

Teknologi *Process Aware Information System* (PAIS) Manajemen Ekstrakurikuler untuk Otomasi Pemantauan Kegiatan

Gigih Agung Prasetyo^{1*}, Daurin Nabilatul Munna², Aulia Ilmi Maghfira³,
Muhammad Ainul Yaqin⁴

^{1,2,3,4}Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia
E-mail: ^{1*}210605110138@student.uin-malang.ac.id, ²210605110025@student.uin-malang.ac.id,
³210605110158@student.uin-malang.ac.id, ⁴yaqinov@ti.uin-malang.ac.id

Abstrak

Pendidikan di Indonesia, termasuk Kota Malang, telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir. Ekstrakurikuler, sebagai bagian integral dalam pendidikan, memberikan siswa peluang untuk mengembangkan keterampilan, bakat, dan minat di luar kurikulum utama. Namun, manajemen ekstrakurikuler saat ini masih manual dan kurang efisien. Untuk mengatasi masalah ini, kami mengusulkan penerapan *Process-Aware Information System* (PAIS) untuk mengotomatisasi pemantauan kegiatan ekstrakurikuler. Sistem ini melibatkan input berupa data sekolah, data siswa, dan data ekstrakurikuler. Outputnya mencakup laporan tentang kegiatan ekstrakurikuler, bakat dan minat siswa, serta prestasi sekolah. Prosesnya mencakup pendaftaran siswa ke ekstrakurikuler, validasi oleh pengelola, penjadwalan kegiatan, pemantauan kehadiran, dan pelaporan. Sistem ini diharapkan dapat melakukan pemantauan secara efisien dan akurat. Melalui *workflow* PAIS, kami menyelenggarakan pengelolaan dan pemantauan kegiatan ekstrakurikuler yang lebih efisien dan real-time. Sistem ini membantu dalam meningkatkan manajemen ekstrakurikuler, akurasi data, pengambilan keputusan yang lebih baik, dan penghematan waktu.

Kata kunci: Ekstrakurikuler, Manajemen, PAIS, Pendidikan, Real-time

Abstract

Education in Indonesia, including in Malang City, has seen rapid development in recent decades. Extracurricular activities, as an integral part of education, offer students opportunities to develop skills, talents, and interests beyond the main curriculum. However, the current management of extracurricular activities is still manual and inefficient. To address this issue, we propose the implementation of a Process-Aware Information System (PAIS) to automate the monitoring of extracurricular activities. This system involves input such as school data, student data, and extracurricular data. The outputs include reports on extracurricular activities, student talents and interests, and school achievements. The process includes student registration for extracurricular activities, validation by administrators, activity scheduling, attendance monitoring, and reporting. This system is expected to efficiently and accurately monitor these activities. Through the PAIS workflow, we ensure more efficient and real-time management and monitoring of extracurricular activities. This system assists in improving extracurricular management, data accuracy, better decision-making, and time savings.

Keywords: Extracurricular, Management, PAIS, Education, Real-time

1. PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia telah mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa dekade terakhir. Salah satu aspek penting dalam pendidikan adalah ekstrakurikuler, yang memberikan siswa kesempatan untuk mengembangkan keterampilan, bakat, dan minat mereka di luar lingkup kurikulum utama. Ekstrakurikuler mencakup berbagai kegiatan seperti olahraga, seni, kepemimpinan, dan sebagainya [1].

Manajemen ekstrakurikuler adalah bagian penting dari pendidikan yang melibatkan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, monitoring, dan evaluasi kegiatan ekstrakurikuler. Kota Malang, seperti banyak kota lainnya di Indonesia, memiliki berbagai ekstrakurikuler yang aktif di berbagai sekolah. Manajemen ekstrakurikuler yang efektif adalah kunci untuk memastikan keberlanjutan dan kualitas kegiatan ini [2].

Namun, saat ini, proses pemantauan kegiatan ekstrakurikuler di Kota Malang masih dilakukan secara manual dan konvensional. Proses pemantauan manual seringkali menyebabkan keterlambatan dalam pelaporan, penyalahgunaan waktu dan sumber daya, dan ketidakmampuan untuk mengidentifikasi perubahan signifikan dalam kegiatan ekstrakurikuler dengan cepat.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menyajikan pendekatan berbeda terhadap pemantauan aktivitas real-time. [3] menjelaskan teknik dan kerangka kerja untuk memeriksa dan mengikuti latihan pengguna sistem komputer secara real-time. [5] berfokus pada pemantauan sadar konteks, menggunakan sistem pendukung keputusan berbasis aturan untuk meningkatkan akurasi pemantauan tanda-tanda vital dan mendeteksi pasien jatuh. Studi-studi ini secara kolektif menyoroti potensi aplikasi pemantauan tanda-tanda vital pasien secara real-time dalam meningkatkan perawatan pasien dan mencegah cedera. Secara keseluruhan, penelitian ini menyarankan bahwa pemantauan aktivitas real-time dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, termasuk pemrosesan sinyal, analisis sinyal WiFi, dan pemantauan tanda-tanda vital. Solusi yang ditawarkan untuk monitoring kegiatan berupa hardware sedangkan penelitian ini menawarkan solusi berupa *software*.

Oleh karena itu, ada kebutuhan yang mendesak untuk mengotomatisasi pemantauan kegiatan ekstrakurikuler secara umum. Dengan mengintegrasikan teknologi informasi, seperti sistem manajemen berbasis data, kita dapat menciptakan alat yang lebih efisien dan efektif dalam memantau kegiatan ekstrakurikuler, serta mengumpulkan dan menganalisis data secara lebih cepat. Penelitian ini akan mengusulkan penerapan *Process-Aware Information System (PAIS)* dalam monitoring ekstrakurikuler di Kota Malang sebagai solusi untuk mengatasi masalah pemantauan ekstrakurikuler yang ada. PAIS memungkinkan pengguna untuk merancang, memodelkan, dan mengotomatiskan proses [4]. Hal ini dapat mengurangi kerumitan tugas administratif dan memastikan segala sesuatunya berjalan dengan tingkat efisiensi yang maksimal.

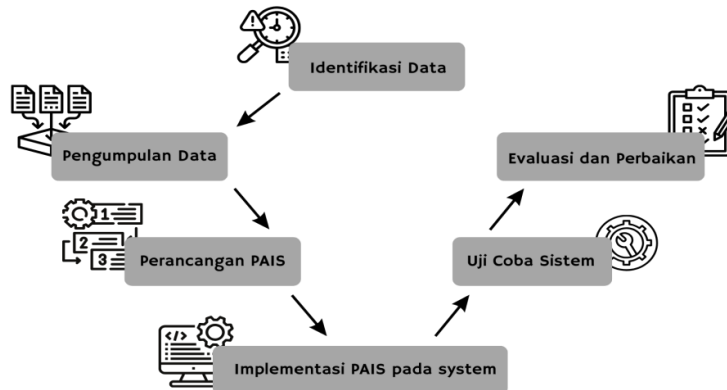
Mengotomatisasi pemantauan kegiatan ekstrakurikuler akan memberikan banyak manfaat, termasuk meningkatkan akurasi dan ketergantungan data, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik oleh pengelola sekolah dan ekstrakurikuler, serta menghemat waktu dan sumber daya [5]. Dalam penelitian ini membahas potensi penggunaan PAIS dalam pemantauan kegiatan ekstrakurikuler di Kota Malang, menjelaskan penerapannya, mengidentifikasi tantangan implementasi, dan mengusulkan strategi penyelesaiannya untuk meningkatkan manajemen ekstrakurikuler dan pengalaman pendidikan siswa secara keseluruhan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Data

Data primer yang diperlukan untuk PAIS melibatkan Data Identitas Siswa, Data Kegiatan Ekstrakurikuler, Data Partisipasi Siswa dalam Kegiatan, Data Sekolah, dan Data Kinerja. Pada penelitian yang ditulis oleh [6] mengeksplorasi pengembangan kurikulum PAI di SMP, menekankan perlunya langkah-langkah inovatif dan strategis dalam perumusan kurikulum berdasarkan kebutuhan sekolah dan masyarakat. Untuk mengakses informasi ini, metode yang diajukan mencakup wawancara dan kuesioner dengan siswa, orang tua, dan staf sekolah untuk mendapatkan data identitas siswa, kehadiran, dan evaluasi kegiatan ekstrakurikuler. Selain itu, diusulkan untuk memanfaatkan rekam jejak sekolah dan basis data yang sudah ada guna mendapatkan data kehadiran, data siswa, dan data kegiatan ekstrakurikuler. Sebagai alternatif, pembangunan atau modifikasi sistem informasi sekolah yang sudah ada juga dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengumpulan, penyimpanan, dan manajemen data yang diperlukan.

2.2. Perancangan PAIS Manajemen Ekstrakurikuler



Gambar 1. Flow Chart Perancangan PAIS (*Process-Aware Information System*)

Gambar 1 merupakan *Flow Chart* dalam perancangan system menggunakan PAIS (*Process-Aware Information System*). Adapun penjelasan mengenai tahapan perancangan PAIS untuk manajemen ekstrakurikuler sebagai berikut:

- 1) Identifikasi Data: Identifikasi data penting dalam perancangan PAIS untuk manajemen ekstrakurikuler mencakup jenis kegiatan, daftar peserta, jadwal, lokasi, dan informasi terkait lainnya.
- 2) Pengumpulan Data: Pengumpulan data, setelah identifikasi data yang diperlukan, melibatkan sumber-sumber seperti database sekolah, formulir pendaftaran ekstrakurikuler, dan catatan kegiatan sebelumnya untuk memastikan akurasi dan komprehensivitas dalam pembuatan sistem yang efektif.
- 3) Perancangan PAIS: Dalam tahap ini, akan dirancang PAIS yang mencakup langkah-langkah pemantauan kegiatan ekstrakurikuler yang berurutan. Ini termasuk mendefinisikan alur kerja (*workflow*) yang mencakup pendaftaran anggota, penjadwalan kegiatan, pemantauan kehadiran, pelaporan, dan komunikasi antara berbagai pemangku kepentingan. Rancangan ini akan menjadi panduan dalam pembuatan sistem.
- 4) Implementasi PAIS pada Sistem: Setelah perancangan PAIS, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan teknologi informasi, termasuk pengembangan perangkat lunak untuk otomatisasi proses bisnis manajemen ekstrakurikuler, dengan fokus pada akses dan penyimpanan data yang aman.
- 5) Uji Coba Sistem: Sebelum sistem diadopsi sepenuhnya, penting untuk menguji coba sistem. Ini mencakup pengujian fungsionalitas, keamanan, dan kinerja sistem. Selama tahap ini, identifikasi dan perbaikan masalah atau kelemahan yang mungkin muncul. Memastikan bahwa sistem dapat mengelola data ekstrakurikuler dengan efisien.
- 6) Evaluasi dan Perbaikan: Setelah implementasi dan pengujian, evaluasi sistem dilakukan dengan mendengarkan masukan pengguna, memastikan pemenuhan persyaratan fungsional, dan melakukan perbaikan berkelanjutan untuk menjaga keefektifan dan keandalan PAIS.

2.3. Software Requirements

a. Kebutuhan Fungsional (*Functional Requirements*)

- 1) Pendaftaran Siswa: Sistem harus memungkinkan siswa untuk mendaftar dan memilih kegiatan ekstrakurikuler yang mereka minati.
- 2) Validasi Pendaftaran: Sistem harus memiliki fitur validasi pengelola ekstrakurikuler untuk menyetujui atau menolak pendaftaran.
- 3) Penjadwalan Kegiatan: Sistem harus dapat membuat dan mengelola jadwal kegiatan ekstrakurikuler.
- 4) Pemantauan Peserta: Sistem secara otomatis memantau kehadiran peserta selama kegiatan ekstrakurikuler dan mengumpulkan data

- 5) Pelaporan Kegiatan: Sistem harus dapat menghasilkan laporan tentang kemajuan dan pencapaian dalam kegiatan ekstrakurikuler.

b. Non-Functional Requirements (Persyaratan Non-Fungsional) adalah sebagai berikut:

Untuk mendukung PAIS, diperlukan persyaratan non-fungsional yang melibatkan keamanan data, kinerja, skalabilitas, dukungan multi-platform, dan user-friendly. Keamanan data menjadi prioritas utama, memastikan perlindungan yang kuat terhadap informasi sensitif siswa dan kegiatan ekstrakurikuler. Kinerja sistem harus optimal, mampu menangani dengan baik volume data dan memberikan waktu respons yang cepat. Skalabilitas menjadi kunci, memungkinkan peningkatan atau perluasan sistem sesuai kebutuhan. Penelitian yang dilakukan oleh Islamy pada tahun 2020 mengemukakan bahwa diperluhkannya sistem pelaporan kinerja administrator komputer yang terintegrasi, berdasarkan *Key Performance Indicators*, untuk mengurangi evaluasi subjektif [7]. Dukungan multi-platform memastikan aksesibilitas dari berbagai perangkat, termasuk komputer desktop, ponsel, dan tablet. Antarmuka pengguna harus user-friendly, memastikan pengalaman interaksi yang mudah dan intuitif bagi berbagai pemangku kepentingan, mulai dari siswa hingga staf sekolah.

2.4. Desain Software

a. Input

Adapun input yang diperlukan dalam perancangan manajemen ekstrakurikuler adalah sebagai berikut:

- 1) Data Sekolah: Untuk mengetahui sejauh mana keefektifan sekolah yang berada di Kota Malang melakukan kegiatan ekstrakurikuler.
- 2) Data Siswa: Diperlukan untuk mengetahui bakat minat siswa dan informasi terkait data pribadi
- 3) Data Ekstrakurikuler: Diperlukan untuk mengetahui kegiatan apa saja yang bisa diikuti siswa untuk mengasah bakat minat.

b. Output

Adapun output yang akan didapatkan dalam sistem ekstrakurikuler ini adalah sebagai berikut:

- 1) Kegiatan ekstrakurikuler: Kegiatan ekstrakurikuler ini mencakup laporan kurun waktu sekolah mengadakan kegiatan ekstrakurikuler dan kegiatan apa saja yang dilakukan serta evaluasi terkait kegiatan tersebut.
- 2) Bakat dan minat siswa: Bakat dan minat siswa ini mencakup hobi dan kemampuan siswa dalam bidang non-akademik khususnya pada bidang ekstrakurikuler.
- 3) Prestasi sekolah: Prestasi sekolah mencakup sejauh mana siswa pada sekolah di kota Malang dapat meraih juara dalam kegiatan non-akademik terutama ekstrakurikuler.

c. Proses

Dalam proses Manajemen Ekstrakurikuler menggunakan PAIS terdapat 3 user yang masing-masing memiliki akses sebagai berikut:

1) Admin

Memanajemen segala data yang masuk dan melaporkan pada kurun waktu yang telah ditentukan.

2) Admin sekolah

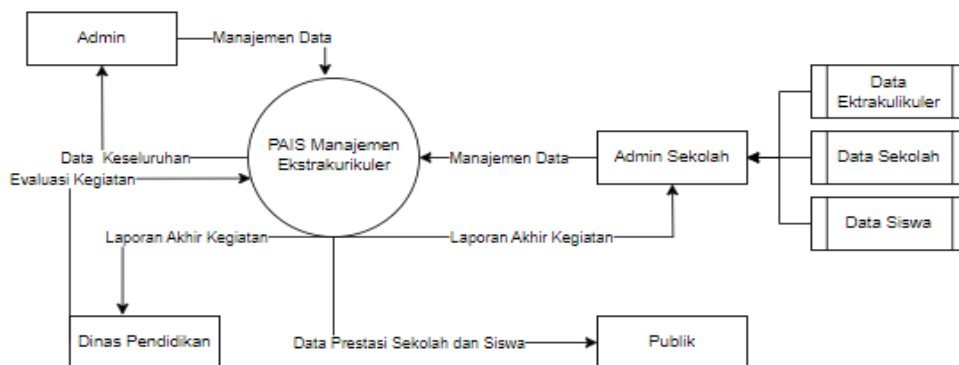
Admin sekolah bertanggung jawab penuh akan masuknya data siswa, data ekstrakurikuler yang mencakup pembina dan kegiatan dan data sekolah yang mencakup prestasi dan akreditasi sekolah

3) Dinas pendidikan

Dinas pendidikan akan mendapatkan laporan mengenai segala kegiatan ekstrakurikuler dalam kurun waktu yang telah ditentukan selain itu, dinas pendidikan juga memiliki hak untuk melaporkan evaluasi ke admin dan admin akan mengolah evaluasi yang nantinya akan disampaikan ke pihak sekolah.

4) Publik

Output dari kegiatan ekstrakurikuler dapat diakses oleh publik tujuannya agar publik mengetahui prestasi siswa dan sekolah yang ada dalam kota Malang.



Gambar 2. Data Flow Diagram (DFD)

2.5. Database

Adapun database yang digunakan dalam Manajemen ekstrakurikuler ini adalah sebagai berikut:

1) Siswa

Di dalam manajemen ekstrakurikuler ini terdapat data siswa yang berisi nama, id_siswa, nispn, dan tempat tanggal lahir siswa

2) Sekolah

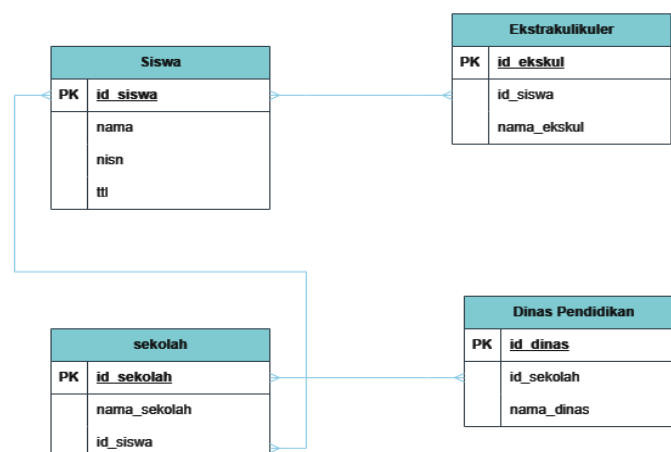
Di dalam manajemen ekstrakurikuler ini terdapat data sekolah yang berisi id_sekolah, id_siswa, dan nama sekolah

3) Ekstrakurikuler

Di dalam manajemen ekstrakurikuler ini terdapat data ekstrakurikuler yang berisi id_siswa, id_ekskul dan nama_ekskul

4) Dinas pendidikan

Di dalam manajemen ekstrakurikuler ini terdapat data dinas pendidikan yang berisi id_sekolah, id_dinas dan nama_dinas yang akan berfungsi untuk mengakses laporan kegiatan ekstrakurikuler di Kota Malang.



Gambar 3. Class Diagram

2.6. Arsitektur Process-Aware Information System (PAIS)

Dalam arsitektur PAIS, terdapat beberapa komponen kunci yang membentuk alur kerjanya. Pertama, pada Back-end Application Layer, terdapat sejumlah tabel yang mendukung pengelolaan

data terkait ekstrakurikuler, termasuk data siswa, ekstrakurikuler, kegiatan ekstrakurikuler, peserta kegiatan, dan pemantauan kegiatan. Tabel ini berfungsi sebagai fondasi untuk menyimpan informasi yang relevan dengan manajemen ekstrakurikuler di Kota Malang.

Selanjutnya, *Intelligent System Layer* merupakan komponen yang memanfaatkan teknologi cerdas seperti *AI* dan *Machine Learning* untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan ekstrakurikuler. Ini mencakup berbagai aspek, seperti pemantauan kehadiran otomatis, pengelolaan jadwal, pemantauan kinerja siswa, rekomendasi kegiatan, prediksi popularitas kegiatan, sistem pemberian izin, pengelolaan sumber daya, notifikasi, komunikasi, analisis data, dan pemantauan keselamatan siswa. Komponen ini membantu dalam membuat sistem lebih pintar dan efektif dalam mengelola kegiatan ekstrakurikuler.

Data Warehouse Layer adalah lapisan yang mengintegrasikan dan menyimpan data dari berbagai sumber dalam format terstruktur. Jameel (2022) membahas struktur lima lapisan *warehouse system*, termasuk *data source layer*, *subject data set layer*, *data analysis layer*, dan *data display layer*. Ini memungkinkan analisis data dan pelaporan yang lebih baik[8]. *Middleware Layer* menggunakan *Enterprise Service Bus* (ESB) untuk mengintegrasikan komponen sistem dengan efisien, mengelola aliran data, dan mendukung otomatisasi proses.

Information System Layer mengelola data terkait dengan manajemen ekstrakurikuler, mencakup data siswa, data ekstrakurikuler, data kegiatan ekstrakurikuler, dan lainnya. *Static Data Layer* berperan sebagai komponen *database* yang mendukung sistem dengan menyimpan data dasar siswa, data kelas, data ekstrakurikuler, dan data akses pengguna.

Terakhir, *Front-End Application Layer* adalah antarmuka pengguna yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem, dengan fitur seperti verifikasi data input, halaman prestasi, halaman laporan, grafik, visualisasi data, dan jadwal. Keseluruhan arsitektur PAIS ini memberikan dasar yang kuat untuk pengelolaan informasi terkait ekstrakurikuler di Kota Malang, meningkatkan efisiensi, pengawasan, dan pengambilan keputusan yang lebih baik terkait ekstrakurikuler di sekolah[9].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Rancangan

a. Rancangan Sistem Informasi

Sistem Manajemen Ekstrakurikuler yang dirancang, dengan menggunakan pendekatan *Process Aware Information System* (PAIS), memiliki komponen-komponen penting yang mencakup *Input*, *Output*, *Proses*, dan *Database* (basis data). Berikut adalah penjelasan mengenai rancangan sistem informasi:

1) *Input*

a) Data Sekolah

Data ini berisi informasi tentang sekolah yang berada di Kota Malang, termasuk nama sekolah, lokasi sekolah, dan evaluasi terkait kegiatan ekstrakurikuler yang diadakan di sekolah tersebut. Data sekolah digunakan untuk mengevaluasi efektivitas kegiatan ekstrakurikuler di sekolah.

b) Data Siswa

Data siswa mencakup informasi tentang siswa, seperti nama, nomor induk siswa, tanggal lahir, alamat, bakat, minat, dan data pribadi lainnya. Informasi ini penting untuk memahami profil siswa dan membantu dalam komunikasi dengan mereka.

c) Data Ekstrakurikuler

Data ini berisi daftar kegiatan ekstrakurikuler yang dapat diikuti oleh siswa. Data ekstrakurikuler membantu dalam memberikan gambaran tentang pilihan kegiatan yang tersedia.

2) *Output*

a) Kegiatan Ekstrakurikuler

Output ini mencakup laporan tentang kegiatan ekstrakurikuler yang diadakan oleh sekolah dalam periode tertentu. Laporan ini mencakup jenis kegiatan yang diadakan, evaluasi terkait, dan informasi seputar pelaksanaan kegiatan tersebut.

b) Bakat dan Minat Siswa

Output ini mencakup informasi mengenai bakat dan minat siswa, termasuk hobi, kemampuan, dan partisipasi mereka dalam kegiatan ekstrakurikuler. Ini membantu dalam memahami kontribusi siswa dalam bidang non-akademik.

c) Prestasi Sekolah

Prestasi sekolah mencakup informasi tentang sejauh mana siswa dalam sekolah Kota Malang meraih prestasi dalam kegiatan ekstrakurikuler. Ini merupakan indikator penting dari efektivitas program ekstrakurikuler di sekolah.

3) *Proses*

Dalam sistem Manajemen Ekstrakurikuler menggunakan pendekatan PAIS, terdapat empat pengguna yang memiliki akses berbeda:

a) Admin

Admin bertanggung jawab untuk mengelola semua data yang masuk ke sistem dan menyusun laporan sesuai dengan periode waktu yang ditentukan.

b) Admin Sekolah

Admin sekolah memiliki tanggung jawab penuh terkait dengan data siswa, data ekstrakurikuler, dan data sekolah. Mereka mengelola informasi tentang pembinaan kegiatan ekstrakurikuler di sekolah mereka.

c) Dinas Pendidikan

Dinas pendidikan menerima laporan tentang kegiatan ekstrakurikuler dalam kurun waktu yang ditentukan dan memiliki hak untuk memberikan evaluasi. Admin akan memproses evaluasi tersebut dan menyampaikannya kembali ke pihak sekolah.

d) Publik

Publik dapat mengakses output sistem, yang mencakup informasi tentang prestasi siswa dan sekolah di Kota Malang. Tujuannya adalah untuk memberikan informasi yang lebih transparan tentang prestasi non-akademik di sekolah.

4) *Database*

a) Siswa

Database siswa berisi data tentang siswa, termasuk nama, ID siswa, NISN (Nomor Induk Siswa Nasional), dan tempat tanggal lahir siswa. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi siswa secara unik

b) Sekolah

Database sekolah berisi informasi tentang sekolah, termasuk ID sekolah, ID siswa, dan nama sekolah. Ini membantu menghubungkan siswa dengan sekolah tempat mereka belajar.

c) Ekstrakurikuler

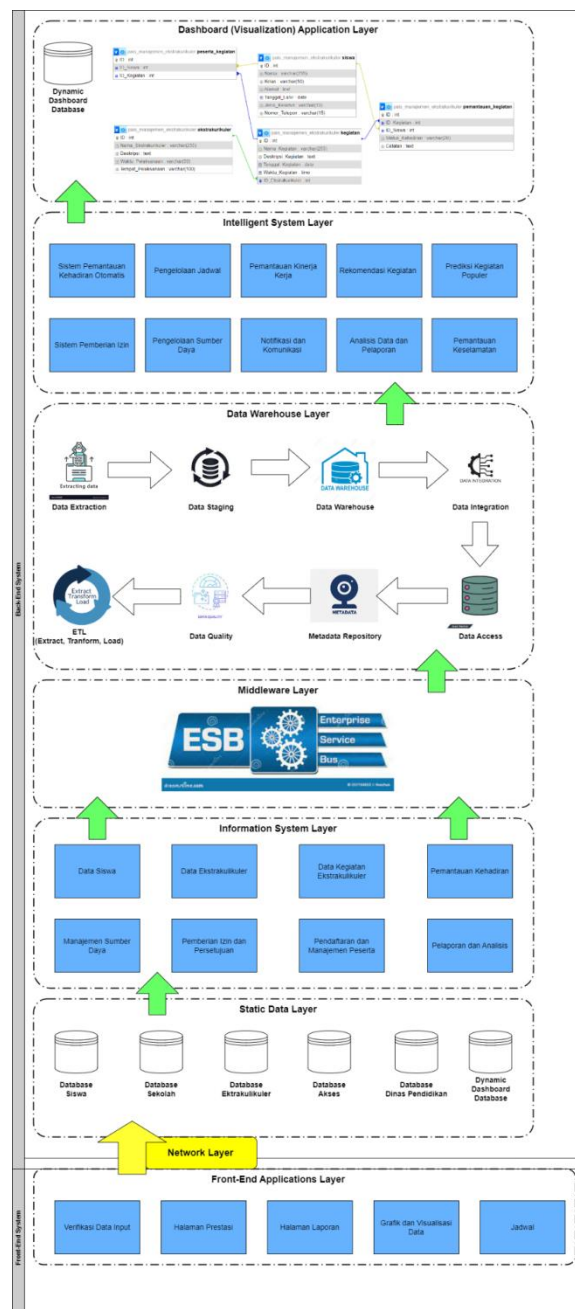
Database ekstrakurikuler berisi data tentang kegiatan ekstrakurikuler, termasuk ID siswa, ID ekstrakurikuler, dan nama ekstrakurikuler. Ini memungkinkan pencatatan partisipasi siswa dalam kegiatan ekstrakurikuler.

d) Dinas Pendidikan

Database dinas pendidikan berisi data yang digunakan untuk mengakses laporan kegiatan ekstrakurikuler di Kota Malang. Ini mencakup ID sekolah, ID dinas, dan nama dinas pendidikan.

Sistem ini secara keseluruhan membantu mengelola dan memonitor kegiatan ekstrakurikuler di sekolah Kota Malang dengan lebih efisien. Ini juga memungkinkan evaluasi dan pelaporan yang transparan, serta memberikan informasi yang berharga tentang prestasi siswa dan sekolah dalam kegiatan non-akademik.

b. Arsitektur PAIS



Gambar 4. Arsitektur PAIS

Adapun perancangan arsitektur sistem dalam Manajemen ekstrakurikuler ini adalah sebagai berikut :

a. Back-End

1) Application Layer

Terdapat beberapa tabel yang berfungsi untuk melacak Informasi tentang siswa, ekstrakurikuler, kegiatan ekstrakurikuler, peserta kegiatan, dan pemantauan kegiatan. Berikut rincian tabel yang digunakan:

- a) Tabel "Siswa" digunakan untuk menyimpan informasi siswa, dengan kolom-kolom seperti ID (*Primary Key*), Nama, Kelas, Alamat, Tanggal Lahir, Jenis Kelamin, dan Nomor Telepon.
- b) Tabel "Ekstrakurikuler" memuat data mengenai kegiatan ekstrakurikuler di sekolah. Ini mencakup kolom-kolom seperti ID (*Primary Key*), Nama Ekstrakurikuler, Deskripsi, Waktu Pelaksanaan, dan Tempat Pelaksanaan.
- c) Tabel "Kegiatan" adalah tabel yang berfungsi untuk mencatat berbagai kegiatan yang diadakan di sekolah, termasuk detail-detail seperti Nama Kegiatan, Deskripsi Kegiatan, Tanggal Kegiatan, Waktu Kegiatan, dan ID Ekstrakurikuler sebagai kunci asing (*Foreign Key*) yang menghubungkannya dengan Tabel "Ekstrakurikuler."
- d) Tabel "Peserta Kegiatan" berfungsi untuk mencatat partisipasi siswa dalam berbagai kegiatan. Ini mencakup kolom-kolom seperti ID (*Primary Key*), ID Siswa sebagai kunci asing yang menghubungkannya dengan Tabel "Siswa," dan ID Kegiatan sebagai kunci asing yang menghubungkannya dengan Tabel "Kegiatan." Tabel ini membantu dalam melacak siswa yang berpartisipasi dalam kegiatan tertentu.
- e) Tabel "Pemantauan Kegiatan" digunakan untuk memantau dan mencatat kehadiran siswa dalam kegiatan. Ini mencakup kolom-kolom seperti ID (*Primary Key*), ID Kegiatan sebagai kunci asing yang menghubungkannya dengan Tabel "Kegiatan," ID Siswa sebagai kunci asing yang menghubungkannya dengan Tabel "Siswa," Status Kehadiran (seperti Hadir, Tidak Hadir, Izin), dan Catatan. Tabel ini membantu dalam melacak kehadiran siswa dalam berbagai kegiatan dan mencatat catatan yang relevan.

2) *Intelligent System Layer*

Intelligent System Layer pada PAIS Manajemen Ekstrakurikuler untuk otomatisasi pemantauan kegiatan dapat mencakup berbagai komponen yang memanfaatkan teknologi cerdas (*AI, Machine Learning, dll*) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan ekstrakurikuler dan pemantauan kegiatan. Berikut adalah beberapa komponen yang dapat ada dalam *Intelligent System Layer*:

- a) Sistem Pemantauan Kehadiran Otomatis: Komponen ini dapat menggunakan teknologi pengenalan wajah atau perangkat lain untuk otomatisasi pencatatan kehadiran siswa saat kegiatan ekstrakurikuler. Data ini kemudian diintegrasikan dengan database yang telah dibuat.
- b) Pengelolaan Jadwal: Sistem cerdas dapat membantu dalam mengatur jadwal kegiatan ekstrakurikuler, memastikan bahwa tidak ada tumpang tindih, dan memberikan rekomendasi waktu yang optimal untuk kegiatan berdasarkan ketersediaan peserta.
- c) Pemantauan Kinerja Siswa: Sistem cerdas dapat menganalisis data pemantauan kehadiran dan kinerja siswa dalam kegiatan ekstrakurikuler. Ini dapat membantu mengidentifikasi prestasi siswa dan memberikan umpan balik kepada guru atau administrator.
- d) Rekomendasi Kegiatan: Sistem cerdas dapat memberikan rekomendasi kegiatan ekstrakurikuler yang sesuai dengan minat dan bakat siswa berdasarkan data historis dan preferensi siswa.
- e) Prediksi Kegiatan Populer: Dengan analisis data historis, sistem cerdas dapat memprediksi kegiatan ekstrakurikuler yang mungkin paling populer di masa depan dan membantu dalam perencanaan.
- f) Sistem Pemberian Izin: Sistem ini dapat membantu dalam mengelola izin untuk kegiatan ekstrakurikuler, memungkinkan siswa untuk mengajukan izin secara online dan mengotomatisasi proses persetujuan.
- g) Pengelolaan Sumber Daya: Sistem cerdas dapat membantu dalam mengelola sumber daya yang diperlukan untuk kegiatan ekstrakurikuler, seperti fasilitas, peralatan, dan anggaran.
- h) Notifikasi dan Komunikasi: Sistem dapat mengirimkan notifikasi otomatis kepada siswa, orang tua, dan guru tentang perubahan jadwal, informasi penting, dan perkembangan terkait kegiatan ekstrakurikuler.

- i) Analisis Data dan Pelaporan: Komponen ini dapat mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai aspek kegiatan ekstrakurikuler, membantu dalam menghasilkan laporan yang dapat digunakan oleh administrator, guru, dan siswa.
- j) Pemantauan Keselamatan: Sistem cerdas dapat digunakan untuk pemantauan keselamatan siswa selama kegiatan ekstrakurikuler, dengan sensor dan perangkat cerdas yang terhubung.
- k) Intelligent System Layer ini akan membutuhkan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak yang cerdas serta pemahaman yang mendalam tentang teknologi cerdas dan kebutuhan PAIS Manajemen Ekstrakurikuler. Ini dapat memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan manajemen dan pengawasan kegiatan ekstrakurikuler dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

3) *Data Warehouse Layer*

Layer Data Warehouse pada PAIS terdiri dari beberapa komponen terhubung yang memungkinkan pengelolaan data yang efisien. Proses dimulai dengan *Data Extraction Layer* yang mengambil data dari berbagai sumber seperti sistem manajemen siswa, sistem kehadiran, dan perangkat pemantauan otomatis. Data yang diekstrak kemudian diproses dan divalidasi di *Data Staging Layer* sebelum dimuat ke *Data Warehouse Layer*, di mana data dari berbagai sumber digabungkan dan disimpan dalam format terstruktur[9]. Lapisan ini juga dapat mencakup data mart untuk keperluan spesifik, seperti data ekstrakurikuler. *Data Integration Layer* mengintegrasikan data ke tampilan data terpadu yang dapat diakses melalui antarmuka aplikasi pemrograman (API) atau alat pelaporan di *Data Access Layer*.

Selain itu, *Metadata Repository* menyimpan informasi metadata untuk pemahaman dan pengelolaan struktur data di *Data Warehouse Layer*. *Data Quality* dan *Governance Layer* menetapkan aturan validasi, pemantauan kualitas data, serta kebijakan keamanan dan kepatuhan data. Data yang masuk melalui lapisan ini mengalami validasi dan pembersihan sebelum disimpan. Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) terjadi secara teratur untuk memastikan data tetap terkini, memungkinkan pengolahan, integrasi, dan akses data yang efisien dalam konteks manajemen ekstrakurikuler di PAIS.

4) *Middleware Layer*

Enterprise Service Bus (ESB) adalah solusi yang kuat untuk integrasi sistem. ESB memungkinkan penggabungan yang efisien antara berbagai komponen sistem, mengelola komunikasi, mentransformasi pesan, dan mengkoordinasikan aplikasi yang berbeda. Dengan ESB, aliran data dan informasi di seluruh sistem dapat diatur dengan baik, mendukung otomatisasi proses, meningkatkan responsivitas, dan menyederhanakan pengembangan serta pemeliharaan sistem manajemen ekstrakurikuler.

5) *Information System Layer*

Sistem informasi manajemen ekstrakurikuler di PAIS mencakup data siswa, ekstrakurikuler, kegiatan, pemantauan kehadiran, pelaporan, pendaftaran peserta, dan manajemen sumber daya. Dengan komponen-komponen ini, sistem mendukung efisiensi dan pengambilan keputusan terkait ekstrakurikuler di sekolah.

6) *Static Data Layer*

Layer data statis dalam sistem informasi ini mencakup beberapa komponen *database* yang berperan penting dalam mendukung manajemen ekstrakurikuler di lingkungan sekolah. *Database* siswa menyimpan data dasar siswa, seperti nama, nomor siswa, tanggal lahir, alamat, jenis kelamin, dan nomor telepon, serta catatan akademik yang mencakup nilai dan absensi. *Database* sekolah berisi informasi tentang kelas dan program studi siswa, sedangkan *database* ekskul mencatat daftar ekstrakurikuler yang tersedia dengan detail seperti nama, deskripsi, jadwal, dan lokasi, serta informasi tentang instruktur atau guru yang terlibat dalam ekstrakurikuler dan daftar peserta yang terdaftar.

Database akses digunakan untuk mengelola hak akses pengguna ke data ekstrakurikuler. Terakhir, *dynamic dashboard database* memungkinkan tampilan data yang interaktif dan dapat disesuaikan untuk pemantauan dan analisis data ekstrakurikuler. Keseluruhan layer data statis ini memberikan dasar yang kuat untuk pengelolaan informasi terkait ekstrakurikuler dan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam konteks manajemen ekstrakurikuler di sekolah.

b. *Front-End*

Layer aplikasi front-end ini adalah bagian dari sistem yang berfokus pada antarmuka pengguna dan interaksi langsung dengan pengguna. Lapisan ini juga mencakup fitur-fitur seperti halaman prestasi, halaman laporan, dan jadwal, yang dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kegiatan ekstrakurikuler siswa[10]. Verifikasi data input merupakan komponen yang memastikan bahwa data yang dimasukkan oleh pengguna sesuai dengan aturan dan format yang benar, meminimalkan kesalahan input. Halaman prestasi merupakan tampilan informasi yang berkaitan dengan pencapaian dan kemajuan siswa dalam ekstrakurikuler, memberikan pandangan yang komprehensif tentang prestasi mereka. Halaman laporan adalah fitur yang memungkinkan pengguna untuk menghasilkan laporan berdasarkan data ekstrakurikuler, membantu dalam pemantauan dan evaluasi. Grafik dan visualisasi data menyajikan data ekstrakurikuler dalam format yang mudah dipahami, seperti diagram dan grafik, yang membantu dalam menganalisis tren dan pola. Jadwal adalah bagian yang menampilkan jadwal kegiatan ekstrakurikuler yang dapat diakses oleh pengguna, memungkinkan mereka untuk merencanakan dan mengatur partisipasi dalam kegiatan tersebut. Keseluruhan layer ini bertujuan untuk memberikan pengalaman pengguna yang baik dan memudahkan interaksi dengan sistem manajemen ekstrakurikuler di sekolah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pendidikan di Kota Malang, Indonesia, telah mengalami perkembangan pesat, dan peran ekstrakurikuler dalam mengembangkan siswa menjadi krusial. Meskipun ekstrakurikuler melengkapi kurikulum utama dan membantu pengembangan keterampilan siswa, pengelolaan kegiatan ini masih manual dan menyebabkan berbagai masalah. Artikel ini mengusulkan penerapan *Process-Aware Information System (PAIS)* dalam manajemen ekstrakurikuler di Kota Malang. Sistem ini, melibatkan berbagai pengguna dan database untuk menyimpan data siswa, sekolah, ekstrakurikuler, dan dinas pendidikan, bertujuan untuk memberikan pemantauan kegiatan ekstrakurikuler yang efisien, akurat, dan real-time. Dengan otomatisasi yang menggunakan penerapan *Process-Aware Information System (PAIS)*, sistem dapat meningkatkan akurasi data, pengambilan keputusan, efisiensi waktu, dan kemampuan untuk mengidentifikasi tren dalam kegiatan ekstrakurikuler, memberikan kontribusi pada perbaikan dan pengembangan program ekstrakurikuler di kota malang. Penulis juga memberikan saran agar sistem ini dikembangkan lebih lanjut meimbang beberapa kelebihan yang dihasilkan dari rancangan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haerullah, H., and Elihami, E., "Dimensi Perkembangan Pendidikan Formal dan Non Formal," *Jurnal Edukasi Nonformal*, vol. 1, no. 1, pp. 199–207, 2020.
- [2] Qiqi, Y. Z., and Ipit, S. M., "Manajemen Ekstrakurikuler Madrasah," *Jurnal Isema: Islamic Educational Management*, vol. 3, no. 1, pp. 41-51, 2018.
- [3] Arpit, J., et al, "FireNet: a specialized lightweight fire & smoke detection model for real-time IoT applications," arXiv preprint arXiv:1905.11922, 2019.
- [4] Giovanna, S. and Giuseppe, D. P., "A mobile system for real-time context-aware monitoring of patients' health and fainting," *IJDDB*, vol. 10, no. 4, p. 407, 2014, doi: 10.1504/IJDDB.2014.064891.
- [5] N. Malhotra, "Implementation of Data Marts in Data Warehouse," *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, vol. 1, 2015, [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:169018361>

- [6] Chad, L., "Extracurricular activities can play a central role in K-12 education," *Phi Delta Kappan*, vol. 102, no. 8, pp. 14–19, May 2021.
- [7] T. Makhshun, "Model Pengembangan Kurikulum Pai SMP Di Kota Semarang," *JSPI*, vol. 1, no. 1, pp. 97, Feb 2018.
- [8] I. T. Islamy, H. M. Astuti, dan R. P. Wibowo, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Pelaporan Kinerja Berbasis Online untuk Pranata Komputer," *Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 91, 2020.
- [9] Jameel, K., Adil, A., & Bahjat, M., "Analyses the Performance of Data Warehouse Architecture Types," *Journal of Soft Computing and Data Mining*, 3(1), 45-57, 2020.
- [10] F. Piro et al., "A 1- μ W Radiation-Hard Front-End in a 0.18- μ m CMOS Process for the MALTA2 Monolithic Sensor," *IEEE Transactions on Nuclear Science*, vol. 69, pp. 1299–1309, 2022.