

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PELAYANAN DATA (SIDATA) BMKG MARITIM TANJUNG PERAK SURABAYA MENGGUNAKAN UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML)

Anisa Tanti Meliany, Anang Kunaefi, Andhy Permadi, Ilham

Sistem Informasi, UIN Sunan Ampel Surabaya

Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No. 682, Gunung Anyar, Kecamatan Gunung Anyar, Kota Surabaya, Jawa Timur 60294
anisatanti217@gmail.com

ABSTRAK

Pelayanan Permohonan data di BMKG Maritim Tanjung Perak Surabaya selama ini masih dilakukan secara manual melalui WhatsApp dan email, sehingga menimbulkan kendala berupa sulitnya pelacakan status permohonan, potensi kehilangan data, keterlambatan respons, serta tidak adanya pencatatan yang tertib, baik untuk permohonan berbayar (PNBP) maupun permohonan gratis untuk keperluan akademik (Non-PNBP). Penelitian ini bertujuan merancang Sistem Informasi Pelayanan Data (SIDATA) berbasis web menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML) agar proses permohonan data dapat dikelola secara terintegrasi. Metode pengembangan yang digunakan adalah Waterfall, meliputi tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Perancangan sistem dituangkan dalam empat jenis diagram UML, yaitu Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram. Sistem yang dirancang diimplementasikan menggunakan React dan Vite pada sisi frontend serta Supabase pada sisi backend, kemudian diuji menggunakan metode Black Box Testing. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fitur utama, mulai dari pengajuan permohonan, verifikasi berkas dan pembayaran, penerbitan tagihan, hingga pengunduhan data, berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Rancangan SIDATA diharapkan dapat menjadi acuan pengembangan sistem yang mempercepat, menstandarisasi, dan meningkatkan transparansi layanan permohonan data di BMKG Maritim Tanjung Perak Surabaya.

Kata kunci : Sistem Informasi, Pelayanan Data, UML, Waterfall, BMKG

1. PENDAHULUAN

BMKG Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Perak Surabaya merupakan unit pelaksana teknis BMKG yang bertanggung jawab atas pengamatan, pengolahan data, dan pelayanan informasi meteorologi, klimatologi, dan geofisika untuk wilayah maritim di sekitar Tanjung Perak. Sebagai instansi pemerintah, BMKG Maritim Tanjung Perak berkewajiban menyelenggarakan pelayanan data secara profesional, transparan, dan efisien sesuai amanat Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik. Salah satu layanan yang diselenggarakan adalah permohonan data dari masyarakat maupun instansi, yang terbagi menjadi dua jenis: permohonan berbayar dengan tarif Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) untuk keperluan komersial, dan permohonan Non-PNBP yang bersifat gratis untuk keperluan akademik atau penelitian [1][1].

Sebelum sistem ini dirancang, seluruh proses pelayanan data masih dilakukan secara manual melalui WhatsApp atau email tanpa dukungan sistem informasi yang terintegrasi. Kondisi ini menimbulkan berbagai kendala, di antaranya sulitnya pelacakan status permohonan, potensi kehilangan data, keterlambatan respons petugas, serta tidak adanya pencatatan yang tertib dan sistematis. Menurut Sutabri, sistem informasi merupakan suatu sistem dalam organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung fungsi

operasional yang bersifat manajerial, sekaligus menyediakan laporan yang diperlukan pihak tertentu [2]; pengelolaan permohonan data berbasis manual pada instansi pemerintah kerap menghadapi kendala mulai dari pengajuan surat, verifikasi berkas, hingga penyerahan data yang menyebabkan keterlambatan pelayanan [3].

Transformasi digital layanan pemerintah melalui Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) menjadi langkah strategis untuk mewujudkan tata kelola yang efektif, efisien, transparan, dan akuntabel. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi memungkinkan pemerintah memberikan layanan publik yang mudah dijangkau, transparan, dan memiliki waktu respons lebih cepat [4]. Hal ini mendorong perancangan Sistem Informasi Pelayanan Data (SIDATA) sebagai solusi digital yang menangani proses permohonan secara terintegrasi, mulai dari pengajuan oleh pemohon, verifikasi oleh admin, konfirmasi pembayaran PNBP, hingga pengiriman data kepada pemohon.

Perancangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML) sebagai standar pemodelan sistem berorientasi objek, yang digunakan untuk mendefinisikan kebutuhan, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur sistem [5]. Metode pengembangan yang dipilih adalah Waterfall karena pendekatannya yang sistematis dan berurutan, cocok digunakan pada sistem yang seluruh kebutuhannya dapat diidentifikasi sejak

awal dengan spesifikasi yang jelas [6]. Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini membahas perancangan SIDATA BMKG Maritim Tanjung Perak Surabaya menggunakan UML, yang meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram, sebagai dasar pengembangan sistem yang lebih terstruktur, efektif, dan efisien.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi dan Sistem Informasi Berbasis Web

Sistem informasi adalah sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung fungsi operasional yang bersifat manajerial, sekaligus menyediakan laporan yang diperlukan pihak tertentu [2]. Sistem informasi terdiri dari lima sumber daya utama, yaitu *people*, *software*, *hardware*, *data*, dan *network resources* yang bekerja secara terintegrasi mulai dari input, pemrosesan, hingga output informasi [7].

Sistem informasi berbasis web memungkinkan akses melalui peramban tanpa memerlukan instalasi khusus, mengikuti pola arsitektur *client-server* yang memisahkan lapisan tampilan (*front-end*) dari logika bisnis dan basis data (*back-end*). Pendekatan ini memungkinkan sistem pengelolaan permohonan data pada instansi pemerintah dirancang dengan fitur formulir daring, pelacakan status secara *real-time*, notifikasi otomatis, dan *dashboard* visual yang mendukung transformasi digital pelayanan publik [3].

2.2. Pelayanan Publik Digital dan PNBP

Pelayanan publik digital merupakan penyelenggaraan layanan pemerintah melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi, sebagaimana diamanatkan Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang SPBE, yang mendorong peningkatan transparansi dan akuntabilitas karena seluruh proses dapat dipantau dan didokumentasikan secara digital [4]. Adapun Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) merupakan pungutan atas layanan atau pemanfaatan sumber daya negara sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2018, di mana tarif PNBP BMKG diatur melalui Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2018, sementara layanan

data untuk keperluan akademik dan penelitian dikategorikan sebagai layanan nol rupiah [1].

2.3. Unified Modeling Language (UML)

UML merupakan bahasa pemodelan visual standar dalam rekayasa perangkat lunak yang digunakan untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun, dan mendokumentasikan artefak sistem berorientasi objek [5]. Beberapa jenis diagram UML yang umum digunakan dalam pengembangan perangkat lunak meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram [5]. Use Case Diagram menggambarkan fungsionalitas sistem dan interaksi antara aktor dengan sistem serta menjadi titik awal pemodelan kebutuhan [8]. Activity Diagram menggambarkan alur aktivitas atau proses bisnis dalam sistem, baik secara berurutan maupun paralel, dan sering digunakan bersama Use Case Diagram untuk memperjelas logika di balik setiap *use case* [9]. Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek melalui pesan dengan penekanan pada urutan waktu [5]. Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur statis sistem berupa kelas, atribut, metode, serta relasi antar kelas dalam sistem [8].

2.4. Metode Pengembangan dan Pengujian Sistem

Model Waterfall merupakan pendekatan klasik pengembangan perangkat lunak yang bersifat sekuensial, meliputi tahap analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan [10], dan lebih sesuai untuk sistem yang seluruh kebutuhannya dapat diidentifikasi sejak awal dengan spesifikasi yang jelas [6]. Adapun Black Box Testing merupakan metode pengujian yang berfokus pada fungsionalitas sistem berdasarkan input dan output tanpa memperhatikan struktur kode internal [11], yang memungkinkan pengujian dilakukan dari perspektif pengguna akhir untuk mengidentifikasi ketidaksesuaian antara perilaku sistem dan kebutuhan pengguna [12]. Pengujian ini dilakukan dengan mendefinisikan skenario uji yang mencakup kondisi normal, kondisi batas, dan kondisi kesalahan pada setiap fitur yang diuji [13].

2.5. Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web untuk Pengelolaan Permohonan Data Pada Instansi Pemerintah [3]	Sama-sama merancang sistem informasi permohonan data pada instansi pemerintah menggunakan pendekatan UML	Tidak mencakup skema layanan berbayar (PNBP) dan tidak melibatkan proses verifikasi pembayaran
Perancangan Sistem Pelaporan Masyarakat Untuk Fasilitas Pelayanan Publik Di Kota Palu Berbasis Android Dengan Metode Waterfall [14]	Sama-sama menggunakan UML dan metode Waterfall dalam tahapan perancangan sistem	Berbasis Android, objek penelitian berupa pelaporan masyarakat, bukan permohonan data berbayar
Penerapan UML dalam Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Inventaris Berbasis Web di Bem Fasilkom Unsika [5]	Menggunakan Use Case Diagram dan Activity Diagram sebagai bagian dari pemodelan kebutuhan sistem	Skala internal organisasi kemahasiswaan, tanpa modul verifikasi pembayaran atau tagihan

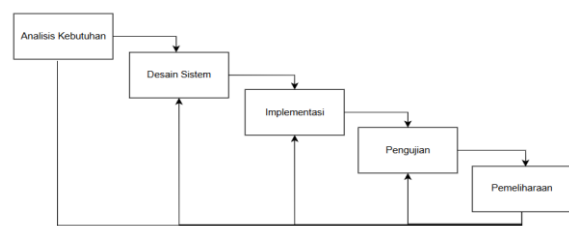
Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS) [15]	Menggunakan Class Diagram untuk memodelkan relasi antar entitas data	Berfokus pada manajemen dokumen akademik, bukan pelayanan permohonan data untuk publik

Penelitian pertama pada Tabel 1 merancang sistem informasi berbasis web untuk pengelolaan permohonan data pada instansi pemerintah menggunakan pendekatan UML, namun belum menyentuh skema layanan berbayar maupun proses verifikasi pembayaran sebagaimana kebutuhan PNBPN pada BMKG [3]. Penelitian kedua menerapkan UML dan metode Waterfall untuk membangun sistem pelaporan masyarakat berbasis Android di Kota Palu, yang menitikberatkan pada kemudahan warga menyampaikan laporan secara daring, berbeda dari objek penelitian ini yang berfokus pada permohonan data berbayar dan gratis [14]. Penelitian ketiga memanfaatkan UML, khususnya Use Case Diagram dan Activity Diagram, untuk merancang sistem peminjaman inventaris pada organisasi kemahasiswaan yang bersifat internal dan tidak melibatkan proses tagihan atau pembayaran [5]. Adapun penelitian keempat menggunakan Class Diagram untuk memodelkan relasi antar entitas pada sistem manajemen penelitian dan pengabdian masyarakat, yang berfokus pada pengelolaan dokumen akademik, bukan pada pelayanan permohonan data untuk publik [15]. Berdasarkan perbandingan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemodelan UML telah banyak diterapkan pada berbagai jenis sistem berbasis permohonan, namun belum ada yang secara khusus merancang sistem yang mengintegrasikan skema layanan berbayar (PNBP) dan gratis (Non-PNBP) sekaligus proses verifikasi pembayaran dalam satu alur, sebagaimana yang dirancang pada SIDATA BMKG Maritim Tanjung Perak Surabaya dalam penelitian ini.

3. METODE PENELITIAN

Perancangan SIDATA menggunakan model pengembangan Waterfall yang terdiri dari lima tahap berurutan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. metode Waterfall yang terdiri dari lima tahap. Pertama, tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan staf BMKG bagian

Data dan Informasi serta masyarakat selaku pemohon data, untuk mengidentifikasi permasalahan pada proses pelayanan manual yang selama ini berjalan. Kedua, tahap desain sistem, di mana kebutuhan yang telah diidentifikasi diterjemahkan ke dalam rancangan menggunakan UML, meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram, disertai perancangan antarmuka pengguna. Ketiga, tahap implementasi, di mana sistem dibangun menggunakan React dan Vite untuk antarmuka frontend, serta Supabase sebagai layanan backend yang mencakup basis data PostgreSQL, autentikasi pengguna, dan penyimpanan berkas. Keempat, tahap pengujian menggunakan metode Black Box Testing untuk memverifikasi bahwa seluruh fitur sistem berfungsi sesuai kebutuhan yang telah ditetapkan. Kelima, tahap pemeliharaan yang mencakup perbaikan bug dan penyesuaian fitur setelah sistem dioperasikan.



Gambar 1. Metode Waterfall

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, teridentifikasi dua aktor utama dalam sistem, yaitu Pemohon, yang mengajukan permohonan, memantau status, mengunggah dokumen, dan mengunduh data hasil permohonan; serta Admin BMKG, yang mengelola permohonan, memverifikasi berkas dan pembayaran, serta mengirimkan data kepada pemohon. Kebutuhan fungsional sistem yang dirancang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan fungsional SIDATA

Kode	Kebutuhan Fungsional
KF-01	Sistem harus dapat menampilkan informasi umum instansi, jenis layanan data, alur pengajuan, dan FAQ pada halaman utama
KF-02	Sistem harus dapat menampilkan prosedur dan ketentuan layanan data PNBPN maupun Non-PNBP
KF-03	Sistem harus dapat menerima pengajuan permohonan data Non-PNBP dari mahasiswa dan akademisi melalui formulir daring
KF-04	Sistem harus dapat menerima pengajuan permohonan data PNBPN dari pihak komersial melalui formulir daring
KF-05	Sistem harus dapat membuat nomor tiket unik secara otomatis sebagai identitas setiap permohonan
KF-06	Sistem harus dapat mengirimkan notifikasi kepada pemohon dan admin pada setiap perubahan status permohonan

Kode	Kebutuhan Fungsional
KF-07	Sistem harus dapat menyediakan fitur pengecekan status permohonan secara mandiri oleh pemohon menggunakan nomor tiket
KF-08	Sistem harus dapat mengelola proses verifikasi permohonan oleh admin, termasuk menyetujui atau menolak permohonan beserta alasan penolakan
KF-09	Sistem harus dapat menerbitkan tagihan pembayaran PNBP beserta informasi rekening tujuan oleh admin
KF-10	Sistem harus dapat menerima unggahan bukti pembayaran dari pemohon
KF-11	Sistem harus dapat memfasilitasi verifikasi bukti pembayaran oleh admin
KF-12	Sistem harus dapat memfasilitasi pengunggahan dan pengiriman data permohonan kepada pemohon oleh admin
KF-13	Sistem harus dapat menyediakan fitur unduh data bagi pemohon yang permohonannya telah selesai diproses
KF-14	Sistem harus dapat memfasilitasi pembatalan permohonan oleh pemohon
KF-15	Sistem harus dapat mengelola konten informasi sistem seperti informasi instansi, rekening pembayaran, estimasi waktu, dan notifikasi
KF-16	Sistem harus dapat mengelola akun admin oleh superadmin, meliputi penambahan, pengubahan, dan penghapusan akun

Seluruh kebutuhan fungsional pada Tabel 2 diturunkan dari hasil observasi dan wawancara sebagai dasar penyusunan diagram UML pada tahap desain sistem.

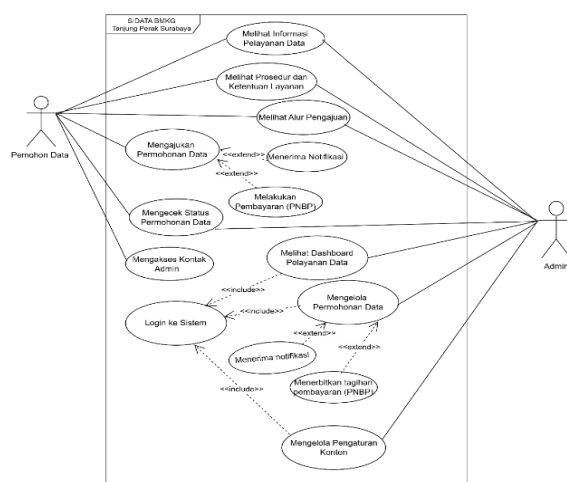
Selain kebutuhan fungsional, sistem juga dirancang untuk memenuhi kebutuhan non-fungsional,

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan yang berkaitan dengan karakteristik kualitas sistem secara keseluruhan, bukan fungsi spesifik yang dijalankan sistem. Kebutuhan non-fungsional SIDATA dirumuskan pada Tabel 3. sebagai berikut.

Tabel 3. Kebutuhan non-fungsional SIDATA

Kode	Aspek	Kebutuhan Non-fungsional
KNF-01	Kegunaan (Usability)	Antarmuka sistem harus mudah dipahami dan digunakan oleh pemohon tanpa memerlukan pelatihan khusus
KNF-02	Kegunaan (Usability)	Tampilan sistem harus responsif dan dapat diakses melalui perangkat desktop maupun perangkat mobile
KNF-03	Keandalan (Reliability)	Sistem harus mampu beroperasi secara stabil dan menangani permohonan dari beberapa pengguna secara bersamaan
KNF-04	Keamanan (Security)	Akses ke halaman admin dan superadmin harus dilindungi dengan mekanisme autentikasi berbasis username dan password
KNF-05	Keamanan (Security)	Data permohonan hanya dapat diakses oleh admin yang berwenang, dengan pembatasan akses berbasis peran (role-based access)
KNF-06	Kinerja (Performance)	Sistem harus mampu menampilkan halaman dan memproses permintaan dalam waktu yang wajar agar tidak menghambat proses pelayanan
KNF-07	Pemeliharaan (Maintainability)	Sistem harus dikembangkan dengan struktur yang terorganisir sehingga memudahkan pemeliharaan dan pengembangan di masa mendatang
KNF-08	Ketersediaan (Availability)	Sistem harus dapat diakses secara daring kapan saja oleh pemohon tanpa terbatas jam kerja kantor

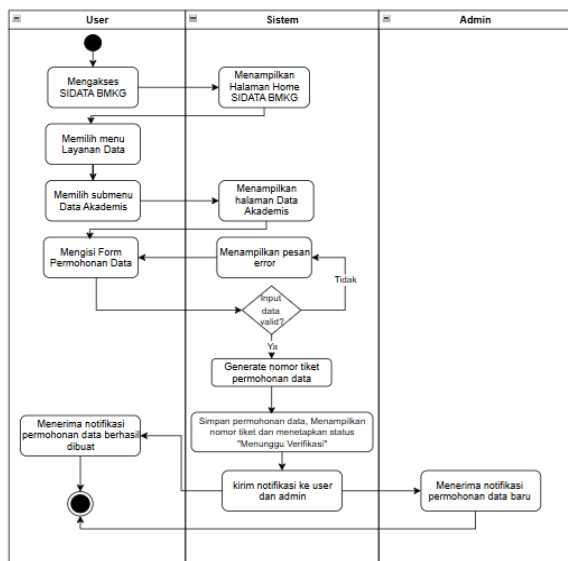
4.2. Desain Use Case Diagram



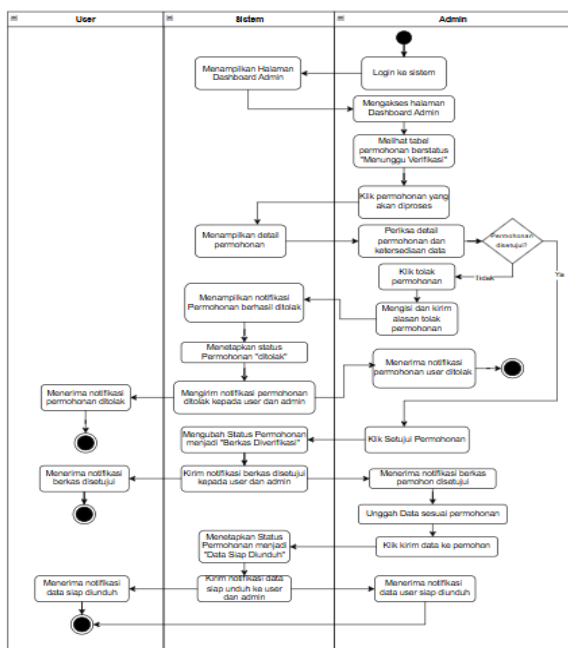
Gambar 2. Use case diagram SIDATA BMKG Maritim Tanjung Perak Surabaya

Use Case Diagram pada Gambar 2. menggambarkan interaksi antara dua aktor utama dalam SIDATA, yaitu Pemohon dan Admin. Aktor Pemohon dapat mengakses fitur melihat informasi pelayanan data, prosedur dan alur pengajuan, mengajukan permohonan data, menerima notifikasi, melakukan pembayaran layanan PNBP, mengecek status permohonan, serta mengakses kontak admin. Aktor Admin memiliki akses untuk login ke sistem, melihat dashboard pelayanan data, mengelola permohonan, menerbitkan tagihan pembayaran PNBP, serta mengelola pengaturan konten sistem. Rancangan ini menjadi acuan awal yang memastikan seluruh kebutuhan fungsional pada Tabel 1 terwakili sebagai fitur yang dapat diakses oleh masing-masing aktor.

4.3. Desain Activity Diagram



Gambar 3. Activity diagram proses pengajuan permohonan data Non-PNBP (akademis)



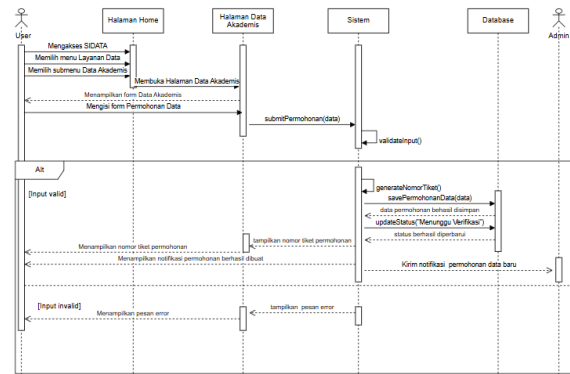
Gambar 4. Activity diagram proses verifikasi permohonan data oleh admin

Activity Diagram pada Gambar 3. menggambarkan proses pengguna dalam mengajukan permohonan data akademis. Proses dimulai ketika pemohon mengakses halaman layanan data dan mengisi formulir permohonan akademis. Sistem kemudian memvalidasi data yang diinput; jika valid, sistem membangkitkan nomor tiket permohonan, menyimpan data, menetapkan status "Menunggu Verifikasi", serta mengirimkan notifikasi kepada pemohon dan admin. Apabila data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan tanpa menyimpan permohonan. Alur serupa juga dirancang untuk permohonan data PNBP, dengan tambahan tahap

penampilan informasi jenis layanan dan tarif sebelum pemohon mengisi formulir.

Gambar 4. menunjukkan alur kerja admin dalam memverifikasi permohonan data Non-PNBP. Setelah login, admin melihat daftar permohonan berstatus "Menunggu Verifikasi" dan memeriksa detail permohonan beserta ketersediaan data. Jika permohonan disetujui, status berubah menjadi "Berkas Diverifikasi" dan notifikasi dikirim kepada pemohon, dilanjutkan dengan pengunggahan data hingga status menjadi "Data Siap Diunduh". Jika permohonan ditolak, admin mengisi alasan penolakan dan sistem memperbarui status menjadi "Ditolak" disertai notifikasi kepada pemohon. Alur verifikasi untuk permohonan PNBP dirancang serupa, dengan tambahan tahap penerbitan tagihan pembayaran dan verifikasi bukti pembayaran oleh admin sebelum data dikirimkan.

4.4. Desain Sequence Diagram

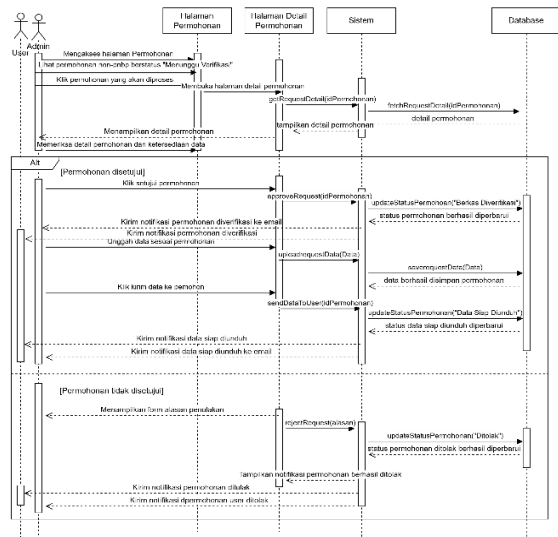


Gambar 5. Sequence diagram proses pengajuan permohonan data Non-PNBP

Gambar 5. menggambarkan interaksi antara pemohon, sistem, dan basis data pada proses pengajuan permohonan data akademis. Sistem menerima input formulir dari pemohon, melakukan validasi data, kemudian menyimpan data permohonan ke basis data serta membangkitkan nomor tiket secara otomatis. Setelah data tersimpan, sistem mengirimkan pesan notifikasi kepada pemohon dan admin secara bersamaan. Rancangan interaksi ini memastikan bahwa setiap perubahan status permohonan selalu tersinkronisasi antara antarmuka pengguna dan basis data sistem.

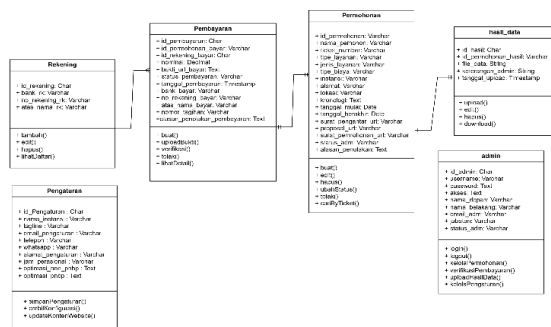
Gambar 6. menggambarkan admin memproses permohonan Non-PNBP yang merupakan alur proses verifikasi dan pengelolaan permohonan data non-PNBP oleh admin pada sistem SIDATA. Admin melihat daftar permohonan yang berstatus menunggu verifikasi, kemudian memilih salah satu permohonan untuk melihat detail dan memeriksa kelengkapan data. Jika permohonan disetujui, sistem akan memperbarui status menjadi “Berkas Diverifikasi”, mengirimkan notifikasi kepada user, admin mengunggah data permohonan sebelum mengirimkannya kepada pemohon. Setelah data dikirim, sistem memperbarui status permohonan menjadi “Data Siap Diunduh” dan

mengirimkan notifikasi kepada user. Jika permohonan ditolak, admin mengisi alasan penolakan dan sistem akan memperbarui status menjadi “Ditolak” serta mengirimkan notifikasi penolakan kepada user dan email admin.



Gambar 6. Sequence diagram proses verifikasi permohonan data oleh Admin

4.5. Desain Class Diagram



Gambar 7. Class diagram SIDATA BMKG Maritim Tanjung Perak Surabaya

Class Diagram pada Gambar 7. menggambarkan Class Diagram pada sistem layanan permohonan data SIDATA BMKG Tanjung Perak Surabaya yang menggambarkan struktur class, method, serta relasi antar class dalam sistem. Diagram ini terdiri dari beberapa class utama yaitu admin, Permohonan, Pembayaran, hasil_data, Pengaturan, dan Rekening yang memiliki peran berbeda dalam mendukung proses pelayanan data secara terintegrasi. Setiap class memiliki method yang digunakan untuk menjalankan fungsi tertentu sesuai kebutuhan sistem. login(), Class admin berfungsi sebagai pengelola utama sistem yang memiliki method logout(), kelolaPermohonan(), verifikasiPembayaran(), uploadHasilData(), dan kelolaPengaturan(). Class Permohonan digunakan untuk mengelola data pengajuan layanan dengan method buat(), edit(), hapus(), ubahStatus(), tolak(),

dan cariByTicket(). Pada proses pembayaran, class Pembayaran memiliki method buat(), uploadBukti(), verifikasi(), tolak(), dan lihatDetail() yang digunakan untuk menangani transaksi pembayaran layanan PNBPN.

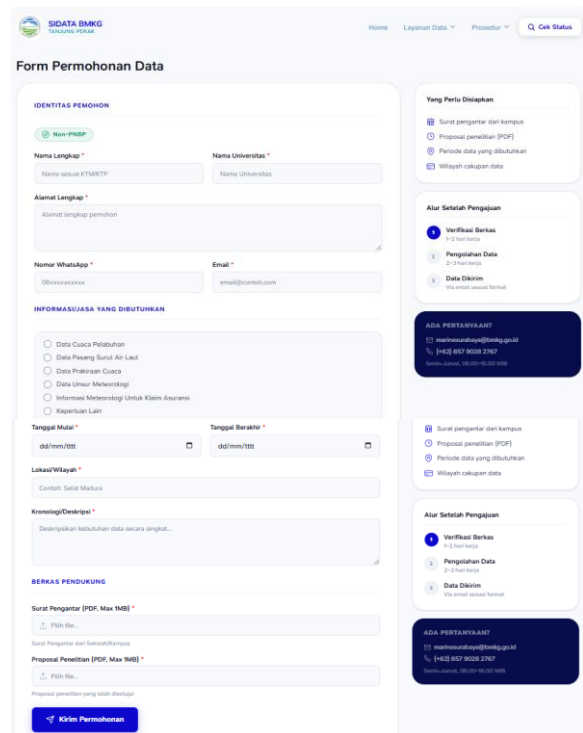
4.6. Implementasi

Hasil rancangan UML tersebut diimplementasikan menjadi sistem berbasis web menggunakan React dan Vite pada sisi frontend, serta Supabase sebagai backend yang menyediakan basis data PostgreSQL, autentikasi, dan penyimpanan berkas.



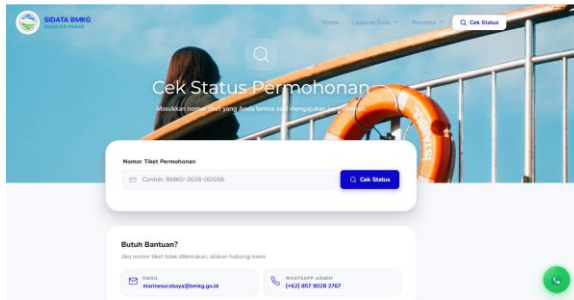
Gambar 8. Landing page

Halaman landing pada Gambar 8. menampilkan ringkasan layanan SIDATA yang berisi permohonan data cuaca maritim, gelombang laut, dan informasi kelautan lainnya disertai tombol akses cepat "Lihat Layanan" dan "Cek Status Permohonan" yang mengarahkan pemohon langsung ke fitur inti sesuai kebutuhan fungsional KF-01 dan KF-07 pada Tabel 1.



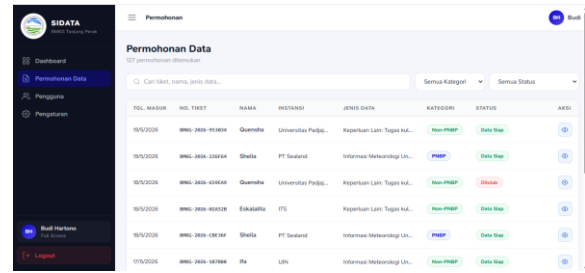
Gambar 9. Halaman permohonan data Akademis (non-PNBPN)

Gambar 9. menampilkan formulir permohonan data Non-PNBP, terdiri dari data identitas pemohon (nama, asal universitas, alamat, kontak), pilihan jenis informasi yang dibutuhkan, lokasi/wilayah dan kronologi kebutuhan data, serta unggahan berkas pendukung berupa surat pengantar dan proposal penelitian. Formulir ini merealisasikan kebutuhan fungsional KF-03 dan menjadi masukan bagi proses validasi pada Activity Diagram (Gambar 2) dan Sequence Diagram (Gambar 4).



Gambar 10. Halaman cek status permohonan

Halaman cek status pada Gambar 10 menampilkan fitur pengecekan status permohonan yang dapat diakses pemohon secara mandiri dengan memasukkan nomor tiket. Sistem menampilkan informasi status terkini permohonan, mulai dari "Menunggu Verifikasi", "Tagihan Diterbitkan", "Pembayaran Terverifikasi", hingga "Data Siap Diunduh", sesuai dengan kebutuhan fungsional KF-07 pada Tabel 1. Fitur ini merupakan implementasi langsung dari alur yang digambarkan pada Activity Diagram verifikasi (Gambar 4), di mana setiap perubahan status pada sisi admin akan langsung tercermin pada halaman ini.



Gambar 11. Halaman dashboard verifikasi permohonan oleh admin

Gambar 11 menampilkan halaman dashboard admin yang berisi daftar seluruh permohonan data yang masuk ke SIDATA, lengkap dengan informasi tanggal masuk, nomor tiket, nama pemohon, instansi asal, jenis data yang diminta, kategori layanan (PNBP atau Non-PNBP), serta status permohonan terkini seperti "Data Siap", "Ditolak", dan "Pembayaran Terverifikasi". Admin dapat mencari permohonan tertentu menggunakan kolom pencarian berdasarkan nomor tiket, nama, atau jenis data, serta menyaring daftar berdasarkan kategori dan status melalui filter yang tersedia. Setiap baris permohonan dilengkapi tombol aksi untuk melihat detail dan memproses permohonan lebih lanjut. Halaman ini merealisasikan kebutuhan fungsional KF-08 pada Tabel 1, sekaligus menjadi antarmuka utama bagi admin dalam menjalankan proses pengelolaan permohonan yang telah dimodelkan pada Activity Diagram (Gambar 4).

4.7. Pengujian Sistem

Sistem diuji menggunakan metode Black Box Testing untuk memverifikasi bahwa seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan fungsional dan rancangan UML yang telah dibuat. Contoh skenario dan hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 4. Skenario uji dan hasil pengujian black box testing

No	Fitur yang diuji	Skenario uji	Output yang diharapkan	Status
1	Permohonan data Non-PNBP (input valid)	User mengisi form permohonan data akademis secara lengkap dan benar	Sistem membangkitkan nomor tiket, notifikasi dikirim ke user dan admin, status permohonan menjadi "Menunggu Verifikasi"	Berhasil
2	Permohonan data Non-PNBP (input tidak valid)	User mengirim form permohonan data akademis dengan kolom wajib yang masih kosong	Sistem menampilkan pesan error validasi, permohonan tidak tersimpan	Berhasil
3	Permohonan data PNBP (input valid)	User mengisi form permohonan data maritim secara lengkap dan benar	Sistem membangkitkan nomor tiket, notifikasi dikirim ke user dan admin, status permohonan menjadi "Menunggu Verifikasi"	Berhasil
4	Cek status permohonan	User memasukkan nomor tiket permohonan yang terdaftar	Sistem menampilkan informasi status permohonan sesuai nomor tiket yang dimasukkan	Berhasil
5	Upload bukti pembayaran	User mengunggah file bukti pembayaran setelah menerima tagihan	File bukti pembayaran tersimpan, status permohonan berubah menjadi "Bukti Dikirim"	Berhasil
6	Unduh data permohonan	User mengklik tombol unduh pada permohonan berstatus "Data Siap Diunduh"	File data permohonan berhasil diunduh ke perangkat user	Berhasil

No	Fitur yang diuji	Skenario uji	Output yang diharapkan	Status
7	Verifikasi permohonan (disetujui)	Admin mengisi jumlah tagihan dan rekening tujuan lalu mengklik setuju dan terbitkan tagihan	Tagihan berhasil diterbitkan, status berubah menjadi "Tagihan Diterbitkan", notifikasi terkirim ke user	Berhasil
8	Verifikasi permohonan (ditolak)	Admin mengisi alasan penolakan dan mengklik tolak permohonan	Status permohonan berubah menjadi "Ditolak", notifikasi beserta alasan penolakan terkirim ke user	Berhasil
9	Verifikasi bukti pembayaran (disahkan)	Admin mengklik bukti sah lalu mengklik pembayaran sah	Status berubah menjadi "Pembayaran Terverifikasi", notifikasi terkirim ke user dan email admin	Berhasil
10	Persiapan dan pengiriman data	Admin mengunggah data sesuai permohonan lalu mengklik kirim data ke user	Status berubah menjadi "Data Siap Diunduh", notifikasi terkirim ke user	Berhasil

Berdasarkan Tabel 4, seluruh skenario pengujian yang mewakili alur utama SIDATA, mulai dari pengajuan permohonan, autentikasi, verifikasi berkas dan pembayaran, hingga pengunduhan data, dinyatakan berhasil sesuai output yang diharapkan. Hasil ini menunjukkan bahwa rancangan UML yang telah dibuat pada tahap desain dapat diimplementasikan dan berfungsi sebagaimana mestinya.

4.8. Pembahasan

Rancangan SIDATA menghasilkan gambaran alur pelayanan permohonan data yang lebih terstruktur dibandingkan proses manual berbasis WhatsApp dan email yang selama ini berjalan. Pemodelan menggunakan Use Case Diagram membantu memetakan seluruh fitur yang dibutuhkan masing-masing aktor sejak tahap analisis kebutuhan, sedangkan Activity Diagram memperjelas logika percabangan pada setiap proses, seperti perbedaan validasi berkas pada permohonan PNPB dan Non-PNPB. Sequence Diagram menunjukkan bagaimana antarmuka, logika sistem, dan basis data saling berkomunikasi, sehingga meminimalkan risiko kesalahan interpretasi kebutuhan pada tahap implementasi, sementara Class Diagram menjadi acuan struktur data yang memastikan konsistensi relasi antar entitas seperti Permohonan, Pembayaran, dan Hasil_Data.

Hasil pengujian Black Box Testing yang seluruhnya berstatus "Berhasil" mengindikasikan bahwa rancangan UML yang disusun cukup lengkap dan konsisten untuk diterjemahkan ke dalam kode program tanpa kesenjangan fungsional yang signifikan. Meski demikian, perancangan ini masih terbatas pada aspek analisis dan desain sistem tanpa membahas detail implementasi coding, sehingga kualitas performa sistem secara teknis (seperti kecepatan akses atau keamanan siber) memerlukan kajian lebih lanjut pada penelitian berikutnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem Informasi Pelayanan Data (SIDATA) BMKG Maritim Tanjung Perak Surabaya berhasil dirancang menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML) melalui tahapan analisis

kebutuhan, Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram, yang mampu menggambarkan alur pelayanan permohonan data secara lebih terstruktur mulai dari pengajuan, verifikasi admin, pembayaran PNPB, hingga pengiriman hasil data kepada pemohon; hasil implementasi dan pengujian Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur utama berjalan sesuai kebutuhan fungsional yang telah dirancang. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar sistem dilengkapi dengan fitur input koordinat wilayah data agar permohonan lebih spesifik, pengiriman invoice digital berkode billing, informasi estimasi waktu layanan (SLA), kuesioner Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM), serta penandaan admin penanggung jawab pada setiap permohonan untuk mempermudah monitoring internal tanpa mengekspos identitas admin kepada pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BMKG, *Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2018 tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku pada Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika*. Sekretariat Negara, 2018.
- [2] E. Effendi, R. S. A. Sagalai, dan S. Rezeki, "Jenis-Jenis Sistem Informasi dan Model Sistem Informasi," *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, vol. 5, no. 2, pp. 4944–4952, 2023.
- [3] A. A. Zikra, M. R. Kuntara, dan S. H. Hutabarat, "Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web untuk Pengelolaan Permohonan Data Pada Instansi Pemerintah," *Jurnal Kolaboratif Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 819–828, 2025.
- [4] L. Choirunnisa, T. H. C. Oktaviana, A. A. Ridlo, dan E. I. Rohmah, "Peran Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik (SPBE) dalam Meningkatkan Aksesibilitas Pelayanan Publik di Indonesia," *Sosio Yustisia: Jurnal Hukum dan Perubahan Sosial*, vol. 3, no. 1, pp. 72–95, 2023.
- [5] G. Khairunnisa dan A. Voutama, "Penerapan UML dalam Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Inventaris Berbasis Web di Bem Fasilkom Unsika," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 3, pp. 2748–2755, 2024.

- [6] W. Ningsih dan H. Nurfauziah, "Perbandingan Model Waterfall dan Metode Prototype untuk Pengembangan Aplikasi pada Sistem Informasi," *Jurnal Ilmiah Metadata*, vol. 5, no. 1, pp. 83–95, 2023.
- [7] E. Effendi, S. Harahap, dan H. M. Rambe, "Komponen Sistem Informasi," *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, vol. 5, no. 2, pp. 5076–5080, 2023.
- [8] S. W. Ramdany, S. A. Kaidar, B. Aguchino, C. A. A. Putri, dan R. Anggie, "Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web," *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, vol. 5, no. 1, pp. 30–41, 2024.
- [9] Y. Saputra, R. D. Arista, dan D. Mardiaty, "Sistem Informasi Ujian Online Penerimaan Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Unified Modeling Language: Sistem Informasi," *CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 4, no. 3, pp. 795–803, 2023, doi: 10.37859/coscitech.v4i3.5936.
- [10] B. Fachri, C. Rizal, dan Supiyandi, "Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka Berbasis Web," *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer (JUKTISI)*, vol. 2, no. 3, pp. 591–597, 2024, doi: 10.62712/juktisi.v2i3.147.
- [11] M. N. Ichsanudin, M. Yusuf, dan S. Suraya, "Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan dengan Metode Black Box Testing bagi Pemula," *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2022.
- [12] M. Maulida, F. Zahro, R. Hakim, dan M. S. Akbar, "Pengujian Black Box Testing pada Sistem Website Pemesanan Online Toko Ayam Krispy," *Jurnal Media Akademik (JMA)*, vol. 3, no. 5, 2025.
- [13] H. Raihan dan A. Voutama, "Pengujian Black Box Pada Aplikasi Database Perguruan Tinggi dengan Teknik Equivalence Partition," *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 17, no. 1, pp. 1–18, 2023, doi: 10.35457/antivirus.v17i1.2501.
- [14] A. A. Zikra, M. R. Kuntara, dan K. Sari, "Perancangan Sistem Pelaporan Masyarakat Untuk Fasilitas Pelayanan Publik Di Kota Palu Berbasis Android Dengan Metode Waterfall," *Jurnal Kolaboratif Sains*, vol. 7, no. 7, pp. 2523–2532, 2024, doi: 10.56338/jks.v7i7.5633.
- [15] S. Narulita, A. Nugroho, dan M. Z. Abdillah, "Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS)," *Bridge: Jurnal Publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 3, pp. 244–256, 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i3.174.