

PERANCANGAN APLIKASI SMPK (STASIUN METEOROLOGI PERTANIAN KHUSUS) BERBASIS WEB PADA STASIUN KLIMATOLOGI JAMBI

Febri Sumanto¹, Andreo Yudertha²

sumantofebri850@gmail.com¹, andreo@uinjambi.ac.id²

UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

ABSTRAK

Di era digital saat ini, kebutuhan akan sistem informasi yang efisien dan terintegrasi menjadi sangat penting, khususnya dalam pengelolaan data yang kompleks dan berkelanjutan seperti pada Stasiun Klimatologi Jambi. Pengolahan data di Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus (SMPK) selama ini masih dilakukan secara manual, yaitu pencatatan dalam buku dan kemudian diinput ulang ke Microsoft Excel, yang berpotensi menimbulkan kesalahan, keterlambatan, dan kurangnya efisiensi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi SMPK berbasis web guna mempermudah proses input, pengelolaan, penyimpanan, dan pengiriman data cuaca dan iklim, sehingga data dapat terdigitalisasi secara terstruktur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif etnografi dengan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memahami kebutuhan sistem. Model pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall, dengan bahasa pemrograman PHP, database MySQL, dan framework Laravel. Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan diagram UML seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dirancang mampu mengatasi kendala dalam sistem manual, seperti kesalahan penginputan dan keterlambatan pengiriman data. Fitur utama aplikasi meliputi login multiuser (admin dan user), pengelolaan data pos hujan, AGM1A, AGM1B, intensitas hujan, dan penguapan, serta kemampuan monitoring dan ekspor data. Sistem ini juga telah diuji menggunakan metode Black Box dan User Acceptance Test (UAT), yang menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa aplikasi SMPK berbasis web yang telah dirancang dan diimplementasikan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja staf Stasiun Klimatologi Jambi dan SMPK, mempercepat akses data, serta meningkatkan keamanan dan kerapian dalam manajemen data meteorologi pertanian.

Kata Kunci: Framework Laravel, Aplikasi SMPK, PHP.

ABSTRACT

In today's digital era, the need for efficient and integrated information systems has become increasingly vital, especially in managing complex and continuous data such as those at the Jambi Climatology Station. The data processing activities at the Special Agricultural Meteorology Station (SMPK) have been conducted manually, involving handwritten records and later input into Microsoft Excel, which presents potential issues such as errors, delays, and inefficiencies. This study aims to design a web-based SMPK application to streamline the process of data entry, management, storage, and transmission of weather and climate information so that the data can be well-structured and digitized. The research uses a qualitative ethnography approach with data collection techniques including observation, interviews, and documentation to identify system needs. The system development model adopted is the Waterfall model, using PHP programming language, MySQL database, and Laravel framework. System design is modeled using UML diagrams such as Use Case Diagrams, Activity Diagrams, and Class Diagrams. The results indicate that the designed application successfully addresses the limitations of the manual system, such as data entry errors and data transmission delays. The main features of the application include multi-user login (admin and user), data management for rainfall, AGM1A, AGM1B, rainfall intensity, and evaporation, as well as data monitoring and export functions. The system has been tested using Black Box and User Acceptance Testing (UAT), and the results show that all functionalities operate effectively according

to user requirements. In conclusion, the web-based SMPK application that has been designed and implemented can improve the effectiveness and efficiency of the work processes at the Jambi Climatology Station and SMPK, expedite data access, and enhance the security and organization of agricultural meteorological data management.

Keywords: *Laravel Framework, SMPK Application, PHP.*

PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini perkembangan teknologi sangat cepat terutama di bidang sistem informasi setiap perusahaan, organisasi, sekolah, dan pemerintah pastinya membutuhkan peran teknologi informasi dalam keamanan atau pengelolaan data. Oleh sebab itu, sangatlah penting bagi sebuah organisasi, perusahaan, pemerintah dan sekolah untuk menerapkan suatu sistem informasi yang terpercaya dalam mengatur kelancaran proses data serta membantu dan meningkatkan kecepatan pekerjaan yang dilakukan (Ria & Budiman, 2021).

Sistem informasi merupakan suatu perkembangan teknologi yang sangat membantu aktivitas sebuah organisasi (Nasution et al., 2022). Sistem informasi memegang peran penting, semakin cepat perkembangan teknologi suatu perusahaan atau organisasi maka semakin penting pula peran sistem informasi tersebut. Saat ini sistem informasi berbasis web merupakan salah satu sumber informasi yang banyak digunakan. Aplikasi berbasis web dibuat dengan bertujuan mempermudah pemakaian yang dapat berinteraksi melalui dunia internet (Arief & Sugiarti, 2022).

Perangkat lunak adalah sebuah jembatan penghubung antara pengguna dengan komputer yang nantinya akan dijalankan melalui sebuah program. Dalam pemahaman yang lain, perangkat lunak ini merupakan penghubung antara user yang dijadikan pemberi intruksi dan komputer yang menjadi bagian yang menerimanya. Sedangkan menurut pemahaman lainnya perangkat lunak adalah perintah program komputer yang mampu memberikan fungsi untuk hasil yang di inginkan (Ferdiansyah et al., 2023).

Seiring dengan berjalannya waktu pada saat ini perkembangan sistem informasi dapat memudahkan manusia untuk mencari informasi dengan cepat, membuat banyak instansi pemerintah memanfaatkannya seperti merubah sistem semi manual ke komputerisasi sehingga penyimpanan data lebih aman serta informasi menjadi lebih efisien dan informasi lebih terbaru serta cepat dalam penyajian informasi, pengimputan data, pencarian data, pengelolaan data, penyimpanan data, dan pengiriman data.

Stasiun Klimatologi Jambi merupakan salah satu instansi pemerintah yang berada di bawah naungan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) yang bertugas di Unit Pelaksana Teknis (UPT). Stasiun Klimatologi jambi bertugas di lingkungan BMKG untuk mengumpulkan data cuaca dan iklim, data yang dikumpulkan ini kemudian digunakan untuk menganalisis perubahan iklim dan variabelitas iklim. Salah satu tugas Stasiun Klimatologi Jambi yaitu sebagai koordinator pos kerjasama yang meliputi pos hujan OBS (Observatorium), pos hujan otomatis (hellman), pos penguapan dan stasiun meteorologi pertanian khusus (SMPK) diwilayah Provinsi Jambi dan sekitarnya.

Pada Stasiun Klimatologi Jambi terdapat dua Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus yaitu yang berada di Muara Bulian dan Sungai tiga. Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus bertugas seperti mendata informasi Pos Hujan, AGM1A (Bola Kering dan Bola Basah), AGM1B (Suhu Tanah Gundul, Suhu Tanah Rumput, Kecepatan Angin, Kelembapan Udara (RH) dan Suhu Air), intensitas Hujan dan Penguapan. Data tersebut akan dikirimkan kepada Stasiun Klimatologi Jambi secara berkala setiap bulannya.

Pada saat ini pengimputan data, pencarian data, pengelolaan data, penyimpanan data, dan pengiriman data SMPK masih di lakukan secara manual. Staff Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus harus mencatat terlebih dahulu data-data SMPK di buku agenda untuk dikirim ke Stasiun Klimatologi Jambi, lalu mengimput data tersebut kedalam Microsoft

Excel untuk di Kelola sebagai data yang lebih terorganisir. Hal ini tentu kurang efisien karena akan menghabiskan lebih banyak waktu yang terbuang dalam proses pengelolaan data.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah aplikasi SMPK (Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus) berbasis web Yang akan dikembangkan menggunakan model Waterfall dan Framework Laravel, lalu diimplementasikan menggunakan Bahasa pemograman PHP dan MySQL sebagai database. Aplikasi berbasis web ini dirancang sesuai dengan kebutuhan di Stasiun Klimatologi Jambi agar data SMPK dapat terdigitalisasi dan dengan adanya aplikasi berbasis web ini akan membantu staff Stasiun Klimatologi Jambi dalam pengeimputan data, penyimpanan data, dan pengiriman data sehingga terciptanya pengolahan data yang lebih terorganisir dan terdigitalisasi.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin membuat “PERANCANGAN APLIKASI SMPK (STASIUN METEOROLOGI PERTANIAN KHUSUS) BERBASIS WEB PADA STASIUN KLIMATOLOGI JAMABI”. Karena dari uraian diatas sangat dibutuhkan sebuah sistem digital yang berbasis website agar pengiriman data, penginputan data, pengolahan data dan penyimpanan data lebih efektif dan terorganisir dengan baik.

LANDASAN TEORI

1. Kajian Teori

1. Perancangan

Perancangan adalah proses mendeskripsikan, merencanakan dan mensketsa atau menyusun beberapa elemen independen menjadi satu kesatuan fungsional yang lengkap. Perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk diagram alir sistem (system flowchart), yaitu suatu alat grafis yang dapat digunakan untuk menampilkan proses urutan sistem (Fariyanto et al., 2021).

Perancangan adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada (Cahyani, 2020).

2. Perangkat Lunak

Kumpulan data elektronik yang disimpan dan dikelola oleh perangkat komputer disebut sebagai perangkat lunak. Instruksi atau program yang selanjutnya akan menjalankan perintah tertentu termasuk dalam data elektronik. Perangkat lunak adalah komponen sistem komputer yang tidak memiliki bentuk fisik dan ditempatkan pada komputer atau laptop agar dapat berfungsi (Siagian, 2022).

Perangkat lunak adalah sebuah jembatan penghubung antara pengguna dengan komputer yang nantinya akan dijalankan melalui sebuah program. Dalam pemahaman yang lain, perangkat lunak ini merupakan penghubung antara user yang dijadikan pemberi intruksi dan komputer yang menjadi bagian yang menerimanya. Sedangkan menurut pemahaman lainnya perangkat lunak adalah perintah program komputer yang mampu memberikan fungsi untuk hasil yang diinginkan (Ferdiansyah et al., 2023).

3. Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus

Stasiun klimatologi Jambi merupakan unit pelaksana teknis di lingkungan badan meteorologi, klimatologi, dan geofisika yang berada dibawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. Salah satu tugas Stasiun Klimatologi Jambi yaitu sebagai koordinator pos kerjasama yang meliputi pos hujan obs, pos hujan otomatis (hellman), pos penguapan dan stasiun meteorologi pertanian

khusus (SMPK) diwilayah Provinsi Jambi dan sekitarnya (Nugraha et al., 2024).

4. HTTP

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) merupakan seperangkat aturan komunikasi yang digunakan dalam konteks web (WWW) untuk mengirim data antara klien dan server web. Data yang dapat dikirim melalui HTTP meliputi berbagai jenis konten seperti teks, gambar, suara, video, dan jenis multimedia lainnya. Komunikasi antara klien dan server pada HTTP dapat tercipta dengan adanya request dan response. HTTP request adalah ketika klien mengirimkan permintaan kepada server. Setiap HTTP request berisikan informasi seperti URL, method (GET, POST, dll), headers, body. HTTP response adalah data yang diterima oleh klien dari server, response adalah balasan server terhadap permintaan dari klien (Agusnadi et al., 2024).

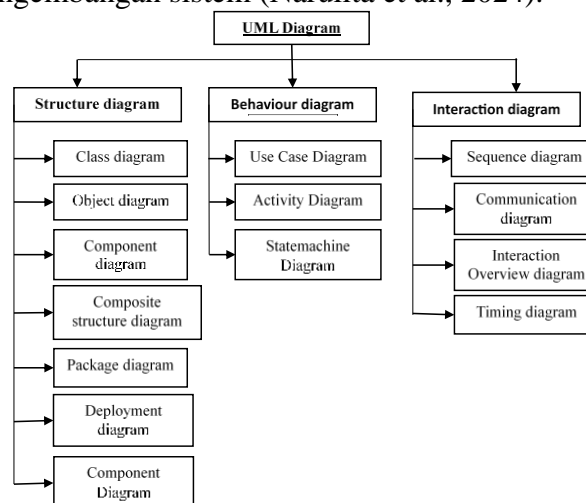
5. HTTPS

Hypertext transfer protocol secure adalah versi aman dari HTTP, protocol komunikasi dari World Wide Web. Ditemukan oleh Netscape Communication Corporation untuk menyediakan autentikasi dan komunikasi tersandi dan penggunaan dalam komersi eletris. Dalam banyak hal, HTTPS adalah identic dengan HTTP, karena mengikuti protokol dasar yang sama. Klien HTTP atau HTTPS, seperti web browser, membuat sambungan ke server pada port standar. Ketika server menerima permintaan, ia mengembalikan status dan pesan, yang mungkin berisi informasi yang diminta atau menunjukkan kesalahan jika bagian dari proses berfungsi (MUHAMMAD, 2021).

Hypertext Transfer Protocol Secure(HTTPS) merupakan protokol komunikasi yang dikembangkan untuk meningkatkan keamanan dan privasi dalam pertukaran data di internet. HTTPS menggunakan protokol SSL (Secure Sockets Layer) atau TLS (Transport Layer Security) untuk mengenkripsi komunikasi antara klien (seperti web browser) dan server, sehingga mencegah pihak ketiga untuk mengakses atau memanipulasi data yang dikirimkan (Setiawan et al., 2024).

6. UML (Unified Modeling Language)

Unified Modelling Language (UML) merupakan sebuah bahasa yang divisualisasikan dalam bentuk gambar atau grafik yang berfungsi untuk memberikan gambaran dan spesifikasi dalam pembangunan dan dokumentasi dari sebuah pengembangan sistem berorientasi objek (object oriented). UML memberikan sebuah standar pembuatan blue print sistem, yang dapat terdiri dari konsep proses bisnis, pembuatan class yang dapat dituangkan pada bahasa pemrograman tertentu, rancangan basis data, serta komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem (Narulita et al., 2024).



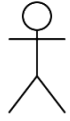
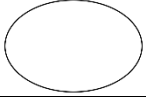

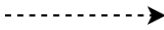
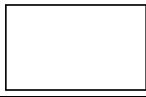
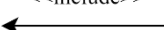
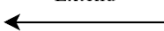
Gambar 1. Struktur Diagram

UML terdiri dari sekelompok diagram atau bagan sistem. Diagram atau bagan tersebut menggambarkan permasalahan dan solusinya. Terdapat 14 diagram pada UML, namun dalam penelitian ini hanya menggunakan tiga diagram sebagai berikut:

1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan visualisasi dari beberapa komponen, seperti actor, use case, dan relasi antar komponen. Beberapa simbol atau notasi digunakan dalam penggambaran fungsionalitas sebuah sistem dalam use case diagram. Melalui use case diagram, dapat membantu analisis dalam penyusunan kebutuhan (requirement) pengembangan sistem (Narulita et al., 2024).


Tabel 1. Use Case Diagram




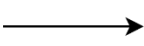
No.	Gambar	Nama	Keterangan
1.		Actor	Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan use case
2.	 Actor	Use Case	Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
3.		Association	Penghubung antara aktor dengan use case
4.		Generalisasi	Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan use case
5.		Sistem	Menunjukkan sistem yang praktis di dalam use case diagram
6.		include	Menunjukkan suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya
7.		Extend	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

2. Activity Diagram

Activity diagram merepresentasikan aliran proses atau aktivitas dalam sebuah sistem yang akan dibangun, mulai dari proses awal, keputusan-keputusan yang terjadi di dalam sistem, hingga bagaimana sebuah proses berakhir (Narulita et al., 2024).

Tabel 2. Activity Diagram

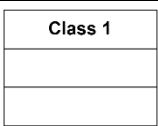
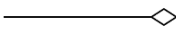

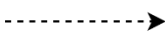
No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		Activity	Menggambarkan suatu tindakan atau aktivitas yang terjadi dalam alur kerja.

2.		Decision	Menunjukkan percabangan alur berdasarkan kondisi (“Ya” atau “Tidak”).
3.		Initial Node	Menandakan akhir dari aktivitas atau proses.
4.		Final Node	Menunjukkan aliran kontrol dari satu aktivitas atau node ke yang lain.
5.		Control Flow	

3. Class Diagram

Class Diagram dipergunakan buat menampilkan Kelas-kelas serta paket-paket pada dalam system. Class Diagram menyampaikan ilustrasi system Secara tidak aktif serta rekanan antar mereka. Umumnya, Didesain beberapa Class Diagram buat system Tunggal. Beberapa diagram akan menampilkan Subset berasal kelas-kelas serta relasinya (Hafsari et al., 2023).

Tabel 3. Class Diagram

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1.		Class	Kelas pada struktur sistem.
2.		Aggregation	Relasi antarkelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
3.		Direct Association	Menunjukkan bahwa ada hubungan antara dua kelas tersebut.
4.		Dependency	Menunjukkan bahwa satu kelas tergantung pada kelas lain untuk berfungsi.
5.		Interface	Kelas abstrak yang hanya memiliki deklarasi metode, tanpa implementasi.

7. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor yang digunakan sebagai bahasa script server-side dalam pengembangan web yang disisipkan pada dokumen HTML. Penggunaan PHP memungkinkan web dapat dibuat dinamis, sehingga maintenance situs web tersebut menjadi lebih mudah dan efisien (Apandi, 2023).

PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan salah satu bahasa pemrograman open source yang sangat cocok atau dibuat khusus untuk pengembangan web dan dapat digunakan pada sebuah skripsi HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti Java, Perl, dan C yang mudah dipelajari (Supriatmaja

et al., 2022).

8. HTML (Hypertext Markup Language)

HTML (HyperText Markup Language) adalah salah satu bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat website absensi pegawai kantoran ini. HTML dominan dengan menggunakan tanda tag < > untuk menyatakan kode – kode yang akan ditafsirkan oleh browser agar halaman dapat ditampilkan dan muncul sesuai dengan posisi yang telah diatur. Bahasa HTML ini sendiri digunakan untuk membantu merancang struktur dasar halaman website atau bila dianalogikan HTML merupakan pondasi awal untuk menyusun berdirinya kerangka halaman website secara lebih terstruktur sebelum masuk ke tahap desain dan sisi fungsionalitas. HTML nantinya akan dikolaborasikan dengan Bahasa Pemrograman CSS (Sari et al., 2022).

9. Xampp

XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. XAMPP adalah perangkat lunak bebas yang mendukung banyak sistem operasi dan merupakan kompilasi dari beberapa program yang dibutuhkan dalam pengembangan web. Selain aplikasi tersebut, XAMPP juga menyertakan modul lain seperti OpenSSL dan phpMyAdmin (Mudzakir et al., 2023).

XAMPP adalah sebuah paket kumpulan software yang terdiri dari Apache, MySQL, PhpMyAdmin, PHP, Perl, Filezilla, dan lain.” XAMPP berfungsi untuk memudahkan instalasi lingkungan PHP, di mana biasanya lingkungan pengembangan web memerlukan PHP, Apache, MySQL dan PhpMyadmin (Akbar et al., 2023).

10. Visual Studio Code

Visual studio code adalah pengubah teks yang dikembangkan oleh Microsoft dan dapat digunakan oleh sistem operasi seperti windows, Linux dan MacOS. Pengubah teks ini memberikan dukungan untuk melakukan debugging, juga menyediakan fungsi kendali GIT yang ditanamkan, penyorotan sintaks, pengotomatisan kode cerdas, cuplikan, dan pembuatan ulang sebuah kode (Syamsiah & Sukseswaty Lubis, 2023).

Visual Studio Code adalah editor kode sumber yang ringan namun kuat yang berjalan di desktop dan tersedia untuk windows, macOS, dan Linux. Muncul dengan dukungan bawaan untuk JavaScript, TypeScript dan Node.js dan memiliki ekosistem ekstensi yang kaya untuk bahasa lain (seperti C++, C#, Java, Python, PHP, Go) dan runtime (seperti .NET dan Unity) (Sofi & Dharmawan, 2022).

11. Management Database Relationship System (RDBMS)

RDBMS adalah program yang memungkinkan pengguna database untuk membuat, mengelola, dan menggunakan data pada suatu model relational. Dengan demikian, tabel-tabel yang ada pada database memiliki relasi antara satu tabel dengan tabel lainnya (Hermiati et al., 2021).

MySQL merupakan database engine atau server database yang mendukung Bahasa database SQL sebagai bahasa interaktif dalam mengelola data. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang multithread, multi-user (Sitanggang Rianto et al., 2022).

MySQL adalah suatu perangkat lunak database relasi atau Relational Database management sistem (RDBMS) yang didistribusikan gratis di bawah lisensi GPL (General Public License). Dimana setiap orang bebas menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang dijadikan closed source atau komersial (Ningsih Surya et al., 2022).

12. Framework Laravel

Framework diterjemahkan sebagai kerangka kerja. Secara garis besar framework adalah menyediakan kerangka kerja untuk membangun suatu sistem sehingga pembangun

sistem tidak harus merancang sistem dari awal. Framework diterjemahkan sebagai ‘kerangka kerja’. Secara garis besar framework adalah menyediakan kerangka kerja untuk membangun suatu sistem sehingga pembangun sistem tidak harus merancang sistem dari awal. Laravel merupakan framework PHP dengan ciri open source. Dengan desain Model-View-Controller (MVC) yang dipakai agar membangun aplikasi website. Laravel ialah pengembangan website berlandaskan MVC yang ditulis dalam PHP yang dirancang untuk meningkatkan kualitas software dengan mengurangi cost pengembangan awal, biaya perawatan, serta untuk mengoptimalkan pengalaman bekerja dengan aplikasi dengan menyediakan sintaks ekspresif, jelas dan efisien (Sinaga & Samsudin, 2021).

Adapun konsep (MVC) Model-View-Controller yaitu, model merupakan bagian penanganan yang berhubungan dengan pengolahan atau manipulasi database, seperti misalnya : mengambil data dari database, menambahkan data dan pengolahan database lainnya. Semua intruksi yang berhubungan dengan pengolahan database diletakkan didalam model. View merupakan bagian yang menangani halaman user interface atau halaman yang muncul pada user, tampilan dari user interface di kumpulkan pada view untuk memisahkannya dengan controller dan model sehingga memudahkan web designer untuk melakukan pengembangan tampilan halaman website. Controller merupakan kumpulan intruksi aksi yang menghubungkan model dan view, jadi user tidak akan berhubungan dengan model secara langsung, intinya dari view kemudian controller mengolah intruksi (RIDWANSYAH, 2022).

13. Waterfall

Model waterfall (air terjun) sering juga disebut model sekuensial linier (sequential linear) atau alur hidup klasik (classic life cycle) merupakan model yang menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, hingga tahap pendukung (Yusuf & Badrul, 2024).

Metode Waterfall merupakan metode yang biasanya digunakan dalam pengembangan perangkat lunak software. Perkembangan model ini berkembang secara sistematis dari satu tahap ke tahap lain dalam mode seperti air terjun (Harjono W & Tute, 2022).

- a. Requirement Analysis, Pada tahap ini penulis melakukan analisis kebutuhan dengan cara melakukan observasi, wawancara, Analisa Dokumen dan Studi pustaka agar informasi yang diperoleh secara tepat dan akurat. Dari hasil yang diperoleh penulis dapat menetapkan apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem.
- b. System Design, Setelah menganalisa kebutuhan sistem selanjutnya penulis mulai merancang sistem dan menjelaskan abstraksi dasar dari sistem perangkat lunak yang dibuat. Perancangan sistem untuk penelitian ini menggunakan Flowchart, Data Flow Diagram, dan Relasi tabel.
- c. Implementation, pada tahap ini penulis melakukan implementasi dari tahap desain sistem kepada kode program yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman php dan database MySQL.
- d. Integration and Testing, Setelah seluruh kode program di implementasikan selanjutnya diintegrasikan dalam sistem secara keseluruhan. Setelah proses integrasi selesai, selanjutnya dilakukan pemeriksaan dan pengujian sistem secara keseluruhan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya kegagalan dan kesalahan system.
- e. Operation and maintenance, tahap terakhir yang dilakukan adalah pemeliharaan. Pemeliharaan memungkinkan pengembang untuk melakukan perbaikan atas kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahap-tahap sebelumnya (Harjono W & Tute, 2022).

14. Black box Testing

Pengujian black box testing disebut sebagai pengujian perilaku. Dimana struktur interior, logika perangkat lunak yang diuji tidak diketahui oleh penguji. Penguji didasarkan

kepada spesifikasi kebutuhan dan tidak perlu dilakukannya analisis kode. Pengujian black box testing pengujian ini dilakukan dari sudut pandang pengguna akhir (Praniffa et al., 2023).

Metode Black Box Testing merupakan pengujian untuk menunjukkan kesalahan pada system aplikasi seperti kesalahannya pada fungsi system aplikasi, serta menu aplikasi yang hilang. Jadi Black Box testing merupakan metode uji fungsionalitas system aplikasi. Dalam melakukan pengujian menggunakan masukan data acak dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang pasti (Muhammad Arofiq et al., 2023).

2. Penelitian Terdahulu

Berikut adalah beberapa referensi dan jurnal-jurnal yang sudah diteliti, berdasarkan penelitian terdahulu yang sudah dilakukan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. Penelitian Terdahulu

Nama	Penelitian	Metode	Hasil	Perbedaan
(Nuripani Sahroningsih Esa Putri & Bachtiar, 2020)	Perancangan E-Government Sistem Administrasi Pada Stasiun Meteorologi Menerapkan User Center Design (UCD)	SDLC Model <i>Waterfall</i>	Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi ini membantu proses input-update dengan mudah serta proses pencarian data yang dibutuhkan dengan cepat. Dengan adanya aplikasi Teknologi tepat guna e-Government untuk Administrasi di Stasiun Meteorologi H. Asan Sampit, Proses penyajian laporan dokumen-dokumen penting dan arsip-arsip permintaan data cuaca menjadi lebih cepat, tepat dan tanpa kendala.	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah pada penelitian kerangka kerja sistem atau <i>framework</i> menggunakan <i>framework</i> Yii yang mampu meningkatkan kecepatan pengembangan secara signifikan. Sedangkan pada penelitian penulis menggunakan <i>framework</i> Laravel, Laravel menggunakan struktur MVC yang memisahkan antara data dan tampilan berdasarkan komponen aplikasi.

(Zany & Utri, 2022)	Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Program Pengolah Data Observasi Pilot Balon Di Stasiun Meteorologi Blang Bintang	Pengembangan sistem menggunakan Visual Basic 6.0	Aplikasi program pengolah data observasi pilot balon di Stasiun Meteorologi Blang Bintang telah berhasil dirancang, dibuat dan diimplementasikan, dapat menggantikan sistem pengolahan data yang dilakukan secara manual.	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah pada penelitian ini berfokus pada pengolahan data pilot balon di Stasiun Meteorologi Blang Bintang sedangkan pada penelitian penulis berfokus pada aplikasi berbasis web untuk pengolahan data SMPK di Stasiun Klimatologi Jambi
(Lestari et al., 2023)	Perancangan SIMA (Sistem Informasi Monitoring Alat) Pada Stasiun Meteorologi Zainuddin Abdul Madjid Menggunakan Extreme Programming	metode extreme programming.	pengembangan sistem berupa menyediakan sistem berbasis android dan menghubungkan sistem dengan alat-alat yang ada pada Stasiun Meteorologi Zainuddin Abdul Majid melalui IP Address sehingga tidak perlu menginputkan informasi alat aktif atau tidak setiap hari karena sistem yang sudah terintegrasi dengan alat-alat tersebut.	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah pada penelitian ini menggunakan model <i>Extreme Programming</i> sedangkan pada penelitian penulis menggunakan model <i>Waterfall</i> .
(Muhammad Ali Ridla & Ahmad Fawaid, 2024)	Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengukur Cuaca Menggunakan Arduino Pada Stasiun Meteorologi Kelas III Banyuwangi	metode prototyping.	rancang bangun sistem monitoring pengukur cuaca menggunakan Arduino pada Stasiun Meteorologi Kelas III Banyuwangi memiliki potensi untuk meningkatkan pemantauan cuaca lokal secara signifikan dan memberikan manfaat yang	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis adalah pada penelitian ini menggunakan metode prototyping untuk merancang sistem berbasis Arduino sedangkan pada penelitian penulis menggunakan metode <i>Waterfall</i> untuk pengembangan aplikasi berbasis web menggunakan <i>framework laravel</i> .

			nyata bagi masyarakat setempat.	
(Koniyo et al., 2024)	Analisis Dan Perancangan Sistem Flight Document Pada Stasiun Meteorologi Kelas 1 Djalaluddin Gorontalo Menggunakan Pieces Framework	Metode PIECES	Analisis sistem flight document yang berjalan dengan kendala dalam pengolahan data dan penyimpanan, menghasilkan rancangan sistem baru yang lebih optimal.	Perebedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis adalah pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk menganalisis penerapan metode PIECES dalam perancangan Sistem Flight Document pada Stasiun Meteorologi Kelas 1 Djalaludin Gorontalo sedangkan pada penelitian penulis menggunakan metode Kualitatif dengan melakukan wawancara serta observasi untuk mendapatkan data.

METODOLOGI

Metode dalam penelitian ini di gunakan untuk mendapatkan informasi dengan melakukan pendekatan kualitatif, pengumpulan data yang akan di peroleh melalui wawancara secara langsung ke narasumber untuk mendapatkan data-data secara spesifik baik secara lisan maupun tertulis, serta melakukan observasi langsung ke lapangan, di lakukan dengan pendekatan kualitatif yang nantinya akan menghasilkan sebuah data yang signifikan berdasarkan fakta dari fenomena yang penulis angkat.

Penelitian dengan menggunakan pendekatan kualitatif dilakukan oleh penulis agar mengetahui Perancangan Aplikasi SMPK (Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus) Berbasis Web Pada Stasiun Klimatologi Jambi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perancangan aplikasi Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus (SMPK) berbasis web pada Stasiun Klimatologi Jambi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam hal efisiensi pencatatan data SMPK, kecepatan pelaporan, dan kemudahan akses informasi dibandingkan dengan metode manual yang sebelumnya digunakan.

Sebelumnya, pengolahan data Pos Hujan, AGM1A (Bola Kering dan Bola Basah), AGM1B (Suhu Tanah Gundul, Suhu Tanah Rumput, Kecepatan Angin, Kelembapan Udara (RH) dan Suhu Air), intensitas Hujan dan Penguapan dilakukan secara manual menggunakan buku agenda atau logbook, kemudian setiap minggunya stasiun meteorologi pertanian khusus yang ada di muara bulian dan sungai tiga mengirim data SMPK tersebut ke stasiun klimatologi jambi yang ada di muara jambi. Proses ini sering menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan pelaporan ke pusat, serta menyulitkan dalam pencarian data historis. Dengan adanya sistem berbasis web yang dirancang, seluruh data kini dapat dicatat secara digital, tersimpan dalam database terpusat, dan dapat diakses secara real-time oleh admin maupun user dari lokasi yang berbeda.

Sistem ini dibangun berdasarkan analisis kebutuhan di lapangan, baik dari sisi fungsional seperti input data, monitoring, dan ekspor laporan, maupun dari sisi non-fungsional seperti kemudahan akses, keamanan data, dan kecepatan sistem. Fitur-fitur seperti manajemen data pengamatan (pos hujan, AGM1A, AGM1B, penguapan, dan intensitas hujan), pencarian data, serta ekspor laporan ke dalam format Excel menjadi solusi konkret terhadap permasalahan sebelumnya.

Penggunaan framework Laravel sebagai backend dan antarmuka berbasis web memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk mengakses sistem kapan saja dan di mana saja, selama terhubung dengan internet. Desain basis data yang terstruktur dengan baik juga memudahkan dalam proses penyimpanan, pencarian, dan integrasi data antar pos pengamatan.

Pengujian sistem menggunakan metode Black Box menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai yang diharapkan. Sementara itu, hasil pengujian User Acceptance Testing (UAT) menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna merasa sistem ini mudah digunakan, mempercepat proses pelaporan, dan meminimalisir kesalahan input. Tingkat kepuasan pengguna yang tinggi, yakni 91,20% dari admin dan 94,33% dari user, mengindikasikan bahwa sistem ini sangat layak untuk digunakan secara operasional.

Dengan diimplementasikannya aplikasi ini, proses pengumpulan dan pelaporan data meteorologi di Stasiun Klimatologi Jambi menjadi lebih efisien, akurat, dan terdokumentasi dengan baik. Sistem ini juga memberikan kemudahan bagi pihak pengambil kebijakan dalam memonitor kondisi cuaca pertanian secara periodik dan berbasis data, yang sangat penting dalam mendukung sektor pertanian di wilayah yang dipantau.

Secara keseluruhan, aplikasi SMPK berbasis web ini berhasil menjawab permasalahan yang ada dan memberikan dampak positif dalam hal efisiensi kerja, akurasi data, serta pengelolaan informasi meteorologi pertanian yang lebih terintegrasi dan modern.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dalam perancangan Aplikasi SMPK (Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus) berbasis web pada Stasiun Klimatologi Jambi, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Digitalisasi Pengelolaan Data SMPK

Perancangan aplikasi SMPK berbasis web telah berhasil dilakukan sebagai solusi terhadap permasalahan pengolahan data secara manual yang selama ini dilakukan oleh staf Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus dan Stasiun Klimatologi Jambi. Aplikasi ini mampu mengakomodasi penginputan, pengelolaan, pencarian, penyimpanan, serta pengiriman data secara terpusat dan real-time. Dengan demikian, proses distribusi data menjadi lebih cepat, efisien, dan terdokumentasi dengan baik.

2. Penerapan Model Waterfall dan Teknologi Laravel

Dalam proses pengembangan aplikasi, digunakan metode pengembangan sistem Waterfall yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Aplikasi dikembangkan menggunakan framework Laravel berbasis PHP dan MySQL sebagai sistem basis data. Hal ini memberikan struktur yang kuat dan fleksibel dalam membangun sistem, serta mendukung penerapan Model-View-Controller (MVC) untuk pemisahan antar logika program, tampilan, dan data.

3. Kemudahan dan Keamanan Akses Data

Aplikasi ini dirancang dengan fitur keamanan melalui otentikasi login bagi admin dan user, serta hak akses terbatas berdasarkan peran masing-masing. Fitur ini memberikan perlindungan terhadap data-data penting agar tidak mudah diakses oleh pihak yang tidak berwenang. Sistem ini juga menyediakan kemudahan monitoring dan ekspor data secara

otomatis dalam bentuk laporan.

4. Hasil Uji Coba Sistem

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode Black Box dan UAT (User Acceptance Test), aplikasi menunjukkan hasil yang sangat baik, dimana seluruh fitur berfungsi sesuai kebutuhan pengguna. Uji coba dilakukan pada fitur-fitur utama seperti login, penginputan data Pos Hujan, AGM1A, AGM1B, intensitas hujan, penguapan, monitoring, ekspor data, hingga pencarian data dan semuanya dapat berjalan tanpa error.

5. Manfaat Bagi Pengguna

Aplikasi SMPK berbasis web ini memberikan manfaat nyata dalam peningkatan efisiensi kerja staf lapangan maupun staf data dan informasi di Stasiun Klimatologi Jambi. Sistem ini mendukung proses kerja yang lebih cepat, akurat, dan terdokumentasi, serta mengurangi potensi kehilangan atau kerusakan data akibat pencatatan manual. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan mampu menjadi solusi jangka panjang dalam pengelolaan data iklim di lingkungan Stasiun Klimatologi Jambi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka penulis memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan dan pemanfaatan aplikasi SMPK (Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus) berbasis web pada Stasiun Klimatologi Jambi, yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan Fitur Tambahan

Disarankan agar ke depannya aplikasi dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur seperti grafik visualisasi data, integrasi dengan sistem pelaporan otomatis, serta fitur notifikasi untuk memudahkan pemantauan dan pengambilan keputusan oleh pihak terkait.

2. Pelatihan dan Sosialisasi Penggunaan Aplikasi

Untuk memastikan aplikasi dapat dimanfaatkan secara maksimal, perlu dilakukan pelatihan secara berkala kepada seluruh staf Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus dan Stasiun Klimatologi Jambi. Sosialisasi penggunaan aplikasi juga penting agar semua pihak memahami prosedur penggunaan dan standar operasional sistem yang baru.

3. Pemeliharaan dan Pembaruan Sistem Secara Berkala

Aplikasi yang telah dikembangkan perlu dilakukan pemeliharaan secara rutin guna memastikan sistem tetap berjalan optimal. Selain itu, pembaruan (update) sistem harus disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna di lapangan.

4. Peningkatan Keamanan Sistem

Mengingat pentingnya data klimatologi dan pertanian, maka sistem keamanan aplikasi perlu terus ditingkatkan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan fitur otentikasi dua langkah (two-factor authentication), backup otomatis, dan audit log untuk memantau aktivitas pengguna dalam sistem.

5. Replikasi Sistem ke Stasiun Lain

Melihat keberhasilan implementasi sistem di Stasiun Klimatologi Jambi, disarankan agar sistem ini dapat direplikasi dan disesuaikan untuk digunakan pada stasiun meteorologi atau klimatologi lainnya di wilayah Indonesia, guna meningkatkan efisiensi pengelolaan data klimatologi secara nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusnadi, A., Nasution, H., & Jalid, A. A. (2024). Analisis Performa Web Server Apache Dan Go Pada Protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol). *Jurnal Aplikasi Dan Riset Informatika*, 2(2), 69–76.
- Akbar, S., Munti, N. Y. S., & Musridho, R. J. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Montir

- Berbasis Website Di Bangkinang Kota (Programming). *Journal On Pustaka Cendekia Informatika*, 1(1), 31–37.
- Apandi, A. (2023). Pembuatan Website Sistem Informasi Objek Wisata Menggunakan Pendekatan Object Oriented Analysis And Design (Ooad). *Jurnal Teknik Dan Science*, 2(2), 23–33.
- Arief, S. F., & Sugiarti, Y. (2022). Literature Review: Analisis Metode Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 8(2), 87–93.
- Cahyani, V. D. (2020). Perancangan Aplikasi Penerimaan Peserta Didik Baru (Ppdb) Pada Smk Yaditama Sidomulyo Berbasis Web. *J. Inform. Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 120–126.
- Fariyanto, F., Ulum, F., Suaidah, S., & Ulum, F. (2021). Perancangan Aplikasi Pemilihan Kepala Desa Dengan Metode Ux Design Thinking (Studi Kasus: Kampung Kuripan). *J. Teknol. Dan Sist. Inf*, 2(2), 52–60.
- Ferdiansyah, F. R., Somantri, F. A., Sofian, R., & Nugraha, R. W. (2023). Perangkat Lunak Monitoring Program Kegiatan Dan Sub Kegiatan Pada Dinas Peternakan Dan Perikanan. *Nuansa Informatika*, 17(1), 87–98.
- Hafsari, R., Aribi, E., & Maulana, N. (2023). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventori Dan Penjualan Pada Perusahaan Pt. Inhutani V. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 10(2), 109–116.
- Harjono W, & Tute. (2022). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall. *SATESI: Jurnal Sains Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 47–51. <https://doi.org/10.54259/Satesi.V2i1.773>
- Hermiati, R., Asnawati, A., & Kanedi, I. (2021). Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql. *Jurnal Media Infotama*, 17(1).
- Koniyo, M. H., Dai, R. H., & Pramudya, R. M. (2024). Analisis Dan Perancangan Sistem Flight Document Pada Stasiun Meteorologi Kelas 1 Djalaluddin Gorontalo Menggunakan Pieces Framework. <https://elektroda.uho.ac.id/>
- Lestari, A., Akbar, J., & Istyarini, H. H. (2023). Perancangan SIMA (Sistem Informasi Monitoring Alat) Pada Stasiun Meteorologi Zainuddin Abdul Madjid Menggunakan Extreme Programming. *JUISIK*, 3(1).
- Mudzakir, R. A., Dewantara, S., & Lingga, W. G. E. (2023). Perancangan Sistem Informasi Inventory Dan Penjualan Sparepart Berbasis Web Pada Toko Gamma Motor Depok. *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi Dan Masyarakat*, 3(2), 57–64.
- Muhammad Ali Ridla, & Ahmad Fawaid. (2024). Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengukur Cuaca Menggunakan Arduino Pada Stasiun Meteorologi Kelas III Banyuwangi. *Journal Of Computer Science And Technology (JOCSTEC)*, 2(2), 73–80. <https://doi.org/10.59435/Jocstec.V2i2.282>
- Muhammad Arofiq, N., Ferdo Erlangga, R., Irawan, A., & Saifudin, A. (2023). Jurnal Ilmu Komputer Dan Science Pengujian Fungsional Aplikasi Inventory Barang Kedatangan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula. 2(5). <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- MUHAMMAD, B. (2021). Analisis Website Perpustakaan Universitas Bina Darma Menggunakan Metode Swot. Analisis Website Perpustakaan Universitas Bina Darma Menggunakan Metode Swot.
- Narulita, S., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2024). Diagram Unified Modelling Language (UML) Untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge: Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, 2(3), 244–256.
- Nasution, W. R. H., Nasution, M. I. P., & Sundari, S. S. A. (2022). 9 Pendapat Ahli Mengenai Sistem Informasi Manajemen. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(4), 5893–5896.
- Ningsih Surya, Sains, J., Teknologi, K., Jamilah Aruan, N., Taufik Al Afkari Siahaan, A., Kunci, K., & Tamu, B. (2022). APLIKASI BUKU TAMU MENGGUNAKAN FITUR KAMERA DAN AJAX BERBASIS WEBSITE PADA KANTOR DISPORA KOTA MEDAN.
- Nugraha, M. A. A., Afriyadi, H., Bahruzin, M. Z., Hasanah, F., Agustin, E. P., Nugraha, M. S., Sari,

- A. B. P., & Sumanto, F. (2024). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI SMPK (STASIUN METEOROLOGI PERTANIAN KHUSUS) BERBASIS WEBSITE PADA STASIUN KLIMATOLOGI JAMBI. *INFOTECH Journal*, 10(2), 195–200.
- Nuripani Sahroningsih Esa Putri, S., & Bachtiar, L. (2020). Perancangan E-Government Sistem Administrasi Pada Stasiun Meteorologi Menerapkan User Center Design (UCD). *Journal Of Computer System And Informatics (Josyc)*, 2(1), 48–56.
- Praniffa, A. C., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., Giansyah, Q. A., & Hamzah, M. L. (2023). PENGUJIAN BLACK BOX DAN WHITE BOX SISTEM INFORMASI PARKIR BERBASIS WEB BLACK BOX AND WHITE BOX TESTING OF WEB-BASED PARKING INFORMATION SYSTEM. In *Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi* (Vol. 1, Issue 1).
- Ria, M. D., & Budiman, A. (2021). Perancangan Sistem Informasi Tata Kelola Teknologi Informasi Perpustakaan. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 122–133.
- RIDWANSYAH. (2022). Implementasi Mvc Framework Pada Rancang Bangun Aplikasi Survei Calon Penerima Beasiswa Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel Studi Kasus Di Pesantren Petik Ybm Pln Depok.
- Sari, I. P., Azzahrah, A., Qathrunada, I. F., Lubis, N., & Anggraini, T. (2022). Perancangan Sistem Absensi Pegawai Kantoran Secara Online Pada Website Berbasis HTML Dan CSS. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(1), 8–15.
- Setiawan, A., Satrio, M. A., Madani, I., Rachmat, R. D., & Sukma, S. H. (2024). Meningkatkan Keamanan Sertifikat Digital Dengan Pengaktifan HTTPS. *Journal Of Internet And Software Engineering*, 1(4), 9.
- Siagian, A. F. (2022). Analisis Sistem Informasi Manajemen Perangkat Lunak Komputer.
- Sinaga, G. R. U., & Samsudin, S. (2021). Implementasi Framework Laravel Dalam Sistem Reservasi Pada Restoran Cindelaras Kota Medan. *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(2), 73–84. <https://doi.org/10.25008/Janitra.V1i2.131>
- Sitanggang Rianto, Dachi Urian Teddy, & Manurung H G Immanuel. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM PENJUALAN TANAMAN HIAS BERBASIS WEB MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL.
- Sofi, N., & Dharmawan, R. (2022). PERANCANGAN APLIKASI BENGKEL CSM BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN FRAMEWORK FLUTTER (BAHASA DART). *JTS*, 1(2).
- Supriatmaja, G. A., Pratama, I. P. M. Y., Mahendra, K., Widyaputra, K. D. D., Deva, J., & Mahendra, G. S. (2022). Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Framework Bootstrap Dengan PHP Native Dan Database Mysql Berbasis Web Pada SMP Negeri 2 Dawan. *Jurnal Teknologi Ilmu Komputer*, 1(1), 7–15.
- Syamsiah, & Sukseswaty Lubis, D. (2023). Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Uang Praktek Kerja Industri. *Media Online*, 3(5), 545–553. <https://djournals.com/klik>
- Yusuf, A., & Badrul, M. (2024). PERANCANGAN MODEL WATERFALL PADA SISTEM INFORMASI PENJUALAN BAJU PADA BRAND HASNAA BUSANA.
- Zany, F. T., & Utri, H. (2022). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN APLIKASI PROGRAM PENGOLAH DATA OBSERVASI PILOT BALON DI STASIUN METEOROLOGI BLANG BINTANG DESIGN AND DEVELOPMENT OF BALLON PILOT OBSERVATION DATA PROGRAM APPLICATIONS AT BLANG BINTANG METEOROLOGY STATION. *Journal Of Informatics And Computer Science*, 8(1).