

Analisis Pengujian Blackbox Testing Pada E-Rapor PAUD Kurikulum Merdeka Berbasis Web

Viery Nugroho¹, Abdi Pandu Kusuma², Mohammad Faried Rahmat³

^{1,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Islam Balitar

²Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Islam Balitar

E-mail: ^{*1}viery15102002@gmail.com, ²abdipandukusuma@unisbablitar.ac.id, ³mrhmt81@gmail.com

Abstrak – Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan memunculkan kebutuhan akan sistem digital yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka pada Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi e-Rapor berbasis web dengan integrasi penilaian observasi sebagai solusi untuk meminimalkan kesalahan input nilai, human error, meningkatkan objektivitas, serta mendukung proses digitalisasi penilaian. Metode prototipe digunakan untuk memungkinkan proses pengembangan iteratif yang melibatkan evaluasi dan penyempurnaan berdasarkan umpan balik pengguna. Aplikasi dibangun menggunakan Next.js dengan pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Sistem yang dikembangkan diuji menggunakan metode blackbox dengan hasil pengujian menunjukkan tingkat validitas sebesar 86.67% dimana 13 dari 15 test case bernilai valid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem e-Rapor dapat memproses data penilaian dengan lebih akurat dan efisien, mendukung kebutuhan penilaian autentik yang sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka. Studi ini diharapkan dapat berkontribusi dalam peningkatan kualitas pendidikan PAUD di TK Negeri 2 Sananwetan Kota Blitar.

Kata Kunci — Blackbox Testing, e-Rapor, Kurikulum Merdeka, Metode Prototype

1. PENDAHULUAN

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan jenjang pendidikan yang bertujuan mendukung pertumbuhan fisik dan mental anak sejak lahir hingga usia enam tahun. Kurikulum Merdeka, sebagai kebijakan pendidikan yang diinisiasi pemerintah, dirancang untuk memberikan fleksibilitas kepada lembaga pendidikan dalam menyesuaikan konten dan metode pembelajaran sesuai kebutuhan lokal dan karakteristik peserta didik. Namun, implementasi Kurikulum Merdeka pada jenjang PAUD sering menghadapi tantangan, termasuk dalam penilaian autentik yang menjadi bagian integral dari kurikulum ini [1].

Berbagai penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dan meningkatkan kualitas penilaian. Misalnya, penelitian oleh [2] menekankan pentingnya pendekatan kontekstual yang relevan dengan tahapan perkembangan anak. [3] mengidentifikasi bahwa kurikulum perlu dievaluasi secara berkala agar sesuai dengan perkembangan zaman. Penelitian [4] menunjukkan bahwa e-Rapor dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi penilaian dengan mendigitalkan proses evaluasi pembelajaran.

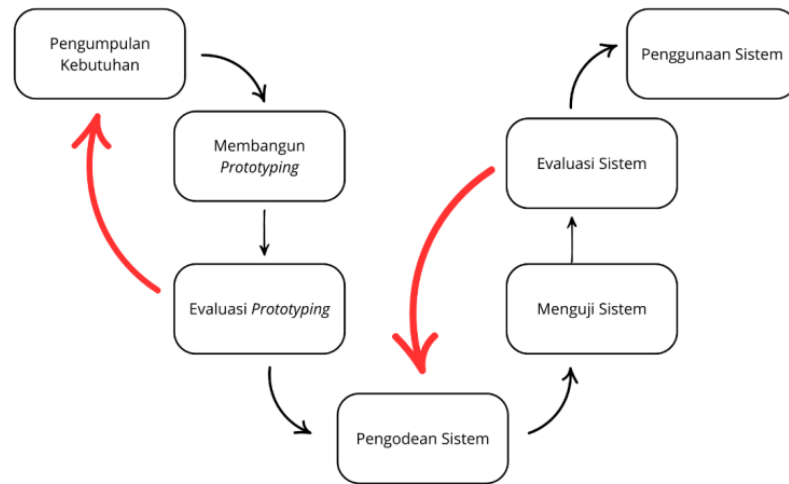
Dengan memahami permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem e-Rapor berbasis web yang terintegrasi dengan penilaian observasi. Sistem dikembangkan menggunakan metode prototipe untuk memungkinkan pengembangan bertahap dan penyesuaian berdasarkan umpan balik pengguna, sehingga menghasilkan aplikasi yang responsif terhadap kebutuhan pengguna. Dalam implementasinya, sistem dirancang untuk mengatasi tantangan penilaian akademik tradisional dengan meminimalisir kesalahan input data dan meningkatkan objektivitas melalui format yang terstandarisasi. Melalui otomatisasi perhitungan nilai, penyimpanan data digital, dan kemudahan akses informasi, sistem e-Rapor ini diharapkan dapat membantu para pendidik dalam melaksanakan proses penilaian yang lebih akurat dan profesional. Dengan mengintegrasikan penilaian observasi ke dalam sistem digital, para guru dapat mengelola hasil pengamatan siswa secara lebih terstruktur, yang berkontribusi pada peningkatan kualitas evaluasi pembelajaran secara keseluruhan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu sekaligus menguji keefektifan produk tersebut [5]. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sistem e-Rapor berbasis web dengan integrasi penilaian observasi yang dirancang untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di PAUD. Untuk mendukung pengembangan sistem yang responsif terhadap kebutuhan pengguna, metode prototipe dipilih sebagai pendekatan desain dan untuk memastikan sistem yang dibangun memiliki fungsionalitas dan mampu berjalan dengan baik dengan hasil dari evaluasi yang dilakukan pengguna untuk memenuhi kepuasan pengguna, maka pengujian juga akan dilakukan pada pengembangan sistem e-Rapor PAUD Kurikulum Merdeka ini.

2.1 Tahapan Pengembangan

Metode *prototype* melibatkan pengembangan iteratif yang memungkinkan pengujian dan penyempurnaan sistem berdasarkan umpan balik dari pengguna. Langkah ini memastikan produk akhir memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna secara optimal.



Gambar 1 Tahapan metode prototype

Berikut adalah tahapan dari metode pengembangan *prototype* menurut [6]:

1. **Pengumpulan Kebutuhan**
Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, observasi, dan dokumentasi. Data yang dikumpulkan mencakup kebutuhan pengguna, prosedur penilaian saat ini, serta kendala yang dihadapi dalam penerapan Kurikulum Merdeka. Berdasarkan data yang diperoleh, dilakukan analisis untuk mengidentifikasi kebutuhan utama sistem. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam perancangan prototipe awal sistem e-Rapor.
2. **Membangun *Prototyping***
Prototipe awal dirancang dengan fokus pada fitur utama, seperti input nilai berbasis observasi, pengolahan data penilaian, dan pembuatan laporan e-Rapor. Proses ini menggunakan kerangka kerja Next.js untuk memastikan aplikasi memiliki performa tinggi dan kemudahan penggunaan.
3. **Evaluasi *prototyping***
Prototipe diuji oleh pengguna (guru PAUD) untuk mengidentifikasi kelemahan dan area yang memerlukan perbaikan. Masukan dari pengguna digunakan untuk menyempurnakan desain.
4. **Pengodean Sistem**
Setelah prototipe disetujui, sistem dikembangkan secara menyeluruh dengan mengimplementasikan fitur tambahan dan memastikan integrasi yang baik antara komponen.
5. **Menguji Sistem**
Pengujian dilakukan dengan *blackbox testing*. Pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi bahwa fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan rancangan.
6. **Evaluasi Sistem**
Sistem yang telah dikembangkan diuji dalam lingkungan pengguna sebenarnya. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa sistem memenuhi tujuan penelitian, yaitu meningkatkan efisiensi dan objektivitas penilaian serta mendukung proses digitalisasi di PAUD.
7. **Penggunaan Sistem**
Pada tahap ini, sistem siap digunakan oleh pengguna sesuai dengan tujuan dan fungsinya.

2.2 Pengujian

Uji coba sistem bertujuan untuk mengevaluasi apakah sistem yang telah dikembangkan memenuhi tujuan awal pembuatannya dan cocok untuk digunakan. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Blackbox Testing*. Tujuan dari ini adalah untuk menjamin bahwa elemen-elemen dalam sistem aplikasi menunjukkan pesan kesalahan dengan tepat jika ada kesalahan pada *input* data [7]. Metode *blackbox Testing* adalah suatu pendekatan yang diterapkan untuk menguji sebuah aplikasi tanpa perlu menyelidiki lebih mendalam

tentang aplikasi itu. Proses *Blackbox Testing* dilakukan dengan cara menguji program yang telah dikembangkan dengan memasukkan data ke dalam setiap formulir [8].

Pengujian sistem dilakukan seorang guru sebagai penguji yang memiliki latar belakang dan kemampuan teknologi. Skenario pengujian dilakukan pada tiga modul utama sistem yaitu modul *login*, *dashboard*, dan pengolahan data guru. Pada modul *login* terdapat 5 skenario pengujian yang mencakup verifikasi login dengan kredensial valid, pengujian dengan data tidak valid, dan fungsi pengecekan token pengguna. Modul *dashboard* memiliki 3 skenario pengujian yang berfokus pada tampilan informasi, responsivitas, dan navigasi menu. Sedangkan untuk modul pengolahan data guru terdapat 7 skenario pengujian yang meliputi operasi dasar seperti penambahan, pengeditan, penghapusan data guru, dan pencetakan data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Sistem e-Rapor PAUD Kurikulum Merdeka ini dibangun menggunakan platform *web-based* dengan tujuan mempermudah guru untuk mengakses sistem di mana pun dan kapan pun. Dengan pendekatan ini, diharapkan pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas tanpa terhambat oleh lokasi fisik, sehingga meningkatkan efisiensi dalam manajemen data pendidikan. Pengguna dalam sistem ini dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu admin dan guru, masing-masing memiliki peran dan tanggung jawab yang berbeda.

Tabel 1 Analisa kebutuhan sistem

Peran	Deskripsi
Admin	Manajemen data siswa, guru, kelas, tema, indikator penilaian, dan data periode
Guru	Manajemen data perkembangan dan penilaian peserta didik

Admin bertanggung jawab untuk mengelola data, meliputi data siswa, data guru, data tema, data indikator nilai, data kelas, dan data periode. Tugas ini mencakup pengaturan dan pembaruan informasi yang relevan untuk mendukung proses belajar mengajar.

Sedangkan, guru bertanggung jawab untuk mengelola data perkembangan peserta didik dan penilaian peserta didik. Dalam konteks ini, penilaian meliputi tiga aspek penting pada Kurikulum Merdeka, yaitu nilai agama dan budi pekerti, jati diri, serta dasar-dasar literasi, matematika, sains, teknologi, rekayasa, dan seni. Guru harus mampu menginput nilai dengan akurat dan memberikan umpan balik yang konstruktif untuk membantu peserta didik memahami area yang perlu diperbaiki. Dengan demikian, sistem e-Rapor tidak hanya berfungsi sebagai alat penilaian, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan perkembangan peserta didik secara keseluruhan.

Dalam proses pengembangan sistem e-Rapor ini dibutuhkan spesifikasi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) untuk mendukung pembuatan dan implementasi sistem. Berikut adalah rincian kebutuhan sistem yang diperlukan:

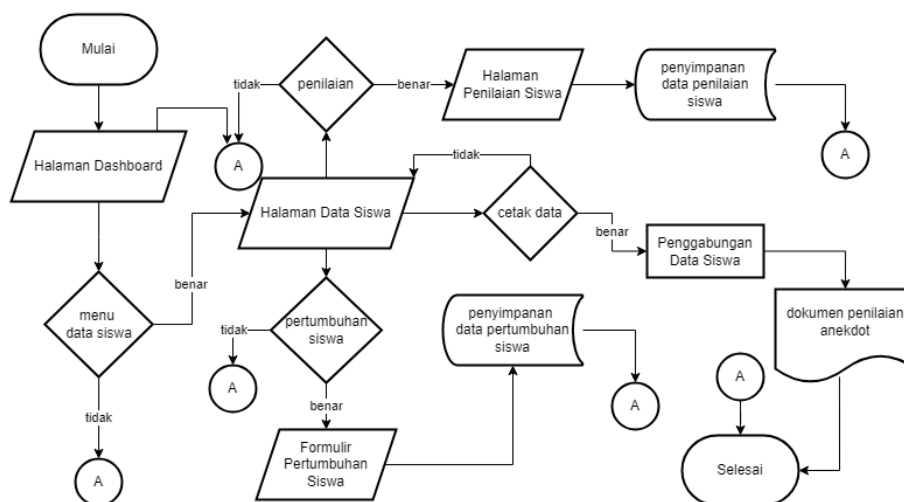
Tabel 2 Kebutuhan perangkat pengembangan

No	Perangkat	Deskripsi
1	Laptop	Perangkat untuk akses sistem e-Rapor
2	Jaringan internet	Internet stabil untuk memastikan sistem berjalan dengan baik
3	NodeJS	<i>Software runtime javascript</i>
4	Typescript	Bahasa pemrograman
5	PostgreSQL	<i>Relational Database</i>
6	ReactPDF	Library pembuatan dokumen berformat PDF
7	Visual Studio Code	Teks editor untuk pengodean program

3.2 Perancangan Sistem

Sistem e-Rapor PAUD Kurikulum Merdeka dikembangkan menggunakan teknologi framework NextJS, *TailwindCSS* sebagai *CSS framework*, dan PostgreSQL sebagai *database*. Dalam penggunaannya, disarankan untuk selalu terkoneksi dengan internet untuk memastikan fungsi dari sistem e-Rapor berjalan dengan baik dan data dapat diakses secara *real-time*. Alur dari sistem e-Rapor dibagi menjadi dua bagian, yang pertama untuk pengguna dengan peran admin, dan yang kedua adalah untuk pengguna dengan peran guru. Untuk peran admin, tanggung jawabnya meliputi manajemen data seperti data kelas, guru, siswa, tema, dan indikator nilai, sehingga mereka dapat mengatur dan memperbarui informasi yang diperlukan untuk menunjang proses belajar mengajar.

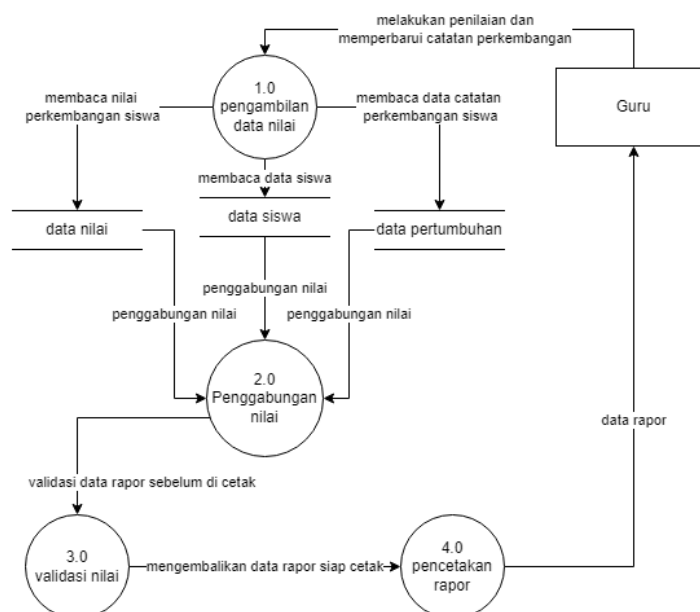
Admin juga memiliki akses untuk mengelola hak akses pengguna lainnya dan memastikan bahwa data dalam sistem selalu akurat dan terkini. Sedangkan untuk guru, mereka bertanggung jawab untuk manajemen data perkembangan dan penilaian siswa, termasuk menginput nilai, memberikan umpan balik, dan memantau kemajuan belajar siswa dari waktu ke waktu. Guru dapat menggunakan berbagai fitur dalam sistem untuk menghasilkan laporan yang informatif mengenai prestasi siswa, serta melakukan analisis terhadap data yang ada untuk meningkatkan metode pengajaran. Untuk rincian proses penilaian dan alur kerja yang lebih jelas, bisa dilihat pada flowchart berikut.



Gambar 2 Flowchart peran guru dalam proses pengolahan data siswa dan dashboard guru

Dalam *flowchart* di atas menunjukkan bahwa guru memiliki beberapa menu untuk mengolah data siswa. Pada saat pertama kali membuka website, guru disajikan halaman *dashboard* yang berisikan hasil rekapitulasi data siswa, baik perkembangan maupun penilaian. Selain itu, pada sistem e-Rapor untuk peran guru juga terdapat fitur pengolahan data yang di dalamnya terdapat 2 sub menu, untuk pengolahan data perkembangan dan penilaian. Pada perkembangan, guru mengisikan data seperti berat badan, tinggi badan, dan informasi perkembangan lainnya. Dan untuk penilaian, guru mengisikan data penilaian berdasarkan aspek-aspek penilaian pada Kurikulum Merdeka pada jenjang PAUD. Setelah pengisian data selesai, masuk ke proses pengolahan data sebelum data disimpan pada sebuah basis data. Dan terakhir, guru dapat mengunduh data siswa pada setiap halaman.

Selanjutnya pada sistem e-Rapor ini tentunya terdapat proses untuk pengolahan data rapor itu sendiri. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada DFD. *Data Flow Diagram* (DFD) adalah alat grafis yang digunakan untuk menggambarkan aliran data dalam suatu sistem, membantu pemahaman mengenai bagaimana data bergerak dan proses yang terlibat. DFD memberikan gambaran yang jelas mengenai fungsionalitas sistem e-Rapor, memudahkan pemangku kepentingan untuk memahami dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki atau dikembangkan lebih lanjut.



Gambar 3 DFD pengolahan data penilaian dan data perkembangan peserta didik

Diagram DFD tersebut memperlihatkan alur yang sistematis dalam pengelolaan data penilaian siswa PAUD dengan menggunakan Kurikulum Merdeka. Dimulai dari proses 1.0 yaitu pengambilan data nilai yang mencakup tiga sumber data berbeda - data nilai, data siswa, dan data pertumbuhan. Proses ini memastikan semua aspek perkembangan anak dapat terdokumentasi dengan baik, sesuai dengan prinsip penilaian holistik yang ditekankan dalam Kurikulum Merdeka untuk jenjang PAUD. Guru dapat membaca dan memperbarui catatan perkembangan siswa secara berkelanjutan melalui sistem ini.

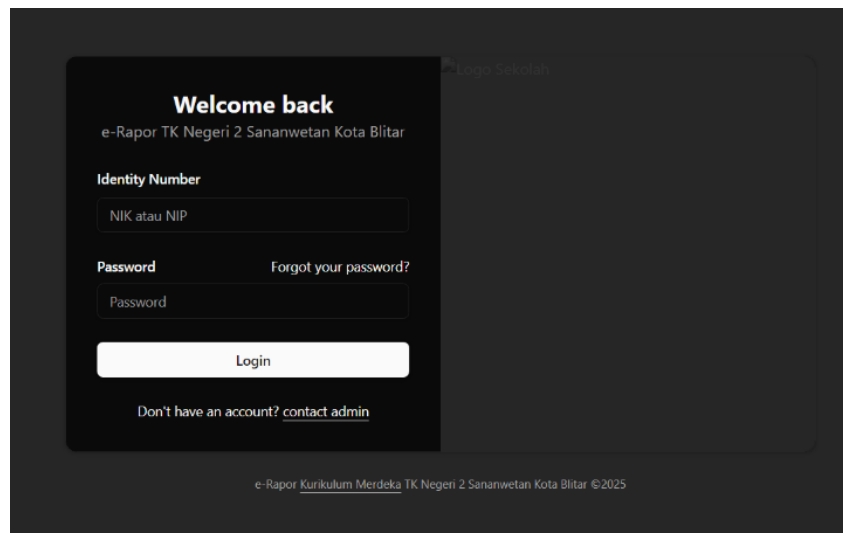
Setelah data terkumpul, proses berlanjut ke tahap 2.0 yaitu penggabungan nilai dimana semua informasi diintegrasikan menjadi satu kesatuan yang komprehensif. Data yang telah digabungkan kemudian melalui proses validasi nilai (3.0) yang berfungsi sebagai mekanisme *quality control* untuk memastikan kesesuaian dengan standar penilaian Kurikulum Merdeka. Proses validasi ini sangat penting untuk menjamin akurasi dan reliabilitas penilaian sebelum akhirnya masuk ke tahap 4.0 yaitu pencetakan rapor dalam format *soft file* yang dapat diakses oleh pengguna. Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan efisiensi dalam pengelolaan penilaian sambil tetap mempertahankan kualitas dan keakuratan data.

Alur proses dalam DFD ini juga mencerminkan pentingnya peran guru sebagai *evaluator* utama, dimana mereka dapat melakukan penilaian dan pembaruan catatan perkembangan siswa secara berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan prinsip penilaian autentik dalam Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pengamatan berkelanjutan terhadap perkembangan anak. Sistem ini tidak hanya memfasilitasi pengumpulan dan pengolahan data, tetapi juga mendukung proses dokumentasi yang terstruktur dan sistematis, sehingga memudahkan guru dalam melacak dan melaporkan perkembangan setiap siswa sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Kurikulum Merdeka untuk jenjang PAUD.

3.3 Hasil Pengembangan Sistem E-Rapor Berbasis Web

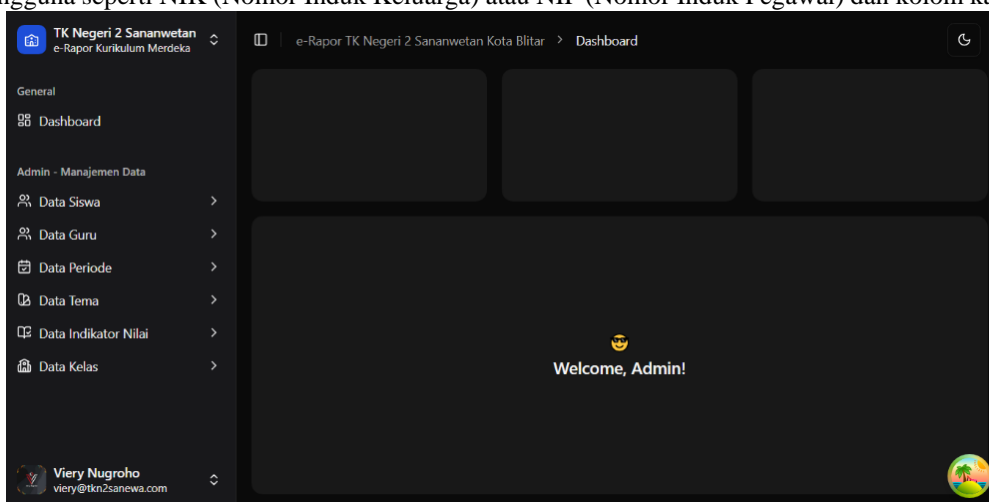
Pengembangan sistem e-Rapor berbasis web bertujuan untuk menghadirkan sebuah sistem yang memudahkan proses penilaian dan pengelolaan data hasil belajar peserta didik pada jenjang PAUD sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Sistem ini dirancang untuk menjawab kebutuhan institusi pendidikan dalam mengelola penilaian berbasis observasi secara lebih terstruktur, efisien, dan akurat, sehingga mempermudah para pendidik dalam mendokumentasikan capaian belajar peserta didik. Selain itu, model ini diharapkan dapat menjadi solusi modern yang menggantikan metode konvensional berbasis kertas, yang sering kali memerlukan waktu lebih lama dan memiliki risiko kehilangan data. Dengan memanfaatkan teknologi berbasis web, sistem ini mampu

memberikan aksesibilitas yang lebih luas, memungkinkan guru, orang tua, dan pihak sekolah untuk melihat dan mengelola data kapan saja dan di mana saja dengan perangkat yang terhubung ke internet.



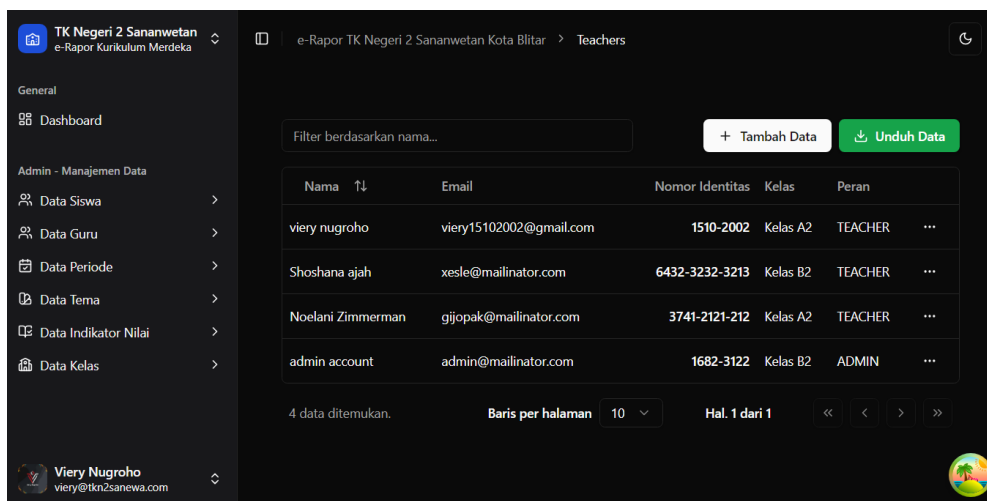
Gambar 4 Tampilan halaman *login*

Pada gambar di atas merupakan tampilan dari halaman login, halaman ini berisikan formulir untuk pengguna melakukan proses autentikasi berupa login untuk masuk ke sistem e-Rapor PAUD Kurikulum Merdeka. Terdapat beberapa kolom data yang harus diisi pengguna dalam proses ini, ada kolom *identity number* yang berisikan nomor identitas pengguna seperti NIK (Nomor Induk Keluarga) atau NIP (Nomor Induk Pegawai) dan kolom kata sandi.



Gambar 5 Tampilan halaman *dashboard*

Gambar di atas menunjukkan tampilan halaman *dashboard* pada sistem e-Rapor berbasis web. Halaman ini dirancang untuk menyajikan rekapitulasi data secara ringkas dan informatif, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami informasi penting yang tersedia. *Dashboard* ini berfungsi sebagai pusat informasi utama, di mana berbagai data terkait kinerja peserta didik, statistik penilaian, dan laporan ringkasan lainnya dapat ditampilkan secara visual dengan grafik, tabel, atau indikator yang mudah dipahami. Tampilan ini tidak hanya membantu pengguna untuk mendapatkan gambaran umum mengenai perkembangan peserta didik secara cepat, tetapi juga memungkinkan akses langsung ke fitur atau data tertentu melalui tautan atau menu navigasi yang tersedia. Dengan desain yang intuitif dan user-friendly, dashboard ini diharapkan dapat mendukung efektivitas dan efisiensi pengguna dalam mengelola informasi yang relevan dengan proses penilaian berbasis Kurikulum Merdeka pada jenjang PAUD.



Gambar 6 Halaman daftar data guru pada menu data guru

Gambar di atas menunjukkan halaman daftar data pada sistem e-Rapor berbasis web, yang berfungsi untuk menampilkan seluruh data yang tersimpan di dalam basis data sesuai dengan menu yang dipilih oleh pengguna. Halaman ini dirancang sebagai pusat pengelolaan data, di mana pengguna dapat melakukan berbagai aksi penting, seperti fungsi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) untuk menambah, melihat, memperbarui, dan menghapus data. Selain itu, halaman ini juga memungkinkan pengguna untuk melakukan input data penilaian siswa, mencatat perkembangan siswa, serta mengunduh data tertentu sesuai kebutuhan. Untuk memudahkan pengelolaan data, halaman ini dilengkapi dengan berbagai fitur tambahan, seperti filter data menggunakan kolom pencarian untuk menemukan data spesifik dengan cepat, sorting atau pengurutan data berdasarkan kolom tertentu, dan *pagination* yang memungkinkan pembatasan jumlah data yang ditampilkan dalam satu tabel guna menjaga tampilan tetap rapi dan mudah diakses. Dengan fitur-fitur tersebut, halaman daftar data dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih efisien dan terorganisasi dalam mengelola data pada sistem e-Rapor.

The screenshot shows a modal box titled 'Tambah Data Guru' with the subtitle 'Buat data guru baru sekolah anda di sini'. It contains a 'Teacher Form' with the following fields: 'Nama' (text input, error: 'Name must be at least 2 characters'), 'Email' (text input, error: 'Invalid email address'), 'Nomor Identitas' (text input, error: 'Identity number must be at least 8 characters'), 'Password' (text input, error: 'Required'), 'Kelas' (dropdown menu, value: 'Pilih Kelas'), and 'Peran' (dropdown menu, value: 'TEACHER'). A 'Simpan' button is at the bottom right.

Gambar 7 Modal box formulir pengisian data guru

Pada gambar di atas menunjukkan *modal box* formulir pengisian data. *Modal box* ini akan muncul ketika pengguna menekan tombol yang berfungsi untuk fungsi CRUD (*create, read, update, delete*) aksi ini dapat dijalankan ketika pengguna menekan tombol tambah data, update data, ataupun penilaian siswa. Pada halaman ini juga akan menampilkan pesan kesalahan yang muncul di bawah setiap kolom formulir pengisian data. Pesan kesalahan muncul ketika pengguna menekan tombol simpan akan tetapi terdapat kesalahan dalam mengisi data pada kolom formulir.

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem e-Rapor menggunakan metode *blackbox testing* pada modul *login* mencakup lima kasus uji (Ign1 hingga Ign5). Hasilnya, empat kasus dinyatakan "Valid" dan satu "Tidak Valid." Pengujian mencakup skenario *login* berhasil, pengguna tidak terdaftar, kesalahan data, formulir kosong, dan token kedaluwarsa. Tes ini memverifikasi respon sistem terhadap berbagai kondisi *input* untuk memastikan fungsionalitas berjalan sesuai tujuan.

Tabel 3 *Test case* halaman *login* pengguna

Nomor	Deskripsi	Input	Hasil Harapkan	Hasil Diterima	Status Diterima
Ign1	Login berhasil	Nomor identitas dan kata sandi terdaftar	Berhasil <i>login</i> dan masuk ke halaman <i>dashboard</i> pengguna	Berhasil <i>login</i> dan masuk ke halaman <i>dashboard</i> pengguna	Valid
Ign2	Data pengguna tidak terdaftar	Nomor identitas dan kata sandi tidak terdaftar	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan kredensial pengguna	Valid
Ign3	Kesalahan pengisian data formulir	Kesalahan data formulir, seperti data tidak valid	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan panjang data tidak valid	Valid
Ign4	Formulir login belum terisi	Formulir masing kosong	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan bahwa kolom formulir harus terisi	Valid
Ign5	Token telah kadaluarsa	Sudah pernah login, tetapi token login kadaluarsa	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan	Token masih terbaca dan tetap berada dalam halaman <i>dashboard</i>	Tidak Valid

Pengujian modul *dashboard* mencakup tiga kasus: akses halaman (dsb1), fungsi refresh (dsb2), dan penanganan token kedaluwarsa (dsb3). Hasilnya, dsb1 dan dsb2 dinyatakan "Valid," menunjukkan sistem berfungsi sesuai harapan, sedangkan dsb3 "Tidak Valid" karena token kedaluwarsa tidak diarahkan ke halaman *login*. Pengujian ini menunjukkan fungsi dasar *dashboard* telah berjalan baik, namun perlu perbaikan pada manajemen token untuk meningkatkan keamanan, khususnya dalam validasi token kedaluwarsa.

Tabel 4 *Test case* halaman *dashboard*

Nomor	Deskripsi	Input	Hasil Harapkan	Hasil Diterima	Status Diterima
dsb1	Masuk halaman <i>dashboard</i>	Token hasil <i>login</i>	Berhasil masuk ke halaman <i>dashboard</i> pengguna dan menampilkan data	Berhasil masuk ke halaman <i>dashboard</i> pengguna dan menampilkan data	Valid
dsb2	<i>Refresh</i> halaman <i>dashboard</i>	Token hasil <i>login</i> dan <i>refresh</i> halaman	Tetap berada dalam halaman <i>dashboard</i>	Tetap berada dalam halaman <i>dashboard</i>	Valid
dsb3	Token telah kadaluarsa	Token hasil <i>login</i>	Gagal masuk ke laman <i>dashboard</i> dan diarahkan menuju halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan	Token masih terbaca dan tetap berada dalam halaman <i>dashboard</i>	Tidak Valid

Pengujian data guru mencakup tujuh kasus uji (dgr1 hingga dgr7) untuk memverifikasi fungsi pengelolaan data, seperti input data dengan format benar dan salah, pembaruan, rincian, dan penghapusan data. Semua kasus

uji menunjukkan status "Valid," menandakan sistem dapat menangani setiap skenario sesuai harapan. Sistem terbukti andal dalam validasi format, penanganan kesalahan, pembaruan, penghapusan, dan menampilkan data secara rinci. Pesan kesalahan ditampilkan konsisten untuk input tidak valid, menunjukkan modul ini siap digunakan di lingkungan produksi.

Tabel 5 *Test case* data guru

Nomor	Deskripsi	Input	Hasil Harapkan	Hasil Diterima	Status Diterima
dgr1	Buat data guru dengan benar	Mengisi formulir data guru dengan benar	Berhasil membuat data guru baru dan menampilkannya	Berhasil <i>login</i> dan masuk ke halaman <i>dashboard</i> pengguna	Valid
dgr2	Buat data guru dengan kesalahan	Mengisi formulir data dengan data yang salah, misal format data tidak valid atau kosong	Gagal membuat data guru baru dan menampilkan pesan kesalahan	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan kredensial pengguna	Valid
dgr3	<i>Update</i> data guru dengan benar	Mengisi formulir data guru dengan benar	Berhasil melakukan update data guru dan menampilkannya	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan panjang data tidak valid	Valid
dgr4	<i>Update</i> data guru dengan kesalahan	Mengisi formulir data dengan data yang salah, misal format data tidak valid atau kosong	Gagal melakukan pembaruan data guru dan menampilkan pesan kesalahan	Gagal <i>login</i> dan tetap di halaman <i>login</i> dengan menampilkan pesan kesalahan bahwa kolom formulir harus terisi	Valid
dgr5	Lihat rincian data guru dengan benar	Menekan tombol aksi dan lihat rincian data guru	Berhasil menampilkan data secara mendetail	Berhasil menampilkan data secara mendetail	Valid
dgr6	Hapus data	Menekan tombol aksi dan hapus data guru	Berhasil menghapus data	Berhasil menghapus data	Valid
dgr7	Unduh data	Menekan tombol unduh data	Berhasil mengunduh data dan tersimpan pada perangkat pengguna	Berhasil mengunduh data dan tersimpan pada perangkat pengguna	Valid

Pengujian dilakukan dalam beberapa modul untuk pengolahan data dan proses autentikasi. Terdapat 15 kasus uji yang dijalankan. Dari pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa 13 dari 15 pengujian yang dilakukan menemukan hasil valid, sementara 2 diantara menemukan hasil tidak valid. Rumus perhitungan pengujian blackbox testing adalah sebagai berikut:

$$pengujian\ sukses = \left(\frac{jumlah\ test\ case\ valid}{total\ test\ case} \times 100\% \right) (1)$$

Berdasarkan hasil pengujian, perhitungan dapat dilakukan menggunakan rumus 1 untuk perhitungan pengujian sukses dengan rincian perhitungan sebagai berikut.

$$pengujian\ sukses = \left(\frac{13}{15} \times 100\% \right)$$

$$pengujian\ sukses = 88,67\%$$

Dari hasil pengujian dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa *success rate* dari pengujian yang dilakukan adalah sebesar 86.67%. Dengan begitu, dapat disimpulkan bahwa pengujian yang telah dilakukan menunjukkan tingkat validitas yang cukup baik. Selanjutnya, validitas ini dapat menjadi indikator untuk melakukan analisis lebih mendalam terhadap hasil pengujian. Jika *success rate* berada di atas 75%, maka sistem dianggap memenuhi standar minimum untuk diterima. Namun, masih ada ruang untuk perbaikan, terutama dalam beberapa kasus yang menunjukkan hasil invalid.

4. SIMPULAN

Pengujian sistem e-Rapor dilaksanakan menggunakan metode *blackbox testing* untuk memastikan fungsionalitas dan keandalan sistem dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di tingkat PAUD. Hasil pengujian menunjukkan tingkat validitas yang memuaskan, mencapai 86.67%, dengan 13 dari 15 pengujian dinyatakan valid. Pencapaian ini mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi standar minimum implementasi yang diperlukan untuk penerapan di lingkungan pendidikan. Proses pengujian ini tidak hanya memvalidasi fungsionalitas teknis sistem, tetapi juga memastikan bahwa sistem dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam konteks penilaian autentik sesuai Kurikulum Merdeka. Melalui pengujian yang komprehensif ini, sistem e-Rapor terbukti mampu meminimalkan kesalahan input, sekaligus memberikan antarmuka yang intuitif dan responsif bagi para penggunanya.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem e-Rapor PAUD Kurikulum Merdeka. Dari sisi pengembangan sistem, diperlukan penambahan fitur notifikasi *real-time*, penilaian yang terintegrasi, dan analisis data dengan visualisasi grafik. Aspek keamanan perlu ditingkatkan melalui implementasi sistem *backup* otomatis, *two-factor authentication*, sistem log aktivitas yang lebih detail dan perlu ditambahkan pengujian keamanan sistem.

Pengujian dan evaluasi lanjutan juga diperlukan, termasuk pengujian *usability*, evaluasi berkala dengan melibatkan lebih banyak stakeholder, dan pengujian performa sistem dengan beban data yang lebih besar. Untuk mendukung implementasi yang lebih efektif, perlu disusun panduan penggunaan yang lebih komprehensif, pelaksanaan pelatihan berkala, dan pengembangan komunitas pengguna. Penelitian lanjutan yang disarankan meliputi studi komparatif efektivitas sistem di berbagai institusi PAUD, penelitian dampak implementasi terhadap kualitas penilaian pembelajaran, serta pengembangan model integrasi sistem dengan Kurikulum Merdeka yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 20 TAHUN 2003 TENTANG SISTEM PENDIDIKAN NASIONAL DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA. 2003.
- [2] L. Kurniawati, "PERAN KADER BINA KELUARGA BALITA DALAM PEMBINAAN PENDIDIKAN ANAK USIA DINI (Studi Pada PAUD Harapan Jaya Kelurahan Sukajaya Kecamatan Bungursari Kota Tasikmalaya)," Universitas Siiwangi, 2020.
- [3] M. Cholilah, A. Gratia Putri Tatuwo, S. Prima Rosdiana, and A. Noor Fatirul, "Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21," *Sanskara Pendidikan dan Pengajaran*, vol. 01, no. 02, pp. 57–66, 2023, doi: 10.58812/spp.v1.i02.
- [4] M. S. Tuloli, R. Patalangi, and R. Takdir, "Pengukuran Tingkat Usability Sistem Aplikasi e-Rapor Menggunakan Metode Usability Testing dan SUS," *Jambura Journal of Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 13–26, Apr. 2022, doi: 10.37905/jji.v4i1.13411.
- [5] Okpatrioka, "Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan," *DHARMA ACARIYA NUSANTARA : Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, vol. 1, pp. 86–100, Mar. 2023.
- [6] I. P. Sari, O. K. Sulaiman, A.-K. Al-Khowarizmi, and M. Azhari, "Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Masyarakat pada Kelurahan Sipagimbar dengan Metode Prototype Berbasis Web," *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 2, no. 2, pp. 125–134, Aug. 2023, doi: 10.56211/blendsains.v2i2.288.
- [7] S. Sutiah and S. Supriyono, "Software testing on e-learning Madrasahs using Blackbox testing," *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, vol. 1073, no. 1, p. 012065, Feb. 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1073/1/012065.
- [8] D. Yulistiyanti, T. Y. Akhirina, T. Afrizal, A. Paramita, and N. Farkhatin, "Testing Learning Media for English Learning Applications Using BlackBox Testing Based on Equivalence Partitions," *Scope : Journal of English Language Teaching*, vol. 6, no. 2, p. 73, Apr. 2022, doi: 10.30998/scope.v6i2.12845.