

Pengembangan E-Learning Menggunakan Metode Waterfall

Riwayat Artikel

Received: 14 Februari 2025 | Final Revision: 9 Mei 2025 | Accepted: 26 Juni 2025

Farhan Afdi Afsana¹, Agung Pambudi², Prajoko³

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Sukabumi; Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113

³Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Sukabumi

¹farhanafdiafsana@ummi.ac.id,

²agungpambd@ummi.ac.id,

³prajoko-ti@ummi.ac.id

Abstrak — Penelitian ini bertujuan untuk membahas aplikasi e-learning, dengan fokus pada pengembangan dan penerapan aplikasi ini untuk mempermudah proses pembelajaran. Tujuan utama dari aplikasi e-learning ini adalah untuk mempermudah siswa dalam menerima materi yang disampaikan, serta meningkatkan kualitas belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode waterfall sebagai pendekatan dalam pengembangan aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi e-learning dapat memudahkan proses belajar mengajar. Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa dengan adanya aplikasi e-learning, proses belajar mengajar menjadi lebih mudah dan siswa memiliki waktu lebih banyak untuk mempelajari materi yang diberikan oleh guru.

Kata kunci—E-learning, Pembelajaran Online, Metode Waterfall, Pengembangan Aplikasi, Proses Belajar Mengajar

I. PENDAHULUAN

Keberadaan teknologi saat ini telah menjadi bagian yang sangat vital dalam berbagai aktivitas semakin tergantung pada kemajuan teknologi. Perkembangan teknologi telah meningkatkan efisiensi dalam menjalankan berbagai kegiatan. Saat pandemi, batasan aktivitas mengharuskan semua pekerjaan dan pembelajaran beralih ke platform online. Misalnya, aktivitas belajar mengajar siswa sekarang dilaksanakan melalui internet dengan dukungan aplikasi atau situs web. Berkat kemajuan dalam teknologi informasi, pembelajaran dapat berlangsung tanpa kontak langsung, melainkan dilakukan secara daring. Salah satu metode yang digunakan adalah E-Learning (Pembelajaran Elektronik). E-learning adalah pendekatan baru dalam belajar yang memanfaatkan media elektronik hasil dari inovasi teknologi dan informasi terkini. Di Madrasah Tarbiyah Islamiyah (MTI) Ibadurrahman, kegiatan belajar umumnya berlangsung secara tatap muka di lokasi tertentu, karena saat ini belum ada sistem pembelajaran yang dapat membuat proses belajar menjadi lebih mudah. Madrasah sebagai tempat belajar yang resmi di Indonesia yang merasakan manfaat perkembangan teknologi ini. Terobosan dalam dunia pendidikan yang semakin sering digunakan adalah pemanfaatan teknologi pembelajaran daring sebagai alat untuk mengajar. E-learning memberikan sejumlah keuntungan, seperti kebebasan dalam waktu dan lokasi untuk siswa dan pengajar, serta akses yang lebih luas ke sumber-sumber pembelajaran, Peningkatan keterlibatan antara siswa dan materi pelajaran. Hal ini sangat penting bagi Madrasah, yang memberikan peluang bagi siswa untuk memperoleh pendidikan yang baik meskipun ada batasan jarak dan waktu. Pendekatan Waterfall adalah salah satu cara yang sering diterapkan dalam melaksanakan proyek besar dan rumit, termasuk dalam pengembangan sistem elearning di Madrasah. Pendekatan Waterfall fokus pada langkah-langkah yang teratur dan terstruktur, dimulai dari analisis kebutuhan sampai dengan tahap pelaksanaan, pengujian, dan pemeliharaan. Dengan menggunakan pendekatan Waterfall, Amat penting untuk memahami betapa rumitnya kebutuhan pendidikan serta tantangan yang muncul ketika menghadapi perubahan dalam dunia pendidikan. Walaupun metode Waterfall memberikan kepastian dalam merencanakan dan melaksanakan proyek, terdapat juga

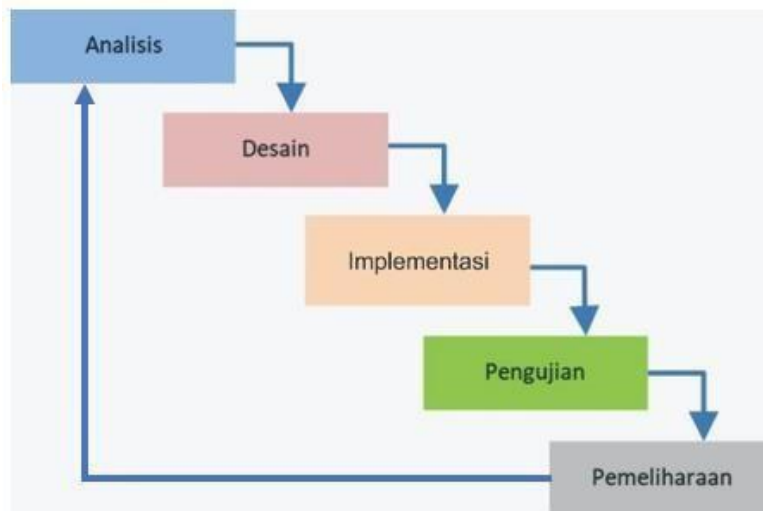
masalah yang harus dihadapi, kesulitan saat beradaptasi dengan kebutuhan yang berubah dan kurangnya kemampuan untuk beradaptasi pada tahap pengembangan. penerapan e-learning menggunakan metode Waterfall harus dilakukan dengan sangat teliti untuk mengoptimalkan keuntungan dari teknologi ini dalam proses belajar. Dengan mengetahui dasar-dasar tersebut, diharapkan Madrasah bisa lebih siap untuk mengatasi masalah saat menerapkan e-learning sebagai metode pengajaran yang efektif dan terus-menerus.

MTI Ibadurrahman telah didirikan pada bulan Januari tahun 1983 oleh Ii Sobandi, A.Ma. sebagai orang yang mendirikan, ia menjalankan peran sebagai kepala sekolah sekaligus pemuka agama di lingkungan sekitarnya. Banyak lulusan dari MTI Ibadurrahman yang meneruskan pendidikan nya ke universitas dan menjadi orang-orang berprestasi, termasuk di antaranya ada yang menjadi guru atau dosen. Keberhasilan ini merupakan hasil dari kerja keras para pengajar di madrasah ini. Saat ini, MTI Ibadurrahman dipimpin oleh kepala sekolah baru, yaitu putrinya, Mimah Marhamah, S.Pd. madrasah sekarang terlihat lebih baik. Namun, masih terdapat fasilitas yang tidak tersedia di MTI Ibadurrahman, diantaranya adalah sistem pembelajaran daring. Ketiadaan e-learning dapat menyebabkan berbagai masalah dalam proses belajar. Tidak adanya sistem pembelajaran online, akses ke bahan ajar menjadi terbatas. Cara mengajar yang biasa dilakukan secara langsung dapat terhalang oleh keadaan darurat, contoh nya wabah penyakit, yang membutuhkan adanya jarak sosial. Baik pengajar maupun pelajar akan kesulitan untuk berinteraksi dengan lebih fleksibel, karena mereka harus menyesuaikan waktu dan tempat. Ketidakterdapat e-learning dapat mengurangi peluang untuk menggunakan berbagai alat digital dan menghambat siswa untuk belajar secara mandiri sesuai keinginan masing-masing. Akibatnya, bisa menurunkan mutu pendidikan dan sulit untuk mencapai target pendidikan yang diinginkan.

II. METODE PENELITIAN

1.1 Metode Penelitian Waterfall

Model Waterfall salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam pengembangan proyek-proyek besar, khususnya di lingkungan instansi atau industri. Pendekatan ini menekankan pentingnya dokumentasi dan sangat sesuai untuk proyek-proyek yang berfokus pada aspek kualitas. Model Waterfall beroperasi secara berurutan, diawali dari tahap analisis, kemudian desain, pengkodean, pengujian, hingga dukungan, sehingga dapat memandu proses pengembangan perangkat lunak dengan cara yang terstruktur.



Gambar 1. Model Waterfall

1.1.1 Analisis

a. Observasi

Di tahap ini, penulis melakukan pengamatan di madrasah untuk memahami proses belajar mengajar antara guru dan murid.

b. Wawancara

Penulis berbincang dengan kepala madrasah yang juga merupakan guru kelas 6 untuk menemukan

masalah yang dihadapi.

c. Dokumentasi

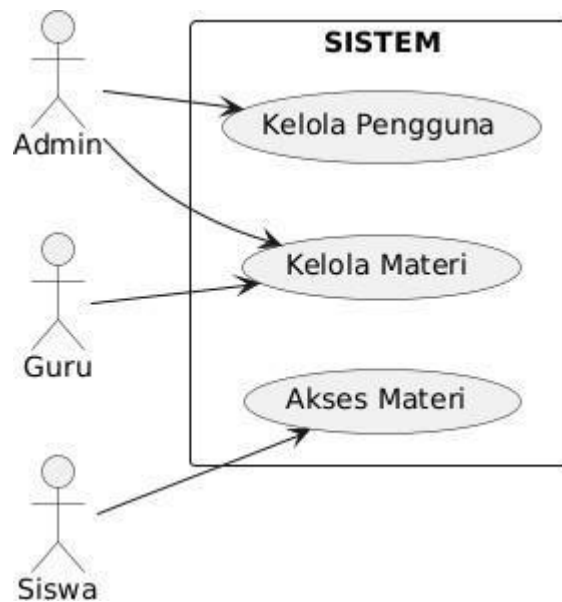
Setelah data-data terkumpul, penulis melakukan pencatatan untuk disusun.

1.1.2 Desain

Untuk tahap desain, penulis merencanakan sistem dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dalam membuat diagram yang diperlukan.

a. Use Case Diagram

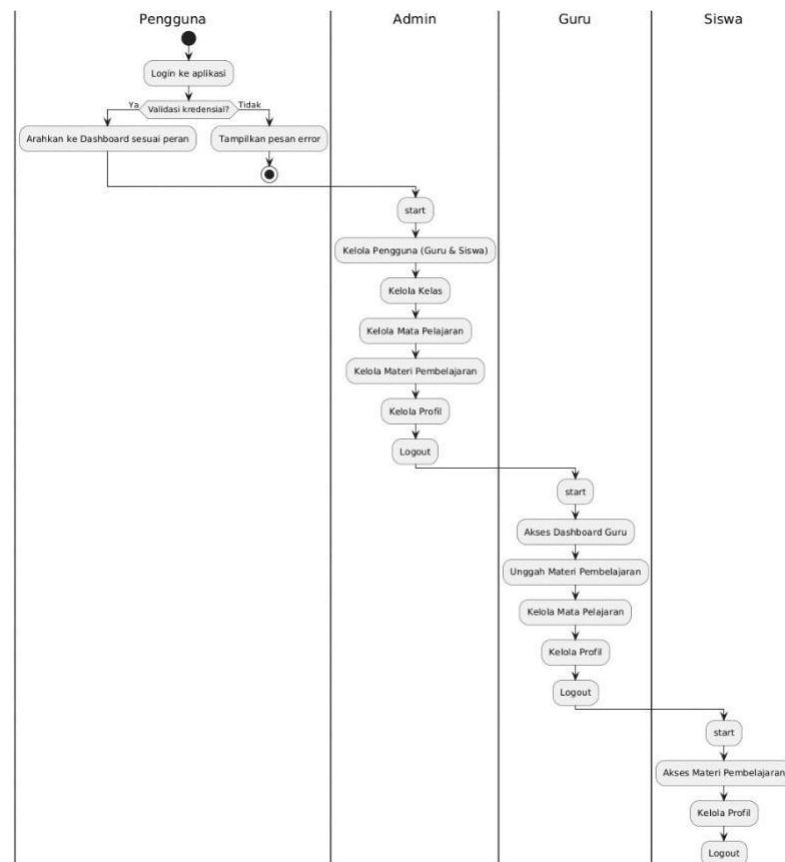
Diagram ini menunjukkan cara pengguna atau aktor berinteraksi dengan sistem. Use Case Diagram menampilkan fungsi-fungsi yang diharapkan bisa dilakukan sistem, dilihat dari sudut pandang orang yang menggunakan sistem itu.



Gambar 2. Use Case Diagram

b. Activity Diagram

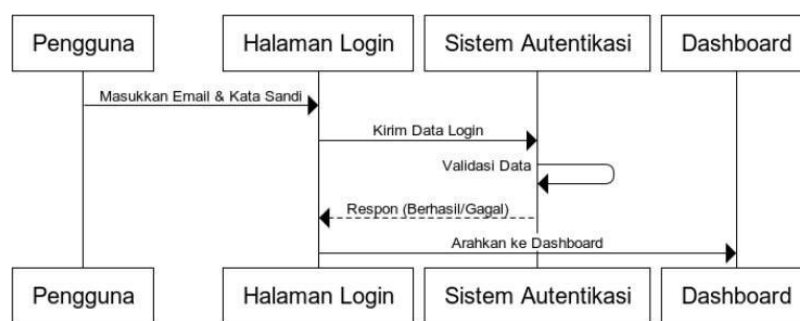
Activity Diagram menerangkan alur kerja suatu aplikasi dari awal hingga akhir proses secara rinci.



Gambar 3. Activity Diagram

c. Sequence Diagram

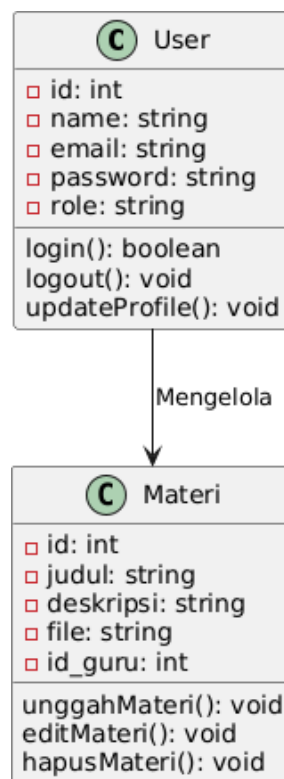
Sequence Diagram menunjukkan interaksi objek dalam suatu kasus penggunaan. Untuk membuat diagram ini, perlu diketahui objek-objek yang terlibat dan metode berdasarkan objek dalam *class diagram*.



Gambar 4. Activity Diagram

d. Class Diagram

Class Diagram menunjukkan bagaimana sistem terorganisir dengan mengidentifikasi kelas-kelas yang akan direkayasa. Setiap kelas memiliki ciri-ciri dan fungsi. Ciri-ciri adalah variabel yang menjelaskan sifat dari kelas, sedangkan fungsi adalah aksi yang dimiliki oleh kelas itu.



Gambar 5. Class Diagram

1.1.3 Implementasi

Pengkodean adalah langkah untuk mengubah desain sistem menjadi program. Proses ini adalah kelanjutan dari desain sistem. Penulis mulai mengembangkan perangkat lunak dengan menggabungkan setiap bagian dari sistem menjadi satu kesatuan.

1.1.4 Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahapan untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik sesuai yang sudah ditetapkan. Ada beberapa macam pengujian yang biasanya dilakukan adalah:

- a. Unit Testing
Setiap fitur diuji secara satu per satu untuk memastikan hasil yang diharapkan.
- b. Integrasi Testing
Setelah semua bagian diuji, modul-modul sistem digabungkan dan diuji bersamaan untuk memastikan mereka berfungsi dengan baik secara kolektif.
- c. Sistem Testing
Pengujian dilakukan terhadap keseluruhan sistem untuk memastikan semuanya berjalan lancar tanpa ada kesalahan atau gangguan.

1.1.5 Pemeliharaan

Fase pemeliharaan dimulai setelah pengguna mulai menggunakan sistem. Pemeliharaan mencakup pemantauan secara berkala untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan untuk menyelesaikan masalah atau kesalahan yang mungkin muncul. Perawatan juga meliputi pembaruan software dan penambahan fungsi sesuai dengan keperluan pengguna atau kemajuan teknologi. Dengan adanya perawatan yang terus menerus, sistem dapat tetap berfungsi dengan baik dan memenuhi permintaan operasional untuk waktu yang lama.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem

Tahap analisis menjadi langkah awal yang sangat krusial dalam proses pengembangan perangkat lunak, terutama ketika menerapkan model Waterfall sebagai pendekatan utama. Pada tahap ini, seluruh aspek yang berkaitan dengan sistem yang akan dikembangkan harus diidentifikasi secara menyeluruh agar dapat memahami kebutuhan pengguna serta berbagai permasalahan yang dihadapi dalam operasionalnya. Dengan melakukan analisis yang mendalam, perancangan sistem dapat dilakukan dengan lebih akurat, sehingga dapat memberikan solusi yang tepat guna bagi permasalahan yang ada. Dalam konteks penelitian ini, tahap analisis berfokus pada pengumpulan data yang bertujuan untuk menggali informasi secara lebih komprehensif terkait sistem pembelajaran yang diterapkan di Madrasah Tarbiyah Islamiyah (MTI) Ibadurrahman. Proses pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode utama, yaitu observasi langsung di lingkungan madrasah, wawancara dengan pihak yang memiliki peran penting dalam sistem pembelajaran, serta dokumentasi yang mencakup berbagai aspek pendukung lainnya. Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung bagaimana aktivitas pembelajaran berlangsung di madrasah tersebut. Dengan metode ini, dapat diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai bagaimana interaksi antara guru dan siswa dalam proses belajar mengajar, termasuk bagaimana materi disampaikan, bagaimana siswa menerima dan memahami pembelajaran, serta bagaimana teknologi atau metode yang digunakan dalam menunjang kegiatan akademik. Hasil observasi ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi berbagai kendala yang mungkin belum terdeteksi sebelumnya dan memberikan insight yang lebih akurat mengenai kebutuhan sistem.

Perancangan Sistem

Tahap perancangan bertujuan untuk mengubah kebutuhan sistem yang telah dianalisis sebelumnya menjadi desain teknis yang siap untuk diterapkan. Dalam penelitian ini, perancangan sistem mencakup pemanfaatan Unified Modeling Language (UML), perancangan basis data, serta desain antarmuka pengguna untuk platform e-learning berbasis web di Madrasah Tarbiyah Islamiyah (MTI) Ibadurrahman.

Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan bagian penting dalam siklus pengembangan perangkat lunak yang berfungsi untuk merealisasikan rancangan sistem menjadi aplikasi yang dapat digunakan secara nyata. Implementasi ini merupakan kelanjutan dari tahapan sebelumnya, yaitu analisis dan perancangan, yang bertujuan untuk menerjemahkan konsep dan desain yang telah dibuat menjadi sebuah sistem yang berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Dengan kata lain, tahap ini menjadi langkah di mana sistem yang sebelumnya hanya berupa dokumen perancangan dan desain mulai diwujudkan dalam bentuk perangkat lunak yang dapat dijalankan dan diuji. Dalam konteks pengembangan sistem e-learning berbasis web, implementasi dilakukan secara bertahap guna memastikan bahwa setiap bagian dari sistem dapat berfungsi secara optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi dalam tahap analisis sebelumnya. Pendekatan bertahap ini sangat penting untuk mengurangi risiko kesalahan dalam proses pengembangan dan memastikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik sebelum diterapkan secara penuh kepada pengguna akhir. Dengan implementasi bertahap, setiap fitur dalam sistem dapat diuji secara individu sebelum digabungkan ke dalam sistem secara keseluruhan, sehingga apabila terdapat kendala, dapat segera diidentifikasi dan diperbaiki sebelum sistem dirilis.

IV. SIMPULAN

Penggunaan E-Learning di Madrasah Tarbiyah Islamiyah (MTI) Ibadurrahman sangat penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang lebih fleksibel, efisien, dan mudah diakses oleh murid serta pengajar. Hasil analisis kebutuhan sistem menunjukkan adanya masalah dalam infrastruktur teknologi di MTI Ibadurrahman, seperti kurangnya akses internet yang memadai dan sedikitnya perangkat pendukung bagi siswa dan guru dalam belajar secara online.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggita, J. (2021). Sistem Informasi Logbook Mahasiswa (SILOMA) dengan Berbasis Website. 1–19.
- [2] Badrul, M. (2021). Penerapan Metode waterfall untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang. PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer, 8(2),

- 57–52. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v8i2.3852>
- [3] Bimantara, A. A., Korespondensi, P., & Gunawan, R. D. (2023). Sistem Monitoring Produksi Menggunakan Laravel Dan Cork-Bootstrap. *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, 1(4), 143–153.
- [4] Budi, A. (2023). Implementasi E-Commerce Menggunakan Low Code Programming Pada Sam’S Foodie Berbasis Responsive Web. *Jurnal Informatika Dan Bisnis*, 12(1), 5–28. <https://doi.org/10.46806/jib.v12i1.1001>
- [5] Cari, N. T. (2021). SKRIPSI IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN E- LEARNING PADA TEMA 9 “ KAYANYA NEGERIKU ” DI KELAS IV SD IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN E-LEARNING PADA TEMA 9 “ KAYANYA NEGERIKU ” DI KELAS IV SD NEGERI 1 TAMAN CARI.
- [6] Dewa, S. B. A., & Azizah, N. L. (2024). Perancangan Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Menggunakan Metode SDLC. *Indonesian Journal of Applied Technology*, 1(2), 15. <https://doi.org/10.47134/ijat.v1i2.3053>
- [7] Juman, K. K. (2022). Konsepsi dasar UML (Unified Modelling Language). Pengembangan Perangkat Lunak, 1–13. https://lms-paralel.esaunggul.ac.id/pluginfile.php?file=%2F181979%2Fmod_resource%2Fcontent%2F3%2FTM2-modul1.pdf
- [8] Kesuma Astuti, F., & Sri Agustina, D. (2022). Membangun Website MTS Negeri 01 OKU Timur Menggunakan Php dan Mysql. *Jik*, 13(1), 7–14.
- [9] Nadhirin, A. U. (2021). Implementasi E-Learning Madrasah Sebagai Media Pembelajaran Untuk Peningkatan Mutu Pembelajaran Di MTsN 3 Nganjuk. 13–76.
- [10] Nurseptaji, A. (2021). Implementasi Metode Waterfall Pada Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan. *Jurnal Dialektika Informatika (Detika)*, 1(2), 49–57. <https://doi.org/10.24176/detika.v1i2.6101>
- [11] PY Wicaksana. (2020). Laravel Referensi. 7–13.
- [12] Rosi, F. (2020). p-ISSN :2657-1269 e-ISSN : 2656-9523. *Jurnal Auladuna*, Mi, 37–49.
- [13] Sudarso, A. (2022). Pemanfaatan Basis Data, Perangkat Lunak Dan Mesin Industri Dalam Meningkatkan Produksi Perusahaan (Literature Review Executive Support System (Ess) for Business). *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v3i1.838>