

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem Informasi

Perkembangan teknologi digital mendorong organisasi, termasuk instansi pemerintahan, untuk mengelola data, proses kerja, serta layanan publik secara lebih efektif melalui pemanfaatan sistem informasi. Secara umum, sistem informasi dapat dipahami sebagai kombinasi terstruktur antara manusia, perangkat keras, perangkat lunak, prosedur, dan basis data yang bekerja secara terpadu untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyebarkan informasi guna mendukung kegiatan operasional maupun pengambilan keputusan.

Dalam konteks pemerintahan modern, sistem informasi memiliki fungsi krusial sebagai sarana peningkatan transparansi, akuntabilitas, efisiensi, dan konsistensi layanan. Melalui sistem informasi, proses yang sebelumnya manual dapat diotomatisasi, alur layanan dapat distandardisasi, serta data dapat dicatat dengan rapi sehingga mudah dilacak ketika diperlukan (Mappisabbi et al., 2024). Hal ini selaras dengan arah kebijakan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) yang menekankan penyelenggaraan layanan publik berbasis digital secara terpadu dan dapat dipertanggungjawabkan.

Sistem informasi tidak hanya berfungsi menghasilkan keluaran berupa laporan atau data terstruktur, tetapi juga menyediakan mekanisme pengendalian, pemantauan, dan evaluasi terhadap aktivitas organisasi. Informasi yang tersaji secara tepat waktu dan akurat membantu pimpinan dalam mengenali permasalahan,

mengukur kinerja, serta merumuskan kebijakan berbasis data (*data-driven decision*) (Septiani et al., 2022). Karena itu, kualitas sistem informasi sangat memengaruhi kualitas tata kelola organisasi.

Dalam konteks Badan Kepegawaian, Pendidikan, dan Pelatihan (BKPP), sistem informasi menjadi fondasi penting untuk mendukung layanan kepegawaian yang kompleks, seperti mutasi, kenaikan pangkat, penilaian kinerja, cuti, pendidikan dan pelatihan, hingga penerbitan dokumen resmi. Setiap layanan tersebut memerlukan ketepatan data, verifikasi berjenjang, serta dokumentasi proses yang baik. Dengan sistem informasi, seluruh proses dapat dilakukan secara lebih terstruktur, terukur, terdokumentasi, dan mudah diawasi, sehingga risiko human *error*, keterlambatan, atau ketidakkonsistenan data dapat diminimalkan.

Konsep dasar sistem informasi juga menekankan pentingnya integrasi antar komponen dalam organisasi. Suatu sistem informasi tidak akan bekerja optimal apabila hanya mengandalkan aplikasi tanpa dukungan prosedur yang jelas, peran pengguna yang tepat, dan data yang valid (Bimorogo et al., 2025). Karena itu, perancangan sistem tiket layanan satu pintu dalam penelitian ini berangkat dari pemahaman bahwa sistem informasi merupakan kesatuan utuh yang menyatukan aspek teknologi, proses bisnis, kebijakan, dan sumber daya manusia agar layanan kepegawaian berjalan lebih efektif.

2.1.1 Konsep Sistem

Perkembangan teknologi informasi menjadikan sistem sebagai fondasi utama dalam pengelolaan organisasi modern, termasuk instansi pemerintahan. Sistem tidak lagi dipahami sekadar sebagai kumpulan prosedur administratif, tetapi sebagai

kesatuan unsur yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan layanan publik yang efektif, efisien, dan akuntabel. Dalam konteks Badan Kepegawaian, Pendidikan, dan Pelatihan (BKPP), sistem menjadi kerangka yang menghubungkan regulasi, struktur organisasi, sumber daya manusia, dan aplikasi pendukung sehingga proses layanan kepegawaian dapat berjalan terkoordinasi dan terdokumentasi dengan baik.

Secara umum, sistem dapat diartikan sebagai sekumpulan unsur atau komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu melalui serangkaian proses yang terorganisasi. Berbagai literatur menyebutkan bahwa suatu sistem memiliki elemen *input*, proses, *output*, dan mekanisme umpan balik (*feedback*) yang berfungsi menjaga kestabilan dan perbaikan berkelanjutan terhadap kinerja sistem. Dengan demikian, sistem tidak dapat dipahami hanya dari masing-masing komponennya secara terpisah, melainkan dari pola hubungan dan keterkaitan antarbagian yang membentuk suatu keseluruhan yang utuh (Mappisabbi et al., 2024).

Dalam organisasi pemerintahan, sistem mencakup tidak hanya perangkat teknologi, tetapi juga struktur organisasi, peraturan perundang-undangan, prosedur kerja, dan jaringan aktor yang terlibat di dalamnya. BKPP dapat dipandang sebagai sebuah sistem yang terdiri atas unit-unit kerja (misalnya bidang mutasi, pengembangan kompetensi, dan penilaian kinerja), aparatur sipil negara sebagai pelaksana, berbagai regulasi kepegawaian, serta aplikasi pendukung yang digunakan sehari-hari. Perancangan sistem tiket layanan kepegawaian dalam penelitian ini pada dasarnya merupakan upaya menata kembali hubungan

antarkomponen tersebut agar alur layanan menjadi lebih terstruktur, terukur, transparan, dan mudah diawasi.

2.1.2 Konsep Data, Informasi, dan Pengetahuan

Data merupakan fakta-fakta mentah mengenai suatu kejadian, objek, atau transaksi yang direkam tanpa melihat apakah data tersebut sudah bermakna bagi penggunanya. Data dapat berupa angka, teks, simbol, gambar, maupun rekaman suara yang belum melalui proses pengolahan (Mappisabbi et al., 2024). Setelah data diolah melalui proses pengelompokan, perhitungan, penggabungan, penyaringan, atau penyajian ulang dalam bentuk tertentu, data tersebut bertransformasi menjadi informasi, yakni data yang telah memiliki konteks, relevansi, dan kegunaan bagi pengambilan keputusan.

Informasi yang berkualitas umumnya memiliki karakteristik akurat, lengkap, relevan, tepat waktu, dapat diandalkan, dan mudah dipahami. Informasi yang tidak akurat ataupun tidak mutakhir justru dapat menyesatkan pengambil keputusan. Dalam layanan kepegawaian, kualitas informasi tercermin, misalnya, pada keakuratan riwayat pangkat dan jabatan ASN, kesesuaian data pendidikan dan pelatihan dengan dokumen pendukung, serta ketepatan waktu pembaruan data ketika terjadi perubahan status kepegawaian (Septiani et al., 2022).

Pada tingkat yang lebih tinggi, informasi yang dipadukan dengan pengalaman, pemahaman kontekstual, dan penilaian profesional akan membentuk pengetahuan (*knowledge*). Pengetahuan membuat pengelola kepegawaian mampu menafsirkan pola data dan informasi secara lebih mendalam, misalnya mengenali tren keterlambatan layanan, mengidentifikasi penyebab kemacetan proses, atau

memetakan risiko kepatuhan terhadap regulasi. Dengan demikian, pengetahuan tidak hanya menjawab pertanyaan "apa" yang terjadi, tetapi juga "mengapa" dan "bagaimana" perbaikan seharusnya dilakukan.

Dalam kasus BKPP, data operasional seperti jumlah tiket per jenis layanan, waktu penyelesaian rata-rata, dan status terkini setiap tiket akan diolah menjadi informasi manajerial yang dapat ditampilkan dalam bentuk laporan atau dashboard. Informasi ini menjadi dasar bagi pimpinan untuk mengevaluasi beban kerja, mengidentifikasi layanan yang sering terlambat, serta merumuskan kebijakan peningkatan kapasitas atau penyederhanaan prosedur. Seiring waktu, akumulasi pengalaman dalam membaca pola data dan informasi tersebut akan membentuk pengetahuan kelembagaan yang bermanfaat bagi perbaikan berkelanjutan sistem layanan kepegawaian (Kasus et al., 2020).

2.1.3 Sistem Informasi

Sistem informasi secara teknis dapat didefinisikan sebagai seperangkat komponen yang saling berhubungan dan bertugas untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan, koordinasi, pengendalian, analisis, serta visualisasi dalam organisasi. Komponen tersebut meliputi perangkat keras, perangkat lunak, basis data, prosedur, serta manusia sebagai pengguna dan pengelola sistem.

Dari sudut pandang manajerial, sistem informasi bukan sekadar aplikasi komputer, melainkan kombinasi antara teknologi, proses bisnis, dan struktur organisasi. Sistem informasi dirancang untuk mendukung pencapaian tujuan organisasi melalui penyediaan informasi yang tepat, baik dari sisi isi maupun waktu

penyajian, kepada pihak yang membutuhkan. Karena itu, keselarasan antara rancangan teknis sistem informasi dengan prosedur kerja, pembagian kewenangan, dan budaya organisasi menjadi faktor krusial dalam keberhasilan implementasinya.

Sistem tiket layanan satu pintu di BKPP dirancang sebagai salah satu bentuk sistem informasi yang berfokus pada pencatatan dan pengelolaan permohonan layanan kepegawaian. Setiap permohonan layanan direkam sebagai tiket dengan atribut tertentu (jenis layanan, pemohon, waktu pengajuan, dan sebagainya), kemudian diproses sesuai alur yang telah ditetapkan. Sistem ini tidak hanya membantu otomatisasi proses layanan, tetapi juga menyediakan basis data historis yang dapat dimanfaatkan untuk monitoring, evaluasi kinerja, dan penyusunan kebijakan kepegawaian berbasis data (Sulaiman et al., 2022).

2.1.4 Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian dan Layanan Terpadu

Sistem informasi manajemen kepegawaian (*human resource information system/HRIS*) merupakan sistem informasi yang secara khusus digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, dan menyajikan data kepegawaian guna mendukung fungsi-fungsi manajemen sumber daya manusia. Fungsi tersebut meliputi perencanaan kebutuhan pegawai, pengelolaan riwayat jabatan, pendidikan dan pelatihan, penilaian kinerja, sampai dengan administrasi kompensasi dan pensiun. Integrasi data dalam satu sistem kepegawaian yang terstruktur memungkinkan organisasi untuk memantau perkembangan karier pegawai secara lebih akurat dan konsisten.

Dalam praktik pemerintahan di Indonesia, konsep HRIS diwujudkan dalam berbagai sistem informasi kepegawaian yang dikembangkan oleh pemerintah pusat

maupun pemerintah daerah. Sistem semacam ini terbukti dapat meningkatkan akurasi data kepegawaian, mempercepat proses administrasi, dan mempermudah penyusunan laporan manajerial untuk kebutuhan perencanaan dan pengawasan. Tanpa sistem informasi yang terintegrasi, data kepegawaian seringkali tersebar di berbagai unit, disimpan dalam format yang berbeda-beda, dan memerlukan waktu lama ketika harus direkapitulasi secara manual (Jhon, 2023).

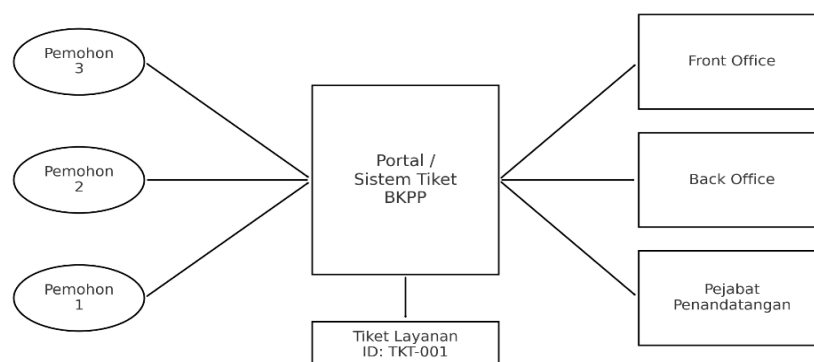
Konsep pelayanan terpadu satu pintu (*one stop service*) dalam bidang kepegawaian mendorong penyatuan berbagai jenis layanan dalam satu kanal utama sehingga pemohon tidak perlu lagi berkeliling ke banyak meja atau unit kerja. Layanan kepegawaian yang sebelumnya tersebar, seperti kenaikan pangkat, mutasi, penyesuaian ijazah, dan cuti, dapat difasilitasi melalui satu portal layanan yang terhubung dengan basis data kepegawaian. Bagi BKPP, pendekatan ini tidak hanya menyederhanakan alur layanan bagi ASN, tetapi juga mempermudah pengawasan internal karena seluruh proses terekam secara terpusat dalam satu sistem.

2.1.5 Konsep *Single Entry* dan *Ticketing Service*

Single entry atau *single point of contact* dalam konteks sistem informasi merujuk pada mekanisme di mana seluruh permintaan layanan disalurkan melalui satu pintu atau kanal utama. Pendekatan ini mengurangi kebingungan pengguna mengenai ke mana mereka harus mengajukan permohonan, sekaligus memastikan bahwa setiap permintaan tercatat secara konsisten dalam sistem (Nugroho & Saniatuzzulfa, 2025). Dengan adanya satu titik masuk layanan, organisasi dapat mengontrol arus permohonan, menetapkan prioritas penanganan, dan menghindari adanya permohonan yang tidak tercatat atau hilang di tengah proses birokrasi.

Sistem *ticketing service* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengubah setiap permintaan layanan menjadi tiket dengan identitas unik, status, prioritas, dan riwayat penanganan tertentu. Melalui sistem tiket, setiap permohonan akan mengikuti alur yang jelas mulai dari pendaftaran, verifikasi, pemrosesan, hingga penyelesaian. Riwayat penanganan yang tercatat secara kronologis memudahkan organisasi untuk menelusuri kembali siapa yang menangani, kapan suatu tindakan dilakukan, dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan layanan tersebut (Wibowo et al., 2024).

Dalam konteks BKPP, penerapan sistem tiket dengan prinsip *single entry* memungkinkan ASN mengajukan berbagai jenis layanan kepegawaian melalui satu portal digital. Sistem kemudian akan mendistribusikan tiket ke unit terkait sesuai jenis layanan, memantau perkembangan statusnya, dan mencatat setiap tindakan yang dilakukan petugas. Selain meningkatkan kenyamanan pemohon, mekanisme ini memperkuat akuntabilitas internal karena tidak ada lagi permohonan yang diproses di luar sistem atau tanpa jejak pencatatan yang memadai (Azzahra et al., 2024).



Gambar 2. 1 Konsep *Single Entry*

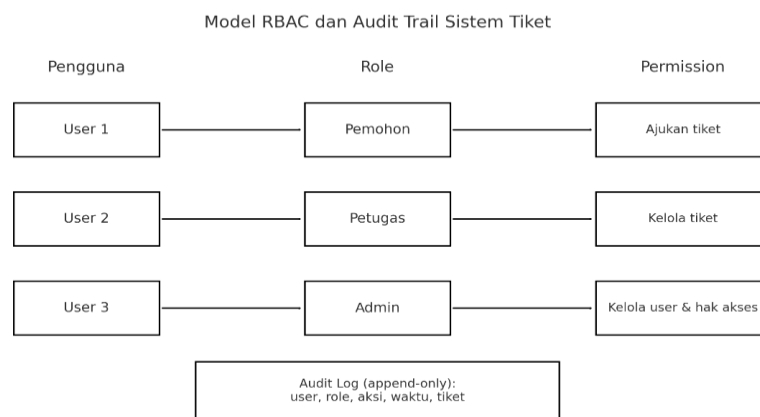
2.1.6 Keamanan Akses, *Role-Based Access Control*, dan *Audit trail*

Keamanan sistem informasi tidak hanya bergantung pada teknologi enkripsi atau firewall, tetapi juga pada bagaimana hak akses pengguna diatur dan dicatat. Salah satu model yang banyak digunakan dalam sistem informasi modern adalah *Role-Based Access Control* (RBAC). Dalam RBAC, hak akses tidak diberikan langsung kepada individu, melainkan kepada peran (*role*) tertentu, misalnya “Pemohon”, “Petugas *Front office*”, “Petugas *Back office*”, “Administrator Sistem”, atau “Pejabat Penandatanganan”.

Pengguna kemudian menjadi anggota satu atau lebih peran, dan sistem akan mengaktifkan hak akses berdasarkan peran yang melekat tersebut. Pendekatan ini mempermudah pengelolaan hak akses dalam organisasi besar, karena penambahan atau pergantian pegawai tidak perlu disertai pengaturan ulang izin satu per satu; cukup mengubah peran yang disandangnya. Selain itu, RBAC mendukung penerapan pemisahan tugas (*segregation of duties*), sehingga satu orang tidak memiliki seluruh kewenangan kritis dari awal sampai akhir proses, yang dapat menimbulkan risiko penyalahgunaan (Atakari, 2025).

Audit trail atau jejak audit adalah catatan sistematis mengenai siapa melakukan apa, kapan, terhadap data atau tiket yang mana, dan melalui perangkat apa. *Audit trail* yang baik bersifat *append-only*, artinya catatan tidak boleh dihapus atau diubah tanpa meninggalkan jejak. Dalam konteks layanan publik, *audit trail* menjadi komponen penting untuk menjamin akuntabilitas (*accountability*) dan mencegah penyangkalan (*nonrepudiation*) atas tindakan yang sudah dilakukan oleh petugas.

Pada sistem tiket BKPP, penggabungan RBAC dan *audit trail* memungkinkan manajemen mengetahui petugas mana yang memverifikasi berkas, siapa yang mengubah status tiket, siapa yang menandatangani dokumen, dan kapan tindakan tersebut terjadi. Ketika terjadi dugaan kesalahan atau sengketa, jejak audit dapat ditelusuri kembali sebagai dasar klarifikasi dan penegakan disiplin.



Gambar 2. 2 Model RBAC dan audit trail

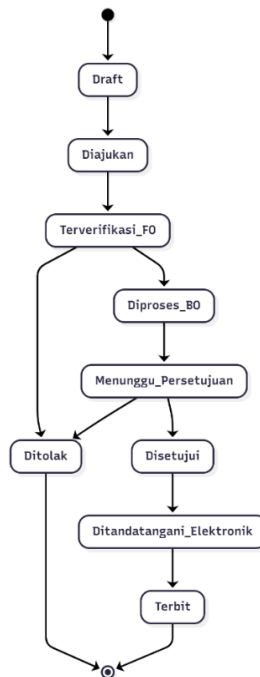
2.1.7 State Machine dan Manajemen Status Tiket

Mesin status (*state machine*) merupakan model abstrak yang menggambarkan suatu objek berada dalam salah satu dari sekumpulan keadaan (*state*) yang terdefinisi, dan hanya dapat berpindah ke keadaan lain melalui transisi tertentu yang memenuhi prasyarat. Pendekatan ini sangat berguna untuk memodelkan perilaku sistem yang bergantung pada urutan peristiwa, seperti alur persetujuan, proses pembayaran, atau siklus hidup tiket layanan.

Dalam sistem tiket di BKPP, setiap tiket dapat berada pada keadaan “*Draft*”, “*Diajukan*”, “*Terverifikasi Front office*”, “*Diproses Back office*”, “*Menunggu*”

Persetujuan”, “Disetujui”, “Ditandatangani Elektronik”, “Terbit”, atau “Ditolak”. Setiap perpindahan status harus mengikuti aturan yang ketat; misalnya tiket tidak boleh langsung “Terbit” tanpa melalui tahap “Disetujui” dan “Ditandatangani Elektronik”. Dengan memodelkan alur tersebut sebagai state machine yang eksplisit, sistem menjadi lebih deterministik, mudah diuji, dan kecil kemungkinan mengalami *inkonsistensi* status(Hariona et al., 2020).

Keberadaan *state machine* juga membantu proses rekonsiliasi ketika terjadi gangguan, misalnya gangguan koneksi saat permintaan tanda tangan elektronik dikirim ke penyedia layanan. Sistem dapat mengenali bahwa tiket berada pada keadaan “Menunggu Respons TTE” dan menyusun ulang langkah yang perlu diulang atau diperbaiki tanpa mengacaukan status sebelumnya. Bagi pemohon, hal ini diterjemahkan sebagai status yang jelas dan tidak melompat-lompat secara tiba-tiba.



Gambar 2. 3 Model *state machine*

2.1.8 Tanda Tangan Elektronik dan Public Key Infrastructure (PKI)

Tanda tangan elektronik (TTE) merupakan tanda tangan yang terdiri atas informasi elektronik yang dilekatkan, terasosiasi, atau terkait dengan informasi elektronik lain yang digunakan sebagai alat verifikasi dan autentikasi. TTE berbeda dengan tanda tangan hasil pemindaian (*scan*) biasa, karena TTE yang sah umumnya didukung oleh infrastruktur kunci publik (*Public Key Infrastructure/PKI*) dan dikeluarkan oleh Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (PSrE) yang diakui pemerintah.

Secara teknis, tanda tangan digital berbasis PKI bekerja dengan cara membangkitkan nilai hash dari dokumen yang akan ditandatangani, kemudian nilai hash tersebut dienkripsi menggunakan kunci privat penandatanganan (Sulaiman et al., 2022). Pihak yang memverifikasi akan menggunakan kunci publik yang terdapat dalam sertifikat elektronik untuk memeriksa apakah tanda tangan cocok dengan dokumen dan identitas penandatanganan. Jika hasil verifikasi berhasil, maka dapat disimpulkan bahwa dokumen tidak berubah sejak ditandatangani (integritas) dan benar ditandatangani oleh pemilik kunci privat (autentikasi asal).

Dalam konteks pemerintahan Indonesia, pemanfaatan TTE semakin luas untuk dokumen-dokumen resmi seperti surat keputusan, perizinan, maupun dokumen kepegawaian. TTE tersertifikasi memiliki kekuatan hukum yang sama dengan tanda tangan basah sepanjang memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan. Pada sistem tiket BKPP, integrasi TTE memungkinkan dokumen yang terbit dari sistem – misalnya keputusan kenaikan pangkat atau surat keterangan

kepegawaian – langsung ditandatangani secara elektronik oleh pejabat yang berwenang, lalu dapat diverifikasi keasliannya oleh pihak manapun tanpa harus melihat berkas fisik(Syifa et al., 2025).

Dengan demikian, kombinasi konsep *single entry*, sistem tiket, RBAC, *state machine*, *audit trail*, dan TTE berbasis PKI memberikan kerangka konseptual yang kokoh bagi perancangan sistem tiket layanan satu pintu yang transparan, akuntabel, dan sesuai dengan tuntutan tata kelola pemerintahan yang baik.

2.2 Alat Bantu Perancangan Sistem

Perancangan sistem informasi yang kompleks memerlukan alat bantu pemodelan agar kebutuhan pengguna, alur proses bisnis, dan struktur data dapat divisualisasikan secara jelas sebelum diimplementasikan dalam kode program. Pemodelan yang baik membantu meminimalkan kesalahan pemahaman antara analis sistem, pengembang, dan pemilik proses, sehingga mengurangi risiko pembangunan sistem yang tidak sesuai kebutuhan.

2.2.1 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk memvisualisasikan, menjelaskan, membangun, dan mendokumentasikan artefak sistem perangkat lunak. UML menyediakan himpunan notasi grafis untuk menggambarkan berbagai sudut pandang sistem, baik dari sisi struktur (struktur data dan komponen) maupun perilaku (alur proses dan interaksi).

UML dikembangkan untuk menyatukan berbagai pendekatan pemodelan berorientasi objek sebelumnya, sehingga menjadi bahasa yang konsisten dan dapat

diterapkan pada berbagai jenis sistem. Dalam pengembangan sistem informasi, UML membantu menjembatani komunikasi antara pihak non-teknis dan teknis, karena diagram yang dihasilkan cukup intuitif namun tetap memiliki kedalaman teknis yang memadai untuk kebutuhan implementasi.

2.2.2 Use Case Diagram dan Dokumentasi Use Case


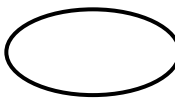


Use case diagram menggambarkan hubungan antara aktor (pengguna atau sistem eksternal) dengan sistem yang dikembangkan. Setiap *use case* merepresentasikan fungsi utama yang bernilai bagi aktor, misalnya “Mengajukan Tiket Layanan”, “Memverifikasi Persyaratan”, “Memproses Substansi Layanan”, atau “Menandatangani Dokumen”. Diagram ini menunjukkan siapa berinteraksi dengan fitur apa, tanpa menjelaskan detail teknis di dalamnya.

Selain diagram, use case biasanya dilengkapi dengan dokumen naratif yang menjelaskan tujuan use case, aktor yang terlibat, prasyarat (*precondition*), kondisi akhir (*postcondition*), skenario utama (*main flow*), dan skenario alternatif (*alternative flow*). Misalnya, dalam use case “Mengajukan Tiket Layanan”, skenario utama menjelaskan langkah ketika semua persyaratan lengkap, sedangkan skenario alternatif menjelaskan apa yang terjadi jika ada dokumen yang belum dilampirkan atau format file tidak sesuai (Irawan & Fauzi, 2025).

Dalam sistem tiket BKPP, penyusunan use case yang lengkap menjadi penting karena memperjelas batasan sistem. Dengan use case yang terdefinisi dengan baik, pengembang dapat memahami fungsi-fungsi yang wajib tersedia,

sementara pihak BKPP dapat memeriksa apakah sistem yang dirancang sudah mencerminkan alur kerja yang berlaku di lapangan.

Tabel 2. 1 Simbol *use case diagram*

No.	Nama	Simbol	Keterangan
1.	Actor		Mewakili pihak yang berinteraksi dengan sistem, seperti pemohon, petugas, atau admin.
2.	Use Case		Menyatakan fungsi atau layanan yang disediakan sistem bagi actor.
3.	Association (Use Case)		Menunjukkan interaksi antara actor dengan fungsi tertentu.
4.	Control Flow		Menunjukkan urutan perpindahan dari satu aktivitas ke aktivitas berikutnya.

2.2.3 Activity Diagram




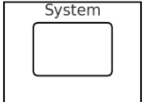
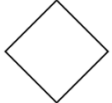
Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas dari suatu proses bisnis atau skenario *use case* secara lebih rinci, dari awal hingga akhir. Diagram ini menunjukkan urutan aktivitas, pengambilan keputusan (*decision*), percabangan, penggabungan alur, hingga aktivitas yang dapat berjalan secara paralel.

Dalam konteks penelitian ini, *activity diagram* dapat digunakan untuk memodelkan alur “Pengajuan dan Pemrosesan Tiket Layanan”. Diagram tersebut dapat berawal dari aktivitas pemohon mengisi formulir dan mengunggah berkas, kemudian tiket masuk ke antrian verifikasi *front office*, lalu jika lolos, dialirkan ke

back office untuk telaah substansi. Setelah itu, tiket diteruskan ke pejabat berwenang untuk disetujui, dan apabila disetujui, sistem akan melakukan proses pembentukan dokumen dan permintaan tanda tangan elektronik (Rusdy & Flambonita, 2023).

Dengan *activity diagram*, titik-titik kritis dalam proses dapat diidentifikasi, misalnya bagian mana yang paling sering menyebabkan antrian, bagian mana yang dapat diotomatisasi, atau bagian mana yang membutuhkan penyesuaian prosedur. Diagram ini juga dapat menjadi rujukan dalam menyusun *Standard Operating Procedure* (SOP) yang selaras dengan sistem.

Tabel 2. 2 Simbol *activity diagram*



No.	Nama	Simbol	Keterangan
1.	Initial Node		Titik awal alur proses dalam activity diagram.
2.	Final Node		Titik akhir alur proses dalam activity diagram.
3.	Activity		Mewakili langkah atau proses dalam alur kerja.
4.	System Boundary		Menunjukkan batas sistem yang dikembangkan.
5.	Decision / Merge Node		Menunjukkan percabangan keputusan dalam alur aktivitas.

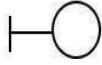


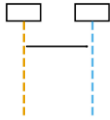

2.2.4 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek atau komponen dalam dimensi waktu. Diagram ini memperlihatkan pesan yang dikirim dan diterima, urutan terjadinya pesan, serta objek mana yang terlibat dalam suatu skenario. Sequence diagram sangat berguna untuk menjelaskan bagaimana lapisan antarmuka pengguna, logika aplikasi, basis data, dan layanan eksternal saling berinteraksi dalam mewujudkan suatu *use case*.

Sebagai contoh, dalam skenario “Penerbitan Dokumen dengan Tanda Tangan Elektronik”, *sequence diagram* dapat menggambarkan bagaimana antarmuka web mengirim permintaan ke server aplikasi untuk membentuk dokumen, bagaimana server aplikasi menghitung nilai hash dan mengirim permintaan tanda tangan ke penyedia TTE, bagaimana penyedia TTE mengembalikan tanda tangan digital, dan bagaimana server kemudian menyimpan bukti tersebut serta memperbarui status tiket (Purnamawati et al., 2022). Dengan *sequence diagram*, asumsi mengenai urutan langkah menjadi eksplisit dan dapat diuji ketika pengembangan dan integrasi dilakukan (Damyati & Rahmayu, 2024).

Tabel 2. 3 Simbol *Sequence Diagram*

No.	Nama	Simbol	Keterangan
1.	actor		Menunjukkan orang-orang yang berinteraksi dengan sistem.
2.	Entity Class		Menjelaskan hubungan yang ingin dicapai.

3.	Boundary Class		Menjelaskan gambaran dari font.
4.	Control Class		Menjelaskan hubungan antara batas dan tabel
5.	Lifeline (Sequence Diagram)		Menyatakan objek atau actor sepanjang skenario interaksi.
6.	Message (Sequence Diagram)		Menunjukkan pengiriman pesan atau pemanggilan operasi antar objek.
7.		<i>Message</i>	Menjelaskan pengiriman pesan.

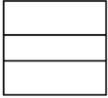

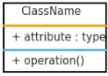


2.2.5 Class Diagram

Class diagram merupakan diagram struktur yang menggambarkan kelas-kelas dalam sistem beserta atribut, operasi (metode), dan relasi antar kelas. Dalam pengembangan sistem informasi, class diagram sering digunakan sebagai acuan untuk merancang basis data relasional dan struktur objek dalam kode program.

Untuk sistem tiket BKPP, kelas-kelas yang mungkin muncul misalnya kelas *User*, *Role*, *Ticket*, *Service*, *Document*, *ESignature*, *Notification*, dan *AuditLog*. Kelas *Ticket* dapat memiliki atribut seperti *ticketId*, *serviceType*, *applicantId*, *currentStatus*, *createdAt*, dan *updatedAt*. Kelas *AuditLog* dapat menyimpan informasi tindakan seperti *actorId*, *actionType*, *timestamp*, dan *context*. Relasi antar kelas, misalnya hubungan satu-ke-banyak antara *User* dan *Ticket*, atau antara *Ticket* dan *AuditLog*, memperjelas bagaimana data saling terkait dan harus dirancang di tingkat basis data.

Dengan class diagram, pengembang memiliki panduan yang jelas dalam menyusun tabel, kolom, dan relasi kunci asing, sekaligus menjaga konsistensi antara model data konseptual dan implementasinya di kode program(Wibowo et al., 2024).

Tabel 2. 4 Simbol *class diagram*


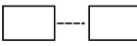

No.	Nama	Simbol	Keterangan
1.	Class		Mewakili struktur data atau objek dalam sistem.
2.	Attribute (Class)		Menyatakan properti atau field yang dimiliki suatu class.
3.	Operation / Method (Class)		Menyatakan operasi atau fungsi yang dimiliki class.
4.	Association (Class Diagram)		Menunjukkan hubungan struktural antar class.
5.	Multiplicity		Menunjukkan kardinalitas hubungan (misalnya satu-ke-banyak).

2.2.6 Component Diagram dan Arsitektur Berlapis

Component diagram digunakan untuk menggambarkan struktur tingkat tinggi suatu sistem dalam bentuk komponen perangkat lunak dan hubungan dependensi di antaranya. Komponen dapat berupa modul front-end, modul layanan aplikasi (*back-end*), modul integrasi tanda tangan elektronik, modul notifikasi, modul otentikasi, dan sebagainya.

Dalam penelitian ini, sistem tiket dirancang mengikuti arsitektur berlapis (*layered architecture*). Lapisan presentasi (*presentation layer*) menangani antarmuka pengguna berbasis web, lapisan logika aplikasi (*application layer*) mengelola aturan bisnis seperti pengelolaan status tiket dan hak akses, sedangkan lapisan data (*data layer*) bertanggung jawab menyimpan dan mengambil data dari basis data MySQL (Fithriana & Silmia, 2020). Selain itu, terdapat komponen integrasi eksternal yang berkomunikasi dengan penyedia TTE dan layanan notifikasi.

Tabel 2. 5 Simbol *component diagram*

No.	Nama	Simbol	Keterangan
3.	Component		Mewakili komponen perangkat lunak mandiri.
2.	Dependency (Component Diagram)		Menyatakan ketergantungan satu elemen terhadap elemen lain.
3.	Interface		<i>Interface</i> adalah penghubung antar tiap komponen seperti interface yang terdapat dalam konsep pengembangan sistem berbasis objek

2.2.7 Model Data Relasional

Selain UML, perancangan sistem informasi juga memerlukan model data relasional untuk menggambarkan struktur penyimpanan data. Model ini biasanya dinyatakan dalam bentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang menunjukkan entitas, atribut, dan hubungan antar entitas. Entitas dapat berupa tabel seperti *users*, *roles*, *tickets*, *ticket_status_history*, *documents*, dan *audit_logs*.

Dalam ERD, hubungan antar entitas digambarkan melalui kardinalitas (satu-ke-satu, satu-ke-banyak, banyak-ke-banyak) serta kunci utama dan kunci asing yang menjaga integritas referensial. Misalnya, setiap baris pada tabel *ticket_status_history* harus mengacu pada tiket tertentu pada tabel *tickets* melalui kunci asing. Dengan model data relasional yang baik, sistem dapat menjamin konsistensi data meskipun terdapat banyak transaksi berlangsung secara paralel (Irawan & Fauzi, 2025).

2.3 Web

Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang sebagai aplikasi berbasis web sehingga dapat diakses oleh pemohon dan petugas melalui peramban (*browser*) tanpa memerlukan instalasi khusus pada perangkat. Pendekatan berbasis web memberikan fleksibilitas akses, baik dari lingkungan kantor maupun dari lokasi lain yang memiliki koneksi internet yang memadai (Bimorogo et al., 2025).

2.3.1 Arsitektur Aplikasi Web

Secara umum, aplikasi web menerapkan arsitektur *client-server*. *Client* dalam hal ini adalah browser pengguna yang mengirimkan permintaan (*request*)

melalui protokol HTTP/HTTPS, sedangkan server adalah mesin yang menjalankan aplikasi dan menyediakan respons (*response*) dalam bentuk halaman HTML, JSON, atau format lain. Antara client dan server dapat ditambahkan lapisan-lapisan seperti *reverse proxy*, *load balancer*, atau *application firewall* sesuai kebutuhan skala dan keamanan.

Dalam arsitektur ini, logika bisnis utama ditempatkan di sisi server sehingga perubahan aturan bisnis dapat dilakukan secara terpusat tanpa perlu memperbarui aplikasi di setiap perangkat pengguna. Basis data biasanya ditempatkan pada server terpisah yang hanya dapat diakses oleh aplikasi, bukan langsung oleh pengguna, untuk menjaga keamanan dan integritas data (Hamjen, 2023).

2.3.2 PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman sisi server yang telah lama digunakan dalam pengembangan aplikasi web dinamis. PHP dapat diintegrasikan dengan server web seperti Apache dan basis data MySQL, sehingga banyak digunakan dalam berbagai aplikasi web skala kecil hingga menengah, termasuk sistem informasi di lingkungan pemerintahan dan pendidikan (Bimorogo et al., 2025).

Dalam konteks penelitian ini, PHP dapat dimanfaatkan untuk mengimplementasikan logika bisnis sistem tiket, seperti pengelolaan sesi pengguna, validasi data input, aturan perubahan status tiket, penerapan RBAC, pembentukan dokumen, serta integrasi dengan layanan TTE dan notifikasi. PHP juga didukung oleh berbagai kerangka kerja (*framework*) seperti Laravel atau *CodeIgniter* yang menyediakan struktur proyek yang lebih terorganisasi, middleware otentikasi, dan fitur-fitur keamanan tambahan.

2.3.3 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (*Relational Database Management System/RDBMS*) yang banyak digunakan dalam aplikasi web. MySQL mendukung penggunaan bahasa SQL (*Structured Query Language*) untuk mendefinisikan skema basis data, memanipulasi data, serta mengelola hak akses pengguna basis data.

Pada sistem tiket BKPP, MySQL digunakan untuk menyimpan data pengguna, peran dan hak akses, konfigurasi layanan, tiket, riwayat perubahan status, dokumen, dan jejak audit. MySQL mendukung penerapan kunci utama, kunci asing, indeks, dan transaksi, sehingga memungkinkan sistem menjaga konsistensi data meskipun terjadi banyak operasi secara bersamaan. Fitur-fitur ini sangat penting untuk memastikan tidak ada tiket yang memiliki status bertentangan atau riwayat yang terputus.

2.3.4 XAMPP dan Lingkungan Pengembangan

XAMPP adalah paket distribusi yang menggabungkan Apache, MariaDB/MySQL, PHP, dan Perl dalam satu paket instalasi yang mudah digunakan. XAMPP sering dimanfaatkan sebagai lingkungan pengembangan lokal bagi pengembang yang ingin menguji aplikasi web di komputer pribadi sebelum dipindahkan ke server produksi.

Dalam penelitian ini, XAMPP dapat dimanfaatkan sebagai lingkungan uji coba awal (*development environment*) untuk menjalankan aplikasi tiket layanan. Pengembang dapat melakukan instalasi XAMPP, menempatkan kode aplikasi pada direktori server lokal, mengonfigurasi basis data MySQL, dan menguji alur sistem

secara menyeluruh. Setelah stabil, aplikasi dapat dipindahkan ke lingkungan server yang lebih permanen di jaringan internal atau pusat data pemerintah daerah.

2.3.5 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah editor kode sumber yang ringan namun kaya fitur. VS Code mendukung berbagai bahasa pemrograman, termasuk PHP, JavaScript, HTML, dan CSS. Selain itu, VS Code memiliki banyak ekstensi yang membantu pengembangan, seperti intellisense, pemeriksa sintaks (linter), pemformat otomatis, integrasi Git, serta ekstensi untuk bekerja dengan basis data.

Dalam pengembangan sistem tiket BKPP, penggunaan VS Code mempermudah pengembang dalam menulis, menata, dan memelihara kode. Integrasi dengan sistem kontrol versi seperti Git memungkinkan perubahan kode dilacak secara rinci, sehingga memudahkan kolaborasi dan *rollback* apabila terjadi kesalahan (Mappisabbi et al., 2024)

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem (*system testing*) merupakan tahapan penting dalam siklus pengembangan perangkat lunak untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah memenuhi kebutuhan fungsional maupun non-fungsional yang ditetapkan. Pengujian yang baik membantu menemukan kesalahan sejak dini, mengurangi risiko kegagalan ketika sistem digunakan secara luas, serta meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap sistem.

2.4.1 Konsep Pengujian Perangkat Lunak

Dalam rekayasa perangkat lunak, pengujian dimaknai sebagai proses menjalankan suatu program dengan maksud untuk menemukan kesalahan. Pengujian tidak dapat membuktikan bahwa perangkat lunak benar-benar bebas dari kesalahan, tetapi dapat memberikan keyakinan bahwa perangkat lunak telah diuji dalam berbagai skenario yang representatif terhadap kondisi nyata.

Pengujian biasanya dibedakan menjadi dua pendekatan utama, yaitu *white box testing* dan *black box testing*. *White box testing* berfokus pada struktur internal kode program, seperti jalur logika, kondisi, dan cabang. Sebaliknya, *black box testing* memperlakukan perangkat lunak sebagai kotak hitam; penguji hanya memberikan input dan memeriksa *output* tanpa memperhatikan bagaimana proses internal berjalan. Dalam konteks sistem tiket layanan yang orientasinya pada fungsi, *black box testing* menjadi pendekatan yang relevan untuk memastikan bahwa setiap fitur bekerja sesuai kebutuhan pengguna (Septiani et al., 2022).

Selain itu, pengujian juga dapat dibedakan berdasarkan tingkatannya, yaitu pengujian unit (*unit testing*), pengujian integrasi (*integration testing*), pengujian sistem (*system testing*), dan pengujian penerimaan pengguna (*user acceptance testing*). Setiap tingkatan memiliki fokus dan tujuan yang berbeda, tetapi saling melengkapi satu sama lain dalam menjamin kualitas perangkat lunak (Wibowo et al., 2024).

2.4.2 Black Box Testing

Black box testing adalah metode pengujian yang menilai fungsionalitas suatu perangkat lunak berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan, tanpa melihat

struktur internal kode. Penguji merancang kasus uji (*test case*) yang memberikan input ke sistem dan memeriksa apakah output yang dihasilkan sesuai dengan perilaku yang diharapkan. Jika hasil aktual berbeda dari hasil yang diharapkan, maka teridentifikasi adanya cacat (*defect*) yang perlu diperbaiki.

Dalam merancang kasus uji *black box*, terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan, antara lain *equivalence partitioning* (pembagian kelas ekivalensi), *boundary value analysis* (analisis nilai batas), dan *cause-effect graphing* (Lepitzki, 2024). *Equivalence partitioning* membagi domain input ke dalam kelas-kelas yang diasumsikan diproses dengan cara yang sama oleh sistem, sehingga penguji cukup mengambil beberapa perwakilan dari setiap kelas. *Boundary value analysis* berfokus pada pengujian nilai batas (minimum, maksimum, tepat di atas atau di bawah batas) karena kesalahan sering muncul di sekitar batas tersebut (Zahra & Nasution, 2025).

Pada sistem tiket BKPP, *black box testing* dapat diterapkan untuk menguji berbagai skenario, misalnya pengajuan tiket dengan dokumen lengkap vs dokumen kurang, perubahan status tiket oleh peran yang berwenang vs yang tidak berwenang, penerbitan dokumen ketika semua persyaratan terpenuhi vs ketika ada persyaratan yang belum dipenuhi, serta pengiriman notifikasi kepada pemohon. Dengan pengujian *black box* yang sistematis, dapat dipastikan bahwa sistem berperilaku sesuai spesifikasi dan tidak memberikan hasil yang mengecoh pemohon maupun petugas.

2.4.3 Strategi Pengujian pada Sistem Tiket BKPP

Dalam penelitian ini, strategi pengujian dirancang untuk mencakup seluruh aspek penting dari sistem tiket BKPP. Pada tingkat unit, fungsi-fungsi kecil seperti validasi input, logika perubahan status tiket, dan pemeriksaan hak akses diuji secara terpisah. Pengujian unit ini membantu memastikan bahwa komponen dasar sistem sudah bekerja dengan benar sebelum digabungkan.

Pada tingkat integrasi, pengujian dilakukan terhadap interaksi antara modul-modul, misalnya interaksi antara modul pengelolaan tiket dengan modul basis data, atau interaksi antara sistem dengan layanan TTE eksternal. Pengujian integrasi penting untuk mendeteksi masalah yang hanya muncul ketika beberapa komponen bekerja bersama, seperti kesalahan format data, masalah koneksi, atau penanganan kegagalan (*error handling*) yang tidak konsisten (Damyati & Rahmayu, 2024).

Pada tingkat sistem, dilakukan pengujian *end-to-end* (ujung ke ujung) yang mensimulasikan alur penggunaan sebenarnya oleh pemohon dan petugas, mulai dari pengajuan hingga penerbitan dan penutupan tiket. Pengujian ini memverifikasi bahwa semua komponen yang telah terintegrasi mampu mendukung skenario bisnis secara utuh sesuai spesifikasi yang disepakati. Selain itu, uji penerimaan pengguna (*user acceptance test*) dapat melibatkan petugas BKPP untuk mengevaluasi aspek kemudahan penggunaan, kejelasan pesan, serta kesesuaian sistem dengan prosedur kerja yang ada.

Dengan strategi pengujian berlapis dan pendekatan *black box* sebagai metode utama untuk pengujian fungsional, sistem tiket BKPP diharapkan dapat mencapai tingkat keandalan yang memadai sebelum diterapkan sebagai sistem operasional.

2.5 Penelitian Terdahulu

Pemetaan posisi penelitian/sistem yang dikembangkan terhadap karya terdahulu pada domain layanan publik berbasis portal, khususnya pengelolaan tiket layanan kepegawaian, verifikasi persyaratan, persetujuan pejabat, hingga penerbitan dokumen elektronik bertanda tangan tersertifikasi. Telaah dilakukan secara tematik agar mudah dipetakan ke rancangan dengan fokus pada *single entry*, RBAC, mesin *status deterministik*, jejak *audit appendonly*, integrasi TTE dan verifikasi publik, kinerja dan SLA, aksesibilitas, serta metodologi uji. Penulisan mengikuti gaya konsisten: penomoran dipakai seperlunya, sisanya berupa penjelasan naratif agar terbaca lancar (Atakari, 2025).

Tabel 2. 6 Tabel penelitian terdahulu

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1.	Natalia Setyaningrum S, Cici Kamalia, Arief Rahman Hakim (2023)	Sistem layanan pengaduan berbasis web pada kantor dinas penanaman modal dan pelayanan terpadu satu pintu (DPMPTSP) dikabupaten Nabire	<i>Waterfall</i>	Penelitian ini menghasilkan sistem layanan pengaduan berbasis web untuk DPMPTSP Kabupaten Nabire. Sistem ini dibuat untuk menggantikan proses pengaduan manual dan pengaduan melalui WhatsApp yang sebelumnya tidak efektif.
2.	Amira Anindya Putri, Yahfizham (2024)	Perancangan aplikasi	<i>Waterfall</i>	peneliti berhasil merancang dan

		manajemen proyek sistem informasi indeks kepuasan masyarakat berbasis web pada dinas penanaman modal dan pelayan terpadu satu pintu kota Medan		mengembangkan aplikasi manajemen proyek sistem informasi Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) berbasis web
3.	Jaka Purnama, Yayuk Ike Melani (2022)	Aplikasi satu pintu penerimaan siswa baru pada sekolah menengah atas	<i>Spiral model</i>	Penelitian ini menggunakan model Spiral dan pengumpulan data melalui observasi-wawancara, menghasilkan aplikasi pendaftaran siswa baru berbasis web/mobile yang berfungsi baik berdasarkan uji blackbox.
4.	Linda Mutiaraa, Yuliadi, Yudi Mulyanto, Rodiantod, Fadhli Dzil Ikram, Wilia Ismiyarti, Herliana Rosika (2024)	Sistem Informasi Pelayanan Publik Desa Satu Pintu Berbasis Web	<i>Prototype</i>	Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan pengembangan sistem metode Prototype, perancangan menggunakan UML, dan pengujian Black Box. Hasilnya berupa sistem informasi pelayanan publik desa berbasis web yang dapat

				mengelola berbagai layanan administrasi dan pengaduan secara online.
5.	Zendy Robi Junianto, Ahmad Homaidi, Firman Santoso	Perancangan Aplikasi Berbasis Web Kenaikan Gaji Berkala pada Dinas Penanaman Modal Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Situbondo	<i>Waterfall</i>	Penelitian ini menghasilkan aplikasi web Kenaikan Gaji Berkala yang mampu mempercepat proses pengajuan, memudahkan pencarian data pegawai, menyediakan arsip digital, mengintegrasikan tanda tangan digital BSSN, dan mengirim notifikasi otomatis kepada pegawai.
6.	Rizky Mulia Pane. (2025)	Perancangan sistem tiket layanan satu pintu BKPP dengan alur multi-peran dan TTE berbasis PHP-MYSQL	<i>Waterfall</i>	Dalam tahap penelitian.

2.5.1 Pemetaan Tematik Penelitian Terdahulu

Karya terdahulu dalam *eGovernment* layanan perizinan/kepegawaian dapat dikelompokkan ke beberapa tema pokok berikut. Pengelompokan ini memudahkan

kita melihat pola keberhasilan, keterbatasan, dan praktik yang relevan untuk konteks BKPP.

Portal layanan terpadu (*single window*) Pendekatan ini menyatukan berbagai permohonan ke dalam satu antarmuka. Hasil umum yang dilaporkan adalah penurunan waktu tempuh permohonan dan peningkatan visibilitas status bagi pemohon. Namun, banyak implementasi tidak menyiapkan *audit trail* kaya konteks (siapa, apa, kapan, mengapa) dan tidak mengelola idempoten ketika koneksi tidak stabil, sehingga pengiriman ulang berpotensi menggandakan tiket atau aksi.

Sistem manajemen dokumen dan persetujuan pejabat Penelitian di area ini menekankan penyusunan draf, alur persetujuan, dan pengarsipan. Kepatuhan kearsipan meningkat, tetapi desain mesin status kadang tidak deterministik; aturan transisi berbeda antar unit, menyulitkan analitik lintas organisasi.

Integrasi Tanda Tangan Elektronik (TTE) Integrasi TTE terbukti menaikkan legitimasi dokumen digital. Fokus utama penelitian biasanya pada kompatibilitas format dan validasi saat penandatanganan. Tantangan yang tersisa ialah penyimpanan bukti jangka panjang (*evidence bundle* berisi OCSP/CRL/timestamp) yang konsisten, serta penyediaan jalur verifikasi publik yang aman dan tidak membuka data *sensitive* (Hidayah & Ma'ruf, 2018).

Pengukuran kinerja (SLA) dan analitik layanan Banyak karya mendorong dashboard SLA, aging, dan FPY. Kelemahannya: agregasi data sering dilakukan di luar skema transaksi (*ad hoc*), sehingga sulit diaudit ulang. Praktik baik

mengusulkan indeks tepat guna, materialized view untuk pelaporan, dan penandaan status seragam agar metrik dapat direproduksi

Metodologi pengujian dan kesiapan operasional Literatur QA modern menekankan shiftright testing, otomatisasi di pipeline, pengujian pemulihan bencana, dan observabilitas. Celah yang kerap ada: absennya uji idempoten dan reliabilitas antrean ketika integrasi eksternal gagal; serta kurangnya traceability kebutuhan→uji→temuan.