

Pemanfaatan Firebase Realtime Database Dalam Perancangan Aplikasi Penilaian Siswa SMK Negeri 2 Pangkep Secara Realtime

Andi Asvin Mahersatillah Suradi^{1*}, Asrul Syam², Samsu Alam³, Akbar Bahtiar⁴, Andrew Ridow Johanis M⁵

Politeknik Negeri Ujung Pandang¹, Universitas Dipa Makassar^{2,3,4,5}, JL. Perintis Kemerdekaan KM. 9, Makassar, Indonesia
Email: andiasvin@poliupg.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi pencatatan nilai siswa di SMK Negeri 2 Pangkep dengan menggunakan Firebase Realtime Database guna meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data, menggantikan metode manual yang selama ini digunakan dengan menggunakan kertas. Metode pengembangan aplikasi yang diterapkan adalah Software Development Life Cycle (SDLC) yang memberikan pendekatan terstruktur dan terorganisir dalam setiap tahap pengembangan, mulai dari perencanaan hingga pemeliharaan. Kelebihan SDLC meliputi manajemen risiko yang lebih baik, kontrol kualitas yang ketat, dan peningkatan transparansi selama proses pengembangan. Hasil dari penelitian ini diperoleh melalui pengujian blackbox yang menunjukkan aplikasi berjalan dengan baik dan responsif, serta memudahkan penggunaan oleh guru. Dengan implementasi aplikasi ini, diharapkan dapat mempercepat dan menyederhanakan proses pencatatan nilai siswa, membawa manfaat signifikan dalam pengelolaan data di lingkungan pendidikan SMK Negeri 2 Pangkep.

Kata Kunci: Penilaian Siswa, Aplikasi Android, SDLC, Firebase Relatime Database

Abstract. This research aims to design and develop an application for recording student grades at SMK Negeri 2 Pangkep using the Firebase Realtime Database to increase efficiency in data management, replacing the manual method that has been used using paper. The application development method applied is the Software Development Life Cycle (SDLC) which provides a structured and organized approach in every stage of development, from planning to maintenance. The advantages of SDLC include better risk management, strict quality control, and increased transparency throughout the development process. The results of this research were obtained through black box testing which showed the application ran well and was responsive, and made it easy for teachers to use. With the implementation of this application, it is hoped that it can speed up and simplify the process of recording student grades, bringing significant benefits in data management in the educational environment of SMK Negeri 2 Pangkep.

Keyword: Student Assessment, Android Application, SDLC, Firebase Relatime Database

PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang, penggunaan teknologi, termasuk aplikasi berbasis *mobile*, telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Salah satu aspek yang semakin mendapatkan perhatian adalah penggunaan aplikasi berbasis *mobile* dalam melakukan penilaian siswa. SMK Negeri 2 Pangkep merupakan sekolah negeri yang beralamat di Jalan Tonasa II, Samalewa, Kec. Bungoro, Kab. Pangkajene Kepulauan Prov. Sulawesi Selatan. Sekolah ini memiliki beberapa jurusan salah satunya yaitu jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR). Pada saat Ujian Kompetensi Keahlian (UKK) dilaksanakan, setiap siswa akan diberikan sebuah lembar jawaban yang berisi beberapa aspek. Dengan cara ini tentunya akan menggunakan banyak kertas dan tak luput dari kerusakan atau kehilangan, sehingga diperlukan sebuah sistem untuk dapat melakukan pencatatan penilaian siswa tanpa harus menggunakan kertas yaitu sebuah aplikasi berbasis *mobile*. Aplikasi berbasis *mobile* memungkinkan penilaian dilakukan secara transparan dan dapat diakses secara *real-time*.

Aplikasi berbasis *mobile* memungkinkan pengukuran kemajuan individual secara lebih akurat. Dengan data yang tercatat dalam aplikasi, guru dapat melihat perkembangan siswa dari waktu ke waktu, mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian lebih, dan menyusun strategi pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan individu siswa. Ini mendukung pendekatan pembelajaran diferensiasi untuk memastikan bahwa setiap siswa dapat mencapai potensinya. Penerapan aplikasi berbasis *mobile* juga dapat meningkatkan efisiensi



administrasi di sekolah. Penyimpanan data elektronik mengurangi ketergantungan pada berkas fisik, memudahkan pengelolaan, pengaksesan, dan analisis data penilaian. Proses administrasi yang lebih efisien memungkinkan Guru fokus pada aspek-aspek penting pembelajaran dan pengajaran. Berikut beberapa riset yang telah dikerjakan mengenai perancangan aplikasi berbasis *mobile* dalam proses penilaian siswa.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Sastra Wandi Nduru dan timnya bertujuan untuk menghasilkan raport yang terotomatisasi, menggantikan cara konvensional dengan pendekatan elektronik. Hasilnya adalah *e-raport* yang mampu menghindari kesalahan penulisan secara manual dan mempermudah kinerja guru dalam menginput maupun memperbaharui nilai rapor. Penelitian tersebut difokuskan pada pengembangan produk aplikasi sistem *e-raport* dengan teknologi terkini, dan dilakukan dengan menggunakan Visual Basic Net.2010. [1].

Penelitian tentang penerapan sistem informasi penilaian akademik berbasis web oleh Aqidatul Izzah Chairu dan rekan-rekannya telah dilakukan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah pendekatan kualitatif, dengan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang suatu gejala tertentu. Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka, observasi, dan wawancara. Metode penelitian yang diterapkan adalah metode *Rapid Application Development* (RAD). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem informasi penilaian akademik berbasis web, yang melibatkan laporan penilaian, kehadiran, rangkuman nilai, dan rapor, dapat diakses secara *online*. Oleh karena itu, sistem yang dihasilkan dapat diimplementasikan oleh SMP Negeri 2 Kota Tangerang Selatan. [2].

Rifki Yudiantara dan timnya melakukan penelitian untuk mengembangkan sistem penilaian siswa dengan menerapkan sistem informasi pengolahan nilai rapor. Sistem ini dikembangkan berbasis web menggunakan metode *Extreme Programming*, memungkinkan penerapan, pemeliharaan, dan pembuatan sistem dengan mudah serta akses informasi yang nyaman. Hasil dari penelitian tersebut yaitu dapat memfasilitasi implementasi laporan nilai siswa secara elektronik, mencakup fitur-fitur seperti nilai harian, pengetahuan, keterampilan, sosial, spiritual, dan ujian secara *online* sesuai kebijakan yang berlaku [3].

Penelitian yang dilaksanakan oleh Padeli dan rekan-rekan bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem berbasis web dengan akses *online* guna mempercepat proses pengolahan nilai siswa, dengan harapan agar dapat beroperasi secara efektif dan efisien. Metode yang digunakan dalam analisis situasi melibatkan pendekatan SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, Threats*), sementara untuk merancang sistem, penelitian ini mengadopsi metode *Unified Modeling Language* (UML). [4].

Perbedaan riset ini dengan riset-riset sebelumnya terletak pada jenis penyimpanan yang digunakan yaitu Firebase Realtime Database, sehingga data terproses secara realtime dan berbasis *mobile* sehingga lebih memudahkan pengguna untuk merekap nilai siswa hanya melalui *smartphone*.

Sistem Informasi adalah sekumpulan komponen yang bekerja sama untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyampaikan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna untuk mencapai tujuannya. Sistem informasi terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan sumber daya manusia yang bekerja sama untuk memproses informasi dan membantu pengguna dalam membuat keputusan yang tepat. Sistem informasi membantu dalam mengatasi masalah dan memperbaiki proses bisnis dalam organisasi, dengan menyediakan informasi yang akurat, tepat waktu, dan berkualitas [5].

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dikembangkan oleh Google untuk perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan tablet. Sistem operasi ini memiliki antarmuka pengguna intuitif yang dirancang untuk membuat penggunaan perangkat *mobile* lebih mudah dan efisien. Fitur-fitur utama dari sistem operasi Android meliputi:

- Antarmuka pengguna yang mudah digunakan: Android menawarkan antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, dengan tata letak aplikasi dan *widget* yang dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan pengguna.
- Aplikasi Google: Sistem operasi Android didukung oleh aplikasi Google seperti Google Maps, Gmail, dan *Google Play Store*, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengunduh ribuan aplikasi.
- Multi-tasking: Android memungkinkan pengguna untuk melakukan beberapa tugas sekaligus, seperti membuka beberapa aplikasi secara bersamaan dan menjalankan tugas latar belakang.
- Dukungan untuk banyak bahasa: Android mendukung banyak bahasa dan memiliki pengaturan bahasa yang mudah digunakan.
- Kompatibilitas dengan perangkat lain: Android memiliki dukungan untuk perangkat lain seperti pemutar media, *smartwatch*, dan *speaker intelligent*.



f. Keamanan: Android memiliki beberapa fitur keamanan seperti enkripsi data, sandi layar, dan aplikasi antivirus yang membantu melindungi perangkat dan informasi pribadi pengguna.

Secara keseluruhan, Android adalah sistem operasi yang memiliki fitur yang baik dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna untuk memanfaatkan perangkat mobile dengan cara yang efisien dan mudah [6].

SDLC (System Development Life Cycle) adalah metodologi pengembangan sistem yang melibatkan beberapa tahap yang berurutan dan terintegrasi satu sama lain. Tujuan dari metodologi SDLC adalah untuk memastikan bahwa sistem baru yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan bisnis, memenuhi kriteria kualitas, dan dapat berfungsi dengan baik setelah diluncurkan. Berikut adalah tahap-tahap umum dalam metodologi SDLC [7].

- Analisis Kebutuhan: Tahap ini melibatkan identifikasi dan definisi kebutuhan bisnis dan pengguna, serta pemahaman tentang masalah yang ingin diatasi melalui pengembangan sistem.
- Desain Sistem: Tahap ini melibatkan perencanaan dan pembuatan spesifikasi teknis untuk sistem baru, termasuk desain antarmuka pengguna, alur proses bisnis, dan basis data.
- Implementasi: Tahap ini melibatkan pemrograman, pengujian dan validasi sistem baru.
- Uji Coba: Tahap ini melibatkan pengujian sistem baru untuk memastikan bahwa sistem memenuhi spesifikasi dan kriteria kualitas yang ditentukan.
- Implementasi: Tahap ini melibatkan peluncuran sistem baru ke lingkungan produksi dan migrasi data dari sistem lama.
- Pemeliharaan: Tahap ini melibatkan perawatan dan pemeliharaan sistem baru, termasuk perbaikan *bug*, peningkatan kinerja, dan pembaruan fitur.

Firebase Realtime Database adalah database *NoSQL* yang disediakan oleh Google sebagai bagian dari layanan *Firebase*. Ini memungkinkan aplikasi *mobile* dan *web* untuk menyimpan dan menyinkronkan data dalam *real-time* (tanpa memerlukan refresh halaman) antara beberapa perangkat dan pengguna. Keuntungan dari *Firebase Realtime Database* adalah kemudahan integrasi dengan aplikasi *mobile* dan *web*, dan kemampuan untuk membuat aplikasi yang berfungsi secara *real-time* tanpa memerlukan pengembangan server dan database yang rumit.

Data dalam *Firebase Realtime Database* disimpan sebagai *tree JSON*, dan dapat dibaca, ditulis, dan disinkronkan oleh aplikasi pada beberapa perangkat sekaligus. *Firebase Realtime Database* juga menyediakan mekanisme keamanan berbasis aturan yang memungkinkan pengembang untuk menentukan siapa yang dapat mengakses data dan bagaimana data tersebut boleh digunakan.

Firebase Realtime Database sangat berguna bagi aplikasi yang memerlukan sinkronisasi data *real-time*, seperti aplikasi *chatting*, permainan, dan aplikasi *internet of things* (IoT). Ini juga berguna bagi aplikasi yang memerlukan skala yang cepat dan mudah, karena *Firebase Realtime Database* dapat menangani lalu lintas tinggi dan memastikan data selalu *up-to-date* dan tersedia [8].

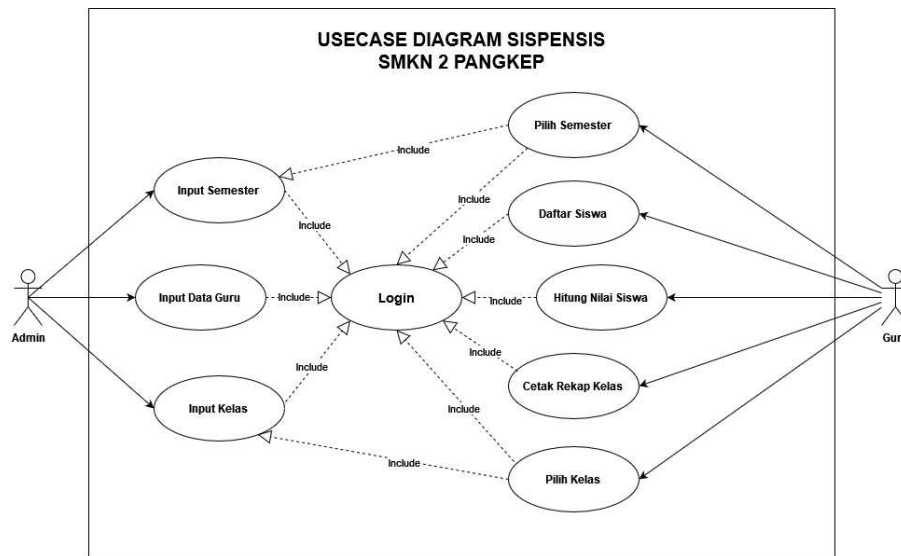
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan *Unified Modeling Language* (UML) yang sering digunakan dalam dunia pengembangan perangkat lunak untuk merancang, mendokumentasikan, dan memahami sistem dengan lebih baik. Salah satu pendekatan utama menggunakan UML adalah melalui penggambaran berbagai aspek sistem menggunakan diagram seperti *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. *Use case diagram* digunakan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan interaksi antara sistem dan aktor-aktor eksternal yang terlibat. *Activity diagram* digunakan untuk memodelkan alur kerja sistem dan menunjukkan aktivitas-aktivitas yang dilakukan. *Sequence diagram*, di sisi lain, memberikan gambaran kronologis tentang bagaimana objek atau entitas berinteraksi satu sama lain dalam suatu skenario tertentu. Dengan menggunakan metode ini, penelitian dapat lebih mudah menyajikan konsep sistem secara visual, memfasilitasi pemahaman yang lebih baik bagi pengembang, pemangku kepentingan, dan pihak terkait lainnya [9]. Setiap diagram UML memiliki peranannya masing-masing dalam menyajikan perspektif yang komprehensif terhadap sistem yang sedang diteliti, memungkinkan analisis yang mendalam dan desain yang lebih efisien..

- Usecase Diagram* adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara sistem dengan aktor-aktor eksternal yang terlibat. *Usecase diagram* membantu dalam mendefinisikan fungsionalitas sistem dan mengidentifikasi berbagai skenario atau tindakan yang dapat dilakukan oleh pengguna atau aktor lain terhadap sistem. *Usecase*

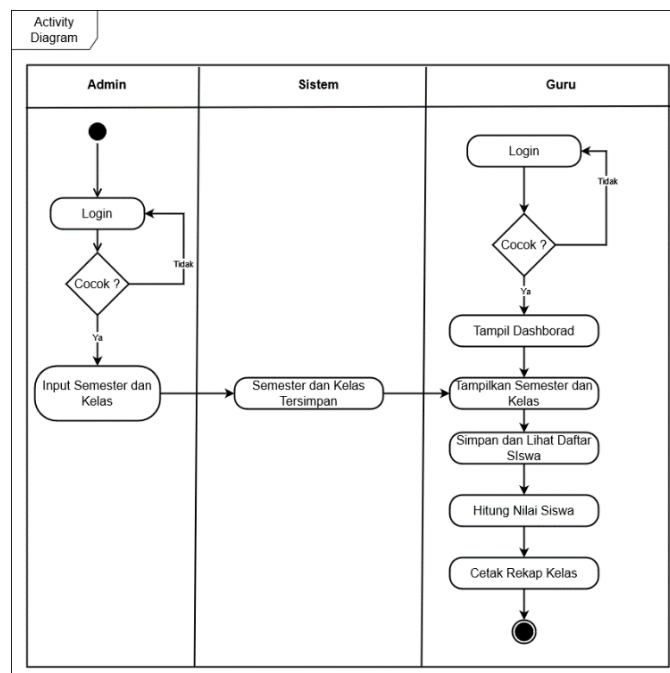


diagram memberikan gambaran visual yang kuat tentang interaksi antara sistem dan aktor-aktornya, membantu tim pengembangan perangkat lunak memahami kebutuhan pengguna dan merancang sistem yang sesuai dengan kebutuhan tersebut seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Usecase Diagram

- b. *Activity Diagram* adalah jenis diagram UML yang digunakan untuk memodelkan aktivitas atau alur kerja dari suatu sistem atau proses. Diagram ini membantu dalam menggambarkan urutan langkah-langkah, keputusan, dan aktivitas-aktivitas paralel yang terjadi dalam suatu proses atau skenario tertentu. *Activity diagram* membantu dalam memahami dan merancang alur kerja suatu sistem atau proses dengan cara yang lebih terstruktur dan terperinci. Diagram ini memberikan pandangan visual yang jelas tentang urutan aktivitas dan keputusan yang terlibat, membantu tim pengembangan memahami logika di balik suatu proses dan mengidentifikasi potensi perbaikan atau optimalisasi seperti yang terlihat pada Gambar 2.

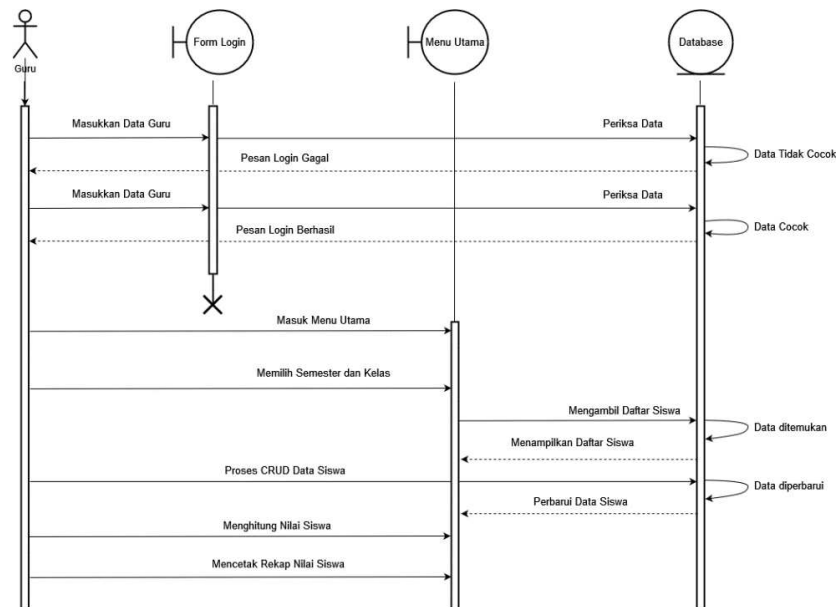


Gambar 2. Activity Diagram

- c. *Sequence Diagram* adalah jenis diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara



objek-objek dalam suatu sistem dalam urutan waktu. Diagram ini menunjukkan bagaimana objek atau entitas berinteraksi satu sama lain dan memperlihatkan urutan pesan atau panggilan metode yang terjadi di antara objek-objek tersebut. *Sequence diagram* membantu tim pengembangan untuk memahami dan merancang interaksi antar objek dalam sistem dengan cara yang jelas dan kronologis. Diagram ini memberikan visualisasi yang kuat terhadap alur waktu pesan atau panggilan metode, membantu dalam identifikasi potensi masalah atau kebutuhan perbaikan pada tahap perancangan sistem seperti yang terlihat pada Gambar 3.

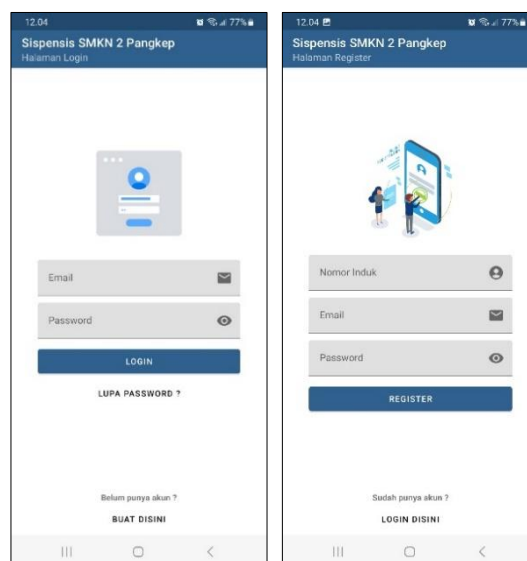


Gambar 3. Sequence Diagram

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Antarmuka Halaman Login

Pada saat program dijalankan, halaman pertama yang muncul adalah halaman login dimana Guru akan memasukkan identitasnya yaitu *email* dan *password* seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Login dan Register

Apabila guru belum memiliki akun, maka guru harus membuat akun terlebih dahulu dengan menekan

tombol “Buat Disini” dan nantinya akan diarahkan ke halaman registrasi. Pada halaman register pengguna akan diminta untuk memasukkan beberapa data diantaranya yaitu nomor induk, *email* dan *password* dalam pembuatan akun. Setelah memasukkan data kemudian pengguna menekan tombol “Register” maka sistem akan menyimpan data tersebut ke server *Firebase* dan diwaktu yang sama *Firebase* akan mengirimkan sebuah *email* yang berisi link verifikasi *email* ke Alamat *email* yang telah dimasukkan.

b. Antarmuka Halaman *Dashboard*

Apabila pengguna telah melalui proses *login* menggunakan akun yang telah diverifikasi, maka sistem akan menuju ke halaman *dashboard* seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman *Dashboard*

Pada Gambar 5 terdapat 2 data yang harus dipilih oleh pengguna ,yaitu semester dan kelas yang diajarkan oleh Guru yang bersangkutan, dengan catatan bahwa perangkat yang digunakan terkoneksi dengan internet. Setelah memilih kedua data tersebut pengguna menekan tombol “Lihat Data” untuk diarahkan ke halaman daftar siswa.

c. Antarmuka Halaman Daftar Siswa

Pada halaman daftar siswa merupakan halaman yang memuat semua siswa yang tercatat pada kelas dan semester yang telah dipilih pada halaman *dashboard* seperti yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Daftar Siswa

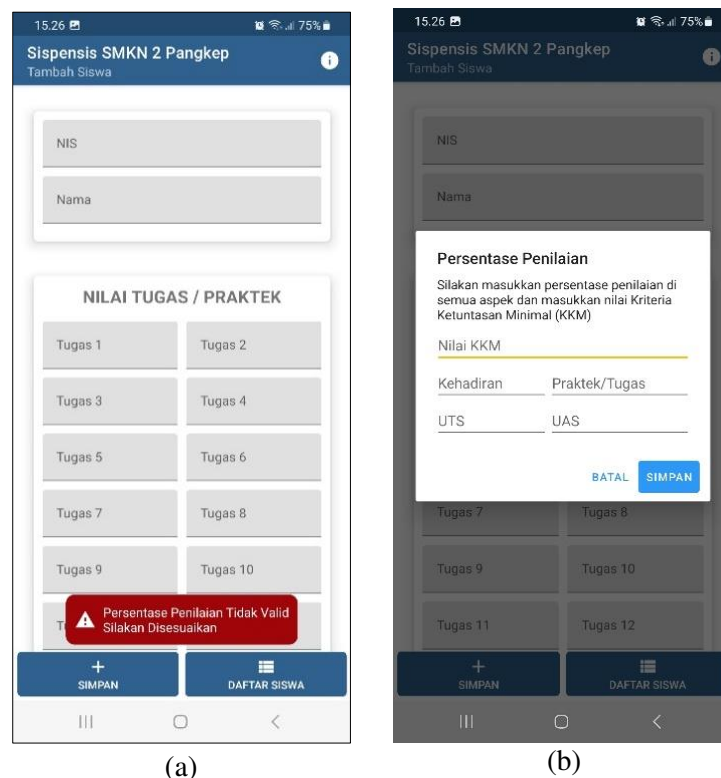
Pada Gambar 6 terlihat halaman daftar siswa yang masih kosong, karena pengguna dalam hal ini adalah



Guru yang mengajar pada kelas tersebut belum memasukkan data siswanya. Untuk menambahkan data siswa terdapat sebuah tombol yang berada di sudut kanan bawah.

d. Antarmuka Halaman Tambah Siswa

Pada halaman tambah siswa pengguna dalam hal ini Guru akan menyimpan data siswanya dengan memasukkan NIS dan nama sebagai data yang wajib. Sebelum menyimpan data siswa, sistem akan memeriksa terlebih dahulu apakah sudah ditetapkan persentase penilaian dan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada mata pelajaran tersebut. Jika belum ada, maka akan menampilkan sebuah notifikasi untuk menambahkannya terlebih dahulu melalui menu yang tersedia seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Tambah Siswa

Pada Gambar 7a terlihat sebuah notifikasi bahwa persentase penilaian dan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) belum ditentukan oleh Guru, sehingga pada halaman ini tidak dapat melakukan proses penyimpanan data siswa. Untuk menambahkan persentase penilaian dan KKM dapat dilakukan dengan menekan tombol menu/informasi yang berada di sudut kanan atas (*action bar*). Setelah menekan tombol tersebut, sistem akan menampilkan sebuah *pop up* yang memuat sejumlah *inputan* yaitu KKM dan persentase penilaian (kehadiran, praktek/tugas, uts dan uas) seperti yang terlihat pada gambar 7b. Untuk persentase penilaian total persentase harus bernilai 100 dan Guru diberi kebebasan untuk memasukkan aspek mana saja yang akan dijadikan penilaian, untuk aspek penilaian yang tidak diperlukan cukup memberikan nilai 0. Jika sudah selesai pengguna dapat langsung menekan tombol “Simpan”.

e. Antarmuka Halaman Rekap Nilai

Pada halaman nilai siswa merupakan halaman yang sama dari daftar siswa, dimana data siswa yang telah ditambahkan akan muncul pada halaman ini beserta dengan nilai akhir yang didapatkan. Sehingga Guru dapat lebih mudah melihat nilai akhir dari semua siswa dalam suatu kelas tanpa harus melihat satu per satu.



Gambar 8. Halaman Rekap Nilai

Pada Gambar 8a terlihat daftar nama-nama siswa yang telah ditambahkan sebelumnya pada halaman tambah siswa, disitu terlihat nilai dari semua siswa masih 0 karena Guru belum memasukkan nilai apapun kepada semua siswa. Untuk memasukkan nilai Guru dapat menekan tombol “Edit” disetiap siswa sehingga menampilkan sebuah laman baru untuk memasukkan semua nilai. Setelah menambahkan semua nilai di setiap aspek penilaian, maka sistem akan langsung melakukan kalkulasi untuk mendapatkan nilai akhir. Nilai akhir tersebut nantinya akan dikomparasi dengan nilai KKM yang telah ditentukan, jika nilainya lebih besar atau sama dengan nilai KKM maka siswa tersebut dinyatakan lulus pada mata pelajaran tersebut seperti yang terlihat pada Gambar 8b. Pada halaman ini juga disertakan fitur ekspor rekap nilai siswa dalam bentuk *file* pdf seperti yang terlihat pada Gambar 8c.

f. Pengujian Sistem

Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan metode *Black box*, yang mana pendekatan ini menitikberatkan pada aspek eksternal suatu aplikasi atau fungsionalitasnya. Dengan pendekatan ini, penguji dapat menyatakan kondisi input dan mengamati apakah terjadi kesalahan selama proses sistem [10]. Uji coba pada sistem ini dilakukan dalam dua situasi, yakni uji coba dengan prosedur yang sesuai dan uji coba dengan prosedur yang tidak sesuai, sebagaimana tercantum dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pengujian dengan prosedur yang benar

No	Skenario	Status
1	Mengisi kolom nomor induk, <i>email</i> dan <i>password</i> yang sesuai pada halaman register lalu menekan tombol “Register”	Valid
2	Mengisi kolom <i>username</i> dan <i>password</i> yang sesuai pada halaman <i>login</i> .	Valid
3	Menekan tombol “Lihat Data” pada halaman <i>dashboard</i> dengan kondisi telah memilih semester dan kelas.	Valid
4	Menyimpan data siswa setelah memasukkan NIS dan nama.	Valid
5	Menyimpan persentase penilaian dengan mengisi semua isian dengan angka dan akumulasi berjumlah 100.	Valid
6	Menyimpan nilai KKM lebih besar dari 0 dan tidak isian tidak kosong.	Valid

Tabel 2. Pengujian dengan prosedur yang salah



No	Skenario	Status
1	Menekan tombol “Register” pada halaman register dalam kondisi kolom isian masih ada yang kosong dan format <i>email</i> serta ketentuan <i>password</i> tidak sesuai.	Tidak Valid
2	Mengisi kolom <i>username</i> dan <i>password</i> yang sesuai pada halaman <i>login</i> .	Tidak Valid
3	Menekan tombol “Lihat Data” pada halaman <i>dashboard</i> dengan kondisi belum memilih semester dan kelas.	Tidak Valid
4	Menyimpan data siswa dengan kondisi kolom NIS atau nama belum terisi.	Tidak Valid
5	Menyimpan persentase penilaian dengan kondisi masih ada isian yang kosong atau jumlah persentase tidak berjumlah 100.	Tidak Valid
6	Menyimpan nilai KKM sama dengan 0 atau belum mengisi isian.	Tidak Valid

KESIMPULAN

Setelah melalui proses pengujian, ditemukan bahwa sistem ini dapat digunakan dalam proses penilaian siswa dan mempercepat serta menyederhanakan proses pencatatan nilai siswa yang sifatnya *realtime* dan dapat dioperasikan melalui *smartphone* sehingga Guru lebih efisien memberikan penilaian serta mengurangi penggunaan kertas serta membawa manfaat signifikan dalam pengelolaan data di lingkungan pendidikan SMK Negeri 2 Pangkep.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. W. Nduru, L. Sigalingging, R. A. Sianipar, H. Lubis, M. M. R. Sihombing, and D. Sembiring, “Pembuatan Sistem Informasi Penilaian Pada Siswa Sma Negeri 1 Ronggurnihuta Dengan Menggunakan Visual Basic . Net,” vol. 2, no. 1, pp. 45–49, 2022.
- [2] D. P. Blackbox, A. I. Chairul, and K. Harefa, “Aplikasi Penilaian Siswa Berbasis Web Menggunakan Rapid Application Development (RAD),” vol. 2, no. 11, pp. 3033–3042, 2023.
- [3] D. Damayanti, R. Yudiantara, and M. G. Anâ€™ars, “Sistem Penilaian Rapor Peserta Didik Berbasis Web Secara Multiuser,” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 4, pp. 447–453, 2022, doi: 10.33365/jatika.v2i4.1512.
- [4] W. Pada SMK Al-Husna Kota Tangerang Padeli, G. Kartika Hanum Ramadhan, U. Tiana Aprilyani, D. Universitas Raharja, and M. Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Sistem Informasi Universitas Raharja, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penilaian Siswa Berbasis,” *Technomedia J. (TMJ)*, vol. 4, no. 2, 2020.
- [5] A. A. M. Suradi, “Perancangan Sistem Informasi Ujian Akhir Semester Berbasis Komputer Pada Perguruan Tinggi,” *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 12, pp. 30–40, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.35585/inspir.v12i1.2679>.
- [6] Suharjono, H. Sugiarto, I. Sumadikarta, and M. Ryansyah, “Application Design " Test Job Application " On Android OS Using The AHP Algorithm,” *Int. J. Educ. Res. Soc. Sci.*, vol. 2, no. 5, pp. 1173–1180, 2021.
- [7] M. Mushaf, A. A. M. Suradi, M. F. Rasyid, and I. Y. Dewi, “Sistem Informasi Penyewaan Mobil Berbasis Web Pada CV Relis Jaya Rajasa,” in *Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 2023, vol. XII, no. 19, pp. 12–18.
- [8] C. Khawas and P. Shah, “Application of Firebase in Android App Development-A Study,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 179, no. 46, pp. 49–53, 2018, doi: 10.5120/ijca2018917200.
- [9] A. A. M. Suradi and A. Syarwani, “Sistem Absensi Menggunakan Teknologi QR Code Dan Face Recognition,” *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 10, no. 1, pp. 62–73, 2021, doi: 10.36774/jusiti.v10i1.821.
- [10] T. Hidayat and M. Muttaqin, “Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis,” *J. Tek. Inform. UNIS JUTIS*, vol. 6, no. 1, pp. 2252–5351, 2018.

