

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI DOCUMENT APPROVAL BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN METODE WATERFALL (STUDI KASUS: PT. ULTRA PRIMA ABADI)

Kevin Harjanto^{1*}, Umi Khaerunnisa²

¹²Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

*Corresponding Author Email: harjantokevin99@gmail.com

Abstract

PT. Ultra Prima Abadi currently uses physical documents for the submission and approval of inventory disposal documents. This process causes several issues, including limited access control, lengthy approval procedures, document loss risks, and difficulties in accessing inventory item information. This study aims to develop a web-based Document Approval Information System to control user access, digitalize the approval workflow, and centralize inventory information. Data were collected through literature review, observation, and interviews. The system was developed using the Waterfall method, consisting of requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance. The application was developed using PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, and Bootstrap. The results show that the system supports role-based access for Admin, Submitter, Approver, and Submitter & Approver. It also manages the creation and multi-level approval of Surat Usulan Pemusnahan Inventory (SUPI) and Berita Acara Pemusnahan Inventory (BAPI), including attachment management, document status monitoring, and approval history. Black-box and white-box testing indicate that the system functions according to the defined requirements and design. The system provides a more structured, controlled, and documented process for inventory disposal document approval.

Keywords: *Information System, Document Approval, Waterfall, Inventory Disposal, Web Application.*

Abstrak

PT. Ultra Prima Abadi masih menggunakan dokumen fisik dalam proses pengajuan dan persetujuan dokumen pemusnahan *inventory*. Kondisi ini menimbulkan beberapa kendala, seperti keterbatasan pengendalian hak akses, proses persetujuan yang panjang, risiko kehilangan dokumen, dan kesulitan memperoleh informasi item *inventory*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi *Document Approval* berbasis web untuk mengatur hak akses, mendigitalisasi alur persetujuan, dan memusatkan informasi *inventory*. Data diperoleh melalui studi pustaka, observasi, dan wawancara. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Aplikasi dibangun menggunakan *PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript*, dan *Bootstrap*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menerapkan hak akses berdasarkan empat peran, yaitu Admin, Submitter, Approver, serta Submitter & Approver. Sistem juga mendukung pembuatan dan persetujuan berjenjang dokumen Surat Usulan Pemusnahan *Inventory* (SUPI) dan Berita Acara Pemusnahan *Inventory* (BAPI), serta menyediakan fitur pengelolaan lampiran, pemantauan status, dan riwayat persetujuan. Hasil pengujian *black-box* dan *white-box* menunjukkan bahwa fungsi sistem telah berjalan sesuai kebutuhan dan rancangan. Sistem ini membantu proses persetujuan dokumen pemusnahan *inventory* menjadi lebih terstruktur, terkendali, dan terdokumentasi.

Kata Kunci: *Sistem Informasi, Document Approval, Waterfall, Pemusnahan Inventory, Aplikasi Web.*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong perusahaan untuk meningkatkan pengelolaan dokumen dari proses konvensional menuju proses digital. Penggunaan dokumen fisik dalam aktivitas administrasi dapat menimbulkan berbagai kendala, seperti kesulitan penyimpanan dan pencarian, risiko dokumen rusak atau hilang, serta proses penyampaian dan pemantauan dokumen yang

membutuhkan waktu lebih lama. Penerapan sistem berbasis web menjadi salah satu solusi untuk mendukung penyimpanan data secara terpusat, mempercepat pengelolaan dokumen, dan mempermudah pemantauan proses persetujuan.

PT Ultra Prima Abadi merupakan perusahaan yang memiliki beberapa *business unit* dengan aktivitas pengelolaan *inventory* yang beragam. Dalam kegiatan

operasionalnya terdapat *inventory* yang mengalami kerusakan, tidak memenuhi standar, atau telah melewati masa simpan sehingga perlu dilakukan pemusnahan sesuai prosedur perusahaan. Proses tersebut meliputi pengajuan Surat Usulan Pemusnahan *Inventory* (SUPI), pemeriksaan dan persetujuan secara berjenjang, pelaksanaan pemusnahan, serta pembuatan Berita Acara Pemusnahan *Inventory* (BAPI) sebagai dokumen pertanggungjawaban.

Berdasarkan hasil observasi, proses pengajuan dan persetujuan dokumen pemusnahan *inventory* masih dilakukan secara manual menggunakan dokumen fisik. Permasalahan utama yang ditemukan adalah belum optimalnya pengendalian hak akses, lamanya proses persetujuan karena dokumen harus berpindah secara fisik dan ditandatangani oleh beberapa pihak, belum terintegrasinya data item *inventory*, sulitnya memantau status dokumen, serta adanya risiko dokumen terselip, rusak, atau hilang. Kondisi tersebut dapat memengaruhi keamanan dokumen, kecepatan proses, dan ketepatan informasi yang digunakan dalam pengajuan pemusnahan *inventory*.

Permasalahan tersebut menjadi dasar pengembangan Sistem Informasi *Document Approval* berbasis web sebagai solusi yang ditawarkan. Sistem dirancang untuk mengelola proses pengajuan dan persetujuan dokumen SUPI dan BAPI secara digital dengan menerapkan hak akses berdasarkan peran pengguna, yaitu Admin, *Submitter*, *Approver*, serta *Submitter & Approver*. Sistem juga menyediakan pengelolaan lampiran, pemantauan status dokumen, pencatatan riwayat persetujuan, serta *Master Item* yang terintegrasi dengan formulir dokumen sehingga informasi item dapat digunakan secara lebih terstruktur.

Pelaksanaan pengembangan dilakukan menggunakan metode *Waterfall* yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Kebutuhan sistem diperoleh melalui studi pustaka, observasi terhadap proses yang berjalan, dan wawancara dengan pihak yang terlibat dalam proses pengajuan dan persetujuan dokumen pemusnahan *inventory*. Luaran dari penelitian ini berupa aplikasi *Document Approval* berbasis web yang dapat membantu perusahaan melakukan pengajuan, persetujuan, pemantauan, dan pengarsipan dokumen pemusnahan *inventory* secara lebih terstruktur, terkendali, dan terdokumentasi.

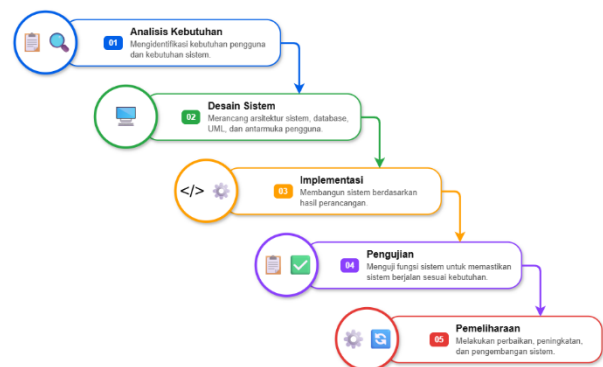
B. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT Ultra Prima Abadi dengan objek penelitian berupa proses pengajuan dan persetujuan dokumen pemusnahan *inventory*. Pengumpulan data dilakukan pada Februari hingga Maret 2025 melalui tiga metode, yaitu studi pustaka, observasi, dan wawancara. Studi pustaka digunakan untuk memperoleh referensi yang berkaitan dengan sistem informasi, *Document Approval*, pengelolaan dokumen, dan metode pengembangan perangkat lunak. Observasi dilakukan secara langsung terhadap proses pembuatan, penyampaian, pemeriksaan, persetujuan, dan pengarsipan dokumen pemusnahan *inventory*. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur

dengan pihak yang terlibat dalam proses tersebut, yaitu *Section Manager* sebagai *Submitter*, *Plant Operation Manager* sebagai *Submitter & Approver*, serta bagian administrasi pengelola arsip.

Data dan informasi yang diperoleh dari proses pengumpulan data digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi kebutuhan sistem. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sistem yang dibutuhkan harus mampu mengelola dokumen Surat Usulan Pemusnahan *Inventory* (SUPI) dan Berita Acara Pemusnahan *Inventory* (BAPI), menerapkan pembagian hak akses pengguna, mengatur proses persetujuan berjenjang, menyediakan informasi *inventory*, menyimpan lampiran, serta mencatat status dan riwayat persetujuan dokumen.

Pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall*. Metode ini dipilih karena kebutuhan sistem telah dapat didefinisikan sejak awal dan proses pengembangan membutuhkan tahapan yang sistematis dan berurutan. Tahapan yang diterapkan terdiri atas analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setiap tahapan digunakan sebagai dasar untuk melanjutkan ke tahap berikutnya sehingga proses pengembangan dapat dilakukan secara terarah.



Gambar 1 Metode *Waterfall*

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan identifikasi terhadap proses bisnis yang berjalan dan kebutuhan pengguna. Tahap perancangan meliputi perancangan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *Logical Record Structure* (LRS), pemodelan proses menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), serta perancangan antarmuka pengguna. Perancangan tersebut mencakup kebutuhan untuk mengelola data pengguna, *inventory*, dokumen SUPI dan BAPI, *Approval Flow*, dan *Approval History*.

Tahap implementasi dilakukan dengan membangun aplikasi berbasis web menggunakan *PHP*, *MySQL*, *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, dan *Bootstrap*. Sistem kemudian diimplementasikan berdasarkan rancangan yang telah dibuat, termasuk fungsi *Login*, pengelolaan *Master Item* dan pengguna, pembuatan SUPI dan BAPI, pengunggahan lampiran, pemantauan dokumen, serta proses *Approval*. Sistem menerapkan empat peran pengguna, yaitu Admin, *Submitter*, *Approver*, dan *Submitter & Approver*.

Tahap pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box* dan *white-box*. Pengujian *black-box* digunakan untuk memastikan fungsi sistem menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan berdasarkan berbagai skenario masukan. Pengujian mencakup *Login*, pengelolaan data pengguna, *Master Item*, pembuatan SUPI dan BAPI, proses *Approval*, *Waiting List*, *History Approval*, serta pembatasan hak akses. Sementara itu, pengujian *white-box* dilakukan untuk memeriksa struktur dan jalur logika pada fungsi utama, yaitu *Login*, pembuatan SUPI, pembuatan BAPI, dan *Approval* dokumen.

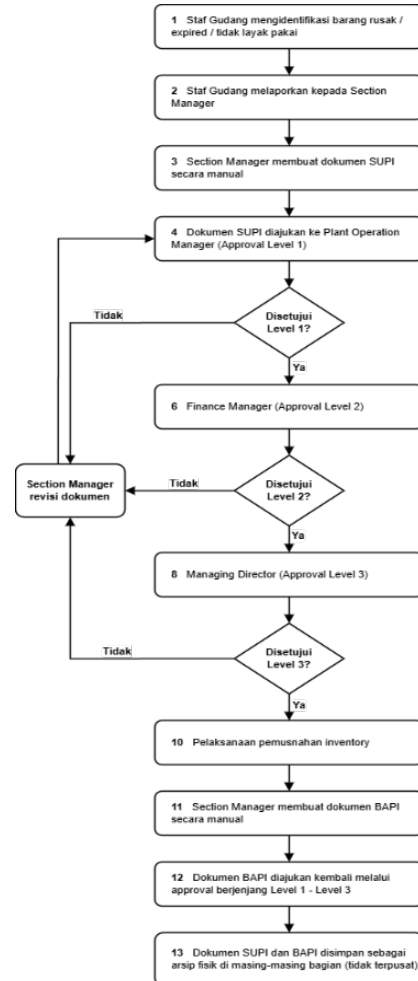
Tahap terakhir adalah pemeliharaan yang dilakukan sebagai bagian dari pengembangan berkelanjutan terhadap sistem apabila ditemukan kebutuhan perbaikan atau penyesuaian setelah sistem digunakan. Seluruh tahapan tersebut digunakan untuk menghasilkan Sistem Informasi *Document Approval* berbasis web yang sesuai dengan kebutuhan proses pemusnahan *inventory* pada PT Ultra Prima Abadi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan dan Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalan dilakukan untuk memahami proses pengajuan dan persetujuan dokumen pemusnahan *inventory* yang saat ini diterapkan di PT Ultra Prima Abadi. Tahap ini dilakukan dengan mengamati alur pembuatan Surat Usulan Pemusnahan *Inventory* (SUPI), proses pemeriksaan dan persetujuan secara berjenjang, pelaksanaan pemusnahan, hingga pembuatan Berita Acara Pemusnahan *Inventory* (BAPI). Analisis juga digunakan untuk mengetahui pihak yang terlibat serta bentuk pengelolaan dokumen dan data pada proses yang sedang berjalan.

Berdasarkan hasil observasi, proses masih menggunakan dokumen fisik sehingga dokumen harus berpindah dari satu pihak ke pihak lain untuk memperoleh pemeriksaan dan persetujuan. Kondisi tersebut menyebabkan proses membutuhkan waktu relatif lama, sulit dilakukan pemantauan status secara langsung, memiliki risiko dokumen terselip atau hilang, serta belum memberikan pengendalian hak akses yang memadai. Data item *inventory* juga belum terintegrasi sehingga proses identifikasi barang masih memiliki risiko kesalahan.



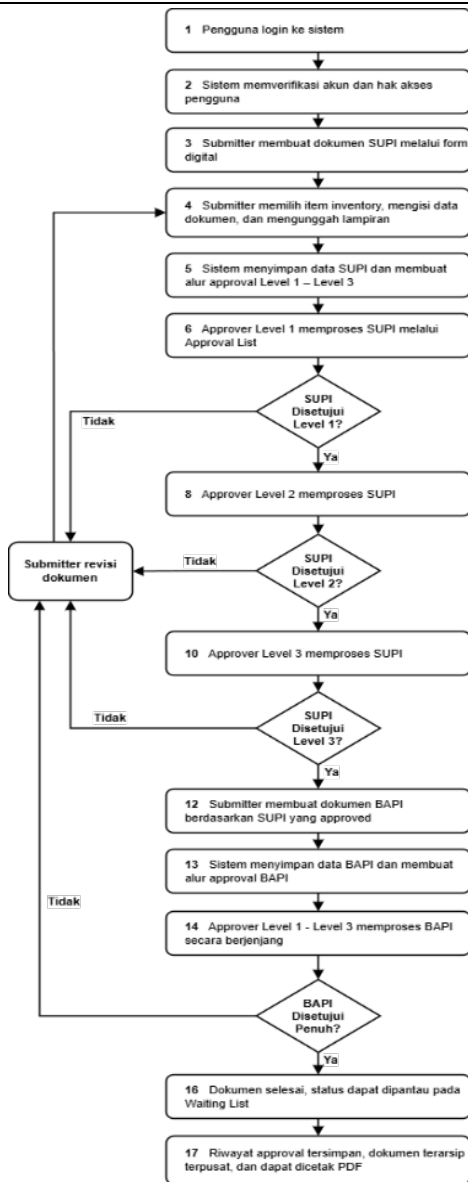
Gambar 2 Sistem Berjalan

Analisis Sistem Usulan

Analisis sistem usulan dilakukan untuk merancang solusi yang dapat mengatasi permasalahan pada sistem berjalan. Sistem yang diusulkan berupa Sistem Informasi *Document Approval* berbasis web yang mengintegrasikan proses pengajuan, pemeriksaan, persetujuan, pemantauan, dan pengarsipan dokumen pemusnahan *inventory*.

Pada sistem usulan, pengguna terlebih dahulu melakukan *Login* dan sistem akan menampilkan fungsi sesuai *role*. Sistem memiliki empat peran pengguna, yaitu Admin, *Submitter*, *Approver*, serta *Submitter & Approver*. *Submitter* dapat membuat dokumen SUPI dan BAPI, *Approver* melakukan pemeriksaan dan memberikan keputusan, sedangkan Admin mengelola data pengguna dan *Master Item*. Pengguna dengan peran *Submitter & Approver* memperoleh kombinasi fungsi pengajuan dan persetujuan sesuai kewenangannya.

Sistem juga dirancang untuk mendukung unggah lampiran, *Waiting List*, *Approval List*, pencatatan *Approval History*, serta penggunaan data *Master Item* pada formulir SUPI dan BAPI. Dengan rancangan tersebut, proses yang sebelumnya dilakukan secara fisik dapat dilakukan melalui sistem secara lebih terstruktur dan terintegrasi.



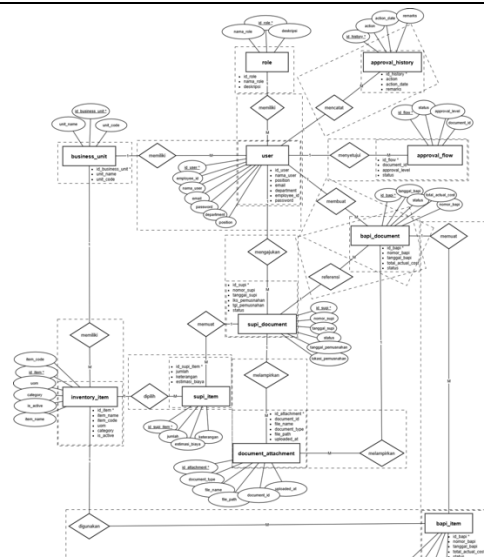
Gambar 3 Sistem Usulan

Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan untuk membentuk struktur penyimpanan data yang mendukung seluruh proses *Document Approval*. Basis data dirancang untuk menyimpan informasi pengguna, *business unit*, *inventory item*, dokumen SUPI, detail SUPI, dokumen BAPI, detail BAPI, *approval flow*, *approval history*, serta lampiran dokumen. Struktur tersebut memungkinkan hubungan antar data tersimpan secara terintegrasi dan dapat ditelusuri sesuai kebutuhan sistem.

Transformasi ERD ke LRS

Transformasi *Entity Relationship Diagram* (ERD) ke *Logical Record Structure* (LRS) dilakukan untuk menerjemahkan hubungan antarentitas yang telah dirancang ke dalam bentuk struktur tabel yang lebih terperinci. Proses ini digunakan sebagai dasar dalam pembentukan tabel dan hubungan data pada basis data sistem.

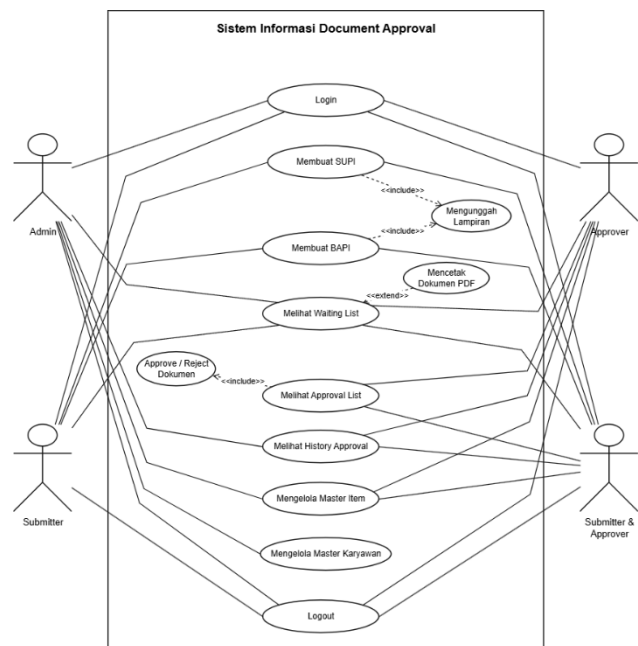


Gambar 4 Transformasi ERD ke LRS

Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dengan fungsi utama yang tersedia pada sistem. Diagram ini juga menunjukkan batasan akses setiap pengguna berdasarkan *role* yang dimiliki.

Pada sistem terdapat empat aktor utama, yaitu Admin, *Submitter*, *Approver*, dan *Submitter & Approver*. Admin berperan dalam pengelolaan data *Master*, *Submitter* mengajukan dokumen SUPI dan BAPI, *Approver* memproses dokumen yang menunggu persetujuan, sedangkan *Submitter & Approver* dapat menjalankan kedua fungsi tersebut sesuai hak akses.



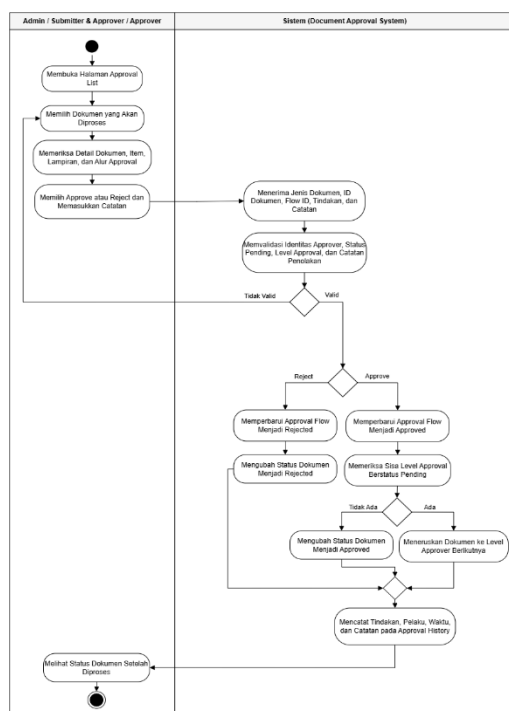
Gambar 5 Use Case Diagram Sistem Informasi Document Approval

Activity Diagram Proses Approval

Activity Diagram proses *Approval* digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas ketika *Approver* melakukan pemeriksaan dan memberikan keputusan terhadap dokumen yang menunggu persetujuan. Proses dimulai ketika pengguna dengan hak akses *Approver* membuka *Approval List* dan memilih dokumen yang tersedia untuk diproses. Sistem kemudian menampilkan detail dokumen beserta informasi item, lampiran, dan alur persetujuan.

Setelah melakukan pemeriksaan, *Approver* dapat memilih tindakan *Approve* atau *Reject*. Sistem terlebih dahulu memeriksa apakah masih terdapat proses persetujuan pada level sebelumnya. Apabila masih terdapat *Approval* yang belum diselesaikan, tindakan tidak dapat diproses dan sistem menampilkan pesan kepada pengguna. Apabila tidak terdapat *Approval* sebelumnya yang masih tertunda, sistem menyimpan keputusan yang diberikan.

Apabila dokumen dipilih *Reject*, sistem mengubah status dokumen menjadi *Rejected*. Apabila dokumen *Approved* dan masih terdapat level persetujuan berikutnya, sistem memperbarui level *Approval* dan meneruskan dokumen kepada *Approver* selanjutnya. Jika seluruh level persetujuan telah selesai, status dokumen diperbarui menjadi *Approved*. Setiap tindakan yang dilakukan kemudian dicatat ke dalam *Approval History* sebagai riwayat proses persetujuan.



Gambar 6 Activity Diagram Proses Approve / Reject Dokumen

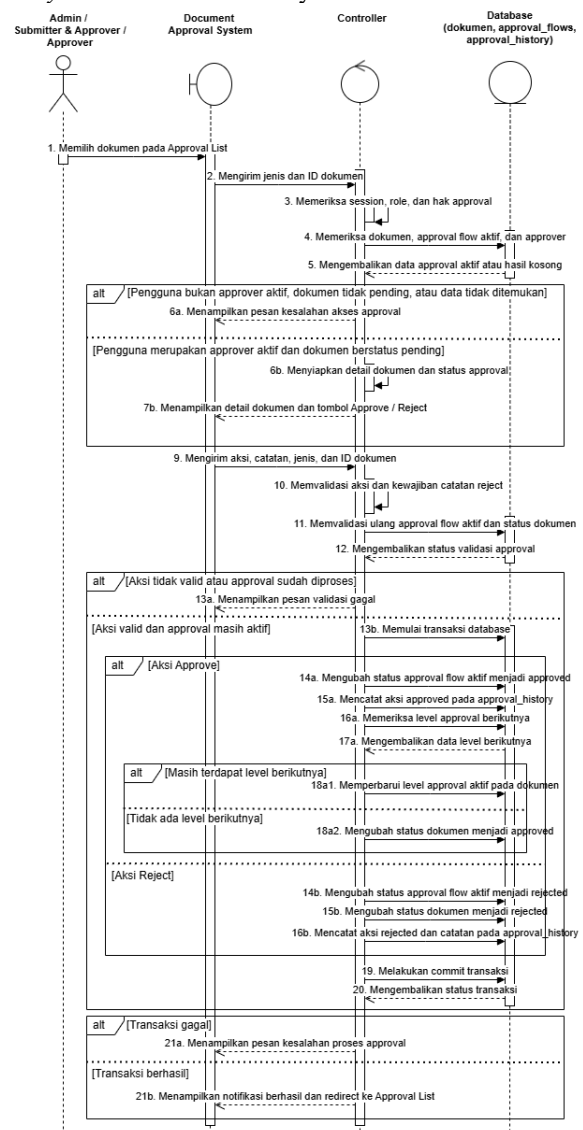
Sequence Diagram Proses Approval Dokumen

Sequence Diagram proses *Approval* dokumen digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antara *Approver*, antarmuka sistem, dan basis data ketika dokumen diproses. Proses diawali ketika *Approver* memilih dokumen yang tersedia pada *Approval List*. Sistem mengambil data dokumen, *Approval Flow*, serta informasi pendukung yang

diperlukan dan menampilkannya pada halaman detail dokumen.

Ketika *Approver* memberikan keputusan *Approve* atau *Reject*, sistem melakukan pemeriksaan terhadap urutan *Approval* untuk memastikan tidak terdapat level sebelumnya yang masih berstatus *pending*. Setelah validasi berhasil, sistem memperbarui status pada *Approval Flow* dan menyimpan waktu serta catatan persetujuan.

Pada kondisi *Reject*, sistem langsung memperbarui status dokumen menjadi *Rejected*. Pada kondisi *Approve*, sistem memeriksa apakah masih terdapat level persetujuan berikutnya. Jika masih ada, sistem memperbarui level persetujuan aktif sehingga dokumen dapat diproses oleh *Approver* berikutnya. Jika seluruh persetujuan telah selesai, sistem mengubah status dokumen menjadi *Approved*. Seluruh tindakan kemudian disimpan pada *Approval History* sebelum transaksi dinyatakan berhasil.

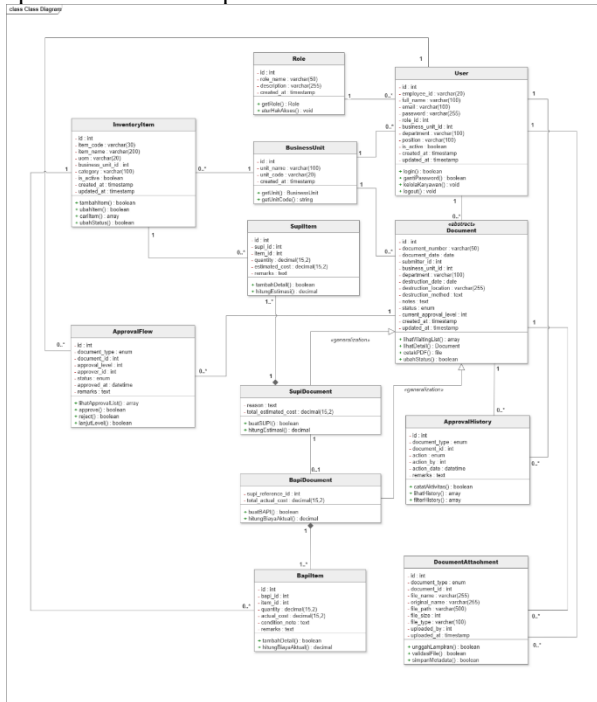


Gambar 7 Sequence Diagram Proses Approve / Reject Dokumen

Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur statis sistem yang terdiri atas kelas, atribut, operasi, serta hubungan antar kelas. Diagram ini digunakan untuk

memberikan gambaran struktur sistem secara lebih terperinci sebelum implementasi dilakukan.



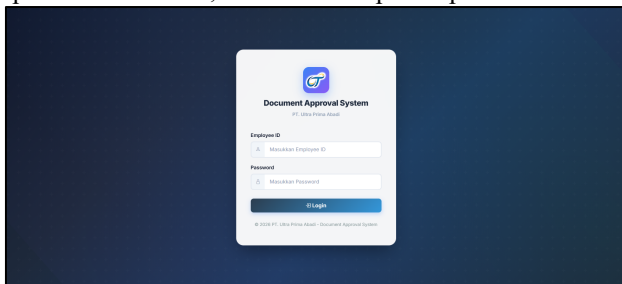
Gambar 8 Class Diagram Sistem Informasi Document Approval

Implementasi

Implementasi merupakan tahap penerapan rancangan menjadi sistem yang dapat digunakan. Sistem Informasi Document Approval dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web dengan antarmuka yang disusun agar pengguna dapat menjalankan proses sesuai dengan hak akses masing-masing. Rancangan antarmuka mencakup halaman Login, Dashboard, Form SUPI, Form BAPI, Waiting List, detail dokumen, Approval List, History Approval, Master Item, Master Karyawan, ganti password, dan Logout.

Halaman Login

Halaman Login merupakan halaman awal yang digunakan pengguna untuk melakukan autentikasi. Pengguna memasukkan Employee ID dan password yang telah terdaftar. Sistem kemudian melakukan validasi terhadap data tersebut. Apabila kredensial sesuai dengan akun aktif, pengguna diarahkan ke halaman Dashboard, sedangkan apabila tidak sesuai, sistem menampilkan pesan kesalahan.

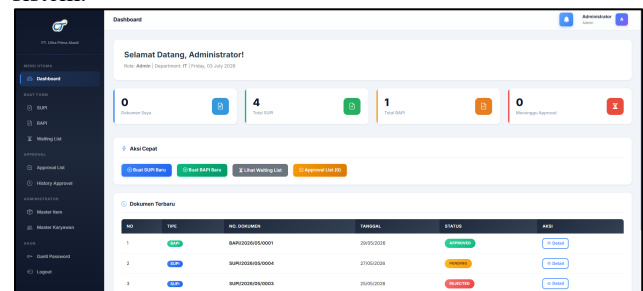


Gambar 9 Halaman Login

Halaman Dashboard

Halaman Dashboard merupakan halaman utama setelah pengguna berhasil melakukan Login. Halaman ini

menampilkan informasi ringkas mengenai dokumen yang terdapat dalam sistem, seperti jumlah SUPI, BAPI, dokumen yang menunggu Approval, jumlah pengajuan pengguna, serta dokumen terbaru. Dashboard juga menyediakan akses cepat menuju beberapa fungsi utama sistem.

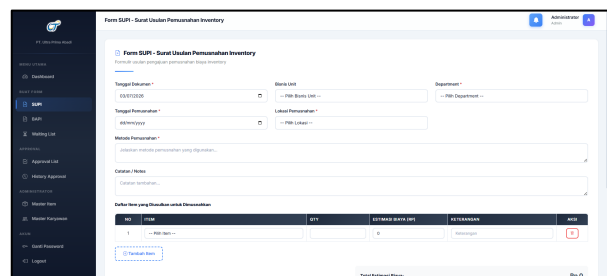


Gambar 10 Halaman Dashboard

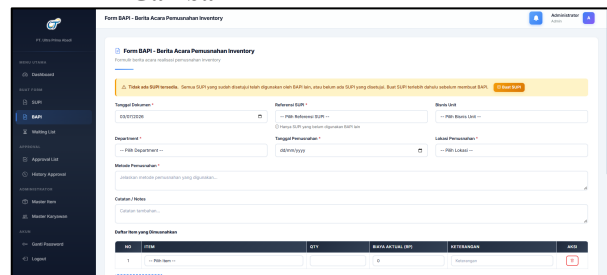
Halaman Form SUPI dan BAPI

Form SUPI digunakan oleh Submitter untuk membuat dokumen usulan pemusnahan inventory. Pengguna dapat mengisi informasi dokumen, memilih item dari Master Item, memasukkan jumlah dan informasi pendukung, serta menentukan pihak yang melakukan persetujuan. Setelah data dinyatakan valid, sistem menyimpan dokumen, detail item, lampiran, Approval Flow, dan aktivitas pengajuan pada Approval History.

Form BAPI digunakan untuk mencatat realisasi pemusnahan dan memiliki hubungan dengan SUPI yang telah memperoleh persetujuan. Keterkaitan tersebut membantu memastikan bahwa dokumen realisasi memiliki referensi yang jelas terhadap dokumen usulan sebelumnya.



Gambar 11 Halaman Form SUPI

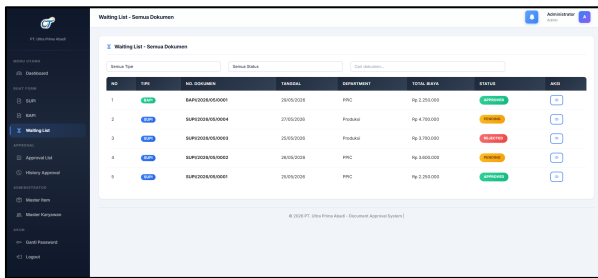


Gambar 12 Halaman Form BAPI

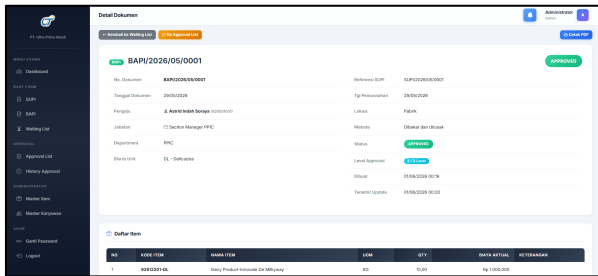
Halaman Waiting List dan Detail Dokumen

Halaman Waiting List digunakan untuk menampilkan dokumen SUPI dan BAPI beserta statusnya. Pengguna dapat melakukan filter berdasarkan jenis dan status dokumen untuk mempermudah pencarian. Pada halaman detail dokumen, pengguna dapat melihat informasi dokumen, daftar item, alur Approval, riwayat aktivitas, dan

lampiran. *Approver* yang sedang mendapatkan giliran juga dapat memberikan keputusan melalui halaman tersebut.



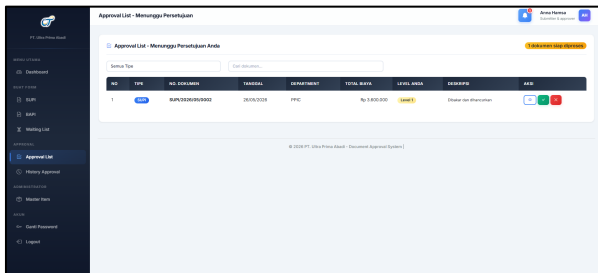
Gambar 13 Halaman *Waiting List*



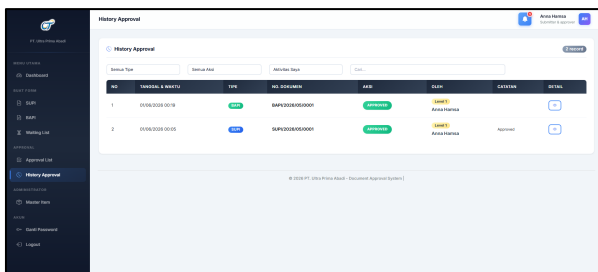
Gambar 14 Halaman Detail Dokumen

Halaman Approval List dan History Approval

Halaman *Approval List* digunakan oleh *Approver* untuk melihat dokumen yang sedang menunggu persetujuan. Dokumen yang ditampilkan disesuaikan dengan pengguna yang sedang *Login* sehingga *Approver* dapat fokus pada dokumen yang menjadi tanggung jawabnya. Setiap tindakan persetujuan dicatat pada halaman *History Approval*. Riwayat tersebut menampilkan tindakan yang dilakukan, waktu pelaksanaan, dan catatan yang diberikan. Dengan adanya fitur ini, proses persetujuan menjadi lebih mudah ditelusuri dan terdokumentasi.



Gambar 15 Halaman *Approval List*



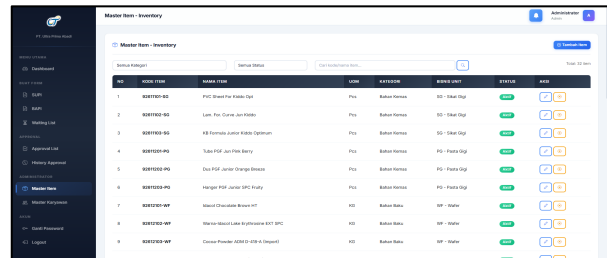
Gambar 16 Halaman *History Approval*

Halaman Master Item

Halaman *Master Item* digunakan untuk mengelola data item *inventory*. Pengguna yang memiliki kewenangan dapat menambahkan, mengubah, mengaktifkan, atau

menonaktifkan data item. Data tersebut kemudian digunakan sebagai pilihan pada formulir SUPI dan BAPI sehingga pengguna tidak perlu memasukkan seluruh informasi item secara manual.

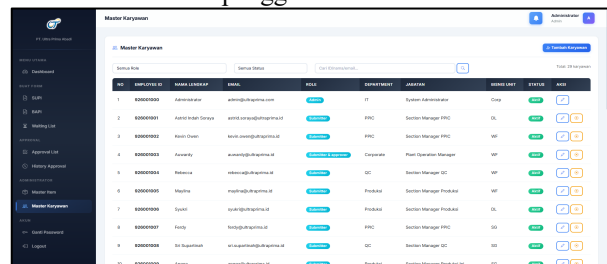
Penggunaan *Master Item* membantu menjaga konsistensi data serta mengurangi risiko kesalahan dalam identifikasi kode item, nama item, satuan, kategori, dan *business unit*.



Gambar 17 Halaman *Master Item*

Halaman Master Karyawan

Halaman *Master Karyawan* digunakan Admin untuk mengelola data pengguna 416system. Informasi yang dikelola meliputi *Employee ID*, nama, email, *role*, *business unit*, *department*, dan jabatan. Admin juga dapat menambahkan, mengubah, mengaktifkan, atau menonaktifkan akun pengguna.



Gambar 18 Halaman *Master Karyawan*

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi yang telah diimplementasikan berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian *black-box* dilakukan terhadap fungsi-fungsi utama, termasuk *Login*, *Dashboard*, *Master Karyawan*, *Master Item*, pembuatan SUPI, *Approval SUPI*, pembuatan BAPI, *Approval BAPI*, *Waiting List*, detail dokumen, *History Approval*, perubahan *password*, dan hak akses pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario yang diuji berhasil dijalankan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

Pengujian *white-box* dilakukan terhadap fungsi *Login*, pembuatan SUPI, pembuatan BAPI, dan *Approval* dokumen untuk memeriksa jalur logika internal program. Hasil pengujian menunjukkan seluruh *independent path* yang diuji berhasil dijalankan sesuai kondisi yang diharapkan.

Tabel 1 Ringkasan Hasil Pengujian *White-Box*

No	Fungsi yang Diuji	Cyclomatic Complexity	Jumlah Independent path	Status Pengujian
1	Login	4	4	Berhasil
2	Pembuatan SUPI	10	10	Berhasil
3	Pembuatan BAPI	11	11	Berhasil
4	Approval Dokumen	9	9	Berhasil

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem telah mampu mengubah proses pengajuan dan persetujuan dokumen pemusnahan *inventory* dari proses manual menjadi proses berbasis web. Sistem juga menyediakan pengendalian hak akses, pengelolaan dokumen SUPI dan BAPI, pemantauan status, pencatatan riwayat persetujuan, serta penyajian data *inventory* secara terpusat. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat mendukung proses *Document Approval* pemusnahan *inventory* agar lebih terstruktur, terkendali, dan terdokumentasi.

D. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian Sistem Informasi *Document Approval* Berbasis Web pada PT Ultra Prima Abadi menggunakan metode *Waterfall*, dapat disimpulkan bahwa:

- Sistem berhasil menerapkan autentikasi dan pembagian hak akses berdasarkan empat *role*, yaitu Admin, *Submitter*, *Approver*, serta *Submitter & Approver*, sehingga pengelolaan dokumen dan fitur sistem dapat dilakukan sesuai kewenangan masing-masing pengguna.
- Sistem berhasil mendigitalisasi proses pengajuan dan persetujuan dokumen SUPI dan BAPI secara berjenjang. Proses tersebut dilengkapi dengan pengelolaan lampiran, pemantauan status dokumen, serta pencatatan *History Approval*, sehingga proses persetujuan menjadi lebih terstruktur dan mudah ditelusuri.
- Sistem berhasil menyajikan informasi *inventory* melalui *Master Item* yang terintegrasi dengan formulir SUPI dan BAPI. Hasil pengujian *black-box* dan *white-box* menunjukkan bahwa fungsi utama serta jalur logika sistem yang diuji berjalan sesuai dengan kebutuhan dan rancangan.

Saran

Hasil penelitian menunjukkan masih terdapat beberapa aspek yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya, yaitu:

- Meningkatkan keamanan sistem melalui penerapan kebijakan *password*, pembatasan sesi, pencatatan aktivitas pengguna, pencadangan basis data, serta autentikasi berlapis.
- Menambahkan fitur notifikasi otomatis melalui surat elektronik atau aplikasi pesan, disertai pengingat batas waktu dan mekanisme eskalasi untuk membantu mengurangi keterlambatan pada setiap tahap persetujuan.
- Mengintegrasikan *Master Item* dengan sistem persediaan atau gudang perusahaan agar informasi item

dan jumlah stok dapat diperbarui secara otomatis, serta menambahkan validasi jumlah dan pemindaian kode batang atau kode QR untuk meningkatkan akurasi identifikasi *inventory*.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Anisah, Wahyuningsih, D., Helmud, E., Suwanda, T., Romadiana, P., & Irawan, D. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Arsip Digital. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 10(3), 419–425. doi:<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i3.1300>
- Azzahra, A. (2023). Perancangan Sistem Digitalisasi Dokumen Pengiriman Barang pada PT. Toto Koresia Abadi Jaya. *Undergraduate thesis, Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan*.
- Fatman, Y., Putri, D. M., & Farisa, H. O. (2023). Rancangan Sistem Informasi Aplikasi Pendataan Arsip Media Baru Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall di Unit USDG PT KAI (Persero). *Edusaintek*, 10(2). doi:<https://doi.org/10.47668/edusaintek.v10i2.858>
- Gani, A. G., & Hanifah, Q. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Persetujuan Dokumen Menggunakan OpenSSL dan Digital Signature Berbasis Web. *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 10(1), 27–46. doi:<https://doi.org/10.35968/jsi.v10i1.985>
- Gunawan, R., Suherman, Y., & Wibowo, S. S. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Verifikasi dan Validasi Data Pengajuan Tender Berbasis Web. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 16(4), 153–162. doi:<https://doi.org/10.35969/interkom.v16i4.188>
- Hakim, Z., & Meilina, P. (2022). Sistem Informasi Akademik Berbasis Webiste (Studi Kasus: SMPIT Avicenna). *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(3), 32–37. doi:10.24853/justit.12.3.32-37
- Hanafi, Z. (2024). *Rancang Bangun Progressive Web Application untuk Pelayanan Administrasi Surat Kelurahan Menggunakan Metode Agile Scrum (Studi Kasus: Kelurahan Bakung Jaya)*. Skripsi S1, Universitas Jambi. Retrieved from <https://repository.unja.ac.id/74182/>
- Harahap, N. F. (2023). *Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web pada SMK Negeri 4 Banda Aceh*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Retrieved from <https://repository.ar-raniry.ac.id/27731/>
- Hasbi, H. (2023). Sistem Informasi Verifikasi Berkas Pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu di Kabupaten Manokwari. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, 6(2), 152–161. doi:<https://doi.org/10.57093/jisti.v6i2.169>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2021). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (13th edition, Global Edition ed.). Harlow, England: Pearson. Retrieved from

- <https://www.pearson.com/en-au/subject-catalog/p/operations-management-sustainability-and-supply-chain-management-global-edition/P200000004427>
- Hidayatullah, P., & Kawistara, J. K. (2020). *Pemrograman Web*. Bandung: Informatika. Retrieved from <https://elibrary.bsi.ac.id/readbook/211885/pemrograman-web>
- Jayanti H, D. E., & Rachma, N. (2023). Pengembangan Aplikasi Arsip Digital di PT Kyoei Denki Indonesia dengan Metode Waterfall. *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 10(2), 63–70. doi:<https://doi.org/10.35968/jsi.v10i2.1076>
- Laudon, K., & Laudon, J. (2022). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (17th edition, Global Edition ed.). Harlow, England: Pearson. Retrieved from <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/Laudon-My-Lab-MIS-with-Pearson-e-Text-Management-Information-Systems-Managing-the-Digital-Firm-Access-Card-17th-Edition/P200000001392/9780136971542>
- Marsa, A. R., Syelly, R., Amelia, R., Sopandi, A., & Suharsono. (2023). *Konsep Sistem Informasi*. Penamuda Media. Retrieved from <https://www.myedisi.com/penamudamedia/320121/konsep-sistem-informasi>
- Nailufar, L. (2023). *Penerapan Metode Waterfall pada Perancangan Aplikasi Sistem Pelayanan Administrasi Penduduk Berbasis Web (Studi Kasus: Kantor Kelurahan Jatimulya Kota Depok)*. Skripsi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Retrieved from <https://repository.upnvj.ac.id/25352/>
- Nasution, H. N., Hidayat, T., & Nasution, S. W. (2025). *Konsep Dasar Sistem Informasi: Teori dan Implementasi*. Penerbit NEM. Retrieved from https://books.google.com/books/about/Konsep_Dasar_Sistem_Informasi.html?id=zc5MEQAAQBAJ
- Otto, M., & Thornton, J. (2021). *Bootstrap 5.0 Documentation*. San Francisco: Bootstrap Core Team / Twitter, Inc.
- Prasetyo, E., Shanty, R., & Ananggadipa, C. (2023). Sistem Informasi Arsip Data Perijinan PBG (Persetujuan Bangunan Gedung) Menggunakan Metode Waterfall Di Kantor Kecamatan Sawahan. *Jurnal Ilmiah Terapan, Sains dan Teknologi (JITSI)*, 1(3). Retrieved from <https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/jitsi/article/view/7298>
- Priansa, D., & Damayanti, F. (2021). *Administrasi dan Operasional Perkantoran*. Bandung: Alfabeta. Retrieved from https://senayan.polnep.ac.id/index.php?id=9626&keywords=&p=show_detail
- Priyanto, S., Arfian, M. H., & Anwar, N. (2024). Design of A Web-Based E-Approval Management System at PT. Arwana Citramulia Tbk Using ReactJs. *ROUTERS: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 3(1), 3(1), 1-9. doi:[10.25181/rt.v3i1.3411](https://doi.org/10.25181/rt.v3i1.3411)
- Promptan, S., Jutisongkhla, N., & Chanakul, T. (2025). Development of an Information System for Online Document Approval at Hatyai University. *Business Administration and Economics Review*, 21(2), 41–61.
- Rainer, R., & Prince, B. (2021). *Introduction to Information Systems* (9th edition ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. Retrieved from https://books.google.com/books/about/Introduction_to_Information_Systems.html?id=byY_EAAQBAJ
- Ramadhan, H. (2024). *Rancang Bangun Sistem Informasi Persetujuan Sponsorship dan Reimburse Berbasis Web pada PT Bank Syariah Indonesia*. Skripsi sarjana, Universitas Pembangunan Jaya. Retrieved from <https://eprints.upj.ac.id/eprint/8729/>
- Romney, M. B., Steinbart, P. J., Summers, S. L., & Wood, D. A. (2021). *Accounting Information Systems* (15th edition, Global Edition ed.). Harlow, England: Pearson Education Limited. Retrieved from <https://www.pearson.com/en-ca/subject-catalog/p/accounting-information-systems/P200000006039/9780135572863>
- Sembahwa, I. C., & Rosandy, T. (2024). *E-Checklist Persyaratan Sidang Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika IIB Darmajaya Berbasis Web*. Skripsi, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya. Retrieved from <https://repo.darmajaya.ac.id/15407/>
- Shafira, N., Hediyanto, U., & Firdaus, T. (2025). Perancangan Sistem Pendaftaran Sidang Tugas Akhir dan Pengumpulan Persyaratan Yudisium Menggunakan Odoo dengan Metode Quickstart (Studi Kasus: Unit Akademik Fakultas Rekayasa Industri Universitas Telkom). *eProceedings of Engineering*, 12(1). Retrieved from <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/>
- Siagian, S. P. (2019). *Studi Tentang Ilmu Administrasi: Konsep, Teori, dan Dimensi*. Jakarta: Bumi Aksara. Retrieved from <https://inlisilite.uin-suska.ac.id/opac/detail-opac?id=34000>
- Simanungkalit, A. P., Putri, N. A., & Tasril, V. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Approval Dismantling NTE Telkom Akses dengan Metode RAD (Rapid Application Development). *Indonesian Journal of Education and Computer Science*, 1(1), 16–22. doi:[10.60076/indotech.v1i1.3](https://doi.org/10.60076/indotech.v1i1.3)
- Susilowati, Y., Supriyanta, Setiaji, Nugroho, W., & Syukron, A. (2025). Pengembangan Sistem Informasi CV Anggy Baru Dengan Metode Waterfall. *Indonesian Journal Computer Science*, 4(1), 45–53. Retrieved from <https://jurnal.bsi.ac.id/index.php/ijcs/article/download/8719/2111>
- Whitman, M., & Mattord, H. (2022). *Principles of Information Security* (7th edition ed.). Boston, Massachusetts: Cengage. Retrieved from <https://www.cengage.com/c/principles-of-information-security-7e-whitman/9780357506431/>
- Yossy, E. H., & Darmawan, Y. A. (2023). Web-Based Document Workflow Management Information System. *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 11(2), 309–322. doi:[10.33558/piksel.v11i2.7226](https://doi.org/10.33558/piksel.v11i2.7226)

Zulfiqoh, R., & Ulum, M. B. (2022). Dynamic Approval Matrix Application Design for Technical Department Document Change Request Application. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(2), 159–168. doi:10.15408/jti.v15i2.27324