik.

### B. Saran

1. Perubahan dari website ke aplikasi
2. Menambahkan jenis pembayaran yang lain.
3. Menambahkan vitur untuk menunjukkan lokasi parkir.
4. Menambahkan keamanan di palang parkir.
5. Membuat tampilan yang lebih menarik dan mudah digunakan.

## REFERENSI

- [1] D. Susandi, W. Nugraha, and S. F. Rodiyansyah, "Perancangan smart parking system pada prototype smart office berbasis internet of things," 2017.
- [2] H. Erol, H. Sezer, and S. Ayasun, "Computation of all stabilizing pi controller parameters of hybrid load frequency control system with communication time delay," in 2017 5th International Istanbul Smart Grid and Cities Congress and Fair (ICSG). IEEE, 2017, pp. 130–134.
- [3] J. C. Setiawan, R. Lim, and J. Andjarwirawan, "Implementasi internet of things untuk parkir mobil dengan pembayaran menggunakan qr code," *Jurnal Infra*, vol. 8, no. 1, pp. 127–133, 2020.
- [4] K. A. Palar, R. Munadi, and N. B. A. Karna, "Implementasi smart parking dengan maps pada end user di pusat perbelanjaan menggunakan metode qr code," *eProceedings of Engineering*, vol. 8, no. 2, 2021.
- [5] H. A. Rochman, "Sistem kendali berbasis mikrokontroler menggunakan protokol mqtt pada smarthome," Ph.D. dissertation, Universitas Brawijaya 2017.
- [6] E.ugroho, B. Erfianto, and V. Suryani, "Prototipe smart parking system untuk indoor parking berbasis wireless sensor network."
- [7] N. D. Widjaja and A. Tedjawidjaja, "A preliminary study of merchants' intention to adopt online payment gateway in indonesia," *International Journal of Future Computer and Communication*, vol. 1, no. 2, p. 155, 2012.
- [8] D. E. Hendrianto, "Pembuatan sistem informasi perpustakaan berbasis website pada sekolah menengah pertama negeri 1 donorojo kabupaten pacitan," *IJNSIndonesian Journal on Networking and Security*, vol. 2, no. 4, 2013.
- [9] M. S. Novendri, A. Saputra, and C. E. Firman, "Aplikasi inventaris barang pada mts nurul islam dumai menggunakan php dan mysql," *lentera dumai*, vol. 10, no. 2, 2019.
- [10] D. Jayanti and S. Iriani, "Sistem informasi penggajian pada cv. blumbang sejati pacitan," *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, vol. 6, no. 3, 2014.
- [11] M. S. Muarie, "Rancang bangun sistem ujian online pada smp negeri 8 sekayu," *Jurnal TIPS: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu*, vol. 2, no. 1, pp. 28–40, 2015.
- [12] Y. A. Binarso, E. A. Sarwoko, and N. Bahtiar, "Pembangunan sistem informasi alumni berbasis web pada program studi teknik informatika universitas diponegoro," *Journal of Informatics and Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 72–84, 2012.
- [13] A. Rohmanu and D. Widiyanto, "Sistem sensor jarak aman pada mobil berbasis mikrokontroler arduino atmega328," *Jurnal Informatika SIMANTIK*, vol. 3, no. 1, pp. 7–14, 2018.
- [14] P. Saxena and S. K. Sharma, "Analysis of network traffic by using packet sniffing tool: Wireshark," *Int. J. Adv. Res. Ideas Innov. Technol*, vol. 3, no. 6, pp. 804–808, 2017.
- [15] A. D. Limantara, Y. C. S. Purnomo, and S. W. Mudjanarko, "Pemodelan sistem pelacakan lot parkir kosong berbasis sensor ultrasonic dan internet of things (iot) pada lahan parkir diluar jalan," *Prosiding Semnastek*, 2017.

- [16] R. Birdayansyah, N. Soedjarwanto, and O. Zebua, "Pengendalian kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino," *Electrician*, vol. 9, no. 2, pp. 97–108, 2015.
- [17] R. M. Yusuf, "Rancang bangun alat deteksi pelanggaran kendaraan pada trotoar di wilayah dinas perhubungan provinsi dki jakarta," Ph.D. dissertation, Universitas Komputer Indonesia, 2020.
- [18] A. Goriushkina and I. Ilina, "Analysis and comparative study of methods of improving the quick-speed of communication of multimedia data in computer networks," in 2018 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). IEEE, 2018, pp. 761–765.
- [19] R. E. Widianoro, "Analisis nilai interferensi terhadap performance access point edimax br-6428ns v2 n300 berbasis quality of service (qos)," *Jurnal Teknik Elektro*.

