

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas penelitian terdahulu yang relevan dan landasan teori yang mendukung topik penelitian. Bagian ini bertujuan memberikan konteks dan memperkuat analisis dengan menguraikan konsep dasar serta kerangka berpikir yang digunakan dalam interpretasi data penelitian.

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini berkaitan erat dengan studi-studi sebelumnya, di mana objek yang diteliti memiliki kesamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu. Hal ini penting untuk menempatkan penelitian saat ini dalam konteks yang lebih luas serta menunjukkan kontribusi dan nilai tambah yang ingin dicapai.

Ringkasan penelitian terdahulu ini disajikan pada Tabel 2.1 dan pembahasannya dijelaskan secara naratif berdasarkan persamaan dan perbedaan dengan penelitian ini.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Analisis <i>GAP</i>
1	(Pratama, 2023)	Sistem Informasi PNPB Direktorat Pengamanan Objek Vital Polda Kalimantan Barat	Pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan perangkat lunak, dan uji coba implementasi.	Fokus pada pembangunan sistem untuk wilayah Kalimantan Barat. Belum tentu menggunakan <i>framework</i> modern dan spesifik.
2	(Nasution, 2024)	Pengaruh Penerapan Sistem Aplikasi Keuangan Tingkat Instansi (Sakti) Terhadap Pengelolaan Laporan Keuangan Pada Balai Wilayah	Kuantitatif (kuesioner).	Fokus pada sistem makro/tingkat instansi (SAKTI) dan dampaknya terhadap laporan keuangan secara umum.

No	Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Analisis <i>GAP</i>
		Sungai Sumatera Ii Medan		
3	(Nanditasari, 2025)	Pengaruh Sistem Informasi Penerimaan Negara Bukan Pajak <i>Online</i> (SIMPONI) Terhadap Efektivitas Pengendalian Internal	Kuantitatif asosiatif.	Fokus pada sistem nasional (SIMPONI) dan pengaruhnya terhadap pengendalian internal secara kuantitatif.
4	(Hakim & Kusumah, 2025)	Pengaruh Implementasi Sistem Aplikasi Keuangan Tingkat Instansi (Sakti), Kompetensi Sumber Daya Manusia Dan Pengendalian Internal Terhadap Kualitas Laporan Keuangan Pemerintah Tingkat Wilayah Lingkup Badan Pusat Statistik	Kuantitatif eksplanatori.	Fokus pada faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas laporan keuangan (faktor makro dan SDM). Metode kuantitatif untuk menguji pengaruh.
5	(Putri & Purnamawati, 2025)	Penerapan Sistem Informasi Pemerintahan Daerah (SIPD) pada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Bali	Kualitatif deskriptif.	Fokus pada sistem terpadu untuk perencanaan dan penganggaran (SIPD) di level pemerintah daerah.

Setelah menelaah penelitian-penelitian terdahulu, dapat diidentifikasi sebuah kesenjangan (*GAP*) yang menjadi peluang untuk penelitian ini. Penelitian sebelumnya seperti (Pratama, 2023) berhasil mengidentifikasi masalah dan merancang solusi sistem informasi, namun belum menyentuh aspek pengujian teknis yang terstruktur dan evaluasi pasca-implementasi dari perspektif pengguna langsung. Sementara penelitian lain (Nasution, Nanditasari, Hakim) lebih berfokus pada pengaruh sistem yang sudah mapan (seperti SAKTI dan SIMPONI) terhadap variabel keuangan dan pengendalian.

Oleh karena itu, penelitian ini akan mengisi kesenjangan tersebut dengan tidak hanya berhenti pada perancangan sistem, tetapi juga melangkah pada implementasi prototipe, pengujian fungsional menggunakan metode *Blackbox*, dan evaluasi *usability* secara kuantitatif terhadap pengguna akhir (staf Ditpamobvit). Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan bukti empiris tidak hanya pada aspek *fitness for use* sistem secara teknis, tetapi juga pada aspek *user acceptance* sebelum sistem diadopsi secara penuh, sehingga mengurangi risiko kegagalan implementasi.

2.1.1 Hasil Penelitian (Pratama, 2023)

Berdasarkan penelitian (Pratama, 2023) mengenai Sistem Informasi PNBPN di Direktorat Pengamanan Objek Vital Polda Kalimantan Barat, diperoleh hasil bahwa pengelolaan PNBPN saat ini masih mengandalkan sistem semi-manual yang tidak terintegrasi. Proses pencatatan transaksi bergantung pada buku kas dan *spreadsheet*, sementara pelaporan dilakukan dengan cara konsolidasi manual. Kondisi ini menimbulkan berbagai masalah substantif, termasuk lambatnya proses pelaporan, tingginya risiko kesalahan manusia (*human error*), terfragmentasinya data keuangan, serta lemahnya mekanisme pengendalian internal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa akar permasalahan terletak pada belum adanya sistem informasi terpadu yang mampu menutupi kesenjangan (*GAP*) signifikan dalam aspek kinerja, efisiensi, akuntabilitas, dan kualitas layanan. Sebagai solusi, penelitian merekomendasikan pengembangan sistem informasi PNBPN berbasis digital yang terintegrasi guna menciptakan tata kelola keuangan yang lebih transparan, akuntabel, dan efektif.

2.1.2 Hasil Penelitian (Nasution, 2024)

Berdasarkan penelitian (Nasution, 2024) mengenai Pengaruh Penerapan SAKTI pada Balai Wilayah Sungai Sumatera II Medan, hasil penelitian membuktikan bahwa penerapan Sistem Aplikasi Keuangan Tingkat Instansi (SAKTI) berpengaruh signifikan dan positif terhadap peningkatan kualitas pengelolaan laporan keuangan. Implementasi SAKTI berhasil mengatasi kesenjangan yang sebelumnya terjadi akibat belum adanya sistem akuntansi yang terstandarisasi, yang ditandai dengan proses penyusunan laporan yang tidak efisien, *format* laporan yang tidak seragam, dan lamanya proses rekonsiliasi data. Dengan SAKTI, tercipta efisiensi dalam proses akuntansi, konsistensi *format* laporan,

keandalan informasi keuangan, dan percepatan dalam penyajian laporan. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa SAKTI merupakan solusi efektif untuk mentransformasi pengelolaan laporan keuangan instansi pemerintah dari model manual yang rentan *error* menjadi sistem digital yang terstruktur dan andal.

2.1.3 Hasil Penelitian (Nanditasari, 2025)

Berdasarkan penelitian (Nanditasari, 2025), hasil analisis membuktikan bahwa penerapan Sistem Informasi Penerimaan Negara Bukan Pajak *Online* (SIMPONI) secara signifikan meningkatkan efektivitas pengendalian internal dalam pengelolaan PNBPN. Penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif asosiatif ini mengungkap bahwa sebelum implementasi SIMPONI, lemahnya pengendalian internal disebabkan oleh belum adanya sistem *online* terpadu yang memadai. Kondisi tersebut memunculkan berbagai kelemahan, seperti tidak jelasnya pemisahan fungsi, tidak adanya jejak audit (*audit trail*) yang memadai, serta terbatasnya pengawasan *real-time* terhadap transaksi PNBPN. Keberadaan SIMPONI berhasil mengatasi kesenjangan tersebut dengan menyediakan mekanisme otomatis yang menciptakan transparansi, akuntabilitas, dan pengawasan yang lebih ketat. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa SIMPONI berperan sebagai alat pengendalian internal modern yang krusial dalam meminimalisir risiko penyimpangan dan meningkatkan akuntabilitas pengelolaan keuangan negara.

2.1.4 Hasil Penelitian (Hakim & Kusumah, 2025)

Berdasarkan penelitian (Hakim & Kusumah, 2025) yang menganalisis faktor-faktor penentu kualitas laporan keuangan pemerintah, diperoleh hasil bahwa implementasi SAKTI, kompetensi SDM, dan pengendalian internal secara simultan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kualitas laporan keuangan di lingkungan Badan Pusat Statistik. Penelitian eksplanatori ini mengungkap bahwa akar permasalahan sebelumnya terletak pada belum adanya integrasi yang sinergis antara sistem teknologi yang andal, sumber daya manusia yang mumpuni, dan mekanisme pengendalian yang memadai. Ketidakhadiran integrasi ini menyebabkan laporan keuangan yang dihasilkan kurang andal, tidak disajikan tepat waktu, serta memiliki keterbatasan dalam mendukung pengambilan keputusan strategis. Temuan ini menegaskan bahwa transformasi di bidang akuntansi

pemerintah tidak hanya bergantung pada sistem teknologi canggih seperti SAKTI, tetapi juga memerlukan dukungan kompetensi SDM yang memadai dan struktur pengendalian internal yang efektif untuk menghasilkan laporan keuangan yang berkualitas dan memenuhi prinsip akuntabilitas publik.

2.1.5 Hasil Penelitian (Putri & Purnamawati, 2025)

Berdasarkan penelitian (Putri & Purnamawati, 2025), implementasi Sistem Informasi Pemerintahan Daerah (SIPD) pada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Bali telah berhasil menciptakan transformasi signifikan dalam tata kelola perencanaan dan penganggaran. Penelitian kualitatif deskriptif ini mengungkapkan bahwa sebelum SIPD diterapkan, terjadi kesenjangan akibat belum adanya *platform* terpadu yang mengintegrasikan proses perencanaan dengan penganggaran. Kondisi tersebut menyebabkan disintegrasi data, kesulitan dalam melakukan sinkronisasi program, serta menghambat proses *monitoring* dan evaluasi kinerja pembangunan. Keberhasilan SIPD ditunjukkan dengan kemampuannya mengintegrasikan seluruh siklus perencanaan dan penganggaran dalam satu sistem terpadu, yang pada akhirnya meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan efektivitas pengambilan keputusan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa SIPD bukan sekadar sistem teknologi, melainkan sebuah *platform governance* yang mampu menciptakan koherensi antara perencanaan strategis dengan implementasi anggaran, sekaligus menjadi fondasi bagi terwujudnya pembangunan daerah yang lebih terintegrasi dan terbuka.

2.2 Landasan Teori

Dalam bab ini membahas landasan teori yang relevan dengan topik penelitian ini. Bab ini menjelaskan teori-teori yang mendasari dan mendukung penelitian. Uraian teori hendaknya dijelaskan secara sistematis yang disusun mulai dari teori yang bersifat umum menuju teori yang bersifat khusus.

Landasan teori tidak hanya berfungsi sebagai fondasi konseptual, tetapi juga sebagai kerangka analitis yang menghubungkan teori umum dengan implementasi teknis pada sistem informasi yang dikembangkan. Penyusunan teori dilakukan secara bertahap agar pembahasan lebih mudah dipahami mulai dari konsep organisasi, proses bisnis, arsitektur sistem, hingga mekanisme evaluasi dan pengujian. Dengan demikian, landasan teori menyediakan pemahaman

komprehensif mengenai bagaimana setiap komponen teori mendukung desain dan pengembangan sistem *monitoring* PNBP.

2.2.1 Ditpamobvit Polda Jawa Timur

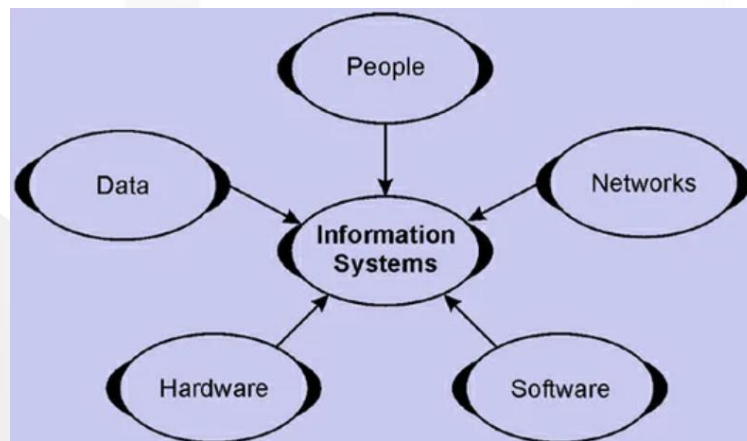
Direktorat Pengamanan Objek Vital (Ditpamobvit) Polda Jawa Timur merupakan sebuah direktorat khusus di Polda Jawa Timur yang memiliki tugas pokok untuk menyelenggarakan fungsi penyelidikan, pengamanan, dan patroli terhadap objek-objek vital di wilayah hukum Jawa Timur. Objek-objek vital ini merupakan aset strategis nasional yang memiliki peran penting bagi hajat hidup orang banyak, stabilitas ekonomi, serta pertahanan dan keamanan negara. Contohnya meliputi infrastruktur kritis seperti Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU), bendungan, jaringan telekomunikasi, pelabuhan utama, serta fasilitas industri strategis.

Fungsi utama Ditpamobvit Polda Jawa Timur tidak hanya terbatas pada pengamanan fisik, tetapi juga mencakup upaya pencegahan dini terhadap segala bentuk ancaman yang dapat mengganggu kelancaran operasional objek vital. Ruang lingkup kerjanya meliputi penyusunan rencana pengamanan, *assessment* tingkat kerentanan objek, koordinasi dengan pengelola objek vital, hingga pelaksanaan pengawalan dan patroli. Dalam menjalankan tugasnya, personel Ditpamobvit dituntut untuk memiliki pemahaman teknis yang memadai mengenai karakteristik objek yang diamankan serta kemampuan *profesional* dalam menangani situasi darurat dan gangguan keamanan yang mungkin terjadi.

Keberadaan Ditpamobvit Polda Jawa Timur memiliki kontribusi yang signifikan dalam menciptakan iklim investasi yang kondusif dan menjamin kelancaran distribusi logistik serta energi di wilayah Jawa Timur. Dengan terpeliharanya keamanan objek-objek vital, stabilitas ekonomi dan ketenteraman masyarakat dapat terus terjaga. Namun, direktorat ini juga menghadapi tantangan yang kompleks, mulai dari evolusi bentuk ancaman di *era digital*, terbatasnya personel dibandingkan dengan luasnya cakupan objek yang harus diamankan, hingga tuntutan untuk terus beradaptasi dan memodernisasi sistem pengamanan, termasuk dalam hal pengelolaan Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) dari layanan yang diberikan, sebagaimana yang menjadi fokus penelitian (Pratama, 2023) di konteks Polda Kalimantan Barat.

2.2.2 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan suatu integrasi terorganisir dari komponen-komponen yang saling berhubungan untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan, koordinasi, dan kontrol dalam suatu organisasi (O'Brien & Marakas, 2008). Menurut (Laudon & Laudon, 2020), sistem informasi terdiri dari lima komponen utama: *hardware*, *software*, data, prosedur, dan manusia.



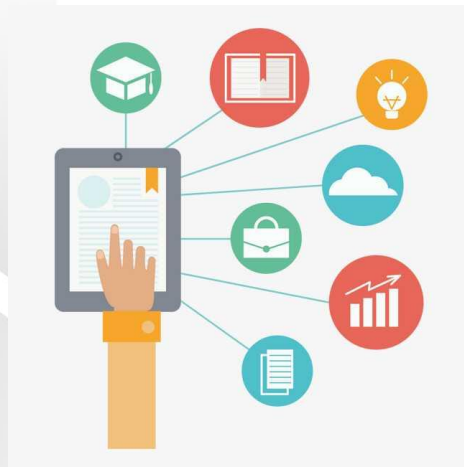
Gambar 2.1 Sistem Informasi
(Sumber: *MBA Knowledge Base*, 2024)

Dalam konteks organisasi modern, sistem informasi berperan sebagai infrastruktur strategis yang mampu menciptakan keunggulan kompetitif melalui peningkatan efisiensi operasional, efektivitas managerial, dan kualitas layanan. (“Alter, S.,” 2008) mengklasifikasikan sistem informasi berdasarkan level organisasi menjadi empat kategori: sistem pemrosesan transaksi (TPS), sistem informasi manajemen (MIS), sistem pendukung keputusan (DSS), dan sistem informasi eksekutif (EIS).

Pengembangan sistem informasi yang efektif harus mempertimbangkan aspek teknis dan non-teknis secara seimbang. Faktor kesuksesan implementasi sistem informasi meliputi: keselarasan dengan kebutuhan bisnis, komitmen manajemen puncak, keterlibatan pengguna akhir, dan dukungan infrastruktur teknologi yang memadai.

2.2.3 Teknologi Informasi dalam Pemerintahan (*e-Government*)

E-Government didefinisikan sebagai pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi oleh pemerintah untuk menyediakan layanan kepada masyarakat, berinteraksi dengan dunia usaha, dan meningkatkan kinerja pemerintahan internal (World Bank, 2020). Menurut UNDP (2021), evolusi *e-Government* berkembang melalui empat tahapan *maturity*: *presence* (keberadaan), *interaction*, *transaction*, dan *transformation*.



Gambar 2.2 Ilustrasi *e-Government*
(Sumber: *Kompasiana*, 2018)

Dalam konteks Indonesia, implementasi *e-Government* mengacu pada Peraturan Presiden No. 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE). Kerangka kerja SPBE mencakup empat pilar utama: kebijakan dan tata kelola, layanan SPBE, infrastruktur SPBE, dan aplikasi SPBE.

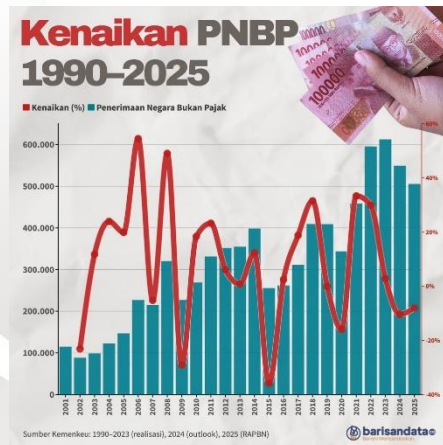
(Layne & Lee, 2001) mengidentifikasi empat tahap perkembangan *e-Government*:

1. *Cataloguing*: Penyajian informasi pemerintah secara *online*
2. *Transaction*: Layanan interaktif dua arah
3. *Vertical Integration*: Integrasi sistem level lokal dan nasional
4. *Horizontal Integration*: Integrasi layanan lintas instansi

Keberhasilan implementasi *e-Government* dipengaruhi oleh faktor-faktor kunci seperti: kepemimpinan, regulasi yang mendukung, kesiapan infrastruktur, kapabilitas SDM, dan partisipasi masyarakat.

2.2.4 Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)

Berdasarkan (*UU No. 9 Tahun 2018*, n.d.), Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) merupakan penerimaan pemerintah pusat yang diperoleh dari sumber-sumber di luar penerimaan perpajakan dan hibah. PNBP mencakup berbagai jenis penerimaan, antara lain: penerimaan dari pelayanan pemerintah, pengelolaan kekayaan negara, serta penerimaan lainnya yang sah.



Gambar 2.3 Kenaikan PNBP
(Sumber: *Barisandata*, 2024)

(*PP 58 TAHUN 2020 - Pengelolaan Penerimaan Negara Bukan Pajak / JDIH Kementerian Keuangan*, n.d.) mengklasifikasikan PNBP menjadi beberapa kelompok utama:

1. Penerimaan dari pelayanan yang dilaksanakan pemerintah;
2. Penerimaan dari pengelolaan dana masyarakat;
3. Penerimaan dari pengelolaan kekayaan negara yang dipisahkan;
4. Penerimaan dari hasil pemanfaatan sumber daya alam;
5. Penerimaan dari kegiatan lainnya yang diatur dalam perundang-undangan.

Pengelolaan PNBP harus memenuhi prinsip-prinsip akuntabilitas, transparansi, dan efisiensi. Mekanisme setoran PNBP dilakukan langsung ke Kas Negara melalui rekening *treasury* dengan sistem *single account*. Sistem informasi PNBP menjadi *critical System* yang menjamin tertib administrasi, mengurangi potensi manipulasi keuangan, dan meningkatkan efektivitas pengawasan.

2.2.5 Monitoring dan Evaluasi Kinerja Keuangan

Monitoring dan evaluasi kinerja keuangan merupakan proses sistematis untuk menilai pencapaian kinerja organisasi dibandingkan dengan target yang telah

ditetapkan. Evaluasi kinerja keuangan sektor publik dapat dilakukan melalui analisis efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan anggaran (Permatasari, 2025). Selain itu, evaluasi kinerja anggaran juga dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, pengukuran, analisis, hingga penyusunan rekomendasi sebagai dasar perbaikan kinerja (Jurnal LPPM EkoSosBudKum, 2023). *Monitoring* keuangan sendiri berfungsi untuk mengawasi realisasi anggaran agar sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan (Lubi & Kesumawati, 2024).

2.2.6 *Laravel Framework*

Laravel merupakan *framework* berbasis PHP yang bersifat *open-source* dan digunakan untuk pengembangan aplikasi *web* dengan menerapkan pola arsitektur *Model-View-Controller (MVC)*. *Framework* ini pertama kali dikembangkan oleh Taylor Otwell pada tahun 2011 (Otwell, 2023) dan hingga saat ini terus mengalami perkembangan dengan penambahan berbagai fitur modern yang mendukung pengembangan aplikasi berbasis *web* secara efisien.

Menurut (Laravel, 2024), *Laravel* menyediakan berbagai komponen yang mempermudah proses pengembangan aplikasi, seperti sistem *routing*, manajemen *database*, autentikasi pengguna, serta fitur keamanan yang terintegrasi. *Laravel* juga dirancang untuk meningkatkan produktivitas pengembang melalui sintaks yang sederhana dan dokumentasi yang lengkap.



Gambar 2.4 *Laravel Framework*
(Sumber: Wikipedia, 2024)

Laravel memiliki beberapa fitur utama yang mendukung pengembangan aplikasi, antara lain:

1. *Eloquent ORM*

Laravel menyediakan fitur *Object Relational Mapping (ORM)* yang memungkinkan pengembang berinteraksi dengan *database* menggunakan model berbasis objek sehingga mempermudah pengelolaan data.

2. *Blade Templating Engine*

Laravel menggunakan *Blade* sebagai *template engine* yang ringan dan efisien untuk membangun tampilan antarmuka pengguna.

3. *Artisan Command Line Interface*

Laravel menyediakan *command line interface* yang disebut *Artisan* untuk membantu otomatisasi berbagai tugas seperti pembuatan *controller*, model, dan *migration*.

4. *Migration System*

Fitur *migration* memungkinkan pengembang untuk mengelola struktur *database* secara terkontrol dan terintegrasi dengan sistem *version control*.

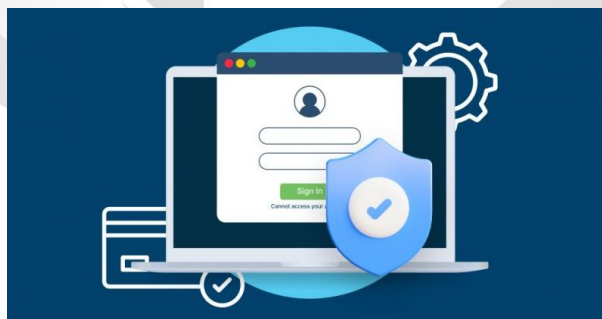
5. Keamanan (*Security Features*)

Laravel memiliki fitur keamanan bawaan seperti proteksi terhadap *SQL Injection*, *Cross-Site Request Forgery (CSRF)*, *hashing password*, serta validasi input data.

Selain itu, Laravel juga mendukung konsep *secure by design*, yaitu pendekatan pengembangan sistem yang mengintegrasikan aspek keamanan sejak tahap awal pengembangan. Hal ini menjadikan Laravel cocok digunakan dalam pengembangan sistem informasi, termasuk sistem informasi pemerintah yang memerlukan tingkat keamanan, keandalan, dan skalabilitas yang tinggi.

2.2.7 Keamanan Sistem Informasi

Keamanan sistem informasi mengacu pada praktik melindungi sistem dari ancaman yang dapat mengganggu kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan informasi. Menurut *NIST CyberSecurity Framework (2023)*, pendekatan keamanan siber yang komprehensif mencakup lima fungsi utama: *identify*, *protect*, *detect*, *respond*, dan *recover*.



Gambar 2.5 Ilustrasi Keamanan Sistem Informasi
(Sumber: Qisqus, 2024)

Standar keamanan sistem informasi pemerintah Indonesia mengacu pada SNI ISO/IEC 27001 tentang *Information Security Management System (ISMS)*. Kontrol keamanan yang harus diterapkan meliputi:

1. Kontrol Fisik: Pembatasan akses fisik ke infrastruktur TI;
2. Kontrol Teknis: Enkripsi, autentikasi, dan *firewall*;
3. Kontrol Administratif: Kebijakan keamanan dan prosedur operasi.

Dalam konteks sistem informasi keuangan pemerintah, penerapan keamanan harus mempertimbangkan aspek-aspek khusus seperti: proteksi data sensitif keuangan negara, *audit trail* yang komprehensif, dan *business continuity planning*. Pendekatan *defense-in-depth* dengan *multiple layer of Security* menjadi keharusan untuk memastikan ketahanan sistem terhadap berbagai jenis ancaman.

2.2.8 Pengujian Sistem Sisi Front-end (System Usability Scale – SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan metode evaluasi *usability* yang digunakan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan suatu sistem berdasarkan persepsi pengguna. SUS banyak digunakan dalam penelitian sistem informasi karena memiliki keunggulan dalam kesederhanaan, kecepatan pengujian, serta hasil yang dapat diinterpretasikan dengan mudah.

Menurut (Lewis, 2020), SUS tetap menjadi salah satu instrumen yang paling banyak digunakan dalam pengujian *usability* karena memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi meskipun digunakan dengan jumlah responden yang relatif sedikit. Selain itu, metode ini juga dapat digunakan untuk mengevaluasi berbagai jenis sistem, termasuk aplikasi berbasis *web* dan *mobile*.

Kuesioner SUS terdiri dari 10 pernyataan yang menggunakan skala *Likert 5* poin, yaitu dari 1 (Sangat Tidak Setuju) hingga 5 (Sangat Setuju). Pernyataan dalam SUS dirancang untuk mengukur berbagai aspek *usability* seperti kemudahan penggunaan, konsistensi sistem, serta tingkat kepercayaan pengguna terhadap sistem (Lewis, 2020). Adapun 10 pernyataan standar dalam SUS adalah sebagai berikut:

1. Saya ingin menggunakan sistem ini secara rutin
2. Saya menemukan sistem ini tidak perlu rumit
3. Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4. Saya merasa perlu bantuan teknis untuk menggunakan sistem ini

5. Saya menemukan berbagai fungsi dalam sistem ini terintegrasi dengan baik
6. Saya merasa ada terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam sistem ini
7. Saya dapat membayangkan kebanyakan orang akan mempelajari sistem ini dengan cepat
8. Saya menemukan sistem ini sangat merepotkan untuk digunakan
9. Saya merasa sangat percaya diri menggunakan sistem ini
10. Saya perlu mempelajari banyak hal sebelum dapat menggunakan sistem ini

Proses perhitungan skor SUS dilakukan melalui beberapa tahapan. Untuk pernyataan bernomor ganjil (1, 3, 5, 7, dan 9), skor dihitung dengan mengurangi nilai responden dengan 1. Sedangkan untuk pernyataan bernomor genap (2, 4, 6, 8, dan 10), skor dihitung dengan mengurangi 5 dengan nilai responden. Total skor yang diperoleh kemudian dikalikan dengan 2,5 untuk menghasilkan nilai akhir SUS dalam skala 0–100 (Lewis, 2020).

Interpretasi skor SUS digunakan untuk menilai tingkat *usability* suatu sistem. Menurut (Sauro, 2021), kategori penilaian SUS dapat dibagi menjadi beberapa tingkat, yaitu:

1. Skor ≥ 85 : *Excellent*
2. Skor 71-84: *Good*
3. Skor 51-70: *OK*
4. Skor 36-50: *Poor*
5. Skor ≤ 35 : *Unacceptable*

Dalam konteks penelitian ini, metode SUS digunakan untuk mengukur aspek *usability* pada sisi *front-end* sistem informasi PNBPN yang dikembangkan. Pengukuran ini mencakup kemudahan penggunaan, konsistensi antarmuka, serta efisiensi pengguna dalam menyelesaikan tugas. Dengan menggunakan metode SUS, diharapkan dapat diperoleh gambaran mengenai tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang telah dibangun.

2.2.9 Pengujian Sistem Sisi *Back-end* (*Black-Box Testing*)

Black-Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsional sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program. Metode ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem mampu

menghasilkan *output* yang sesuai dengan *input* berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan.

Menurut (Myers et al., 2021), *Black-Box Testing* digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna dengan memvalidasi apakah sistem telah memenuhi kebutuhan dan *requirement* yang ditetapkan. Pendekatan ini memungkinkan penguji untuk mengevaluasi sistem tanpa perlu memahami detail implementasi kode.

Ciri utama *Black-Box Testing* adalah penguji hanya berfokus pada hubungan antara *input* dan *output* tanpa mengetahui proses internal sistem. Oleh karena itu, metode ini sangat cocok digunakan untuk menguji sistem informasi yang berorientasi pada pengguna. Beberapa teknik dalam *Black-Box Testing* yang umum digunakan antara lain:

1. ***Equivalence Partitioning***: Membagi *input* data ke dalam kelas-kelas yang setara, dimana pengujian terhadap satu nilai perwakilan dianggap mewakili seluruh kelas. Contohnya, untuk *field* nominal PNBPN, dapat dibagi partisi nilai *valid* (angka positif) dan *invalid* (angka negatif).
2. ***Boundary Value Analysis***: Berfokus pada nilai-nilai di batas partisi data. Teknik ini efektif untuk menemukan *error* yang sering terjadi pada kondisi batas. Misalnya, pengujian pada batas minimum dan maksimum *input* data.
3. ***Decision Table Testing***: Digunakan untuk menguji kombinasi *input* yang kompleks berdasarkan kondisi dan aksi. Teknik ini cocok untuk menguji logika bisnis yang melibatkan *multiple conditions*.
4. ***State Transition Testing***: Menguji perilaku sistem berdasarkan transisi *state* yang berbeda. Contohnya, status transaksi PNBPN dari "*draft*" ke "*submitted*" ke "*approved*".

Dalam konteks pengujian sistem informasi PNBPN, *Black-Box Testing* digunakan untuk memverifikasi berbagai fungsi utama sistem, antara lain:

1. Fungsi autentikasi dan otorisasi pengguna
2. Proses *input* dan validasi data PNBPN
3. Perhitungan otomatis dan pemrosesan data
4. Generasi laporan dan ekspor data
5. Integrasi antara modul-modul sistem

Menurut (Khan & Khan, 2020), keberhasilan pengujian *Black-Box Testing* dapat dilihat dari beberapa indikator, yaitu:

1. Seluruh skenario pengujian berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan
2. Tidak terdapat kesalahan kritis yang mengganggu proses utama sistem
3. Sistem mampu menangani kesalahan input dengan baik
4. Seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan dengan normal

Pada penelitian ini, pengujian *Black-Box* dilakukan dengan menyusun *test case* berdasarkan skenario penggunaan sistem secara nyata. Skenario tersebut disesuaikan dengan alur proses bisnis pengelolaan PNBPN pada Ditpamobvit Polda Jawa Timur sehingga hasil pengujian dapat merepresentasikan kondisi penggunaan sistem yang sebenarnya.

2.2.10 System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall

System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara berurutan dan sistematis. Model ini mengadopsi pendekatan linear dimana setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap proses pengembangan dilakukan secara terstruktur dan terdokumentasi dengan baik.

Menurut (Sommerville, 2020), model *Waterfall* merupakan pendekatan klasik dalam pengembangan perangkat lunak yang masih relevan digunakan pada proyek yang memiliki kebutuhan sistem yang jelas dan stabil sejak awal. Model ini menekankan pentingnya dokumentasi pada setiap tahapan sehingga memudahkan proses pengendalian dan evaluasi selama pengembangan sistem. Tahapan utama dalam model *Waterfall* meliputi:

1. Requirement Analysis

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem secara lengkap berdasarkan kebutuhan pengguna.

2. System Design

Tahap perancangan sistem dilakukan untuk menentukan arsitektur sistem, desain *database*, serta struktur antarmuka pengguna.

3. *Implementation*

Tahap ini merupakan proses pengkodean sistem berdasarkan desain yang telah dibuat sebelumnya.

4. *Testing*

Sistem yang telah dibangun kemudian diuji untuk memastikan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

5. *Deployment*

Setelah sistem dinyatakan layak, sistem diimplementasikan ke dalam lingkungan operasional.

6. *Maintenance*

Tahap pemeliharaan dilakukan untuk memperbaiki kesalahan serta meningkatkan kinerja sistem setelah digunakan.

Menurut (Pressman & Maxim, 2020), model *Waterfall* sangat sesuai digunakan pada proyek yang membutuhkan tingkat dokumentasi yang tinggi serta memiliki proses yang terstandarisasi. Oleh karena itu, model ini masih banyak digunakan pada instansi pemerintah atau organisasi yang membutuhkan pengembangan sistem yang terstruktur dan terkontrol.

Dalam penelitian ini, model *SDLC Waterfall* digunakan karena kebutuhan sistem *monitoring* PNPB telah teridentifikasi dengan jelas sejak tahap awal, sehingga memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara berurutan dan sistematis.