

Perancangan Aplikasi E-Revit Untuk Monitoring Dan Pelaporan Pada Dinas Pendidikan Kota Palembang

Design of E-Revit Application for Monitoring and Reporting at Palembang Education Office

Nining Ariati¹, Muhammad Yunus², Kintan Ratnasari³,

Muhammad Nopriansyah⁴, Wenny Siswanti⁵, M Fakhri Sanawi⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Sains, Universitas Indo Global Mandiri

*e-mail: nining@uigm.ac.id¹, yunustample@gmail.com², kintanratnasari2@gmail.com³, nopriansyah161100@gmail.com⁴, siswantiwenny7@gmail.com⁵, fachrisanawi22@gmail.com⁶

Received:
10.09.2025

Revised:
22.09.2025

Accepted:
11.10.2025

Available online:
20.10.2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pelaporan dan pemantauan revitalisasi bangunan sekolah berbasis digital guna meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam pengelolaan infrastruktur pendidikan di Kota Palembang. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan studi dokumentasi untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, serta metode perancangan perangkat lunak model Waterfall yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Teknik analisis dilakukan dengan membandingkan efektivitas sistem manual dan sistem digital yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi E-Revit mampu mempercepat proses pelaporan dan pemantauan proyek revitalisasi, meminimalisir kesalahan input data, serta meningkatkan akurasi dan kemudahan dalam pengawasan proyek oleh Dinas Pendidikan. Dengan demikian, penerapan sistem ini dapat mendukung proses digitalisasi dan memperkuat akuntabilitas dalam pelaksanaan program revitalisasi bangunan sekolah di Kota Palembang.

Kata kunci: perancangan sistem, pelaporan digital, revitalisasi sekolah, pemantauan proyek, infrastruktur pendidikan

Abstract: This study aims to design and develop a digital-based reporting and monitoring system for school building revitalization to enhance efficiency and transparency in the management of educational infrastructure in Palembang City. The research methods used include observation, interviews, and document analysis to identify system requirements, along with the Waterfall software development model consisting of requirement analysis, system design, implementation, testing, and evaluation stages. The analysis technique was carried out by comparing the effectiveness of manual systems with the developed digital system. The results show that the E-Revit application can accelerate reporting and monitoring processes, minimize data input errors, and improve accuracy and convenience in project supervision by the Education Office. Therefore, the implementation of this system supports digitalization and strengthens accountability in the execution of school building revitalization programs in Palembang City.

Keywords: system design, digital reporting, school revitalization, project monitoring, educational infrastructure

1. PENDAHULUAN

Infrastruktur pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung terciptanya proses belajar mengajar yang efektif dan nyaman. Kondisi bangunan sekolah yang tidak layak atau mengalami kerusakan dapat berdampak pada menurunnya kenyamanan, keamanan, serta kualitas kegiatan pembelajaran. Di Kota Palembang, masih terdapat sejumlah sekolah yang memerlukan perbaikan melalui program revitalisasi agar proses pendidikan dapat berjalan dengan optimal.

Selama ini, proses pelaporan kegiatan revitalisasi bangunan sekolah masih dilakukan secara manual atau konvensional. Kepala Sekolah biasanya mengajukan permohonan perbaikan dengan membawa berkas fisik seperti denah sekolah dan foto kondisi bangunan ke Dinas Pendidikan. Setelah dokumen diverifikasi dan disetujui, bagian perencanaan akan menindaklanjuti dengan survei langsung ke lokasi bersama Tim Pelaksana Kegiatan. Proses ini memerlukan waktu yang cukup lama serta berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam penyampaian laporan.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, penerapan sistem digital menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi kendala dalam proses pelaporan dan monitoring proyek revitalisasi. Melalui sistem berbasis aplikasi, proses input data, pengunggahan dokumentasi lapangan, serta pelaporan dapat dilakukan secara cepat, akurat, dan dapat dipantau secara real-time oleh pihak terkait. Dengan demikian, efektivitas dan efisiensi dalam pengawasan proyek dapat meningkat tanpa harus bergantung pada laporan manual.

Berdasarkan Peraturan Walikota Palembang Nomor 57 Tahun 2022, Dinas Pendidikan Kota Palembang memiliki tanggung jawab untuk memastikan pelaksanaan proyek revitalisasi berjalan

dengan baik dan sesuai ketentuan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem digital yang dapat membantu proses pengawasan dan pelaporan secara terstruktur, transparan, dan efisien. Kehadiran sistem ini diharapkan mampu memperkuat akuntabilitas kinerja pemerintah daerah dalam pengelolaan infrastruktur pendidikan.

Aplikasi E-Revit dirancang sebagai solusi terhadap berbagai permasalahan tersebut. Aplikasi ini diharapkan dapat mempermudah Tim Pelaksana dalam menginput laporan, mengunggah dokumentasi kegiatan, serta menyampaikan perkembangan proyek secara langsung kepada pihak Dinas Pendidikan. Dengan adanya E-Revit, proses pelaporan dan monitoring proyek revitalisasi bangunan sekolah dapat dilakukan secara lebih sistematis, transparan, dan terintegrasi, sehingga mendukung terwujudnya digitalisasi pengelolaan infrastruktur pendidikan di Kota Palembang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

Perancangan sistem informasi merupakan tahap penting dalam pengembangan teknologi informasi yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengguna dan organisasi. Sebuah sistem informasi yang dirancang dengan baik tidak hanya mampu menyimpan dan mengelola data, tetapi juga berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan (Cahyaningrum 2023).

Dalam beberapa penelitian terkini, metodologi Waterfall telah sering digunakan sebagai pendekatan dalam perancangan sistem informasi. Pendekatan ini dimulai dengan tahap analisis kebutuhan, diikuti dengan perancangan sistem, implementasi, serta pengujian, sehingga menjamin sistem yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan (Akbar, Nugroho, and Indrawanti 2022).

Secara keseluruhan, perancangan berfungsi sebagai pondasi untuk menciptakan sistem informasi yang efektif dan efisien, di mana metodologi yang digunakan serta alat bantu visual berperan penting dalam proses ini. Dengan melakukan perancangan yang terstruktur dan menyeluruh, kebutuhan pengguna dapat terpenuhi secara optimal, menciptakan nilai tambah bagi organisasi yang menerapkannya (Zhang 2023).

2.2 Aplikasi

Aplikasi dalam konteks teknologi informasi dan komunikasi, merujuk pada perangkat lunak yang dirancang untuk menjalankan berbagai tugas tertentu yang dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan aksesibilitas informasi bagi penggunaannya. Aplikasi dapat berfungsi di berbagai platform, seperti desktop, mobile, dan perangkat web, yang masing-masing memiliki karakteristik pengembangan dan penggunaan yang unik (Lukman 2020).

Aplikasi adalah subkelas dari perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan komputer guna menjalankan perintah dan mendapatkan hasil yang diinginkan. Dalam hal ini, aplikasi dapat dilihat sebagai program yang dirancang untuk melakukan fungsi tertentu, yang menjelaskan bahwa kegunaan dari aplikasi sangat tergantung pada desain dan tujuan pembuatannya (Idris, Rusmala, and Zahir 2020).

Aplikasi tentu saja semakin beragam, dan dari penelitian-penelitian yang ada, kita dapat melihat bahwa perkembangan aplikasi harus diimbangi dengan analisis kebutuhan pengguna dan konteks penggunaannya. Dari hasil analisis yang dilakukan oleh Swari et al. tentang kepuasan pengguna aplikasi Bus Trans Jatim Ajaib, ditemukan bahwa pengembangan aplikasi yang responsif terhadap kebutuhan pengguna akan berpengaruh positif terhadap penerimaan dan kepuasan pengguna (Swari et al. 2023).

2.3 E-Revit

E-Revit sendiri merupakan nama dari aplikasi yang akan saya rancang. Dalam konteks aplikasi E-Revit, istilah "Elektronik" merujuk pada transformasi proses rehabilitasi, renovasi, dan pengelolaan investasi tambahan ke dalam sistem digital yang terintegrasi. Seperti yang dijelaskan oleh (Anjani, Riakara Husni, and Niken 2022), penggunaan platform berbasis Building Information Modeling (BIM) seperti Autodesk Revit dan BIM 360 Ops memungkinkan seluruh proses perencanaan, pelaksanaan, hingga pemeliharaan bangunan dilakukan secara elektronik, terpusat, dan real-time. Sistem ini memfasilitasi sinkronisasi data antar-disiplin (arsitek, struktur, dan MEP) secara otomatis, mengurangi redundansi dan meningkatkan efisiensi kerja (Zhang 2023).

Fitur digital dalam Revit mampu menghasilkan estimasi material yang lebih akurat dibanding metode konvensional, sehingga mempercepat proses pengambilan keputusan dan penghitungan anggaran. Dengan adanya sistem monitoring dan pelaporan digital ini, pihak terkait dapat mengakses data proyek secara langsung, memperbarui progres secara real-time, serta menghasilkan laporan yang lebih transparan dan akuntabel (Hafeez, Abbas, and Aqeel-Ur-rehman 2020)

2.4 Monitoring

Monitoring merupakan istilah yang berakar dari kata dalam bahasa Inggris "monitor," yang berarti mengamati. Dalam konteks manajemen dan teknologi, monitoring mengacu pada proses sistematis untuk mengawasi dan mengevaluasi kemajuan suatu proses terhadap rencana yang telah ditetapkan. Menurut Amalia et al., monitoring di bidang manajemen kinerja adalah suatu proses terintegrasi yang berfungsi untuk memastikan bahwa setiap langkah dari proses yang dilakukan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Selain itu, monitoring juga melibatkan pengamatan terhadap kondisi, perilaku, atau kegiatan tertentu untuk menghasilkan informasi yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan (Amalia et al. 2024).

Dalam bidang teknologi informasi, monitoring sering kali merujuk pada pengumpulan data dalam waktu nyata untuk memastikan sistem beroperasi sebagaimana mestinya. Misalnya, dalam konteks sistem pemeliharaan tanaman, monitoring dapat dilakukan melalui penggunaan Internet of Things (IoT) yang memungkinkan para petani untuk mengawasi berbagai parameter lingkungan, seperti kelembapan tanah dan suhu, demi pengambilan keputusan yang lebih baik dalam budidaya (Supriyanto et al. 2024). Dalam hal ini, survei data yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi segala permasalahan yang muncul selama proses pertanian (CEP 2021).

Teknologi informasi yang diterapkan dalam proses monitoring, seperti penerapan aplikasi berbasis web, semakin memungkinkan pengawasan yang lebih efektif dan efisien terhadap berbagai sistem. Dengan demikian, pengertian monitoring tidak hanya terbatas pada aspek teknis, tetapi juga mencakup dimensi strategis yang lebih luas dalam berbagai konteks sosial dan organisasi (Petrus 2022).

2.5 Pelaporan

Pelaporan merupakan aspek krusial dalam konteks akuntansi dan manajemen yang mencerminkan bagaimana informasi keuangan, non-keuangan, dan kinerja lainnya disampaikan kepada berbagai pihak yang berkepentingan. Menurut Ulandari dan Rapita, pelaporan merupakan bagian integral dari desain dan pengelolaan sistem pendidikan yang berfokus pada evaluasi hasil dan tindak lanjut dari proses pembelajaran. Proses pelaporan tidak hanya terbatas pada penyampaian data finansial, tetapi juga mencakup pengolahan dan evaluasi hasil performa (Ulandari 2023).

Dengan demikian, pengertian pelaporan mencakup lebih dari sekadar pembuatan dokumen. Pelaporan melibatkan perencanaan dan eksekusi yang sistematis, serta pengelolaan informasi yang berkualitas tinggi untuk memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik di semua tingkatan organisasi. Pelaporan yang baik dapat memberikan keuntungan kompetitif dan meningkatkan kepercayaan pemangku kepentingan (Mornie et al. 2023).

2.6 Revitalisasi

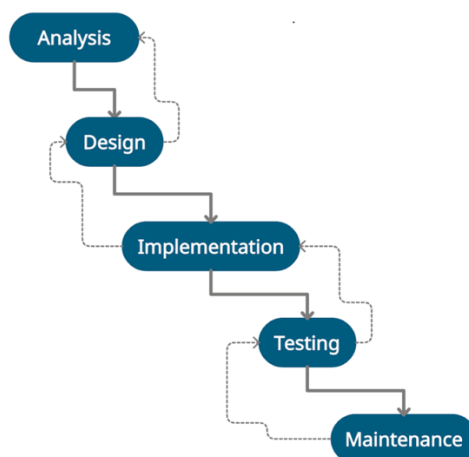
Revitalisasi tidak hanya mencakup perbaikan fisik bangunan tetapi juga berfungsi sebagai alat untuk memperkuat identitas dan nilai sejarah dari kawasan pendidikan tersebut (Ningsi et al. 2024). Dalam konteks ini, revitalisasi gedung sekolah dapat memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan pendidikan di dalam komunitas. Pendidikan harus sejalan dengan peningkatan infrastruktur, termasuk gedung dan fasilitas lainnya untuk mendukung pendidikan vokasi, lingkungan sekolah yang sehat dapat menciptakan suasana belajar yang optimal (Mirzani 2021).

3. METODE

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Waterfall. Metode ini merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak yang bersifat sistematis dan berurutan, di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Model ini dipilih karena sesuai dengan kebutuhan pengembangan aplikasi E-Revit yang memerlukan proses yang terstruktur, terdokumentasi dengan baik, serta mudah dievaluasi oleh pihak terkait.

Tahapan dalam metode Waterfall yang diterapkan pada pengembangan aplikasi E-Revit meliputi

1. Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)
Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan sistem yang akan dibangun. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data melalui observasi dan wawancara dengan pihak Dinas Pendidikan Kota Palembang serta Tim Pelaksana Kegiatan. Hasil dari tahap ini adalah daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, seperti fitur input data proyek, unggahan dokumentasi pekerjaan, pelaporan progres, dan monitoring oleh pihak dinas. Analisis kebutuhan ini menjadi dasar dalam merancang sistem agar sesuai dengan tujuan pengembangan aplikasi E-Revit.
2. Desain Sistem (System Design)
Tahap ini bertujuan untuk merancang struktur sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Desain meliputi pembuatan rancangan basis data, diagram aliran data (DFD), diagram konteks, serta rancangan antarmuka pengguna user interface. Rancangan ini dibuat agar sistem mudah digunakan oleh pengguna seperti Tim Pelaksana dan pihak Dinas Pendidikan.
3. Implementasi (Implementation)
Tahap implementasi merupakan proses penerjemahan desain sistem ke dalam bentuk kode program. Pada tahap ini, aplikasi E-Revit dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai. Fitur-fitur utama seperti input data proyek, upload dokumentasi, dan pelaporan progres direalisasikan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.
4. Pengujian (Testing)
Setelah sistem selesai diimplementasikan, dilakukan tahap pengujian untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan dengan metode black box testing, yaitu menguji fungsi-fungsi aplikasi tanpa melihat kode program secara langsung. Fokus pengujian ini adalah memastikan setiap fitur berjalan dengan baik, data dapat tersimpan dengan benar, dan tidak terjadi kesalahan dalam proses pelaporan maupun monitoring proyek.
5. Pemeliharaan (Maintenance)
Tahap ini dilakukan setelah aplikasi dijalankan dan digunakan oleh pengguna. Pemeliharaan mencakup perbaikan terhadap bug atau kesalahan yang ditemukan serta pengembangan lebih lanjut jika dibutuhkan. Tahap ini penting untuk memastikan aplikasi E-Revit dapat terus berfungsi dengan optimal dan menyesuaikan diri terhadap perubahan kebutuhan Dinas Pendidikan di masa mendatang.



Gambar 1. Metode Waterfall (Saravanos and Curinga 2023)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang di dapatkan dari penelitian ini adalah Website dan Aplikasi mobile yang saling Terintegrasikan satu sama lain, Berdasarkan hasil penelitian ada beberapa tahap yang di gunakan.

4.1 Analisis Sistem Berjalan

Dinas Pendidikan Kota Palembang memiliki tanggung jawab dalam pengelolaan dan pengawasan revitalisasi bangunan sekolah di seluruh wilayah kota Palembang, proses pelaporan dan monitoring revitalisasi bangunan sekolah saat ini masih dilakukan secara konvensional, yaitu melalui dokumen fisik atau laporan manual menggunakan aplikasi perkantoran sederhana seperti Microsoft Word dan Excel, yang kemudian disampaikan melalui email atau secara langsung ke kantor Dinas Pendidikan.

Setiap Tim Pelaksana diwajibkan untuk mengirimkan laporan perkembangan fisik bangunan secara berkala, termasuk dokumentasi kondisi bangunan sebelum dan sesudah revitalisasi. Proses ini seringkali memakan waktu, kurang efisien, dan rawan kehilangan data atau terjadinya redundansi informasi.

4.1.1 Prosedur Sistem Berjalan

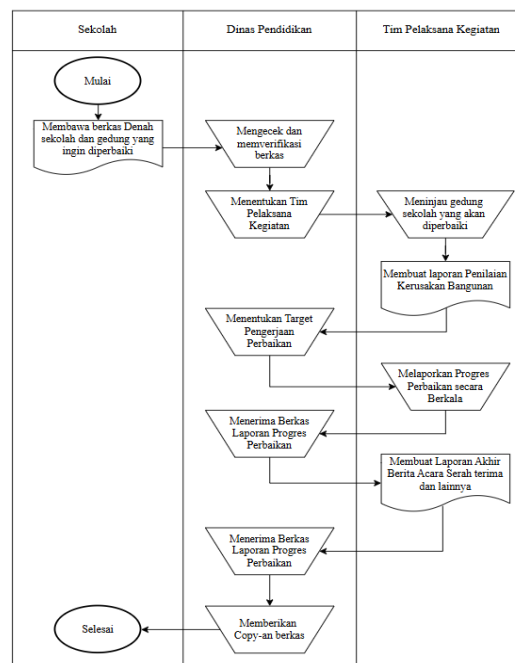
Berikut adalah prosedur sistem yang sedang berjalan pada Dinas Pendidikan Kota Palembang dalam melakukan Proses Revitalisasi, yaitu:

1. Kepala Sekolah atau Staff Sekolah yang ingin mengajukan Revitalisasi bangunan datang langsung ke Subbag Perencanaan dan Pelaporan dengan membawa berkas denah Sekolah dan foto bangunan yang ingin di perbaiki,
2. Selanjutnya berkas tadi di bawa ke bagian PLT. Sekretaris untuk di verifikasi.
3. Subbag Perencanaan dan Pelaporan menghubungi Tim Pelaksana Kegiatan untuk meninjau langsung ke Sekolah yang mengajukan Revitalisasi
4. Tim Pelaksana Kegiatan akan membuat laporan Penilaian Kerusakan Bangunan yang kemudian akan diserahkan ke Subbag Perencanaan dan Pelaporan dan diteruskan ke bagian keuangan.
5. Subbag Perencanaan dan Pelaporan menentukan target Pengerjaan perbaikan, dimana Tim Pelaksana nantinya harus melaporkan progres perbaikan secara berkala.
6. Jika Revitalisasi sudah selesai nantinya Tim Pelaksana akan membuat Laporan Berita Acara serah Terima Pekerjaan, Laporan Realisasi Fisik dan Keuangan, Laporan Pertanggung Jawaban (LPJ), dan juga dokumentasi Kegiatan yang nantinya akan diberikan ke Dinas Pendidikan Kota Palembang sebagai arsip.
7. Terakhir Dinas Pendidikan akan memberikan salinan dari berkas berkas tersebut Kepada Sekolah yang terkait.

4.1.2 Permasalahan Pada Sistem Berjalan

Prosedur revitalisasi bangunan sekolah yang saat ini berjalan di Dinas Pendidikan Kota Palembang masih memiliki beberapa kendala yang cukup signifikan. Pertama, proses pengajuan masih dilakukan secara manual, di mana pihak sekolah harus datang langsung ke Subbag Perencanaan dan Pelaporan dengan membawa berkas fisik berupa denah dan foto bangunan. Hal ini membuat proses menjadi tidak efisien, rentan terhadap kehilangan atau kerusakan dokumen, serta memakan waktu. Selain itu, tidak terdapat sistem pelacakan permohonan secara digital sehingga pihak sekolah tidak dapat memantau status permohonan mereka, yang dapat menimbulkan ketidakpastian atau miskomunikasi.

4.2 Flowchart Sistem Berjalan

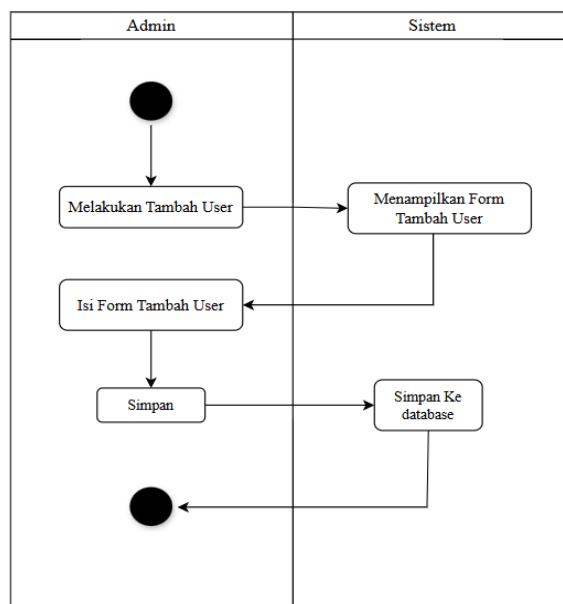


Gambar 2. Flowchart Sistem Berjalan

4.3.3 Activity Diagram

4.3.3.1 Activity Diagram Tambah User

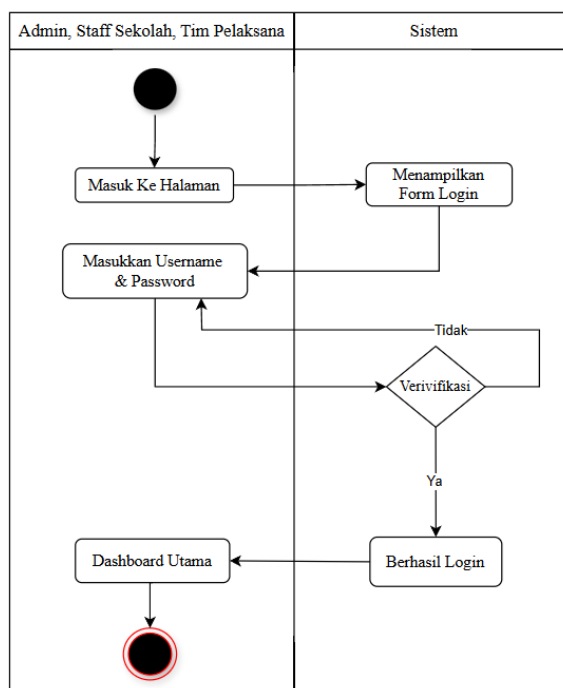
Activity Diagram Tambah User ini merupakan proses pendaftaran akun user yang hanya dapat dilakukan oleh Admin Dinas Pendidikan dimana Admin Dinas Pendidikan dapat membuat Akun untuk Admin Dinas Lainnya, Sekolah, dan Tim Pelaksana Kegiatan. Berikut adalah *Activity Diagram* Tambah User yang saya usulkan.



Gambar 5. Activity Diagram Tambah User

4.3.3.2 Activity Diagram Login

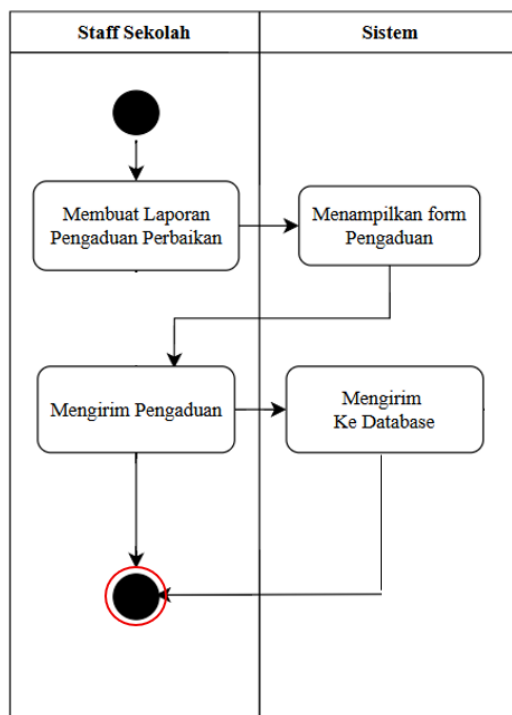
Activity Diagram Login merupakan proses yang akan dilakukan oleh Admin, Staff Sekolah, Maupun Tim Pelaksana Untuk Login Kedalam sistem dengan mengisi username dan password yang sudah disiapkan sebelumnya.



Gambar 6. Activity Diagram Login

4.3.3.3 Activity Diagram Mengirim Pengaduan

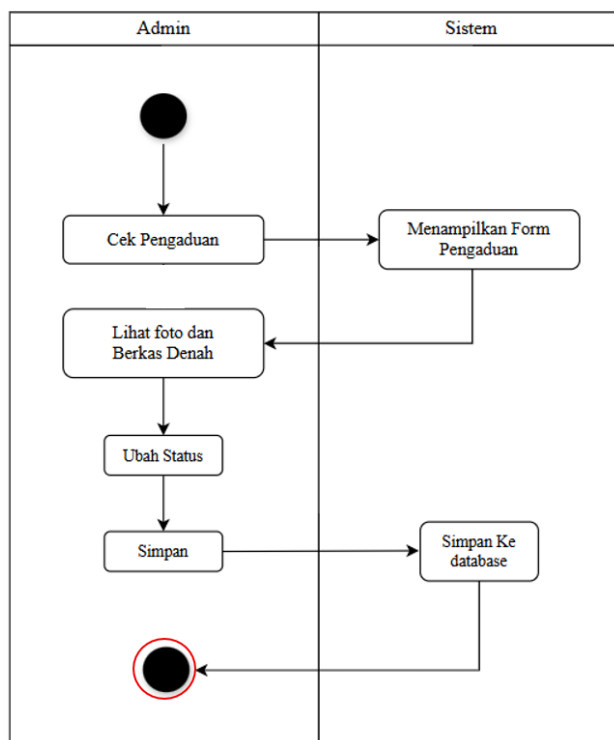
Pada proses ini Staff Sekolah Mengisi Form Laporan Pengaduan kemudian dikirim ke sistem di simpan ke database



Gambar 7. Activity Diagram mengirim Pengaduan

4.3.3.4 Activity Diagram Menerima Pengaduan

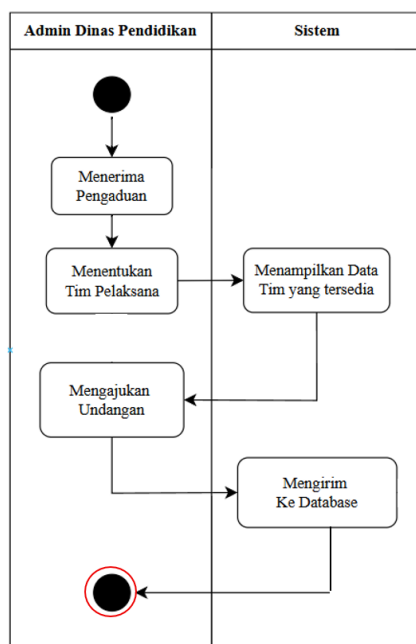
Admin ke menu pengaduan mengecek laporan pengaduan, yang di dalamnya terdapat foto dan berkas denah sekolah



Gambar 8. Activity Diagram Menerima Pengaduan

4.3.3.5 Activity Diagram Menentukan Tim Pelaksana

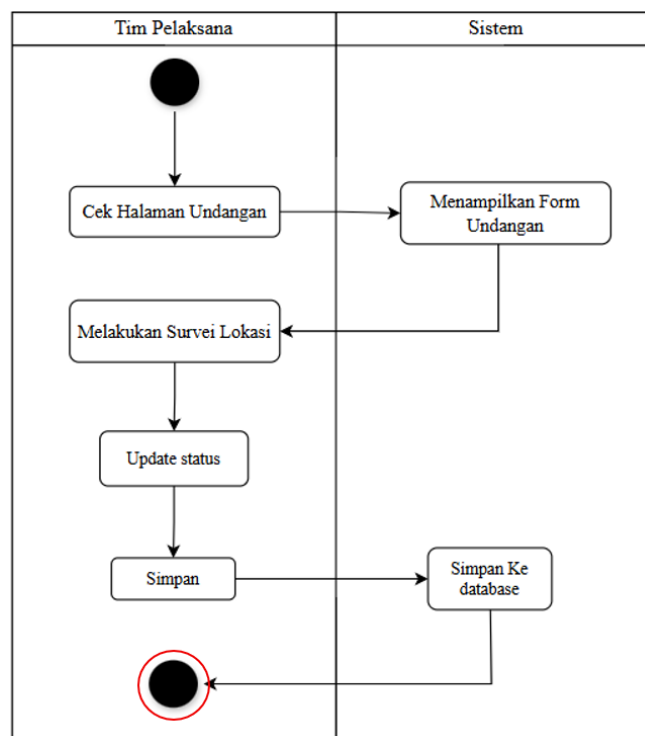
Pada Proses ini sebelumnya admin dinas menerima pengaduan dilanjutkan menentukan Tim pelaksana, mengajukan undangan dan nantinya Tim Pelaksana akan Menerima Undangan



Gambar 9. Activity Diagram Menentukan Tim Pelaksana

4.3.3.6 Activity Diagram Menerima Undangan

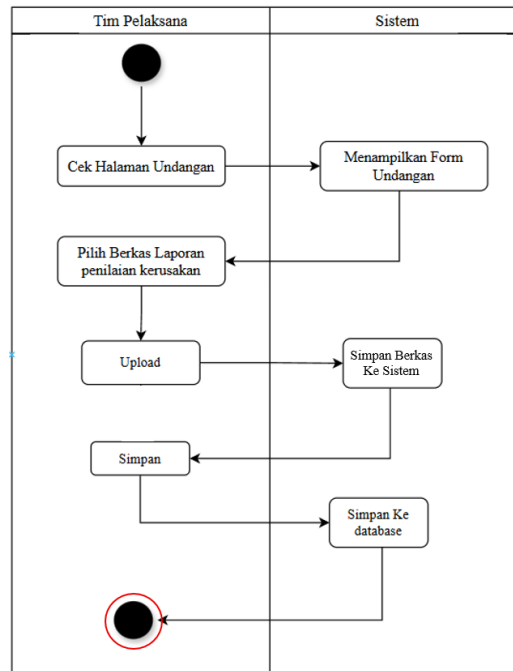
Pada Activity ini Tim Pelaksasan cek ke halaman undangan, yang nantinya akan melakukan Survei Lokasi lalu update status dan menyimpan ke database.



Gambar 10. Activity Diagram Menerima Undangan

4.3.3.7 Activity Diagram Mengirim Laporan Penilaian Kerusakan

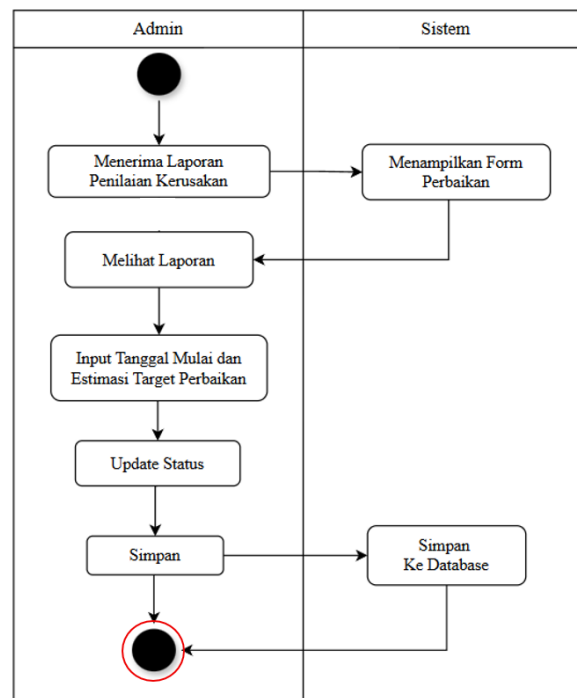
Pada *Activity Diagram* Tim Pelaksana ini mengecek Undangan menampilkan Info Sekolah beserta Kerusakannya, Upload berkas laporan penilaian Kerusakan dan nantinya berkas akan disimpan ke database.



Gambar 11. Activity Diagram Mengirim Laporan Penilaian Kerusakan

4.3.3.8 Activity Diagram Menentukan Target Perbaikan

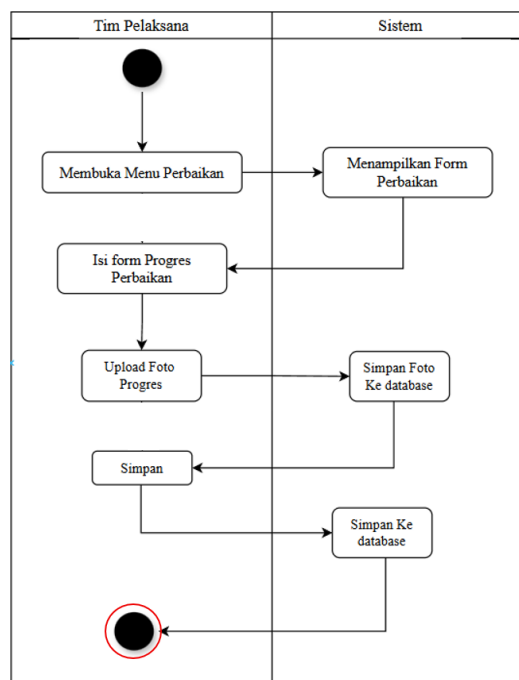
Pada Proses admin Menerima laporan penilaian, kemudian input tanggal mulai dan estimasi Target Perbaikan, update status perbaikan, lalu simpan ke database.



Gambar 12. Activity Diagram Menentukan Target Perbaikan

4.3.3.9 Activity Diagram Melaporkan Progres Perbaikan

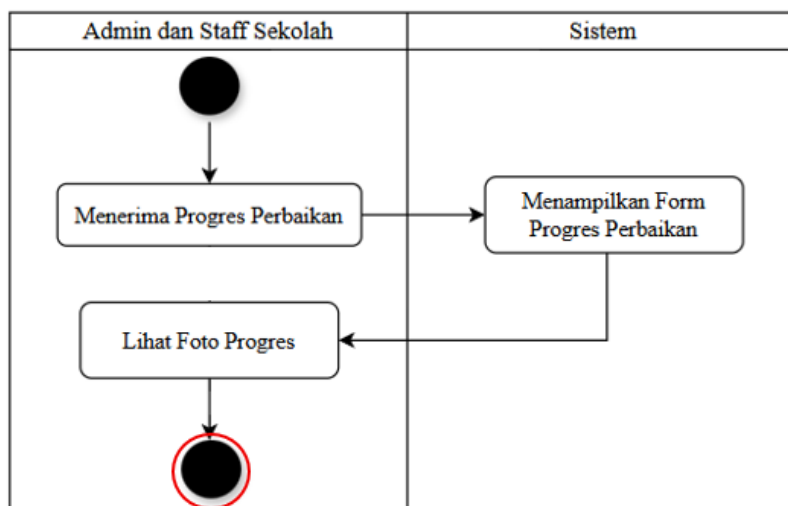
Pada proses ini Tim Pelaksana mengisi form Progres Perbaikan, Upload foto progres Selanjutnya Selanjutnya mengirim ke database, lalu diterima oleh admin Dinas Pendidikan.



Gambar 13. Activity Diagram Melaporkan Progres Perbaikan

4.3.3.10 Activity Diagram Melihat Progres Perbaikan

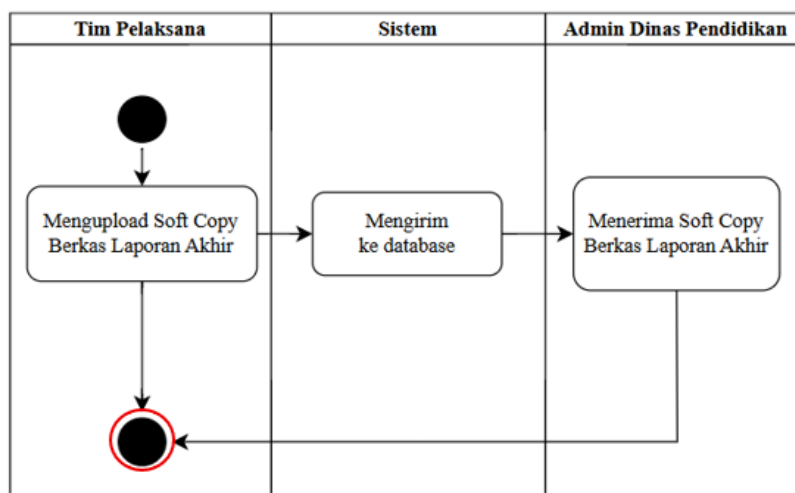
Admin dan Staff Sekolah Menerima progres perbaikan dengan foto progres yang terlampir .



Gambar 14. Activity Diagram Melihat Progres Perbaikan

4.3.3.11 Activity Diagram Mengirim Berkas Laporan Akhir

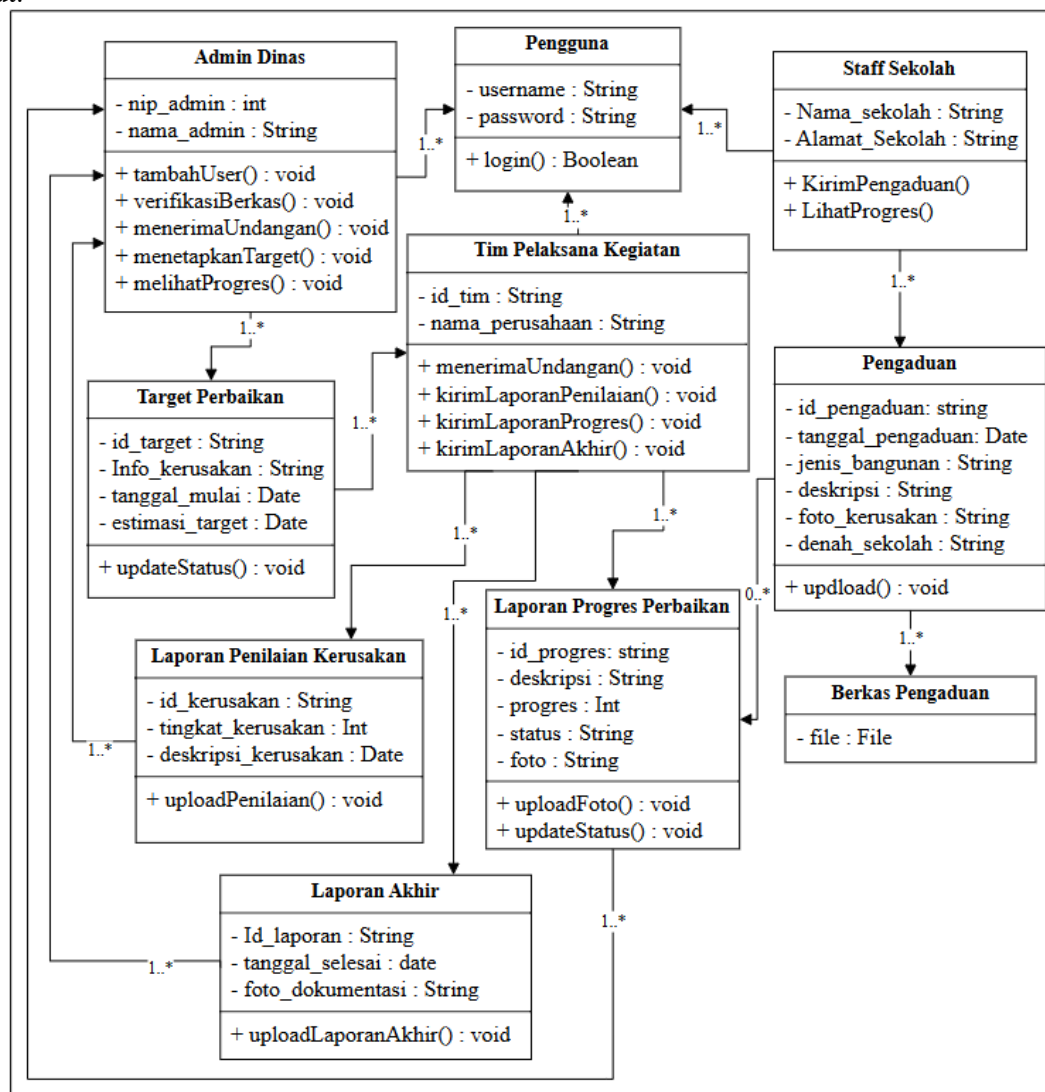
Tim Pelaksana mengupload soft copy berkas Laporan Akhir, dan hard copy yang nanti nya akan diberikan kepada Sekolah dan Dinas Pendidikan untuk dijadikan Arsip



Gambar 15. Activity Diagram Mengirim Laporan Akhir

4.3.4 Class Diagram

Class Diagram merupakan gambaran desain dinamis dari sistem yang sedang saya rancang. Adapun *Class Diagram* yang menentukan komponen – komponen pada Sistem Informasi sebagai berikut:



Gambar 16. Class Diagram

4.4 Rancangan Interface

Perancangan antarmuka pengguna (User Interface Design) merupakan tahapan dalam menciptakan tampilan visual serta cara interaksi antara pengguna dan suatu sistem. Antarmuka ini berperan sebagai penghubung antara user dengan sistem, baik dalam bentuk aplikasi mobile, website, desktop, maupun jenis perangkat lunak lainnya.

4.4.1 Tampilan Halaman Pilih Peran

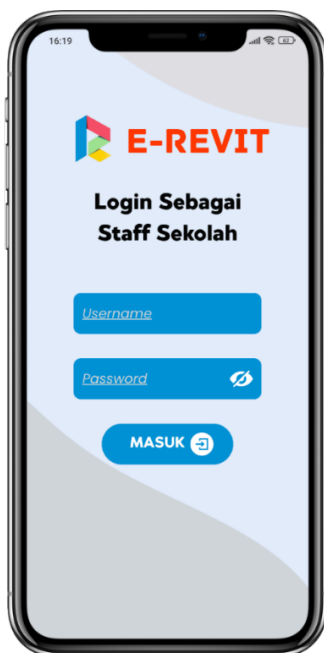
Tampilan ini merupakan halaman awal login aplikasi E-REVIT yang menampilkan pilihan akses pengguna, yaitu Staff Sekolah dan Tim Pelaksana.



Gambar 17. Halaman Pilih Peran

4.4.2 Tampilan Halaman Login Staff

Tampilan ini muncul setelah pengguna memilih Staff Sekolah sebagai peran. Pada halaman ini, terdapat dua kolom input untuk Username dan Password yang wajib diisi oleh pengguna. Desain form login ini intuitif dengan elemen pengaman tambahan berupa ikon mata pada kolom password yang memungkinkan pengguna menyembunyikan atau menampilkan teks sandi.



Gambar 18. Tampilan Halaman Login Staff

4.4.3 Halaman Tampilan Profil Staff Sekolah

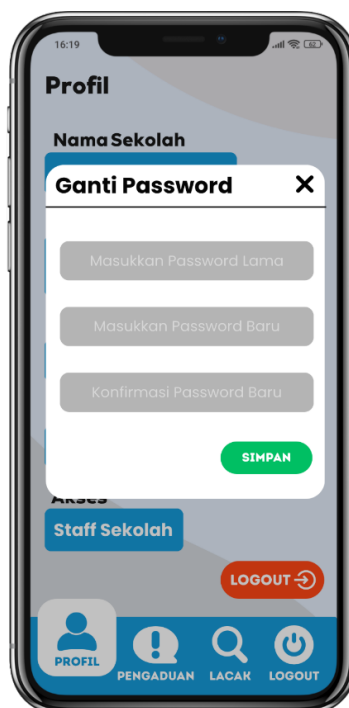
Tampilan berikut merupakan halaman Profil pengguna. Di halaman ini ditampilkan informasi penting seperti nama sekolah, alamat sekolah, username, dan terdapat juga opsi untuk mengganti password melalui tombol Ganti Password yang ketika di tekan akan tampil.



Gambar 19. Tampilan Halaman Profil Staff Sekolah

4.4.4 Tampilan Halaman Ganti Password Staff Sekolah

Tampilan ini akan aktif ketika Staff sekolah klik menu ganti password yang dimana terdapat kolom masukkan password lama, masukkan password baru, dan konfirmasi password baru dan tombol simpan untuk meng-update password baru kedalam database.



Gambar 20. Tampilan Halaman Ganti Password Staff Sekolah

4.4.5 Tampilan Halaman Pengaduan

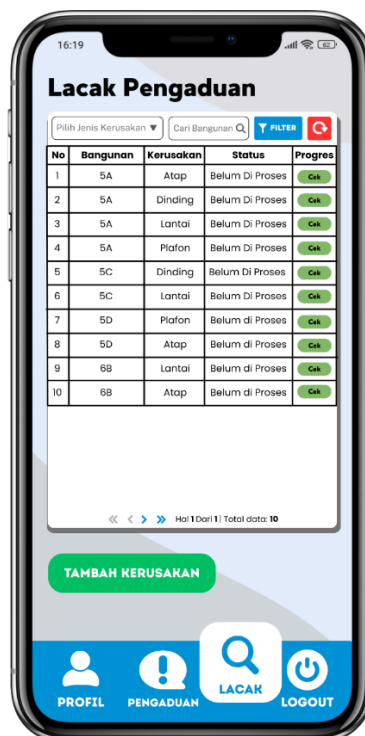
Tampilan ini Merupakan halaman Pengaduan, yang digunakan untuk melaporkan kerusakan di lingkungan sekolah.



Gambar 21. Tampilan Halaman Pengaduan

4.4.6 Tampilan Halaman Lacak Pengaduan

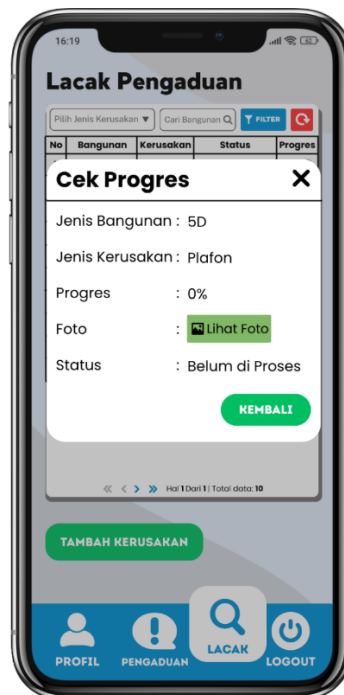
Pada halaman utama fitur Lacak Pengaduan, pengguna disajikan tabel yang berisi daftar kerusakan berdasarkan nomor, ruang, jenis kerusakan, progres, dan status penanganan, yang sudah di kirim sebelumnya.



Gambar 22. Tampilan Halaman Lacak Pengaduan

4.4.7 Tampilan Halaman Cek Progres

Saat tombol Cek ditekan, sistem akan menampilkan popup yang menunjukkan detail progres pengaduan. Dalam gambar yang ditampilkan, kerusakan berada di jenis bangunan ruang 5D dengan jenis kerusakannya Plafon yang menunjukkan progres sebesar 0%.



Gambar 23. Tampilan Halaman Cek Progres

4.4.8 Tampilan Halaman Logout

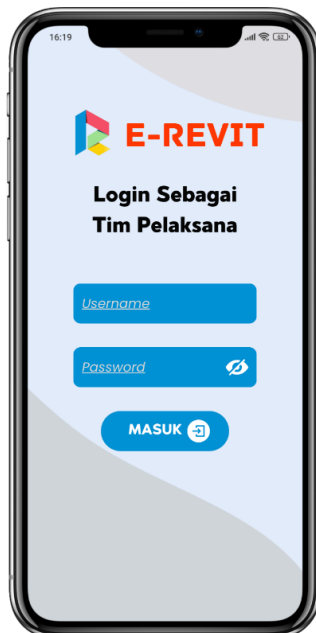
Tampilan ini merupakan konfirmasi logout yang muncul setelah menekan tombol Logout. Layar menampilkan pertanyaan Apakah Anda Yakin Ingin Keluar? pilihan yaitu Ya melanjutkan proses logout dan Tidak untuk membatalkan.



Gambar 24. Tampilan Halaman Logout

4.4.9 Tampilan Halaman Login Tim Pelaksana

Tampilan Interface ini merupakan bagian dari sistem E-REVIT yang digunakan oleh Tim Pelaksana dalam menangani dan memverifikasi pengaduan kerusakan dari pihak sekolah. Tampilan awal adalah halaman login, yang menyediakan dua input field untuk Username dan Password, serta tombol “Masuk” untuk mengakses aplikasi.



Gambar 25. Tampilan Halaman Login Tim Pelaksana

4.4.10 Tampilan Halaman Profil Tim Pelaksana

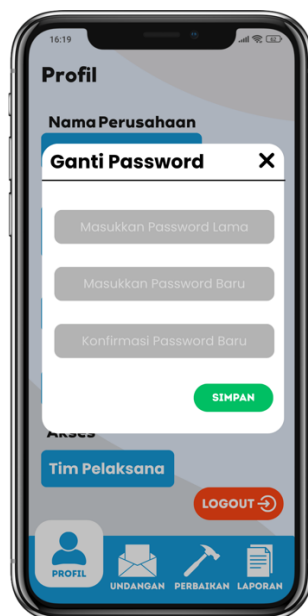
Setelah berhasil masuk, Tim Pelaksana diarahkan ke halaman profil yang menampilkan data pengguna seperti nama perusahaan, alamat, username, ganti password, dan info Akses.



Gambar 26. Tampilan Halaman Profil Tim Pelaksana

4.4.11 Tampilan Halaman Ganti Password Tim Pelaksana

Tampilan ini akan aktif tim pelaksana klik menu ganti password yang dimana terdapat kolom masukkan password lama, masukkan password baru, dan konfirmasi password baru dan tombol simpan untuk meng-update password baru kedalam database.



Gambar 27. Tampilan Halaman Ganti Password Tim Pelaksana

4.4.12 Tampilan Halaman Undangan

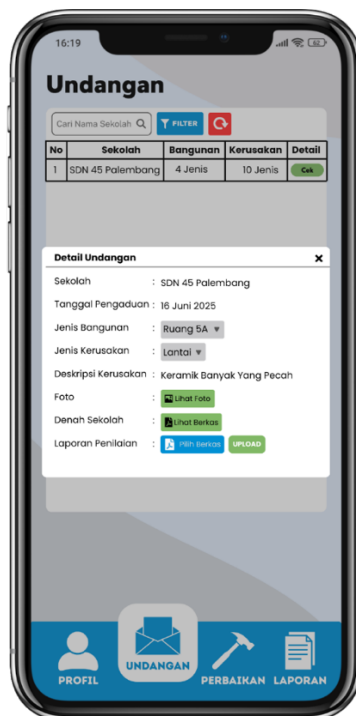
Tampilan antarmuka ini menampilkan halaman utama dari menu Undangan. Di bawahnya terdapat tabel dengan kolom: Nama Sekolah, Jenis bangunan, Jenis kerusakan, dan Detail. Sebagai contoh, satu baris data ditampilkan dengan informasi bahwa SDN 45 Palembang memiliki 4 ruangan dan 10 jenis kerusakan.



Gambar 28. Tampilan Halaman Undangan

4.4.13 Tampilan Detail Undangan

Setelah tombol Cek ditekan, muncul popup Detail Pengaduan yang memuat informasi pengaduan kerusakan sekolah.



Gambar 29. Tampilan Detail Undangan

4.4.14 Tampilan Halaman Perbaikan

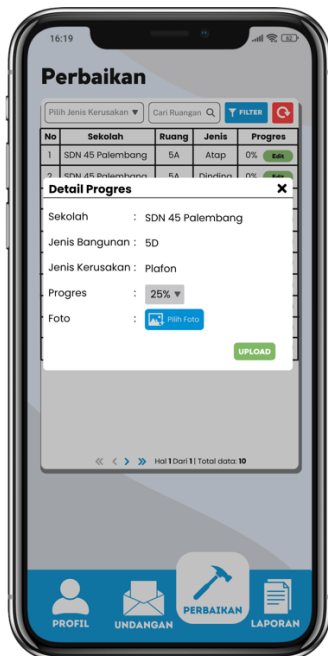
Tampilan antarmuka ini menampilkan halaman Perbaikan, yang digunakan untuk memantau progres perbaikan di sekolah. Di bawahnya ada tabel berisi data perbaikan dengan kolom: Nama Sekolah, bangunan, Jenis, dan Progres.



Gambar 30. Tampilan Halaman Perbaikan

4.4.15 Tampilan Detail Progres

Ketika pengguna menekan tombol Edit pada salah satu baris tabel. Muncul popup Detail Progres yang menampilkan informasi spesifik dari kerusakan yang dipilih. Data yang dimunculkan berupa nama sekolah, jenis bangunan, jenis kerusakan, progres saat ini dalam bentuk dropdown, serta fitur untuk mengunggah foto terbaru terkait progres perbaikan.



Gambar 31. Tampilan Detail Progres

4.4.16 Tampilan Halaman Laporan Akhir

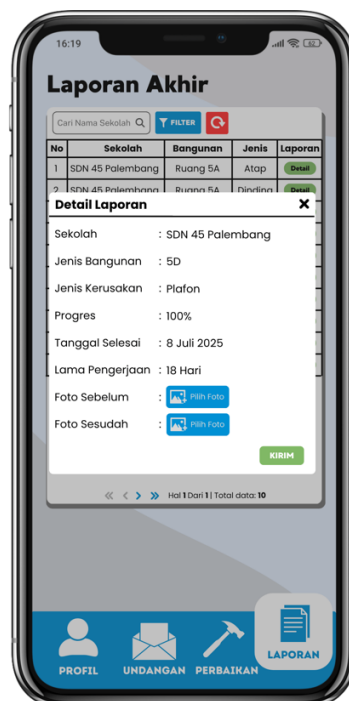
Halaman ini merupakan halaman yang digunakan untuk mengirimkan laporan akhir ketika semua progres perbaikan sudah selesai di mana terdapat tabel yang berisi nama sekolah, jenis bangunan, jenis kerusakan, dan laporan dan tombol detail yang digunakan untuk mengisi detail laporan



Gambar 32. Tampilan Logout Tim Pelaksana

4.4.17 Tampilan Halaman Detail Laporan Akhir

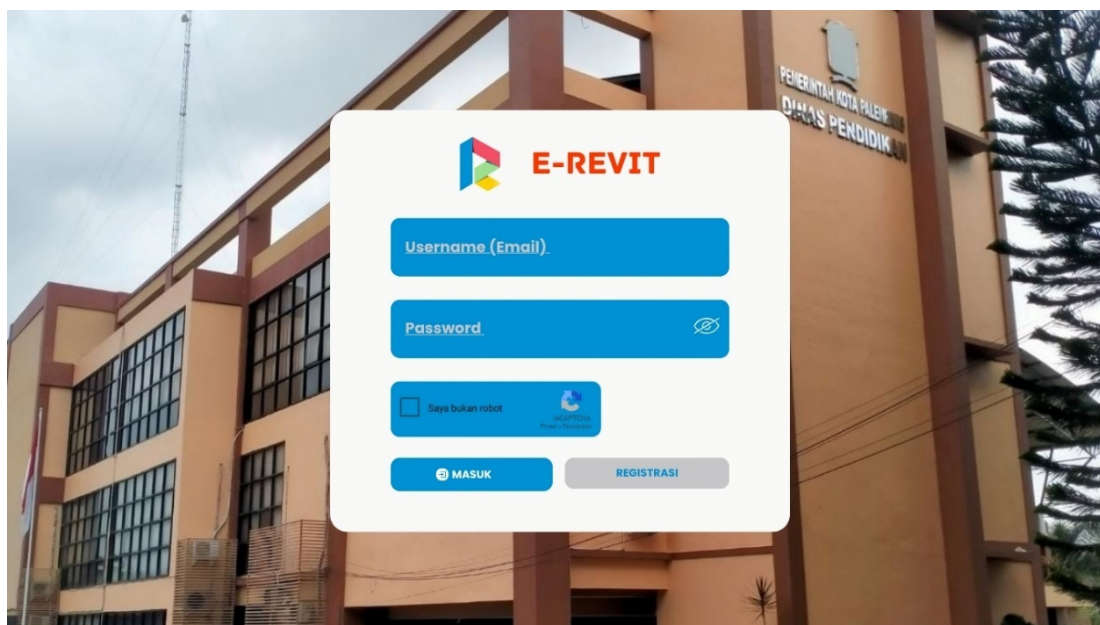
Pada tampilan Detail Laporan ini terdapat nama sekolah, jenis bangunan, jenis kerusakan, progres yang sudah 100%, Tanggal Selesai pengerjaan, lama pengerjaan, input foto sebelum perbaikan, dan foto bangunan yang telah di perbaiki, dan tombol kirim untuk mengirim detail laporan ke dalam database.



Gambar 33. Tampilan Halaman Detail Laporan Akhir

4.4.18 Tampilan Halaman Login Admin

Tampilan ini merupakan halaman login dari aplikasi E-REVIT yang berfungsi sebagai pintu masuk utama bagi Admin Dinas Pendidikan. Desain antarmuka ini menggunakan latar belakang gedung Dinas Pendidikan Kota Palembang, sebagai representasi visual dari instansi pengelola aplikasi, sehingga memperkuat identitas dan konteks penggunaan aplikasi E-REVIT.

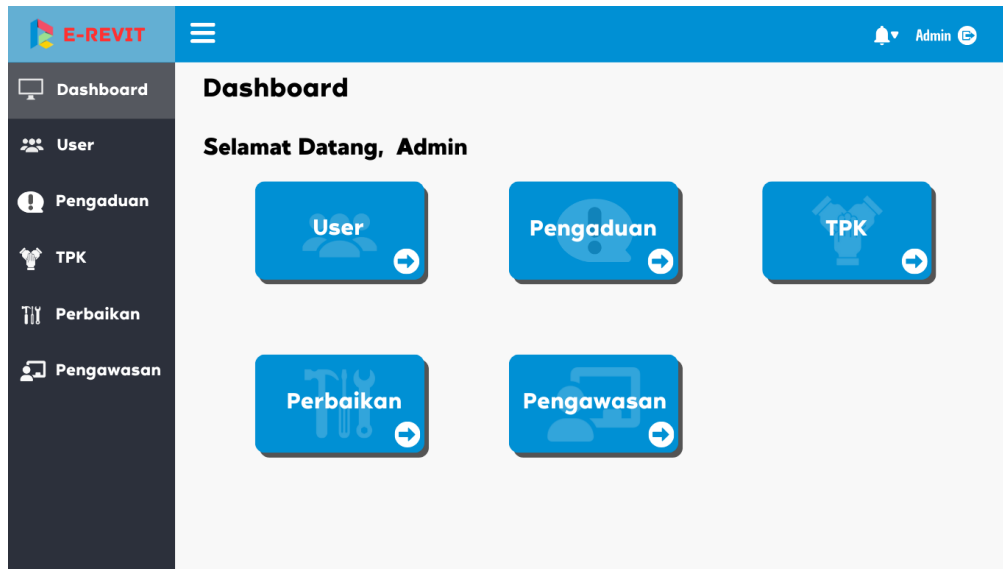


Gambar 34. Tampilan Halaman Login Admin

4.4.19 Tampilan Halaman Dashboard Admin

Tampilan ini menunjukkan halaman Dashboard yang ditujukan bagi Admin setelah berhasil login ke dalam sistem E-REVIT Terdapat enam tombol menu navigasi berbentuk persegi biru dengan ikon dan teks yang mencerminkan fitur masing-masing, antara lain:

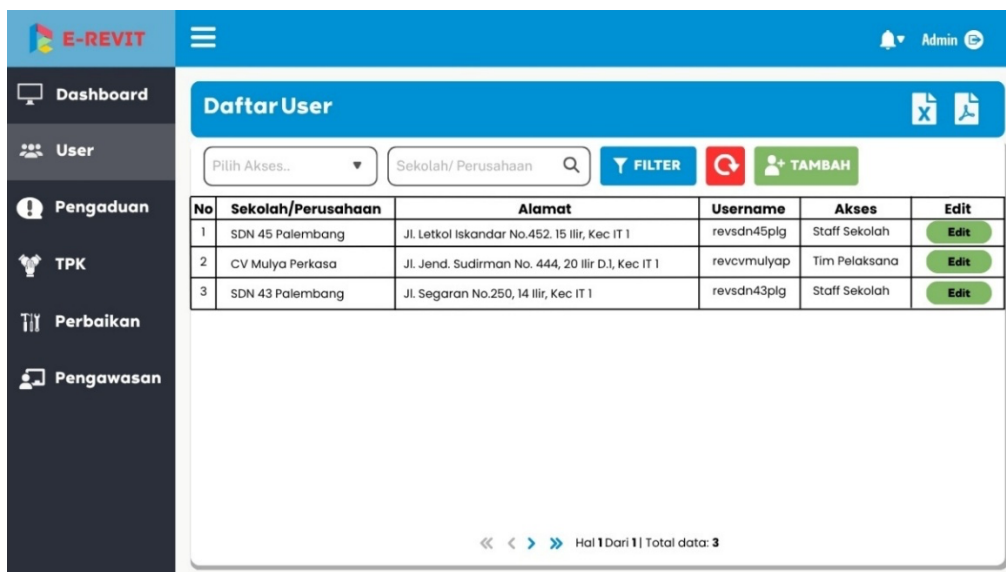
1. Pengguna – untuk mengelola data akun pengguna sistem.
2. Pengaduan – untuk melihat atau menangani laporan kerusakan dari sekolah.
3. TPK – untuk manajemen data Tim Pelaksana Kegiatan terkait proyek revitalisasi.
4. Perbaikan – untuk mencatat dan memantau proses perbaikan bangunan.
5. Pengawasan – untuk mengontrol serta mengevaluasi proses revitalisasi secara menyeluruh.
6. Logout – untuk keluar dari sistem.



Gambar 35. Tampilan Halaman Dashboard Admin

4.4.20 Tampilan Halaman Daftar Pengguna

Pada Halaman Daftar Pengguna menampilkan informasi terkait data pengguna yang telah terdaftar dalam sistem. Di bagian atas, terdapat fitur pencarian dan filter yang memungkinkan admin untuk memfilter data berdasarkan akses pengguna (seperti Staff Sekolah atau Tim Pelaksana) melalui dropdown bertuliskan Pilih akses, serta pencarian berdasarkan nama atau username melalui kolom pencarian.



Gambar 36. Tampilan Halaman Daftar Pengguna

4.4.21 Tampilan Halaman Tambah Pengguna

Tampilan ini merupakan jendela popup form Tambah User, form ini muncul ketika admin memilih tombol Tambah di halaman daftar pengguna, dan berfungsi untuk menambahkan data pengguna baru ke dalam sistem. Di bagian atas form, terdapat judul Tambah User beserta ikon penutup (X) untuk menutup form jika tidak ingin melanjutkan proses penambahan.

No	Sekolah/Perusahaan	Username	Akses	Edit
1	SDN 45 Palembang	revsdn45plg	Staff Sekolah	Edit
2	CV Mulya Perkasa	revcvmulyap	Tim Pelaksana	Edit
3	SDN 43 Palembang	revsdn43plg	Staff Sekolah	Edit

Gambar 37. Tampilan Halaman Tambah Pengguna

4.2.22 Tampilan PopUp Edit User

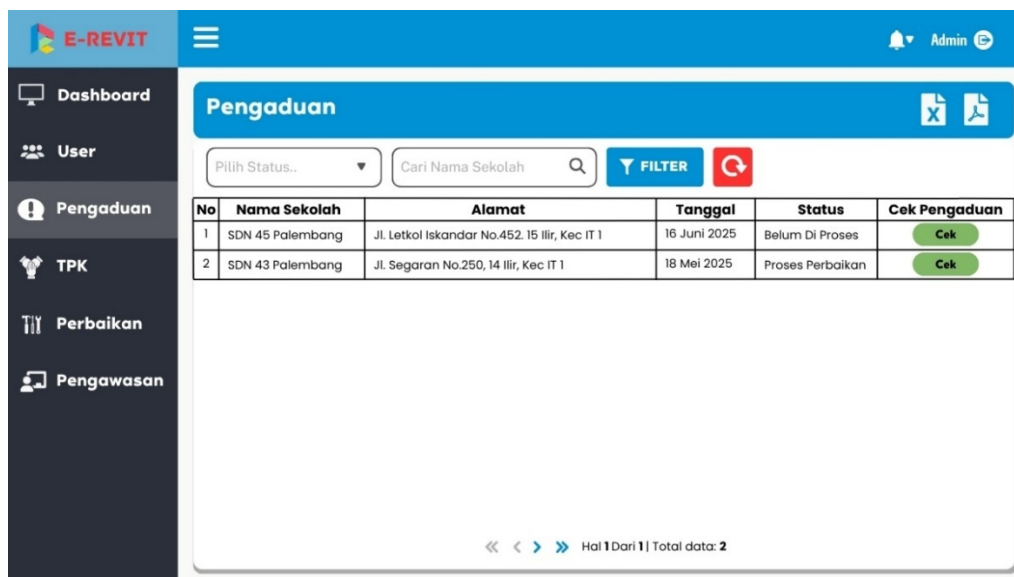
Tampilan ini merupakan jendela popup form Edit User Form ini Muncul ketika admin memilih tombol Edit di kolom tabel Edit, dan berfungsi untuk mengedit data user yang memang sudah ada.

No	Sekolah/Perusahaan	Username	Akses	Edit
1	SDN 45 Palembang	revsdn45plg	Staff Sekolah	Edit
2	CV Mulya Perkasa	revcvmulyap	Tim Pelaksana	Edit
3	SDN 43 Palembang	revsdn43plg	Staff Sekolah	Edit

Gambar 38. Tampilan PopUp Edit User

4.4.23 Tampilan Halaman Pengaduan

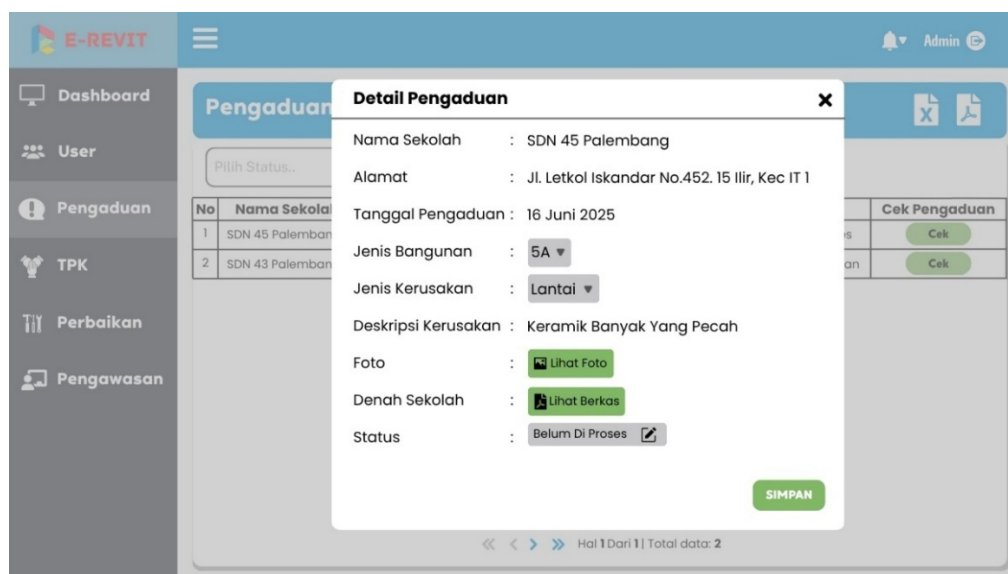
Tampilan antarmuka pada menu Pengaduan aplikasi E-REVIT berfungsi untuk mengelola dan memonitor laporan kerusakan dari berbagai sekolah. Pada halaman utama, pengguna dapat melihat daftar pengaduan yang masuk, yang ditampilkan dalam bentuk tabel. Tabel ini memuat informasi penting seperti nama sekolah, alamat sekolah, tanggal pengaduan, serta status penanganan. Terdapat tombol Cek berwarna hijau di kolom Cek Pengaduan yang memungkinkan admin membuka detail laporan.



Gambar 39. Tampilan Halaman Pengaduan

4.4.24 Tampilan Detail Pengaduan

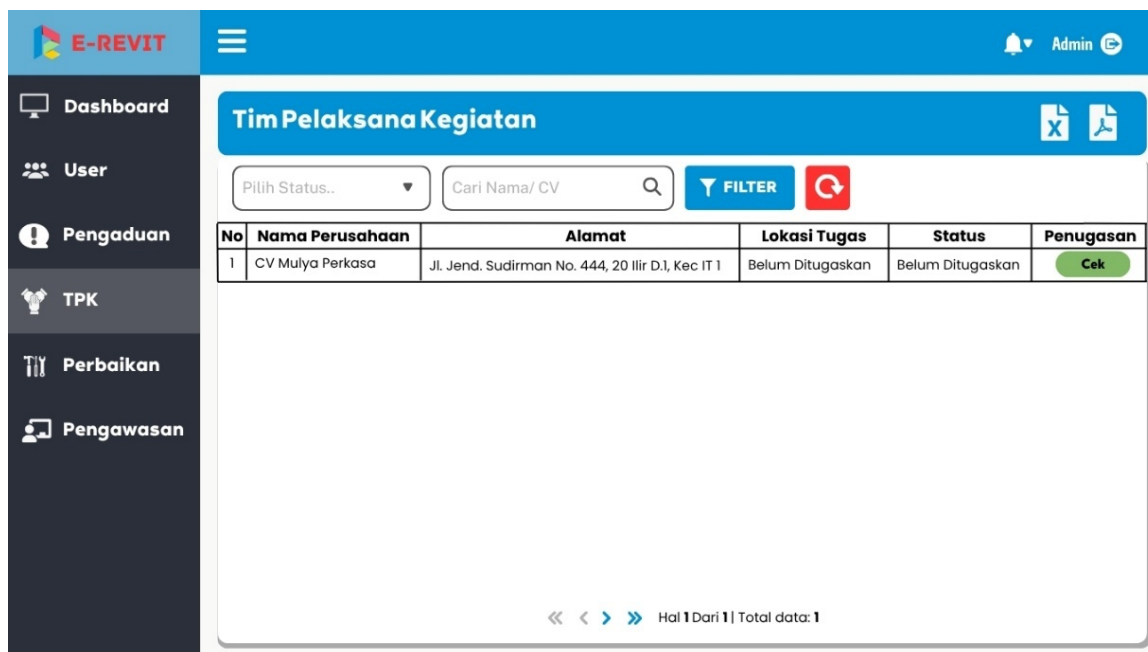
Setelah tombol Cek ditekan, akan muncul jendela pop-up berjudul Detail Pengaduan yang menampilkan informasi lengkap dari laporan yang dipilih. Data yang ditampilkan meliputi nama sekolah, alamat sekolah, tanggal pengaduan, jenis bangunan yang terdapat tombol dropdown dan jika di klik akan terdapat jenis bangunan apa saja yang di laporkan, seperti Ruang kelas, tangga, ataupun yang lainnya.



Gambar 40. Tampilan Detail Pengaduan

4.4.25 Tampilan Halaman TPK (Tim Pelaksana Kegiatan)

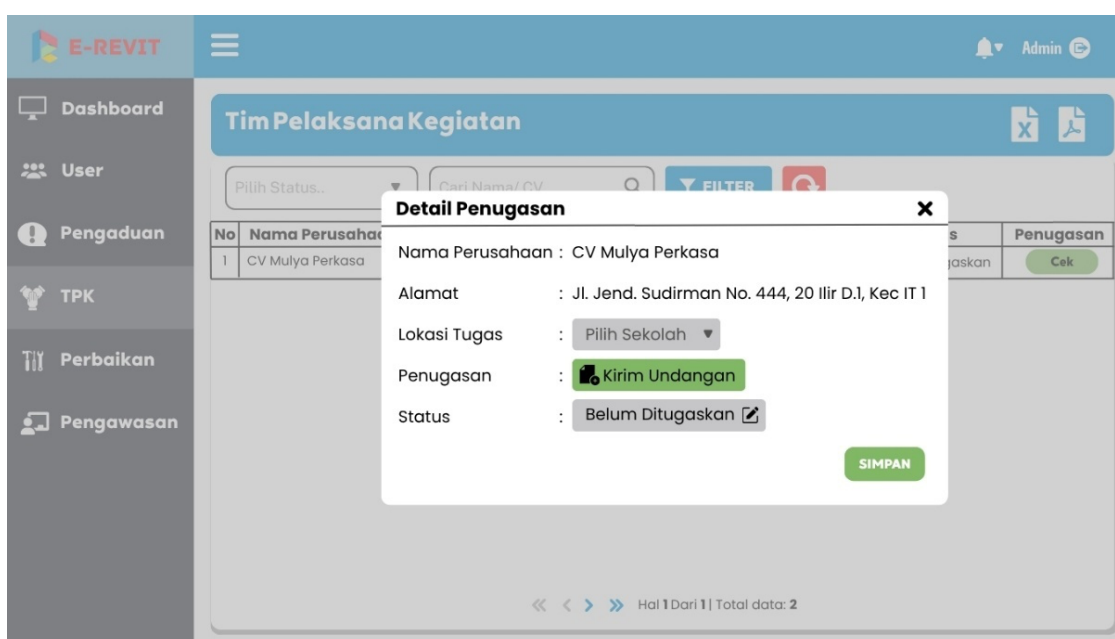
Tampilan ini menggambarkan proses penugasan Tim Pelaksana Kegiatan (TPK) melalui modul TPK dalam sistem E-REVIT. Awalnya, data TPK yang tersedia ditampilkan dalam bentuk tabel dengan kolom nama perusahaan, alamat perusahaan, lokasi penugasan, status dan kolom penugasan.



Gambar 41. Tampilan Halaman TPK (Tim Pelaksana Kegiatan)

4.4.26 Tampilan Detail Penugasan

Ketika admin menekan tombol Cek di kolom tabel penugasan, akan muncul popup jendela Detail Penugasan. Jendela ini menampilkan data lengkap TPK, seperti nama perusahaan, alamat perusahaan, lokasi tugas yang terdapat dropdown untuk memilih sekolah yang akan ditugaskan. Setelah memilih sekolah, admin dapat menekan tombol Kirim Undangan untuk mengirimkan notifikasi atau surat tugas secara digital kepada TPK yang bersangkutan, dan dapat merubah status dari Belum Ditugaskan menjadi Sudah ditugaskan dan jika tombol simpan di klik maka data akan tersimpan ke database.



Gambar 42. Tampilan Detail Penugasan

4.4.27 Tampilan Halaman Perbaikan

Tampilan ini menunjukkan daftar progres perbaikan dari sekolah-sekolah yang masuk dalam sistem. Tabel di bawahnya menampilkan kolom-kolom seperti nama Sekolah, Perusahaan yang bertanggung jawab, Tanggal Mulai, Estimasi target, Status dan kolom perbaikan yang terdapat menu cek.

No	Sekolah	Perusahaan	Tanggal Mulai	Estimasi	Status	Perbaikan
1	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Belum Mulai	Belum Mulai	Sedang Survei	<button>Cek</button>

Gambar 43. Tampilan Halaman Perbaikan

4.4.28 Tampilan Detail Perbaikan

Setelah menekan tombol Cek, muncul jendela pop-up dengan judul Detail Perbaikan. Di dalamnya ditampilkan informasi lebih lengkap, seperti nama sekolah, nama perusahaan, laporan Penilaian yang dapat diakses melalui tombol Lihat Berkas. Selain itu, terdapat kolom untuk memilih Tanggal Mulai dan Estimasi, serta status yang dapat dipilih yaitu sedang survei atau dalam perbaikan, dan juga tombol simpan untuk menyimpan data ke database.

Detail Perbaikan

Sekolah : SDN 45 Palembang

Perusahaan : CV Mulya Perkasa

Laporan Penilaian : Lihat Berkas

Tanggal Mulai :

Estimasi Target :

Status :

SIMPAN

Gambar 44. Tampilan Detail Perbaikan

4.4.29 Tampilan Halaman Pengawasan

Halaman ini menunjukkan halaman utama dari fitur Pengawasan Perbaikan yang menampilkan daftar proyek perbaikan sekolah. Di bagian paling kanan Detail terdapat tombol Cek untuk melihat detail pengawasan secara lebih lengkap.

No	Sekolah	Perusahaan	Jenis Bangunan	Jenis Kerusakan	Progres	Status	Detail
1	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5A	Atap	0%	Dalam Perbaikan	Cek
2	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5A	Dinding	0%	Dalam Perbaikan	Cek
3	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5A	Lantai	0%	Dalam Perbaikan	Cek
4	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5A	Plafon	0%	Dalam Perbaikan	Cek
5	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5C	Dinding	0%	Dalam Perbaikan	Cek
6	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5C	Lantai	0%	Dalam Perbaikan	Cek
7	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5D	Plafon	0%	Dalam Perbaikan	Cek
8	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5D	Atap	0%	Dalam Perbaikan	Cek
9	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 6B	Lantai	0%	Dalam Perbaikan	Cek
10	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 6B	Atap	0%	Dalam Perbaikan	Cek

Gambar 45. Tampilan Halaman Pengawasan

4.4.30 Tampilan Detail Pengawasan

Pada Tampilan ini jendela popup Detail Pengawasan yang muncul setelah admin menekan tombol “Cek” pada daftar sebelumnya. Selain itu, status perbaikan dapat diedit langsung melalui dropdown kecil di sebelah kanan yang pilihannya Dalam perbaikan dan selesai jika Perbaikan telah selesai 100%.

No	Sekolah	Perusahaan	Jenis Bangunan	Jenis Kerusakan	Progres	Status	Detail
1	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5A	Atap	0%	Dalam Perbaikan	
2	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5A	Dinding	0%	Dalam Perbaikan	
3	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5A	Lantai	0%	Dalam Perbaikan	
4	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5A	Plafon	0%	Dalam Perbaikan	
5	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5C	Dinding	0%	Dalam Perbaikan	
6	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5C	Lantai	0%	Dalam Perbaikan	
7	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5D	Plafon	0%	Dalam Perbaikan	
8	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 5D	Atap	0%	Dalam Perbaikan	
9	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 6B	Lantai	0%	Dalam Perbaikan	
10	SD Negeri 45 Palembang	CV Mulya Perkasa	Ruang 6B	Atap	0%	Dalam Perbaikan	

Gambar 46. Tampilan Detail Pengawasan

5. KESIMPULAN

Berdasarkan proses perancangan aplikasi E-Revit, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut Sistem pelaporan dan monitoring revitalisasi bangunan sekolah yang berjalan di Dinas Pendidikan Kota Palembang masih bersifat manual dan belum terstruktur secara digital, sehingga sering menimbulkan keterlambatan dan ketidakefisienan dalam pengelolaan data.

Aplikasi E-Revit yang dirancang menawarkan solusi sistem informasi berbasis digital yang dapat membantu dalam proses pelaporan kerusakan, penugasan tim pelaksana, pelacakan progres, serta dokumentasi pekerjaan revitalisasi secara lebih rapi dan terorganisir.

Perancangan aplikasi ini disusun menggunakan metode waterfall dan dilengkapi dengan desain antarmuka, use case diagram, activity diagram, hingga class diagram, yang menggambarkan alur kerja sistem secara lengkap dan terstruktur sebagai dasar implementasi ke tahap pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, Fawwaz Ali, Budi Nugroho, and Annisaa Sri Indrawanti. 2022. "Perancangan Sistem Monitoring Dana Bantuan Untuk Petani Dengan Menggunakan Waterfall Dan Modelling View Controller (Mvc)." *Antivirus Jurnal Ilmiah Teknik Informatika* 16 (2): 211–22. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v16i2.2489>.
- [2] Amalia, Veradilla, Syafi Hamidani, Munika Putri Male, Ida Dwi Utami, Jl Yos, Sudarso No, A Kel Jawa, Kota Lubuklinggau, and Sumatera Selatan. 2024. "Perancangan Sistem Monitoring Penilaian Kinerja Guru Pada Sma Negeri 3 Kota Lubuklinggau Berbasis Website Design of Monitoring System Teacher Performance Assessment At State Senior High School 3 Lubuklinggau Website Based" 6 (02): 54–62. <https://doi.org/10.52303/jb.v6i2.148>.
- [3] Cahyaningrum, Yuniana. 2023. "Analisis Tata Kelola Arsitektur Dan Perancangan Sistem Enterprise Dalam Ekspedisi Barang Pada Perusahaan Logistik" 1 (2): 118–22. <https://doi.org/10.59407/jrsit.v1i2.182>.
- [4] CEP, M. 2021. "Sistem Monitoring Dan Otomasi Pemeliharaan Tanaman Cabe Berbasis Internet of Things (Studi Kasus Pada Tani Mukti)." *Skripsi*. [http://repository.nusaputra.ac.id/id/eprint/170/1/CEP MAMUN_Ti21.pdf](http://repository.nusaputra.ac.id/id/eprint/170/1/CEP%20MAMUN_Ti21.pdf).
- [5] Hafeez, Abdul, Syed Abbas, and Aqeel-Ur-rehman. 2020. "Ontology-Based Transformation and Verification of Uml Class Model." *International Arab Journal of Information Technology* 17 (5): 758–68. <https://doi.org/10.34028/iajit/17/5/9>.
- [6] Idris, Idris, Rusmala, and Abdul Zahir. 2020. "Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Budaya Sulawesi Selatan Berbasis Multimedia" 10 (1). <https://doi.org/10.30605/dcomputare.v10i1.25>.
- [7] Lukman, Afit Muhammad. 2020. "Aplikasi Panduan Pola Hidup Sehat." *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)* 6 (1): 64–70. <https://doi.org/10.31294/ijse.v6i1.7774>.
- [8] Mornie, Mohammad Nazrul, Nurfauza Jali, Syahrul Nizam Junaini, Edwin Mit, Cheah Wai Shiang, and Suhaila Sae. 2023. "Visualisation of User Stories in UML Models: A Systematic Literature Review." *Acta Informatica Pragensia* 12 (2): 419–38. <https://doi.org/10.18267/j.aip.212>.
- [9] Ningsi, Risti Ayu, Muhammad Farhan, Siti Unaisa, Maulia Zahara, Filza Atika, Rosna Dewi, Tasya Agista, Diana Ardilla, and Muhammad Rizal. 2024. "Revitalisasi PAUD Melalui Program KKN Melayu Serumpun Di Desa Sembuang" 3 (2): 102–10.
- [10] Petrus, Wadison. 2022. "Upaya-Upaya Supervisi Dalam Memonitoring Kinerja Guru Pendidikan Agama Kristen Di Sekolah." *Vox Dei: Jurnal Teologi Dan Pastoral* 3 (1): 1–14. <https://doi.org/10.46408/vxd.v3i1.107>.
- [11] Saravanos, Antonios, and Matthew X. Curinga. 2023. "Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model." *Applied System Innovation* 6 (6). <https://doi.org/10.3390/asi6060108>.
- [12] Supriyanto, Darpi, Teuku Fajar Shadek, Sawitri Nurhayati, and Tiara Juliana. 2024. "Sistem Informasi Pendataan Obat Masuk Pada Apotek Herbana Cilegon Berbasis Web Dengan Menggunakan Pemrograman Codeigniter." *Journal of Innovation And Future Technology (IFTECH)* 6 (1): 153–63. <https://doi.org/10.47080/iftech.v6i1.3257>.
- [13] Swari, Gading Indra, M. Ulin Nuha Al Firas Manar, Risty Farentina, and Ilham Berlian Oktavio. 2023. "Analisis Kepuasan Pengguna Aplikasi Bus Trans Jatim Ajaib Menggunakan Model Delone and Mclean." *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi* 3 (1): 176–85.

- <https://doi.org/10.33005/sitasi.v3i1.433>.
- [14] Ulandari, Sukma. 2023. "Implementasi Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Sebagai Upaya Memperkuat Karakter Peserta Didik." *Jurnal Moral Kemasyarakatan* 8 (2): 116–32. <https://doi.org/10.21067/jmk.v8i2.8309>.
- [15] Zhang, Peng. 2023. "Hierarchical Data Structures for Flowchart." *Scientific Reports* 13 (1): 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31968-z>.