

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Informasi Desa

Sistem Informasi Desa (SID) merupakan solusi digital yang dirancang untuk mendukung penyelenggaraan administrasi pemerintahan desa serta pelayanan publik kepada masyarakat secara efisien, transparan, dan terintegrasi (Hasan et al., 2021). Dalam konteks pengembangan *Smart Village Service* berbasis website di Desa Payung Batu, SID menjadi fondasi utama untuk mendigitalisasi layanan seperti pengajuan surat menyurat, publikasi kegiatan desa, dan pengelolaan data UMKM lokal. penerapan SID berbasis web mampu mengatasi berbagai permasalahan dalam sistem manual, seperti keterlambatan pelayanan, kesalahan pencatatan, dan kurangnya keterbukaan informasi (Alia Sutriani et al., 2021). Selain itu, (Arifin, 2024) membuktikan bahwa adopsi sistem informasi desa secara digital mampu meningkatkan pemahaman dan kesiapan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi untuk mendukung tata kelola desa yang lebih baik.

2.2 *Smart Village*

Riset *smart village* belum banyak dilakukan dibandingkan dengan konsep *smart city* (Muzaqi & Tyasotyaningrum, 2022). *Smart village* merupakan sebuah konsep inovatif yang dikembangkan untuk menggali dan mengoptimalkan potensi serta sumber daya yang dimiliki oleh desa (Chairani et al., 2021). Gagasan ini lahir dengan terinspirasi dari perkembangan konsep *smart city* yang lebih dulu dikenal. Pada dasarnya, konsep pengembangan *smart village* bertumpu pada pemanfaatan potensi lokal yang dimiliki desa, infrastruktur yang tersedia, sumber daya yang ada, serta peluang kolaborasi atau interaksi dengan daerah perkotaan (Iswanto & Miskan, 2025). *Smart village* sering disebut sebagai versi minimalis dari *smart city* karena memiliki kesamaan dalam konsep dasar dan penerapannya. Namun, beberapa penyesuaian diperlukan mengingat perbedaan cakupan wilayah antara desa dan kota. Diharapkan, pengembangan konsep *smart village* dapat menjadi bagian penting dalam mendukung terwujudnya implementasi *smart city* secara menyeluruh (Iswanto & Miskan, 2025).

Smart village merupakan sebuah konsep pemberdayaan masyarakat dalam komunitasnya sendiri untuk bertindak secara bijak dalam menyelesaikan berbagai permasalahan atau isu. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia secara efektif dan efisien di wilayah tempat tinggal mereka, yang terbentuk berdasarkan adat, budaya lokal, mengemukakan bahwa terdapat empat dimensi utama dalam pengembangan *smart village* yang diadaptasi dari konsep *smart city* menurut (Putera et al., 2021) serta Kementerian Komunikasi dan Informatika (2017), yaitu: (1) *smart governance*, (2) *smart community*, (3) *smart economy*, dan (4) *smart environment*. Keempat elemen ini menjadi komponen penting dalam membentuk *smart village* sebagai bagian dari upaya mewujudkan sistem akuntabilitas desa.

2.3 Konsep *Smart Village*

Konsep desa cerdas adalah strategi pembangunan berkelanjutan yang mengintegrasikan teknologi dan kearifan lokal untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat di pedesaan Indonesia. desa cerdas merujuk pada desa yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan pelayanan kepada masyarakat, mendorong kemandirian ekonomi, memperbaiki akses informasi, dan mengoptimalkan pengelolaan sumber daya desa melalui partisipasi aktif Masyarakat (Herdiana, 2019). Pengembangan desa cerdas di Indonesia tidak hanya berfokus pada digitalisasi, tetapi juga mencakup penguatan tata kelola desa, peningkatan kapasitas masyarakat, pemberdayaan ekonomi lokal, dan pelestarian lingkungan dengan memanfaatkan teknologi yang sesuai dengan karakteristik serta kebutuhan spesifik masyarakat desa. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kesenjangan digital sembari menjaga nilai-nilai kultural yang menjadi identitas desa tersebut.

2.4 QR-CODE

Quick Response Code Yang sering disebut QR Code atau kode QR adalah simbol berbentuk dua dimensi yang pertama kali dibuat oleh perusahaan Jepang bernama Denso Wave, anak perusahaan dari Toyota, pada tahun 1994 (Lestari et al., 2022). Awalnya, QR Code digunakan untuk melacak komponen kendaraan dalam proses produksi. Tujuan

utamanya adalah agar informasi bisa disampaikan dan dibaca dengan cepat serta mendapat respons dan akurat (Kurniawan, 2011).



Gambar 2. 1 Qr-Code

Setiap QR Code memiliki bentuk persegi dan tersusun dari dua bagian utama, yaitu pola fungsi (function patterns) dan area pengkodean (encoding region). Di sekeliling simbol QR Code terdapat area kosong yang disebut quiet zone, yang berada di keempat sisinya untuk membantu proses pemindaian. Dalam QR Code, terdapat empat jenis pola fungsi, yaitu finder patterns (pola pencari), separators (pemisah), timing patterns (pola waktu), dan alignment patterns (pola penyelarasan).

2.5 *Personal Extreme Programming (PXP)*

Personal Extreme Programming (PXP) merupakan adaptasi dari metode *Extreme Programming (XP)* yang dikombinasikan dengan pendekatan cerdas berbasis kebutuhan pengguna dan kondisi lokal. Metode ini dirancang untuk pengembangan sistem yang fleksibel, iteratif, dan efisien, khususnya dalam konteks desa yang memiliki keterbatasan sumber daya namun membutuhkan digitalisasi pelayanan.

PXP tetap mengusung prinsip dasar XP seperti iterasi pendek, komunikasi intensif, pengujian berkelanjutan, dan desain sederhana. Menurut (Azdy & Rini, 2018), XP efektif dalam menghasilkan perangkat lunak berkualitas tinggi karena berfokus pada umpan balik cepat dan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna secara real-time. Personal XP memperkuat prinsip tersebut dengan pendekatan “smart” berbasis data dan potensi lokal, terutama dalam membangun layanan publik digital yang efisien dan transparan. Tahapan dari *personal extreme programming* meliputi sebagai berikut:

1. *Planning*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna atau stakeholder. Tujuannya adalah memahami permasalahan yang ingin diselesaikan dan menentukan fitur-fitur utama yang harus ada pada sistem. Biasanya dilakukan wawancara atau observasi langsung.

2. *Design*

Merancang struktur sistem secara sederhana dan efisien. Fokus pada *User Interface* (UI), alur proses, serta arsitektur dasar aplikasi. Desain tidak harus kompleks, cukup mencakup elemen penting agar coding bisa dimulai dengan cepat.

3. *Coding*

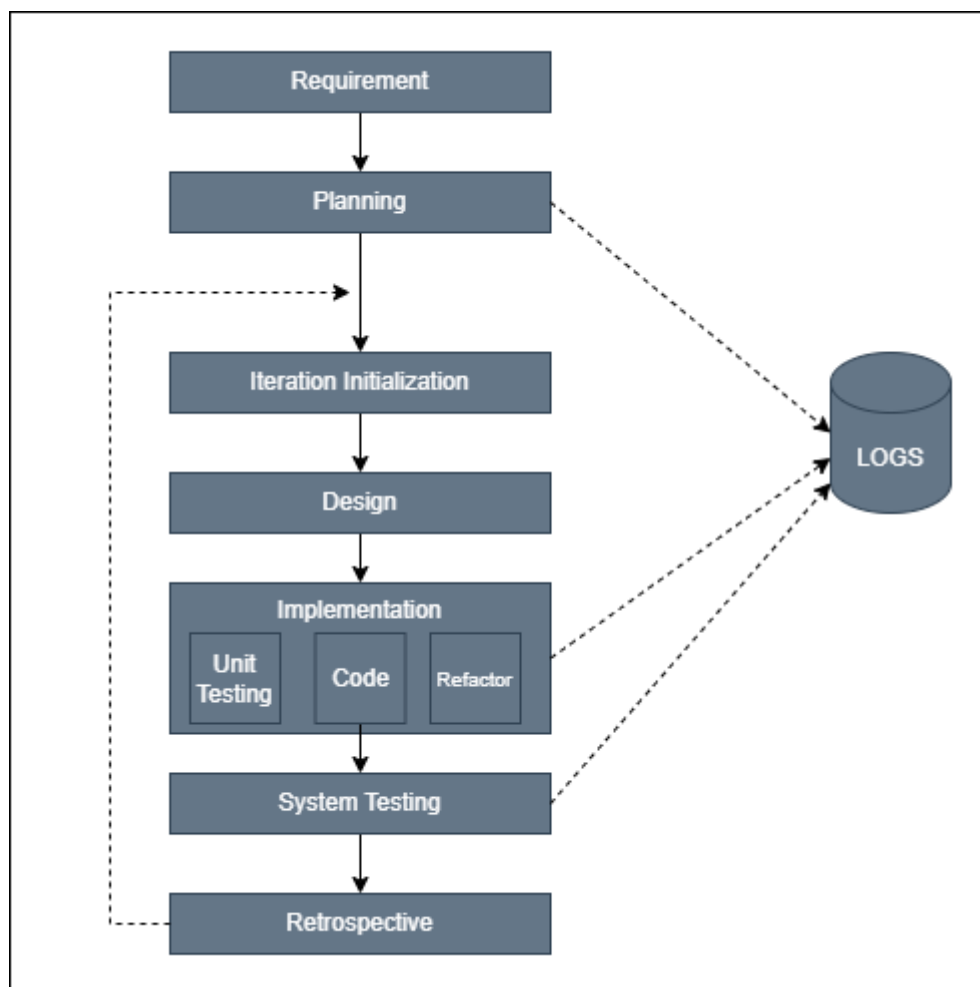
Tahap inti pengembangan sistem. Pengembang langsung membuat kode berdasarkan desain sederhana. Karena menggunakan metode PXP, penekanan ada pada coding yang cepat tapi tetap terstruktur dan mudah dipahami.

4. *Testing*

Tahap inti pengembangan sistem. Pengembang langsung membuat kode berdasarkan desain sederhana. Karena menggunakan metode PXP, penekanan ada pada coding yang cepat tapi tetap terstruktur dan mudah dipahami.

5. *Deployment*

jika sistem sudah stabil dan lulus pengujian, maka langsung diterapkan atau di-*deploy* ke lingkungan nyata (*real use*). Bisa berbentuk website publik atau sistem internal desa.



Gambar 2. 2, Model Personal Extreme Programing

Dengan menerapkan metode *personal Extreme Programming*, pengembangan *Smart Village Service* menjadi lebih terstruktur namun tetap fleksibel, dengan hasil akhir yang sesuai kebutuhan masyarakat dan mendukung transformasi digital pelayanan publik di tingkat desa.

2.6 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan salah satu jenis diagram yang digunakan untuk menggambarkan fungsi-fungsi utama yang diharapkan dari suatu sistem yang sedang dirancang. Diagram ini lebih menekankan pada aspek "apa yang dilakukan sistem", bukan pada "bagaimana sistem bekerja". Melalui *use case diagram*, ditunjukkan hubungan atau interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem yang dikembangkan (Afdal Suganda, 2019).

Tabel 2. 1, Simbol Use case Diagram

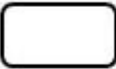
Simbol	Keterangan
Aktor 	Mendeskripsikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan usecase
Include 	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (dependent) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (independent)
Usecase 	Mendeskripsikan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
Association 	Mendeskripsikan Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek yang lainnya
Sistem 	mendeskripsikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas

2.7 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam UML yang digunakan untuk menggambarkan alur proses bisnis atau aktivitas dalam suatu sistem. Diagram ini membantu pengembang perangkat lunak untuk memodelkan proses bisnis atau alur kerja sistem secara terstruktur dan sistematis. Dengan menggunakan *Activity Diagram*, pengembang dapat menggambarkan peristiwa yang terjadi dalam suatu use case secara jelas.

Diagram ini juga berfungsi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas sistem yang dikembangkan, serta menjadi landasan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem dengan lebih baik (Pranoto et al., 2024).

Tabel 2. 2, Simbol Activity Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan / Decision	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan / Join	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Swimlane	Swimlane memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

2.8 Penelitian Terkait

Dalam penyusunan tugas akhir ini, peneliti mengacu dan mengambil inspirasi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik tugas akhir. Berikut adalah daftar penelitian yang terkait yang disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3, Penelitian Terdahulu

No	Peneliti, Tahun	Judul	Algoritma/ Metode	Hasil
1	M. Ihsan Alfani Putera, Nur Fajri Azhar, dan Syamsul Mujahidin, 2021	Pengembangan Smart Service Village System (Ssvs) Dalam Mendukung Smart Governance Menggunakan Metode Personal Extreme Programming	Personal Extreme Programming	Penelitian mengembangkan sistem berbasis web untuk pengelolaan bantuan sanitasi dan rumah tidak layak huni oleh DISPERKIM Balikpapan. Sistem ini dibuat dalam 5 iterasi dan diuji dengan user training.
2	Rini Rachmawati, 2018	Pengembangan Smart Village Untuk Penguatan Smart City Dan Smart Regency	Kajian literatur & observasi	Menjelaskan integrasi konsep Smart City, Smart Regency, dan Smart Village berbasis ICT, khususnya untuk wilayah kabupaten yang mayoritas wilayahnya desa.
3	Ajie Hanif Muzaqi, Berlian Tyasotyaningarum, 2022	Model Pemberdayaan Masyarakat Desa Dalam Perspektif Smart Village (Studi Pada Masyarakat Desa di Kabupaten Jombang)	Model-building	Mengembangkan model pemberdayaan masyarakat berbasis Smart Village di Jombang, dengan dimensi smart government, smart people, smart environment.
4	Novi Alia Sutriani & Kondar Siahaan, 2021	Sistem Informasi Desa Berbasis Web Pada Desa Sungai Benuh Kecamatan Sadu	Prototyping dengan UML	Merancang sistem informasi berbasis web untuk mengatasi keterlambatan layanan dan transparansi di pemerintahan desa Sungai Benuh.
5	Asep Nurdin Rosihan Anwar & Ii Sujai, 2020	Analisis Implementasi Sistem Informasi	Kualitatif	Mengkaji efektivitas implementasi SID (Sistem Informasi Desa)

No	Peneliti, Tahun	Judul	Algoritma/ Metode	Hasil
		Desa Terintegrasi Di Kabupaten Pangandaran		di Pangandaran, hanya 44,68% desa memiliki SID, dan masih banyak kendala akses internet.
6	Ranti Ayunda, Roberto Kaban, Siti Jamilah Br.Tarigan, Ita Margareta Br.Tarigan, 2024	Implementasi Smart Village Untuk Meningkatkan Pelayanan Dalam Pembangunan Desa Menggunakan Metode Web Engineering	Web Engineering	Merancang sistem berbasis web untuk monitoring pembangunan desa secara partisipatif di Desa Tandem Hulu I menggunakan PHP, MySQL dan CodeIgniter.
7	Muhamad Zidan Nasution, Isn'yunissyafna Diah Delima, Eko Prasetyo, 2024	Implementasi Smart Village Melalui Sistem Smart Desa Digital Dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan Di Desa Pasir Ampo Kecamatan Kresek Kab. Tangerang	Kualitatif	Mengkaji penerapan sistem Smart Desa Digital untuk pelayanan publik, dengan fokus pada partisipasi masyarakat & literasi digital
8	Irfan Nursetiawan, 2020	Peningkatan Pelayanan Pemerintahan Desa Berbasis Smart Village	TQS & SIM	Menekankan integrasi Total Quality Service dan Sistem Informasi Manajemen dalam pelayanan desa berbasis smart village
9	Emi Sita Eriana & Afrizal Zein, 2021	Penerapan Metode Personal Extreme Programming Dalam Perancangan Aplikasi	PXP & Weighted Product (WP)	Gabungan PXP untuk pengembangan aplikasi dan WP untuk keputusan seleksi kandidat ketua HMSI berbasis web

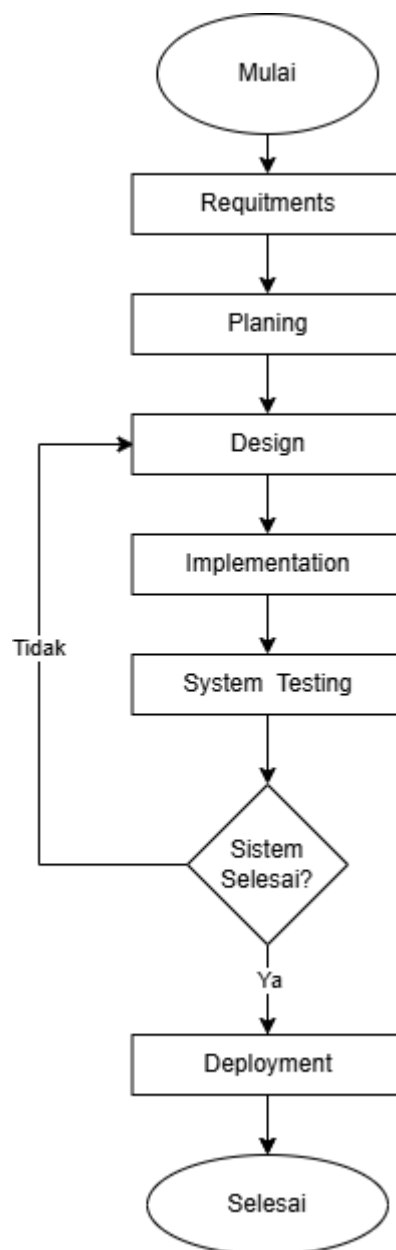
No	Peneliti, Tahun	Judul	Algoritma/ Metode	Hasil
		Pemilihan Ketua Hmsi Dengan Weighted Product		
10	Harizal Iqmal Hasan, Gita Indah Marthasari , Ilyas Nuryasin, 2021	Implementasi Metode Personal Extreme Programming Dalam Pengembangan Sistem Administrasi Pelayanan Desa (Studi Kasus: Desa Bulangan Barat Kec. Pegantenan Kab. Pamekasan)	Personal Extreme Programming (PXP)	Mengembangkan sistem pelayanan terpadu (SIMPELTERSA) di Desa Bulangan Barat menggunakan metode PXP dan Laravel

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan disajikan dengan diagram pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1, Alur Penelitian

Berikut ini penjelasan dari setiap tahapan pada Gambar 3.1.

1) Requirements

Requirement adalah spesifikasi atau kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem agar dapat berfungsi sesuai dengan harapan pemangku kepentingan. *Requirement* dapat berupa fungsional (apa yang harus dilakukan sistem) dan non-fungsional (bagaimana sistem melakukannya). Pengumpulan *requirement* biasanya dilakukan melalui beberapa metode untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai sistem yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan secara langsung dari narasumber yang berhubungan dengan topik penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti mengajukan beberapa pertanyaan kepada aparat desa dan masyarakat di desa Payung Batu.

2. Observasi

Dalam metode observasi ini penulis diberikan kesempatan untuk melakukan pengumpulan data dengan cara pengamatan secara langsung ke balai desa yang berada di Desa payung Batu, Kec. Pubian, Kab. Lampung Tengah

3. Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan menggunakan buku-buku, penelitian sebelumnya serta jurnal yang berhubungan dengan topik smart village dan masalah dalam penelitian ini dengan cara membaca serta mengutip yang digunakan untuk mendukung proses penelitian ini.

2) Planning

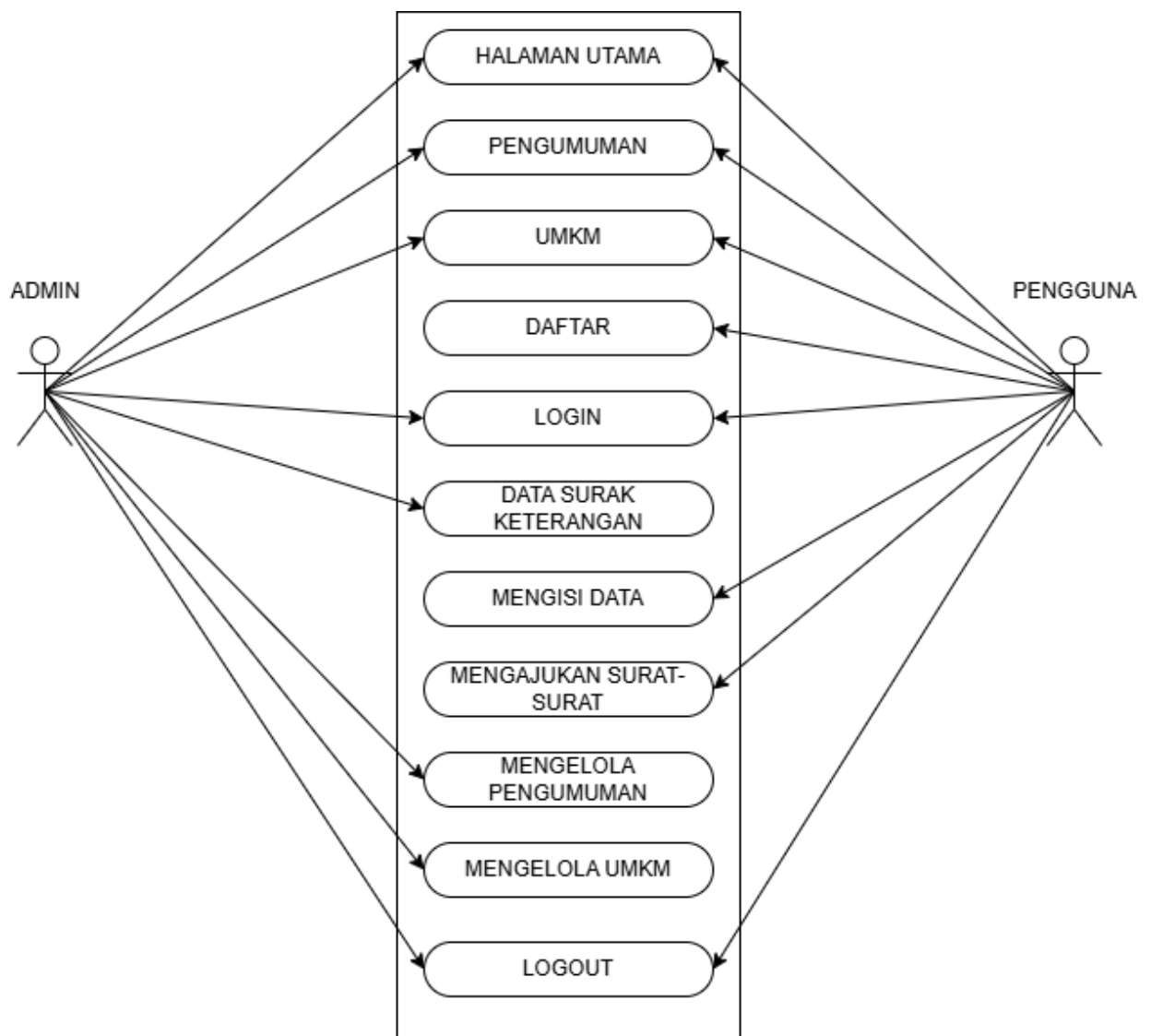
Tahap *planning* merupakan langkah awal dalam pengembangan sistem menggunakan metode *Personal Extreme Programming* (PXP). Pada tahap ini, dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan pengguna (*user requirement*) dan stakeholder untuk menentukan fitur-fitur utama yang akan dikembangkan dalam sistem. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memahami permasalahan yang dihadapi oleh pengguna serta merancang solusi teknologi yang sesuai melalui pendekatan iteratif dan adaptif.

3) Design

Perancangan pada penelitian *smart village service* pada desa Payung Batu ini menggunakan dua diagram yaitu *use case diagram* dan *activity diagram*.

1. Rancangan Use Case Diagram

Use case Diagram dalam perancangan aplikasi ini yang dibagi menjadi 2 aktor yaitu bagian admin dan pelanggan yang ditunjukkan pada gambar 3.2.



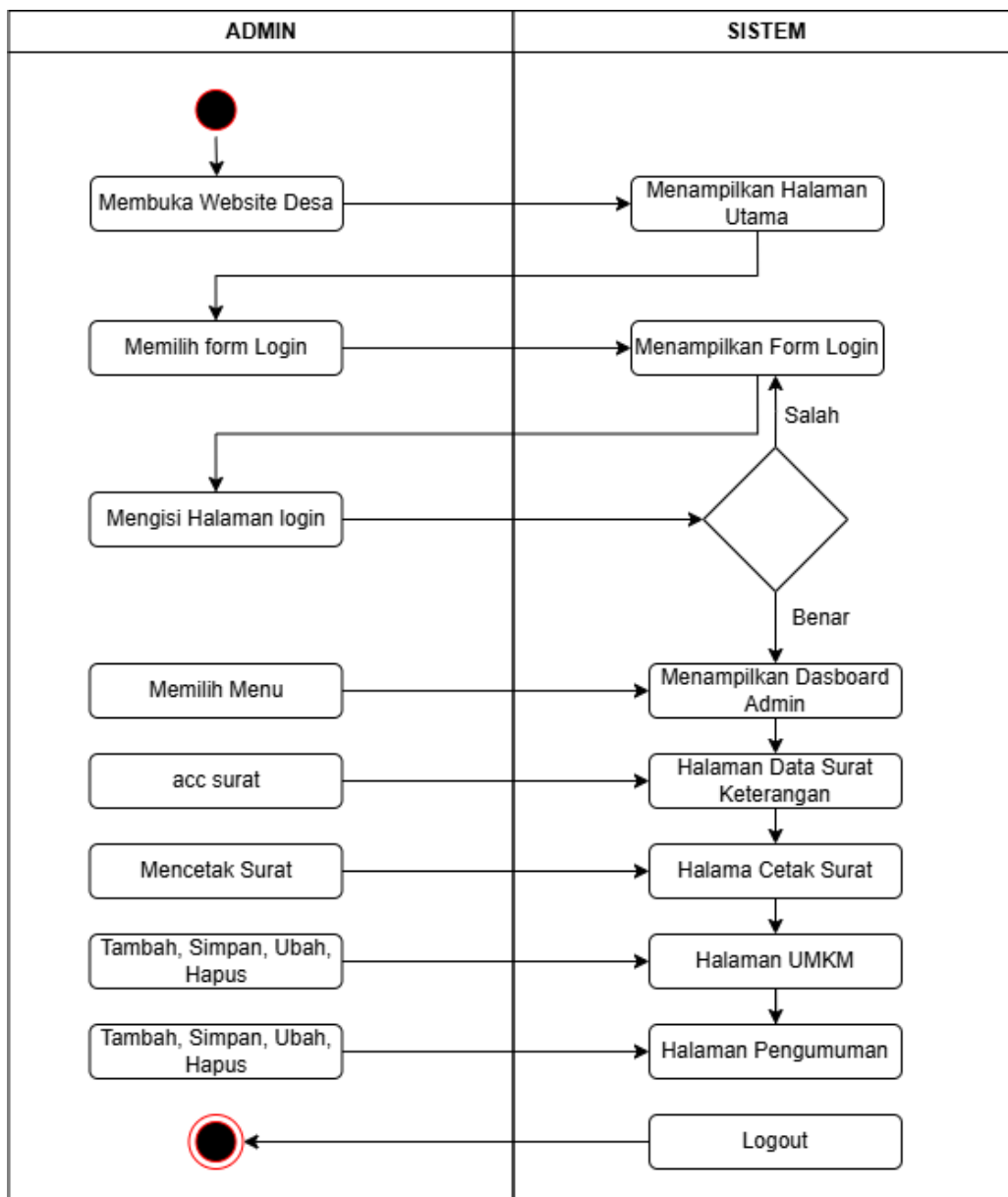
Gambar 3. 2, Rancangan Use Case Diagram

2. Rancangan Activity Diagram

Berikut ini merupakan rancangan activity diagram pada website Smart Vilege Service pada Desa Batu:

a. Activity Diagram Pada Admin

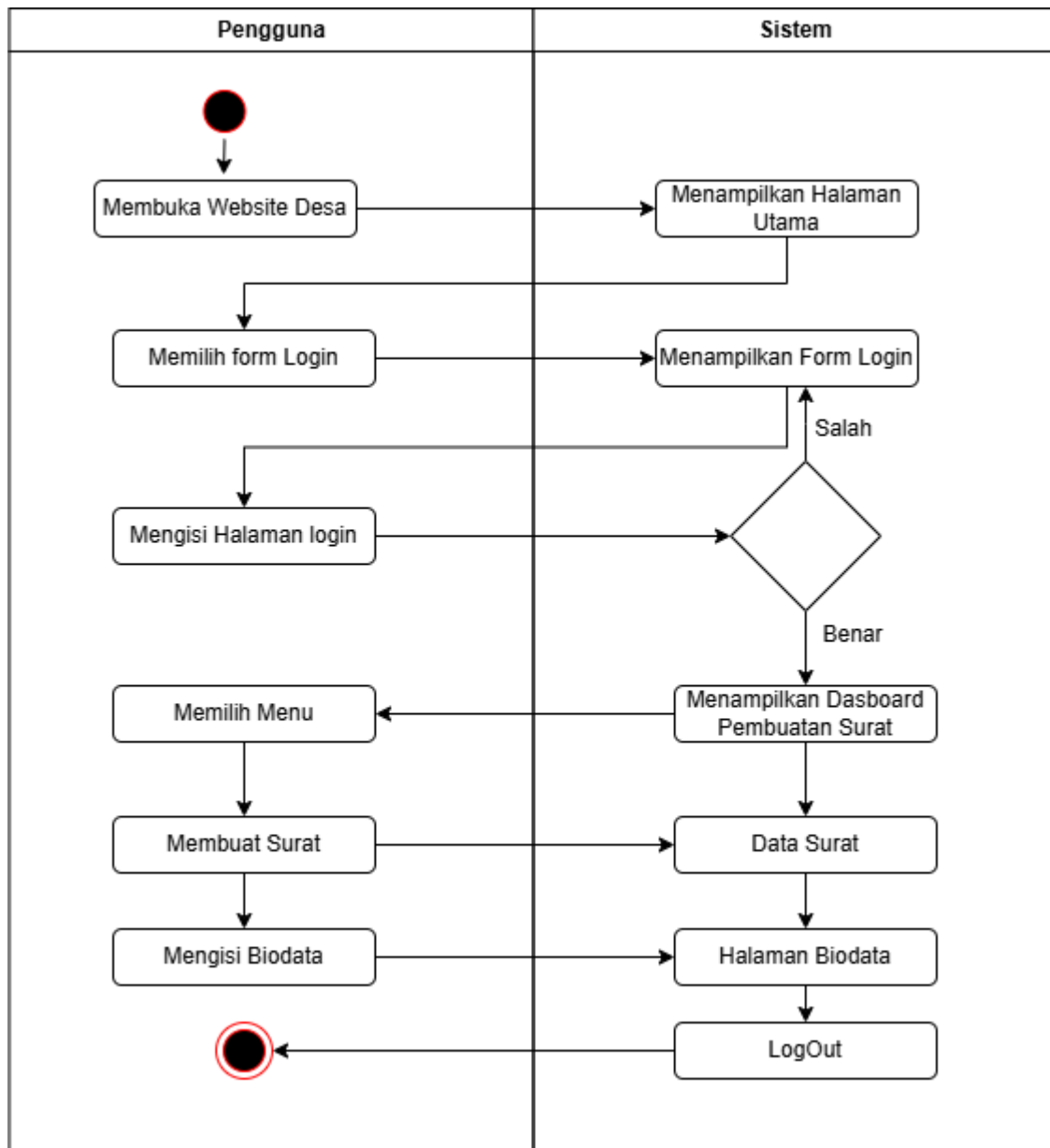
Activity diagram admin akan menjelaskan tentang Bagaimana admin mengelola website. Tampilan activity diagram ini dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3, Activity Diagram Admin

b. *Activity Diagram Pengguna*

Activity diagram pengguna akan menjelaskan urutan proses pengguna melakukan pembuatan surat-menyurat. Tampilan *activity diagram* Pengguna ini dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4, Activity Diagram Pengguna

4) *Implementation*

Tahap *implementation* merupakan proses utama dalam pengembangan sistem *smart village service* berbasis website. Pada tahap ini, dilakukan pengkodean (*coding*) berdasarkan

desain yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi dilakukan secara bertahap dan iteratif sesuai dengan pendekatan *Personal Extreme Programming* (PXP), yang menekankan pada kecepatan pengembangan, kemudahan pemahaman kode, serta fleksibilitas dalam merespons perubahan kebutuhan. Langkah-langkah *implementation* meliputi:

a. Pemilihan Bahasa pemrograman

Pemilihan bahasa pemrograman dalam pengembangan sistem *Smart Village Service* berbasis website ini menggunakan PHP (*Hypertext Preprocessor*). PHP dipilih karena merupakan bahasa pemrograman server-side yang telah terbukti handal dan banyak digunakan dalam pembuatan aplikasi web dinamis. Salah satu keunggulan utama PHP adalah kemudahannya dalam integrasi dengan berbagai sistem manajemen basis data, terutama MySQL, serta dukungan luas dari komunitas pengembang. Selain itu, PHP bersifat open source dan memiliki banyak framework yang mempermudah proses pengembangan, seperti Laravel, CodeIgniter, maupun PHP native. Dalam konteks desa yang memiliki keterbatasan infrastruktur teknologi dan sumber daya manusia, penggunaan PHP menjadi pilihan yang efisien karena mudah dipelajari, cepat diimplementasikan, dan didukung oleh banyak layanan hosting lokal. Dengan demikian, PHP sangat sesuai untuk membangun sistem pelayanan desa yang responsif, ringan, dan mudah dikembangkan ke depannya.

b. Pemilihan Database

Dalam proses pengembangan sistem *Smart Village Service* berbasis website ini, digunakan XAMPP sebagai paket perangkat lunak server lokal untuk menjalankan dan mengelola database sistem. XAMPP dipilih karena menyediakan lingkungan pengembangan yang lengkap dan mudah digunakan, yang terdiri dari Apache sebagai web server, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, serta PHP dan Perl sebagai bahasa pemrograman. Penggunaan XAMPP memungkinkan penulis untuk menjalankan server dan database secara lokal di komputer pengembang tanpa perlu koneksi internet, sehingga sangat mendukung proses coding dan pengujian secara mandiri. MySQL yang terintegrasi dalam XAMPP digunakan untuk menyimpan data penting seperti data pengguna, data surat, informasi kegiatan desa, serta katalog UMKM. Selain itu, XAMPP bersifat open source dan memiliki antarmuka yang user-friendly, seperti phpMyAdmin, yang memudahkan dalam pengelolaan database secara visual. Oleh

karena itu, penggunaan XAMPP sangat efektif dan efisien dalam mendukung proses pengembangan sistem skala desa yang bersifat dinamis dan terus berkembang.

5) *System testing*

Pengujian sistem merupakan tahap krusial dalam proses pengembangan perangkat lunak untuk memastikan bahwa semua fitur berjalan sesuai dengan yang dirancang dan bebas dari kesalahan (bug). Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing, yaitu dengan menguji fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode. Pengujian ini mencakup fitur utama seperti proses pengajuan surat online, login pengguna, tampilan informasi kegiatan desa, serta pengelolaan data UMKM. Hasil pengujian dicatat dalam bentuk laporan uji yang mencakup status setiap fungsi (berhasil/gagal) dan menjadi dasar untuk melakukan perbaikan (refactoring) pada iterasi selanjutnya. Dengan pengujian yang terstruktur dan berkelanjutan, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat bekerja secara optimal dan memenuhi kebutuhan nyata masyarakat desa.

6) *Deployment*

Tahap *deployment* dalam model *Personal Extreme Programming* (XP) adalah fase di mana perangkat lunak yang telah dikembangkan, diuji, dan diselesaikan akhirnya disebarakan ke lingkungan produksi sehingga dapat digunakan oleh pengguna akhir. Dalam konteks XP, tahap ini bukan hanya tentang instalasi perangkat lunak, tetapi juga memastikan bahwa perangkat lunak berjalan sesuai dengan harapan di lingkungan sebenarnya