

APLIKASI PENINJAUAN TEMPAT PARKIR MENGUNAKAN ARDUINO DAN SENSOR CAHAYA BERBASIS WEB DI MIKO MALL

Zen Munawar¹, Eki Dita Permana²,
Dandun Widhiantoro³, Rita
Komalasari⁴, Novianti Indah Putri⁵

Manajemen Informatika, Politeknik LP3^{1,4}
Teknik Informatika, FTI UNIBBA²
Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta³
Sistem Informasi, FIKSI UKRI⁵

Article history

Received : 28 September 2022

Revised : 5 Desember 2022

Accepted : 5 Desember 2022

*Corresponding author

Email : munawarzen@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian membuat aplikasi peninjauan lahan parkir yang dapat membantu pengemudi mengetahui ketersediaan lahan parkir dan posisi mana kendaraan akan diparkirkan. Metodologi pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model waterfall. Hasil analisis dilakukan dengan memeriksa berapa banyak kendaraan yang masuk dan meninggalkan area parkir dibutuhkan perangkat keras yang dipasang disetiap area parkir diperlukan spesifikasi perangkat keras mikrokontroler Arduino, *Light Dependent Resistor* (LDR), laser pointer, modul konektivitas internet ESP8266-01. Pada perancangan diperlukan LDR sebagai input dari kendaraan dan diproses sebagai counter banyaknya kendaraan baik kendaraan yang datang maupun meninggalkan lahan parkir. Kesimpulan dari penelitian ini aplikasi dapat mengolah data hasil perhitungan jumlah kendaraan yang datang dan meninggalkan lahan parkir, informasi aktual mengenai ketersediaan kendaraan, serta report banyak kendaraan, membantu pengemudi dan petugas parkir dalam mendapatkan informasi mengenai ketersediaan lahan parkir kendaraan.

Kata Kunci: Peninjauan; tempat parkir; light dependent resistor; mikro kontroler

ABSTRACT

The purpose of the research is to create a parking lot review application that can help drivers find out the availability of parking spaces and where the vehicle will be parked. The system development methodology in this study uses the System Development Life Cycle (SDLC) with the waterfall model. The results of the analysis are carried out by checking how many vehicles enter and leave the parking area. The hardware installed in each parking area requires hardware specifications for Arduino microcontroller, Light Dependent Resistor (LDR), laser pointer, internet connectivity module ESP8266-01. In the design, LDR is needed as input from the vehicle and is processed as a counter for the number of vehicles, both vehicles coming and leaving the parking lot. The conclusion of this study is that the application can process data from the calculation of the number of vehicles coming and leaving the parking lot, actual information about the availability of vehicles, as well as reports of many vehicles, helping drivers and parking officers in getting information about the availability of parking spaces for vehicles.

Keywords: Overview; parking lot; light sensor; microcontroller

© 2022 Darma Abdi Karya

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin hari semakin pesat, sehingga memunculkan banyak inovasi baru dari teknologi (Khairunnisa, Rachmanto, Munawar, & Haitan, 2022). Pemanfaatan teknologi informasi (TI) merupakan suatu hal yang tidak terhindarkan yang menjadi keperluan dalam kegiatan ke-hidupan manusia (Yudatama et al., 2022). Salah satu pusat perbelanjaan yang terletak di jalan Kopo Cirangrang No. 599 Bandung, yaitu Miko mall yang didirikan pada tahun 2008 merupakan bangunan empat lantai dan

didalamnya terdiri beberapa cabang franchise seperti Hypermart, Blitzmegaplex, KFC, JCO dan lain – lain. Saat ini lahan parkir tersedia di tiga tempat yaitu satu di depan, dan didalam gedung sebanyak dua lahan parkir, dengan kondisi semi komputerisasi. Adanya perkembangan teknologi informasi menuntut perubahan yang semula hanya penyedia informasi menjadi meningkat pada peran pengambil keputusan (Indah Putri et al., 2022). Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka dari itu diperlukan informasi aktual dari sebuah aplikasi yang dilengkapi dengan alat otomatisasi untuk menghitung jumlah mobil yang keluar masuk pintu parkir kemudian memberikan informasi kepada pengguna parkir mengenai sisa tempat parkir yang masih tersedia. Perkembangan mikrokontroler dewasa ini membuat mikrokontroler yang dilengkapi sensor dapat dijadikan sebagai alat otomatisasi untuk mendeteksi kendaraan yang keluar masuk pintu parkir.

Data dari sensor akan diolah oleh mikrokontroler untuk kemudian dikirim ke database server aplikasi. Pengemudi dan petugas parkir bisa mengetahui ketersediaan lahan parkir melalui smartphone dan tampilan visual display unit di pintu masuk lahan parkir. Basis data terus tumbuh dalam ukuran dan kompleksitas, dan digunakan dalam berbagai aplikasi yang beragam (Indah Putri, Herdiana, Munawar, & Zainal Musadad, 2021). Transformasi digital secara bersamaan mempengaruhi banyak area dalam suatu organisasi dan ada banyak pemangku kepentingan yang terlibat dalam menentukan strategi transformasi (Putri, Iswanto, Dwijayanti, Komalasari, & Munawar, 2022). Perkembangan dan penggunaan pengawasan digital serta meninjau dampak teknologi tersebut pada masyarakat (Putri, Rustiyana, Herdiana, & Munawar, 2021a). Transformasi digital akan lebih mudah dalam melakukan analisis datanya bila menggunakan intelijen bisnis (Putri, Herdiana, Suharya, & Munawar, 2021). Intelijen bisnis sangat dibutuhkan di dalam organisasi dikarenakan hampir semua organisasi mengolah data yang masuk dan menghasilkan informasi bagi yang membutuhkannya (Munawar, Herdiana, Indah Putri, & Rustiyana, 2021). Dengan kombinasi teknologi mikrokontroler dan aplikasi di perangkat mobile informasi tempat parkir yang masih tersedia akan mudah untuk didapatkan pengguna dan petugas parkir. Rumusan masalahnya adalah bagaimana mengolah data serta mengetahui ketersediaan lahan parkir kendaraan melalui aplikasi. Tujuan penelitian membuat aplikasi peninjauan lahan parkir yang dapat membantu pengemudi mengetahui ketersediaan lahan parkir dan posisi mana kendaraan akan diparkirkan. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengamatan dengan metode pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung terhadap permasalahan atau objek yang akan diamati.

Dalam penelitian ini penulis akan mengamati dan meninjau langsung tempat parkir di Miko mall Bandung, wawancara yaitu metode pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung dengan narasumber yang ada kaitannya dengan topik penelitian. Dalam penelitian ini penulis mengadakan tanya jawab dengan pengelola tempat parkir terkait dengan penelitian yang dilakukan dan studi literatur dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data dari buku dan sumber bacaan yang ada kaitannya dengan penelitian yang dilakukan. Sistem informasi dan ruang produk saat ini terdiri dari sejumlah besar informasi yang tidak mungkin diukur secara manual (Munawar, Rustiyana, Herdiana, & Putri, 2021). Metodologi pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan tahapan *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan model waterfall. Adapun tahapannya adalah Requirements analysis and definition, mengumpulkan apa yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi pemantauan tempat parkir secara lengkap untuk kemudian dianalisis guna mendefinisiskan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh aplikasi yang akan dibangun. *System and software design*, setelah apa yang dibutuhkan telah selesai dikumpulkan dan sudah lengkap maka desain aplikasi untuk pemantauan tempat parkir kemudian di kerjakan. *Implementation and unit testing*, desain aplikasi diterjemahkan dalam bentuk kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, C dan SQL kemudian langsung diuji perbagian aplikasi. *Integration and system testing*, penyatuan bagian-bagian aplikasi untuk kemudian di uji secara keseluruhan. *Operation and*

maintenance, mengoperasikan aplikasi di tempat parkir dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan untuk adaptasi dengan situasi yang sebenarnya.

METODE PELAKSANAAN

Dalam penelitian ini membutuhkan data yang berkaitan dengan judul penelitian sebagai bahan acuan dalam melakukan penelitian dan metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Observasi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pustaka pada berbagai sumber, terutama jurnal yang berkaitan dengan aplikasi (Iswanto, Putri, Widhiantoro, Munawar, & Komalasari, 2022). Dalam metode observasi peneliti melakukan pengamatan dan meninjau langsung tempat parkir di Miko mall kemudian mengumpulkan data berupa ketersediaan jumlah kendaraan pada lahan parkir di setiap tempat.

Tabel 1. Daya Tampung Kendaraan

| No | Lahan Parkir | Daya Tampung Kendaraan |
|----|-----------------------|------------------------|
| 1 | Parkir1 (depan) | 115 |
| 2 | Parkir2 (gedung Lt 1) | 15 |
| 3 | Parkir3 (gedung Lt 2) | 33 |

Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

Metode penelitian pada dasarnya menjelaskan jenis penelitian, subjek dan objek penelitian, waktu dan lokasi penelitian, instrumen penelitian, cara pengambilan sampel, pengumpulan data, dan analisis data (Putri, Suharya, Munawar, & Komalasari, 2022). Metodologi pengembangan sistem pada penelitian ini mengikuti tahapan System Development Life Cycle (SDLC) dengan model Waterfall berdasarkan tahapan Analisis, Desain, Implementasi (Pengkodean), Pengujian dan Pemeliharaan. Sistem informasi dan ruang produk saat ini terdiri dari sejumlah besar informasi yang tidak mungkin diukur secara manual (Munawar, Iswanto, Widhiantoro, & Putri, 2022). Peneliti mengumpulkan apa yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi pemantauan tempat parkir secara lengkap untuk dianalisis. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk menggambarkan fenomena dan karakteristiknya (Pramesti, Dwijayanti, Komalasari, & Munawar, 2021). Penelitian ini mengambil data dari berbagai topik area penelitian dan berdasarkan hubungan antar satu dengan lainnya (Komalasari, Munawar, & Putri, 2021). Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi, wawancara dan studi kasus (Dadad Zainal Musadad, Jenal Wiganda, Zen Munawar, & Novianti Indah Putri, 2021). Analisis yang dilakukan meliputi analisis sistem parkir yang berjalan, analisis perangkat lunak dan analisis perangkat keras. Setelah tahapan analisis selesai dilakukan maka perancangan aplikasi untuk pemantauan tempat parkir kemudian di kerjakan. Dunia bisnis yang sangat berbeda di bandingkan dengan yang sebelumnya (Pramesti, Dwijayanti, Komalasari, Munawar, & Harto, 2022). Pada tahapan perancangan bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai aplikasi yang dibuat. Adapun perancangan yang dilakukan diantaranya sebagai berikut perancangan dan usulan alur kerja sistem, perancangan model aplikasi, perancangan basis data, dan perancangan antarmuka aplikasi. Agar bisa mendapatkan hasil yang diharapkan, maka dibuatlah beberapa usulan untuk meningkatkan kinerja (Munawar, 2014a). Dalam pengembangan selanjutnya maka dikembangkan program aplikasi (Munawar, Fudsyi, & Musadad, 2019). Aplikasi dibuat dengan bahasa pemrograman hypertext preprocessor (PHP) (Munawar, 2019a). Seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi, dengan adanya aplikasi akan dapat lebih memudahkan pengelola (Munawar & Rozi Fahrul, 2019).

Adopsi teknologi informasi dan komunikasi dipandang sebagai peluang untuk meningkatkan tidak hanya efektivitas, efisiensi, dan kualitas layanan kesehatan tetapi juga transparansi kegiatan ekonomi dan ketersediaan informasi secara *real time* (Zen Munawar, 2021). Dengan adopsi teknologi digital yang luas,

banyak aspek masyarakat telah beralih ke online (Herdiana, Munawar, & Putri, 2021). Difusi teknologi yang sedang berkembang menghasilkan peluang baru bagi komunitas bidang penelitian dengan mempelajari perilaku masyarakat terkait teknologi dalam krisis global (Munawar, Herdiana, Suharya, & Putri, 2021). Peran teknologi informasi telah bergeser selama beberapa dekade terakhir menjadi bagian penting dari bagaimana perusahaan mengelola dan mengendalikan sumber daya mereka (Putri, Fudsyi, Komalasari, & Munawar, 2021). Dengan adanya transformasi digital maka dibutuhkan infrastruktur dan teknologi (Putri, Herdiana, Munawar, & Komalasari, 2021). Sistem kemudian menggunakan data yang dikumpulkan (Munawar, Putri, & Herdiana, 2021). Pada tahap implementasi (pengkodean) hasil perancangan dari aplikasi diterjemahkan dalam bentuk kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, C dan SQL. Pengujian, pada tahap pengujian semua bagian dari aplikasi digabungkan, kemudian dilakukan pengujian secara menyeluruh untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembuatan aplikasi sesuai dengan yang diinginkan, jika terdapat kesalahan maka akan dilakukan perbaikan. Pengujian dilakukan dengan *black box* dengan berusaha menemukan fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, kesalahan interface, kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal, kesalahan kinerja, kesalahan performansi, dan kesalahan inialisasi dan tujuan akhir. Pemeliharaan, pada tahap pemeliharaan dilakukan pengoprasian aplikasi dan penyesuaian atau perubahan untuk adaptasi dengan situasi yang sebenarnya. Misalnya penyesuaian terhadap hardware, sistem operasi baru dan penambahan fungsionalitas atau unjuk kerja aplikasi.

PEMBAHASAN

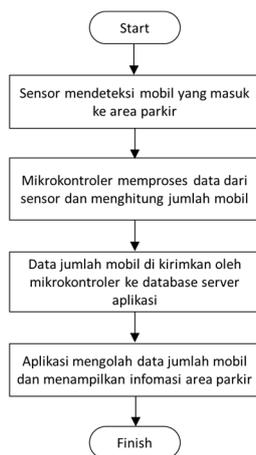
Pengguna perlu dilibatkan dalam melakukan perancangan model pengguna (Putri, Rustiyana, Herdiana, & Munawar, 2021b). Umpan balik pengguna adalah komponen vital dari sebagian besar sistem (Munawar, 2019b). Hasil analisis sistem pelayanan parkir di Miko mall Bandung saat ini menggunakan model parkir dengan pengguna menekan tombol untuk datang dan meninggalkan dengan menyerahkan karcis parkir ke ke petugas. Dengan aplikasi yang disusulkan di pintu masuk tugas penjaga sudah digantikan oleh sistem dan diolah menggunakan sistem terkomputerisasi seperti menghitung biaya penggunaan lahan namun tidak ada informasi ketersediaan lahan parkir secara pasti mengenai sisa tempat parkir yang tersedia. Maka diperlukan aplikasi pemantauan lahan parkir yang dilengkapi alat otomatis untuk menghitung kendaraan yang masuk dan keluar dan sisa lahan yang tersedia.

Analisis Kebutuhan Software dan Hardware

Analisis sistem secara sistematis menilai bagaimana fungsi bisnis dengan cara mengamati proses input dan pengolahan data serta proses output informasi untuk membantu peningkatan proses bisnis (Munawar, 2017b). Kebutuhan software terdiri dari Microsoft Windows 10 operating system, Firefox web browser, paket XAMPP, Arduino IDE. Kebutuhan hardware 1 unit komputer PC untuk server alat otomatis penghitung jumlah mobil, otomatis banyaknya kendaraan yang masuk dan meninggalkan keluar lahan dibutuhkan perangkat keras yang dipasang disetiap area parkir. Berikut spesifikasi perangkat keras minimum yang dibutuhkan : Mikrokontroler Arduino, Sensor Cahaya (LDR), Laser Pointer, Module konektivitas internet (ESP8266-01), Perangkat keras pengguna. Perangkat keras yang dibutuhkan pengguna untuk bisa mengakses aplikasi adalah dengan menggunakan perangkat mobile seperti Handphone, Tablet dll. Yang memiliki aplikasi web browser.

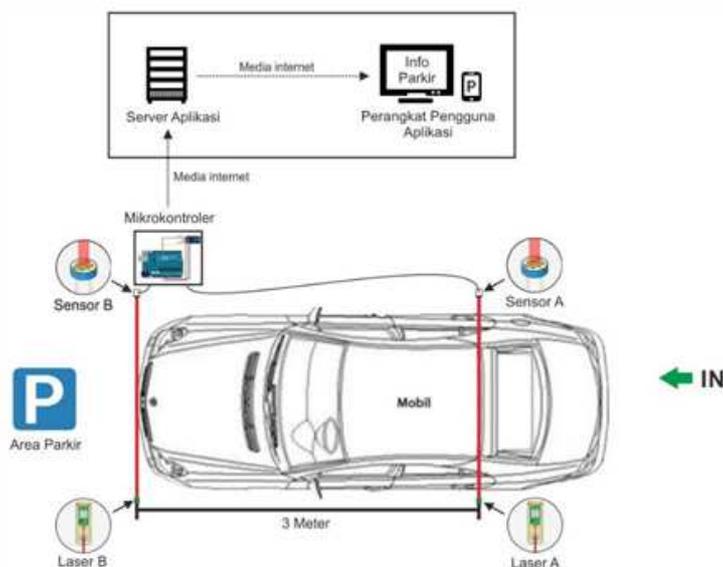
Flowchart Usulan Sistem

Pengembangan diperlukan agar sistem bisa beradaptasi dengan kebutuhan pengguna pada setiap saat (Munawar, 2016b). Flowchart usulan sistem bisa dilihat pada halaman berikutnya :



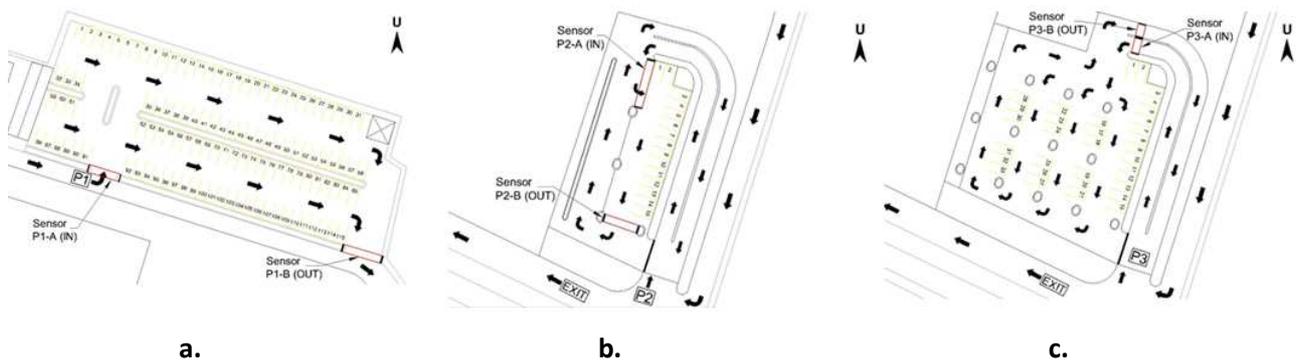
Gambar 1. Flowchart Usulan Sistem
Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

Penempatan sensor LDR sebagai counter banyaknya kendaraan yang datang dan meninggalkan lahan parkir.



Gambar 2. Penempatan Sensor LDR Sebagai Counter Banyaknya Kendaraan
Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

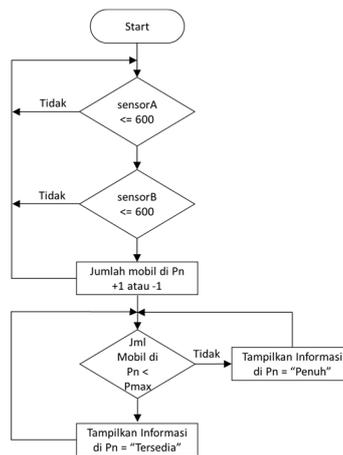
Komputer yang difungsikan sebagai server hanya berperan untuk melayani permintaan layanan dari client (Munawar, 2018a). Di sinilah kemudian timbul sifat ketergantungan satu sama lain (Munawar, 2018c). Data serta pemrosesan ada di suatu tempat server (Novianti Indah Putri, Dadad Zainal Musadad, Zen Munawar, & Rita Komalasari, 2021). Proses counter dilakukan oleh komputer server dengan menempatkan sensor pada setiap lahan parkir 1, lahan parkir 2 dan lahan parkir 3. Standar keamanan telah ditetapkan oleh berbagai organisasi untuk membantu memandu keamanan pada server (Munawar, 2018b). Pemilihan basis item diperlukan dalam penggunaan algoritma pada aplikasi (Munawar, 2017a). Pengendalian proses adalah sebuah aplikasi penting dari industri apapun untuk mengendalikan parameter sistem yang kompleks (Munawar, 2016a).



Gambar 3. Penempatan LDR Pada Setiap Lahan Parkir
Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

Cara Kerja Sensor Mendeteksi Jumlah Mobil di Area Lahan Parkir

Untuk algoritma cara kerja sensor mendeteksi banyaknya kendaraan di area lahan parkir digambarkan pada gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4. Diagram Algoritma Cara Kerja Sensor Mendeteksi Jumlah Mobil Di Area Parkir.
Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

Seperti terlihat pada gambar 4, untuk memantau dan counter banyaknya kendaraan yang datang dan meninggalkan lahan parkir. Pada mikrokontroler yang telah dilengkapi 2 buah sensor cahaya, dimana sensor 1 diinisialisasikan sebagai "sensorA" dan sensor 2 diinisialisasikan sebagai "sensorB" keduanya harus bernilai lebih kecil atau sama dengan 600 (Skala nilai sensor yang dibaca mikrokontroler) atau yang berarti sensor sedang mendeteksi adanya mobil sehingga jumlah mobil akan bertambah jika yang mendeteksi LDR di pintu kedatangan kendaraan atau berkurang jika yang mendeteksi sensor yang dipasang di gerbang keluar. Banyaknya kendaraan yang datang dan meninggalkan hasil deteksi sensor disimpan ke basis data, jika data banyaknya kendaraan di lahan parkir yang diinisialisasikan "Pn" lebih kecil dari data kapasitas maksimal tempat parkir yang diinisialisasikan dengan "Pmax" maka aplikasi akan menampilkan informasi bahwa area parkir "Tersedia" jika tidak maka aplikasi akan menampilkan informasi bahwa area parkir "Penuh". Dengan begitu pengguna parkir akan mengetahui informasi ketersediaan area parkir dan memutuskan untuk memarkirkan mobil di area parkir yang masih tersedia.

Usecase Diagram Aplikasi

Usecase diagram aplikasi pemantauan tempat parkir bisa dilihat pada gambar 5.



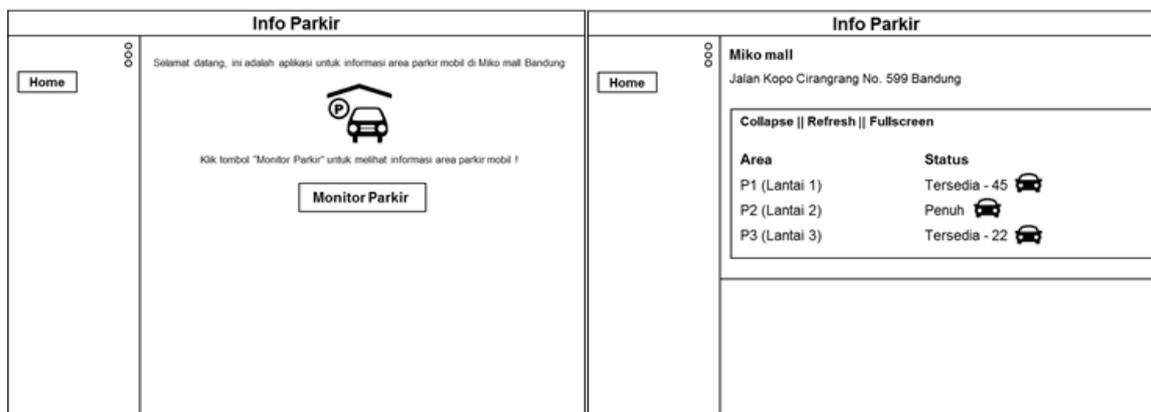
Gambar 5. Usecase Diagram Aplikasi Pemantauan Tempat Parkir Mobil
 Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

Perancangan Antarmuka Aplikasi

Sejumlah kriteria desain telah diidentifikasi untuk membuat proses ini lebih efektif baik dari segi utilitas dan kualitas interaksi pengguna (Munawar, Indah Putri, Herdiana, & Komalasari, 2020). Antarmuka aplikasi menggambarkan rancangan antarmuka dari aplikasi, meliputi antarmuka halaman home aplikasi, monitor parkir, login admin, home admin dan halaman laporan setiap area parkir.

1. Perancangan Antarmuka Untuk Halaman Home Aplikasi Dan Monitor Parkir

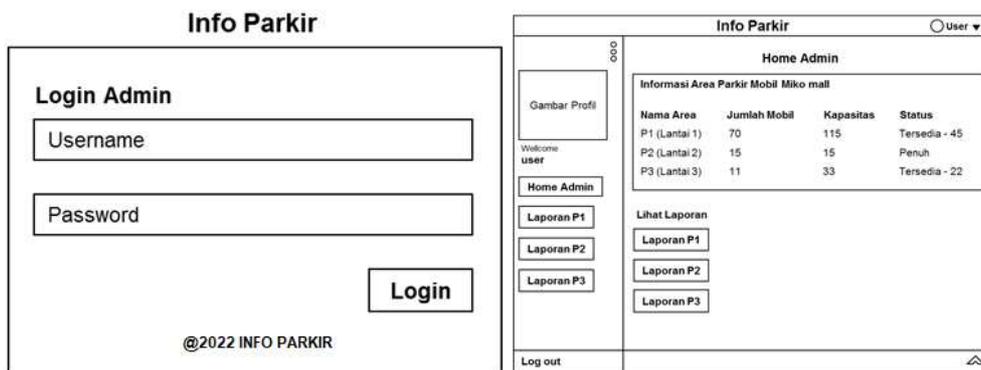
Rancangan antarmuka untuk halaman home aplikasi dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 8. Antarmuka Halaman Home Aplikasi Dan Monitor Parkir
 Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

2. Perancangan Antarmuka Untuk Halaman Login Admin dan Home Admin

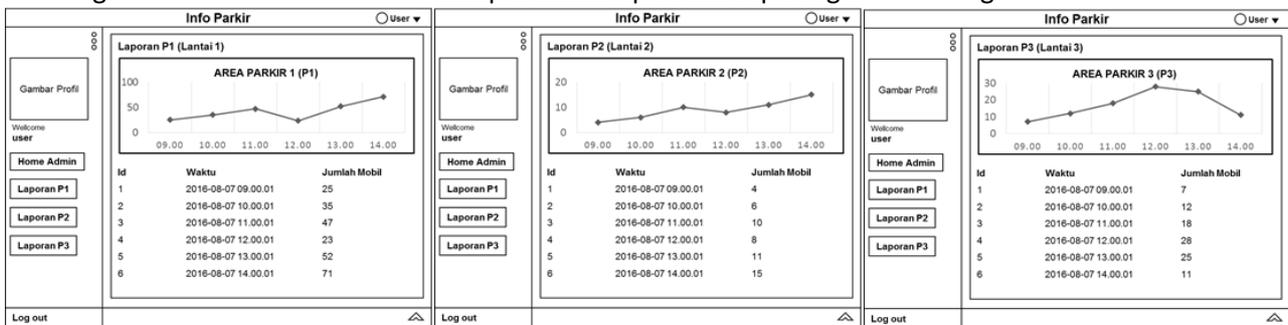
Rancangan antarmuka untuk halaman login admin dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 9. Antarmuka Halaman Login Admin dan Home Admin
Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

5. Perancangan antarmuka untuk halaman laporan P1, P2 dan P3

Rancangan antarmuka untuk halaman laporan P1 dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 12. Antarmuka Halaman Laporan P1, P2 Dan P3
Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

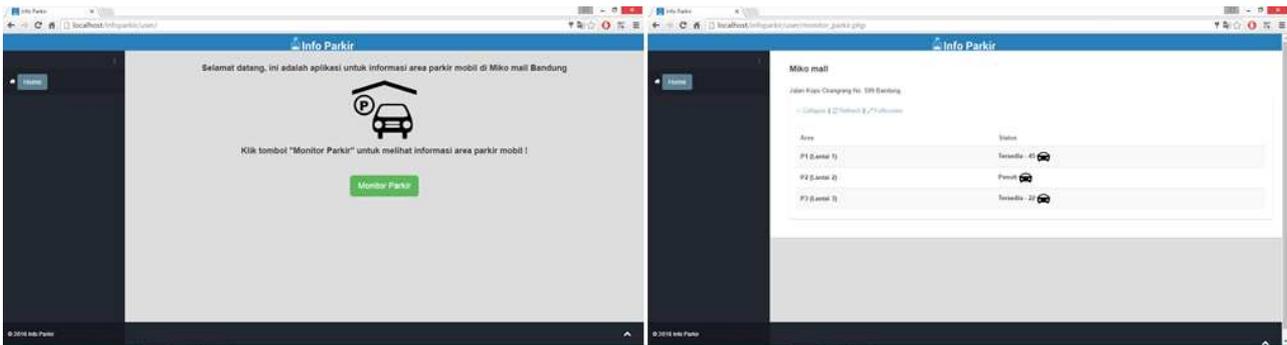
Implementasi

Implementasi merupakan terjemahan hasil perancangan aplikasi yang telah dibuat ke dalam bentuk kode-kode untuk dijadikan program aplikasi. Perangkat yang digunakan peneliti untuk pembuatan program aplikasi pemantauan tempat parkir mobil diantaranya sebagai berikut Perangkat Lunak : Berikut rincian perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan program aplikasi yaitu sistem operasi MS Windows 10 Home Single Language 64 bit, bahasa pemrograman HTML, PHP, Javascript, SQL dan C, framework pemrograman Bootstrap v3.3.6, basis data MySQL, web server XAMPP v3.2.2, web browser Google Chrome / Firefox, alat pemrograman Sublime text 3. Perangkat Keras : Berikut rincian perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan program aplikasi yaitu Notebook Lenovo 81G2, processor Intel(R) Core(TM) i5-8250u CPU @ 3.40 GHz, 1800 MHz, 4 Cores(s), 8 Logical Processors, Ram 16 GB, Hardisk 1 TB, VGA AMD Radeon(TM) 530 2GB, Monitor 14" HD 1366 x 768.

Hasil Implementasi

Halaman Home dan Monitor Parkir

Halaman Home merupakan halaman yang pertama muncul pada saat aplikasi baru diakses. Halaman monitor parkir adalah halaman aktual setiap lahan parkir kendaraan di Miko Bandung. Informasi yang dimuat merupakan data real hasil perhitungan banyaknya kendaraan yang datang dan meninggalkan lahan oleh LDR dimana sebelumnya telah ditempatkan.

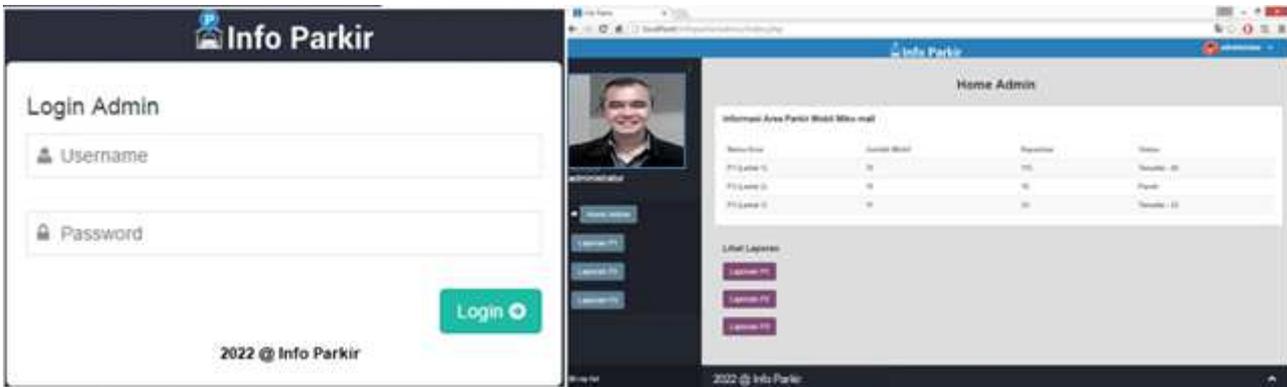


Gambar 13. Halaman Home Aplikasi Dan Halaman Monitor Parkir

Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

Halaman Login Admin Dan Halaman Home Admin

Halaman login admin merupakan halaman autentikasi untuk mendapatkan hak akses user.



Gambar 14. Hasil Implementasi Halaman Login Admin Dan Halaman Home Admin

Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

Halaman Report P1, P2, P3

Halaman Report P1 merupakan halaman berisi report banyaknya kendaraan yang datang ke lahan parkir P1 per satu jam. Halaman Report P2 merupakan halaman berisi report banyaknya kendaraan yang datang ke lahan parkir P2 per satu jam. Halaman Report P3 merupakan halaman berisi report banyaknya kendaraan yang datang ke lahan parkir P3 per satu jam.



Gambar 15. Halaman Report P1, P2 dan P3

Sumber : (Hasil Penelitian, 2022)

Setelah implementasi dilakukan pengujian untuk mengetahui kinerja aplikasi dengan membandingkan dengan aplikasi yang sudah ada (Munawar, 2014b). Aplikasi bisa berjalan dengan baik bila sudah

dilakukan pengujian sistem (Suharya, Herdiana, Putri, & Munawar, 2021). Kinerja sistem komputer dapat di lihat melalui penyelarasan tiga komponennya yaitu *brainware*, *software* dan *hardware* (Munawar, 2015). Sebagian besar sistem yang dihasilkan komputer bersifat eksplisit dan merupakan representasi simbolis untuk pengetahuan terkait tentang domain tertentu (Dadad Zainal Musadad, Zen Munawar, & Novianti Indah Putri, 2020).

KESIMPULAN

Adopsi teknologi informasi dan komunikasi dipandang sebagai peluang untuk meningkatkan tidak hanya efektivitas, efisiensi, dan kualitas layanan (Zen Munawar, Dadad Zainal Musadad, Rita Komalasari, & Novianti Indah Putri, 2021). Aplikasi peninjauan tempat parkir menggunakan arduino dan sensor cahaya berbasis web di Miko mall sudah berfungsi dengan baik dengan memberikan informasi banyaknya kendaraan pada masing-masing lahan parkir P1, P2 dan P3. Pengemudi dapat memasuki tempat parkir dengan terlebih dahulu memeriksa ketersediaan lahan parkir menggunakan smartphone atau perangkat mobile bila tersedia maka akan dilanjutkan masuk ke tempat parkir dan bila penuh maka pengemudi tidak jadi untuk memarkirkan kendaraan di lahan parkir. Pengelola tempat parkir mendapatkan report / laporan banyaknya kendaraan yang datang dan meninggalkan lahan parkir pada periode yang sudah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dadad Zainal Musadad, Jenal Wiganda, Zen Munawar, & Novianti Indah Putri. (2021). Aplikasi Pemeriksaan Barang Promo Berbasis Android Di PT XYZ. *J-SIKA/Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, 3(1), 33–42. Retrieved from <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/532>
- Dadad Zainal Musadad, Zen Munawar, & Novianti Indah Putri. (2020). Penggunaan Pola Bahasa Alami Dalam Pengetahuan Al Quran. *J-SIKA/Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, 2(2), 49–57. Retrieved from <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/382>
- Herdiana, Y., Munawar, Z., & Putri, N. I. (2021). Mitigasi Ancaman Resiko Keamanan Siber. *Jurnal ICT : Information Communication & Technology*, 21(1), 42–52. Retrieved from <https://ejournal.ikmi.ac.id/index.php/jict-ikmi/article/view/305/pdf>
- Indah Putri, N., Herdiana, Y., Munawar, Z., & Zainal Musadad, D. (2021). Keamanan Basis Data Berdasarkan Teori Himpunan. *INFOTRONIK Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 6(2), 56–60. Retrieved from <http://183.91.79.105/index.php/infotronik/issue/view/86>
- Indah Putri, N., Ismirani Fudsy, M., Karmana, D., Muda Nasution, S., Munawar, Z., & Lesmana, B. (2022). Peran Akuntan Dengan Kompetensi Teknologi Informasi Pada Umkm Di Era Globalisasi. *Jurnal Riset Akuntansi Dan Bisnis*, 8(2), 208–221.
- Iswanto, Putri, N. I., Widhiantoro, D., Munawar, Z., & Komalasari, R. (2022). Pemanfaatan Metaverse Di Bidang Pendidikan. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi*, 9(1), 44–52. <https://doi.org/10.38204/tematik.v9i1.904>
- Khairunnisa, D., Rachmanto, A. D., Munawar, Z., & Haitan, M. (2022). Aplikasi Virtual Tour Dinamis Pada Universitas Nurtanio Bandung Berbasis Web. *SNASIKOM*, (1), 42–50. Bandung.
- Komalasari, R., Munawar, Z., & Putri, N. I. (2021). Review Penelitian Teknologi Informasi , Komunikasi dan Covid 19 menggunakan teknik Bibliometrik. *Jurnal ICT : Information Communication & Technology*, 20(1), 34–41. Retrieved from <https://ejournal.ikmi.ac.id/index.php/jict-ikmi/article/view/303/pdf>
- Munawar, Z. (2014a). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Framework Cobit 5 di PT. Best Stamp Indonesia. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 1(2), 35–43. <https://doi.org/10.38204/tematik.v1i2.47>
- Munawar, Z. (2014b). Penggunaan Metode Multi Threads Untuk Pengelolaan Proses Download di Internet. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 1(1), 47–58.

- <https://doi.org/10.38204/tematik.v1i1.35>
- Munawar, Z. (2015). Aspek Keamanan Pada Cloud Computing. *Prosiding SNIJA 2015*, 3(12), 1–5.
- Munawar, Z. (2016a). Penerapan Metode Soft Computing Dalam Menyelesaikan Permasalahan Di Bidang Teknik. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 3(2), 1–13.
<https://doi.org/10.38204/tematik.v3i2.81>
- Munawar, Z. (2016b). Research developments in the field neurocomputing. *Proceedings of 2016 4th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2016*, (59), 1–6.
<https://doi.org/10.1109/CITSM.2016.7577524>
- Munawar, Z. (2017a). Item-Based as a Recommendation In Selecting Algorithm. *Proceeding 12th ADRI 2017 International Multidisciplinary Conference and Call for Paper, 12(P-ADRI)*, 22. ADRI.
- Munawar, Z. (2017b). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Technique For Order Preference By Similarity To Order Solution Dalam Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Jalur Bidik Misi. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 4(1), 34–53.
<https://doi.org/10.38204/tematik.v4i1.171>
- Munawar, Z. (2018a). Analisis Sistem Desktop Berbasis Client/Server dengan Aplikasi Berbasis Web Studi Kasus Pengolahan Data Kapas pada PT.ABC. *TEMATIK - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 5(2), 88–110. <https://doi.org/10.38204/tematik.v5i2.156>
- Munawar, Z. (2018b). Keamanan Pada E-Commerce Usaha Kecil dan Menengah. *TEMATIK - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 5(1), 1–16. <https://doi.org/10.38204/tematik.v5i1.144>
- Munawar, Z. (2018c). Sistem Informasi Pengelolaan Angsuran Kredit Pada PUKK. *Jurnal GLOBAL*, 5(2), 35–42. Retrieved from <http://ejournal.unsub.ac.id/index.php/FASILKOM/article/view/592>
- Munawar, Z. (2019a). Aplikasi Registrasi Seminar Berbasis Web Menggunakan QR Code pada Universitas XYZ. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 6(2), 128–151.
<https://doi.org/10.38204/tematik.v6i2.246>
- Munawar, Z. (2019b). Meningkatkan Kinerja Individu melalui Kritik/Saran menggunakan Recommender System. *TEMATIK - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 6(1), 20–37.
<https://doi.org/10.38204/tematik.v6i1.185>
- Munawar, Z., Fudsyi, M. I., & Musadad, D. Z. (2019). Perancangan Basis Data untuk Sistem Informasi Persediaan ATK pada PT. SPP. *TEMATIK - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 6(1), 75–94.
<https://doi.org/10.38204/tematik.v6i1.219>
- Munawar, Z., Herdiana, Y., Indah Putri, N., & Rustiyana. (2021). Dampak intelijen bisnis pada kualitas pengambilan keputusan. *INFOTRONIK Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 6(1), 32–41.
<https://doi.org/10.32897/infotronik.2021.6.1.661>
- Munawar, Z., Herdiana, Y., Suharya, Y., & Putri, N. I. (2021). Pemanfaatan Teknologi Digital Di Masa Pandemi Covid-19. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 8(2), 160–175.
<https://doi.org/10.38204/tematik.v8i2.689>
- Munawar, Z., Indah Putri, N., Herdiana, Y., & Komalasari, R. (2020). Perbandingan Akurasi dalam Elisitasi Berbasis Peringkat dengan Minat Pengguna. *Jurnal Bit*, 17(2), 46–52.
- Munawar, Z., Iswanto, Widhiantoro, D., & Putri, N. I. (2022). Analisis Sentimen Covid-19 Pada Media Sosial Dengan Model Neural Machine Translation. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi*, 9(1), 15–20.
- Munawar, Z., Putri, N. I., & Herdiana, Y. (2021). Penggabungan Pemfilteran Kolaboratif dan Berbasis Konten dengan Konsep Grafik. *Jurnal ICT : Information Communication & Technology*, 20(59), 28–33. Retrieved from <https://ejournal.ikmi.ac.id/index.php/jict-ikmi/article/view/302/pdf>
- Munawar, Z., & Rozi Fahrul, T. (2019). Membangun Aplikasi Pelaporan Penjualan Berbasis Web Dan Android (Studi Kasus Di Fried Chicken Dynasty). *COMPUTING | Jurnal Informatika*, 6(1), 74–84. Retrieved from <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/computing/article/view/33>

- Munawar, Z., Rustiyana, Herdiana, Y., & Putri, N. I. (2021). Sistem Rekomendasi Hibrid Menggunakan Algoritma Apriori Mining Asosiasi. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 8(1 SE-Articles). <https://doi.org/10.38204/tematik.v8i1.567>
- Novianti Indah Putri, Dadad Zainal Musadad, Zen Munawar, & Rita Komalasari. (2021). Strategi Dan Peningkatan Keamanan Pada Komputasi Awan. *J-SIKA/Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, 3(1), 43–50. Retrieved from <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/533>
- Pramesti, P., Dwijayanti, A., Komalasari, R., & Munawar, Z. (2021). Transformasi Bisnis Digital UMKM Bola Ubi Kopong di Masa Pandemi Covid-19. *ATRABIS: Jurnal Administrasi Bisnis (e-Journal)*, 7(2), 112–119. <https://doi.org/10.38204/atrabis.v7i2.700>
- Pramesti, P., Dwijayanti, A., Komalasari, R., Munawar, Z., & Harto, B. (2022). Review Penelitian Bisnis dan Metaverse menggunakan Teknik Bibliometrik. *ATRABIS: Jurnal Administrasi Bisnis (e-Journal)*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.38204/atrabis.v8i1.908>
- Putri, N. I., Fudsyi, M. I., Komalasari, R., & Munawar, Z. (2021). Peran Teknologi Informasi Pada Perubahan Organisasi dan Fungsi Akuntansi Manajemen. *JRAK (Jurnal Riset Akuntansi Dan Bisnis)*, 7(2), 47–58. <https://doi.org/10.38204/jrak.v7i2.625>
- Putri, N. I., Herdiana, Y., Munawar, Z., & Komalasari, R. (2021). Teknologi Pendidikan dan Transformasi Digital di Masa. *Jurnal ICT : Information Communication & Technology*, 20(7), 53–57. Retrieved from <https://ejournal.ikmi.ac.id/index.php/jict-ikmi/article/view/306/pdf>
- Putri, N. I., Herdiana, Y., Suharya, Y., & Munawar, Z. (2021). Kajian Empiris Pada Transformasi Bisnis Digital. *ATRABIS: Jurnal Administrasi Bisnis (e-Journal)*, 7(1), 1–15. Retrieved from <https://jurnal.plb.ac.id/index.php/atrabis/article/view/600>
- Putri, N. I., Iswanto, Dwijayanti, A., Komalasari, R., & Munawar, Z. (2022). Penerapan Model Maturitas Digital Pada Kinerja Startup. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi*, 9(1), 61–69. <https://doi.org/10.38204/tematik.v9i1.910>
- Putri, N. I., Rustiyana, Herdiana, Y., & Munawar, Z. (2021a). Pentingnya Menjaga Privasi Data Di Masa Pandemi Covid-19. *TEMATIK - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(2), 202–216. Retrieved from <https://jurnal.plb.ac.id/index.php/tematik/article/download/681/402>
- Putri, N. I., Rustiyana, Herdiana, Y., & Munawar, Z. (2021b). Sistem Rekomendasi Hibrid Pemilihan Mobil Berdasarkan Profil Pengguna dan Profil Barang. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 8(1), 56–68. <https://doi.org/10.38204/tematik.v8i1.566>
- Putri, N. I., Suharya, Y., Munawar, Z., & Komalasari, R. (2022). Pengaruh Komunikasi Digital di Masa Pandemi Covid-19 Terhadap Perubahan Perilaku Masyarakat. *Komversal : Jurnal Komunikasi Universal*, 3(2), 89–100. <https://doi.org/10.38204/komversal.v3i2.649>
- Suharya, Y., Herdiana, Y., Putri, N. I., & Munawar, Z. (2021). Sistem Rekomendasi Untuk Toko Online Kecil Dan Menengah. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 8(2), 176–185. <https://doi.org/10.38204/tematik.v8i2.683>
- Yudatama, U., Gustee, K., Komalasari, R., Ho Purabaya, R., H Solihin, H., Adi Surya Herjuna, S., ... Akbar, Z. (2022). *Audit Sistem Informasi : Teori, Framework Dan Studi Kasus Menggunakan Framework* (1st ed.; M. Benny Chaniago, ed.). Bandung: Indie Press.
- Zen Munawar. (2021). Manfaat Teknologi Informasi Di Masa Pandemi Covid-19. *J-SIKA/Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, 3(2), 53–63. Retrieved from <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/692>
- Zen Munawar, Dadad Zainal Musadad, Rita Komalasari, & Novianti Indah Putri. (2021). Model Maturitas Sistem Manajemen Relasi Pemasok Di Rumah Sakit. *J-SIKA/Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, 3(1), 22–32. Retrieved from <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/531>