



Skripsi

**Rancang Bangun Aplikasi Pelaporan Aktivitas
Fisik Bagi Siswa Sekolah Dasar Dengan
Metode *Waterfall***

**Jenis Skripsi:
Penelitian Rancang Bangun**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Disusun oleh:
Aslam Dafa Fauzan
NIM. 21.0504.0001

Pembimbing:
Purwono Hendradi, M.Kom., Ph.D.
NIDN. 0624077101

Pembimbing:
Dimas Sasongko, S. Kom., M.Eng.
NIDN. 0602058502

**Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Magelang
Tahun 2025**

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka dan memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas ini meliputi berbagai jenis kegiatan, mulai dari olahraga, bermain, perjalanan aktif (berjalan kaki atau bersepeda), dan melakukan pekerjaan rumah (Jayadilaga, 2023). Aktivitas fisik memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan, baik secara fisik, mental, maupun sosial. Secara fisik, aktivitas ini membantu meningkatkan kebugaran jasmani, kekuatan otot dan tulang, serta menjaga berat badan ideal. Dari sisi mental, aktivitas fisik dapat meningkatkan suasana hati, mengurangi risiko stres dan kecemasan, aktivitas fisik juga dapat memperkuat daya ingat, mendorong kreativitas, dan meningkatkan kemampuan otak dalam memecahkan masalah. Selain itu, keterlibatan dalam olahraga membantu mempertajam konsentrasi serta mempertahankan keterampilan berpikir kritis seiring bertambahnya usia (Kemenpora RI, 2023).

Berdasarkan pedoman yang diterbitkan oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2020, anak dan remaja usia 5 hingga 17 tahun direkomendasikan untuk melakukan rata-rata 60 menit per hari aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga tinggi, yang sebagian besar bersifat aerobik. Selain itu, aktivitas fisik yang dianjurkan untuk dilakukan setidaknya tiga kali dalam seminggu. Aktivitas fisik ini dapat dikategorikan berdasarkan jenis dan tujuan gerakannya, antara lain aktivitas aerobik seperti berjalan cepat, berlari, berenang, bersepeda, bermain bola, voli, dan basket, yang bermanfaat untuk meningkatkan kebugaran jantung dan paru-paru. Aktivitas yang bertujuan untuk memperkuat otot meliputi push-up, panjat dinding, atau permainan yang melibatkan beban tubuh sendiri, sedangkan aktivitas yang memperkuat tulang mencakup kegiatan seperti melompat atau berlari. WHO juga mengelompokkan aktivitas fisik berdasarkan kategori atau aktivitas harian anak, yaitu aktivitas dalam konteks rekreasi, transportasi, pendidikan, dan pekerjaan rumah tangga. Aktivitas dalam kategori rekreasi mencakup kegiatan bermain aktif dan olahraga seperti sepak bola, voli, atau permainan luar ruangan lainnya. Sementara itu, aktivitas transportasi meliputi berjalan kaki atau bersepeda ke sekolah. Aktivitas fisik juga dapat diperoleh melalui pelajaran olahraga di sekolah atau melalui kegiatan di rumah seperti menyapu, mengepel, dan membantu pekerjaan rumah tangga lainnya. Dengan demikian, anak dan remaja dapat memenuhi anjuran WHO dengan menggabungkan berbagai bentuk aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam bentuk permainan, kegiatan sekolah, maupun tanggung jawab di rumah (Chaput et al., 2020).

Anak usia sekolah berada dalam fase penting untuk pertumbuhan fisik serta perkembangan kognitif, sosial, dan emosional, salah satu masalah anak usia sekolah terdapat pada perubahan gaya hidup yang lebih condong ke dalam *sedentary behaviour* menjadi penyebab kurangnya aktivitas fisik (Subagyo & Fithroni, 2022). *Sedentary behaviour* atau perilaku kurang gerak telah menjadi masalah kesehatan yang signifikan di kalangan anak-anak dan remaja di seluruh dunia. Menurut laporan WHO (O, 2020). perilaku sedentari lebih sering terjadi pada kelompok

usia muda, dimana mereka cenderung menghabiskan waktu luang dengan duduk dan terlibat dalam aktivitas *screen time* (Roswita et al., 2023). Menurut penelitian (Loprinzi & Cardinal, 2011) Semakin banyak anak-anak yang menghabiskan waktu dengan aktivitas sedentari seperti menonton televisi, bermain video game, atau menggunakan perangkat elektronik dalam waktu yang lama. Kondisi ini menyebabkan peningkatan resiko obesitas, menurunnya kebugaran fisik, penurunan kualitas tidur dan dampak negatif terhadap perilaku sosial, selain itu perilaku sedentari lebih cenderung bertahan seiring bertambahnya usia dibandingkan aktivitas fisik. Menurut *Laporan Nasional Sport Development Index* (SDI) 2021 yang di keluarkan oleh kemenpora Indeks literasi fisik nasional Indonesia adalah 0,565, yang menunjukkan bahwa pencapaian literasi fisik mencapai 56%, dan berada pada batas bawah kategori sedang (Mutohir et al., 2021). Hal tersebut berdampak pada kebugaran jasmani anak di Indonesia. Kebugaran jasmani merujuk pada kemampuan seseorang untuk memenuhi tuntutan aktivitas sehari-hari, baik yang rutin maupun yang tidak terduga, tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan. Dalam hal ini, kebugaran jasmani dapat diartikan sebagai kapasitas tubuh untuk melaksanakan tugas secara efisien dan produktif, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup serta memberikan energi yang cukup untuk menghadapi tugas-tugas mendesak. Berdasarkan hasil pengukuran kebugaran jasmani pada 1.578 anak usia 10-15 tahun yang tersebar di 34 provinsi pada tahun 2023, data yang diperoleh cukup memprihatinkan. Hanya 6,79% anak yang masuk dalam kategori kebugaran jasmani baik atau lebih, sementara 77,12% lainnya berada dalam kategori sangat kurang (Kemenpora RI, 2023).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti pada 22 April 2025 di SD Negeri Ngasem Bersama guru PJOK, Muhammad Genta Aldifa, S.Pd., diketahui bahwa aktivitas fisik siswa telah dilaksanakan melalui Tes Kebugaran Jasmani Indonesia (TKJI) sebagai bagian dari materi kebugaran harian. Pencatatan hasil TKJI dilakukan secara manual menggunakan buku laporan harian dan norma TKJI. Namun, belum terdapat pencatatan terhadap aktivitas fisik siswa dalam kegiatan sehari-hari diluar pelaksanaan TKJI. Proses pelaporan masih bersifat manual dan belum memanfaatkan media digital. Disekolah pencatatan dilakukan untuk mengetahui perkembangan fisik siswa dan sebagai bahan evaluasi pembelajaran.

Pengembangan aplikasi berbasis web dan pelaporan aktivitas fisik pada anak-anak sekolah dasar merupakan solusi strategis untuk meningkatkan literasi fisik dan memantau tingkat aktivitas mereka. Aplikasi ini dapat menyediakan fitur pencatatan harian aktivitas fisik, memberikan panduan aktivitas yang sesuai rekomendasi, serta menyajikan laporan berkala. Dengan demikian, membantu guru dalam mengarahkan kegiatan pembelajaran fisik berdasarkan data perkembangan siswa yang terdokumentasi secara sistematis. Penelitian menunjukkan bahwa intervensi berbasis web efektif dalam meningkatkan aktivitas fisik pada populasi tertentu (Cahyaningrum et al., 2022). Selain itu, pengembangan konsep aktivitas fisik berbasis website, seperti *Active Movement* untuk usia dini, telah terbukti efektif dalam meningkatkan partisipasi anak dalam aktivitas fisik (Erdilnita et al., 2021). Dengan pendekatan yang tepat, aplikasi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat monitoring, tetapi juga sebagai platform edukasi yang mengajarkan anak-anak tentang pentingnya aktivitas fisik dan cara melakukannya dengan benar.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah waterfall karena pendekatan ini menawarkan alur kerja yang sistematis, terstruktur, dan terdokumentasi dengan baik sehingga sesuai untuk rancang bangun aplikasi pelaporan aktivitas fisik bagi siswa sekolah dasar, keunggulan dari metode waterfall terletak pada kemampuannya dalam mendukung perencanaan yang matang sejak awal perancangan sistem, pendekatan ini cenderung minim terhadap perubahan selama proses berlangsung karena seluruh kebutuhan sistem telah ditetapkan sejak awal. Hal ini menjadikan metode waterfall sangat sesuai untuk proyek rancang bangun sistem dengan spesifikasi yang sudah stabil dan tidak mengalami banyak revisi di tengah proses pembangunan(Sopian et al., 2023).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah, Merancang sistem yang mampu mengidentifikasi tingkat aktivitas fisik siswa sekolah dasar.

1.3 Tujuan

Dengan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan penelitian ini bertujuan untuk: “Merancang sebuah aplikasi berbasis web yang berfungsi sebagai media pelaporan aktivitas fisik siswa sekolah dasar secara berkala.”

1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, maka hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan kajian teoritis mengenai aplikasi berbasis website sebagai alat pelaporan aktivitas fisik. Secara khusus, penelitian ini memperkaya literatur terkait penerapan teknologi dalam meningkatkan literasi fisik dan kebugaran jasmani anak-anak. Dengan pendekatan berbasis website, penelitian ini juga membuka peluang untuk mengeksplorasi lebih lanjut efektivitas teknologi digital dalam mendukung program kesehatan dan pendidikan jasmani di sekolah dasar. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian serupa yang bertujuan mengintegrasikan teknologi dalam mempromosikan gaya hidup sehat dan aktif pada anak-anak, khususnya di Indonesia.

2. Manfaat Praktis

Melalui penelitian ini, diharapkan aplikasi yang dibangun berfungsi sebagai alat bantu bagi guru olahraga dalam memantau aktivitas fisik siswa secara terstruktur. Bagi pengguna, aplikasi ini mempermudah pemantauan aktivitas anak untuk mendorong terbentuknya pola hidup sehat. Selain itu, aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman tentang pentingnya aktivitas fisik serta mendorong keterlibatan siswa

dalam berbagai kegiatan fisik. Penelitian ini turut mendukung peningkatan kualitas pendidikan jasmani dan kesehatan di lingkungan sekolah.

Bab 2 Studi Literatur

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh (Rosiana et al., 2023). Dilatar belakangi oleh rendahnya tingkat aktivitas fisik pada anak-anak sekolah dasar di Indonesia yang berdampak negatif terhadap Kesehatan fisik dan mental. Studi ini menyoroti bahwa banyak anak menghabiskan waktu untuk aktivitas sedentary seperti menonton televisi dan bermain gim, sementara pembelajaran PJOK (Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan) belum mampu memberikan pemahaman utuh tentang pentingnya aktivitas fisik. Di SDN Setumbak, tempat studi ini dilakukan, ditemukan bahwa tidak antusias dalam pelajaran olahraga dan belum mengenal konsep aktivitas fisik secara menyeluruh. Untuk menjawab permasalahan tersebut, peneliti mengembangkan media literasi (Melifis) yang terdiri dari poster, pamflet, dan majalah dinding (madding). Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model Sugiyono yang mencakup sepuluh tahapan mulai dari identifikasi masalah hingga produk massal. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, serta diuji cobakan kepada siswa kelas III dalam dua tahap: kelompok kecil dan besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua media yang dikembangkan dinilai “sangat layak” digunakan berdasarkan uji validitas ahli dan respon siswa, dengan persentase kelayakan antara 81% hingga 92,5%. Materi yang dimuat dalam media mencakup: pengertian aktivitas fisik, manfaat, jenis, durasi, intensitas, dan frekuensi aktivitas fisik yang sesuai untuk anak usia sekolah dasar.

Penelitian yang dilakukan oleh (Subagyo & Fithroni, 2022) berlatar belakang pada meningkatnya penggunaan teknologi di kalangan anak usia sekolah dasar, terutama selama masa pandemic COVID-19, yang menyebabkan penurunan aktivitas fisik dan meningkatnya perilaku kurang gerak (*sedentary behavior*). Anak-anak cenderung menghabiskan waktu dengan pasif seperti bermain gadget atau menonton televisi, yang berdampak negatif terhadap perkembangan fisik dan kesehatan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi seberapa besar perilaku sedentari yang terjadi pada siswa SDN Kertajaya 5 Surabaya. Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan survei, menggunakan instrumen Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ). Sampel sebanyak 95 siswa dipilih dengan teknik purposive sampling, dan data dianalisis menggunakan uji independent sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku sedentary siswa telah melampaui batas yang dianjurkan, dengan rerata waktu sedentary mencapai 13,27 jam per hari pada akhir pekan, terutama untuk aktivitas berbasis layar (*screen-based activities*).

Penelitian yang dilakukan oleh (Ramadhani & Fithroni, 2020). Berlatar belakang pada fenomena menurunnya aktivitas fisik di kalangan anak sekolah dasar akibat kemajuan teknologi dan gaya hidup sedentari. Anak-anak lebih banyak menghabiskan waktu dengan bermain gadget, menonton televisi, atau bermain di dalam ruangan, sehingga mengurangi peluang mereka untuk bergerak aktif. Pola aktivitas fisik anak di daerah pedesaan dan perkotaan diperkirakan memiliki karakteristik berbeda, namun kurangnya data empiric mendorong dilakukannya studi perbandingan antara dua wilayah: Kota Surabaya (perkotaan) dan Kabupaten Nganjuk

(pedesaan). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif non-eksperimen dengan pendekatan survei menggunakan kuesioner Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C). Sampel terdiri dari 130 siswa SD kelas 4 (65 siswa per wilayah), yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Data dianalisis menggunakan Microsoft Excel berdasarkan skor PAQ-C untuk mengidentifikasi kategori aktivitas fisik siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar anak di kedua wilayah memiliki tingkat aktivitas fisik rendah, yaitu 58,4% di Kota Surabaya dan 70,8% di Kabupaten Nganjuk.

Mengacu pada pentingnya intervensi sejak tahap awal perkembangan anak guna membangun kebiasaan hidup sehat, penelitian oleh (Fitriani et al., 2020). Mengangkat permasalahan rendahnya aktivitas fisik pada anak usia sekolah dasar, yang secara global telah menjadi salah satu factor risiko utama penyebab penyakit tidak menular, seperti obesitas, diabetes, dan penyakit jantung. Kondisi ini diperburuk oleh gaya hidup sedentari yang semakin meningkat, terutama di daerah perkotaan seperti DKI Jakarta. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan metode edukasi berbasis praktik yang terdiri dari penyuluhan, kegiatan fisik bersama (flashmob senam dan permainan tradisional), serta pendampingan kebijakan sekolah dalam pelaksanaan aktivitas fisik. Penelitian dilakukan pada 48 siswa SD Islam Assa'adah Cilandak, Jakarta Selatan, menggunakan pendekatan kuantitatif melalui kuesioner *pre-post test* untuk mengukur perubahan pengetahuan dan perilaku aktivitas fisik. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada skor pengetahuan (dari rata-rata 6,63 menjadi 10) dan skor aktivitas fisik siswa (dari 2,17 menjadi 2,63), membuktikan bahwa pendekatan ini efektif dalam mendorong perubahan perilaku sehat.

Dalam upaya memahami keterkaitan antara aktivitas fisik dan kebugaran jasmani pada anak usia sekolah dasar, penelitian yang dilakukan oleh (Huwaida et al., 2022). Di SDN 13 Sungai Pisang memberikan gambaran penting mengenai pengaruh langsung dari intensitas aktivitas fisik terhadap kondisi kebugaran jasmani siswa. Melalui pendekatan analitik observasional dengan teknik total sampling pada 46 siswa kelas IV dan V, studi ini menemukan bahwa meskipun rerata aktivitas fisik siswa tergolong tinggi (4362,43 MET/minggu), tingkat kebugaran jasmani mereka secara umum masih kurang (rerata skor 12,83). Analisis statistik menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kebugaran jasmani dengan nilai korelasi pearson sebesar $r=0,464$ dan $p=0,001$. Temuan ini menegaskan bahwa aktivitas fisik memiliki peran penting dalam mendukung peningkatan kebugaran jasmani, meskipun belum cukup menjamin hasil optimal apabila tidak dilakukan secara terstruktur dan teratur. Novelty dari penelitian ini terletak pada pengamatan langsung terhadap anak-anak di wilayah rural yang relative jarang disentuh oleh studi sejenis, serta pemanfaatan kombinasi instrument GPAQC dan TKJI untuk menilai hubungan kuantitatif antara aktivitas fisik dan kebugaran jasmani. Studi ini menggarisbawahi pentingnya kualitas dan keteraturan dalam beraktivitas fisik, bukan hanya kuantitas, sebagai determinan utama kebugaran jasmani yang optimal pada siswa sekolah dasar.

Penelitian relevan lainnya yang ditulis oleh (Roswita et al., 2023) dalam artikel berjudul “Pembatasan screen time dengan sedentary behavior pada anak usia sekolah” menyoroti bagaimana screen time yang berlebihan berkontribusi terhadap meningkatnya sedentary behavior pada anak-anak usia sekolah. penelitian ini menemukan bahwa mayoritas anak

menghabiskan waktu yang cukup lama dalam aktivitas sedentary seperti menonton televisi, bermain game, atau menggunakan perangkat digital, yang berdampak pada rendahnya tingkat aktivitas fisik mereka. Oleh karena itu, diperlukan intervensi yang tepat dalam bentuk edukasi dan pembatasan screen time untuk menurunkan durasi sedentary behaviour serta meningkatkan kebiasaan hidup aktif. Anak-anak dengan pola screen time yang tidak terkontrol cenderung memiliki tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah, yang dapat berdampak pada kebugaran jasmani mereka dalam jangka Panjang. Oleh karena itu, perawat komunitas dan tenaga pendidik diharapkan dapat memberikan edukasi yang lebih intensif kepada anak dan orang tua mengenai pentingnya membatasi screen time dan mendorong keterlibatan dalam aktivitas fisik yang lebih aktif. Hasil penelitian ini menjadi dasar dalam pengembangan sistem pelaporan aktivitas fisik berbasis website, dimana orang tua dan guru dapat dengan mudah mengakses serta memantau kebiasaan aktivitas fisik anak secara rutin. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu dalam mengurangi *sedentary behaviour* serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya aktivitas fisik sejak usia dini.

Rule-Based System (RBS) merupakan salah satu metode dalam Artificial Intelligence (AI) yang dirancang untuk menggambarkan pengetahuan pakar dan mampu melakukan tugas-tugas pengambilan keputusan seperti halnya seorang ahli. RBS bekerja berdasarkan aturan-aturan yang tersimpan dalam knowledge base dan menggunakan inference engine untuk menelusuri aturan-aturan tersebut, menghasilkan keputusan berdasarkan data input yang disimpan dalam working memory. Sistem ini sangat sesuai digunakan dalam proses yang memiliki pola sebab-akibat yang jelas dan dapat diketahui dari pengalaman atau pengetahuan pakar. Dalam konteks penelitian ini, RBS dimanfaatkan untuk membangun sistem pelaporan aktivitas fisik yang dapat mengambil keputusan berdasarkan aturan yang dirumuskan dari pedoman aktivitas fisik anak menurut WHO. Sistem akan mengevaluasi data aktivitas siswa dan memberikan keluaran apakah anak sudah memenuhi atau belum standar aktivitas fisik harian berdasarkan aturan-aturan yang telah ditetapkan dalam knowledge base (Diasmara et al., 2021).

Melalui pendekatan inovatif masing-masing dalam menangani permasalahan rendahnya aktivitas fisik pada anak usia sekolah dasar. (Rosiana et al., 2023). Menonjolkan integrasi tiga media visual (poster, pamflet, mading) dalam literasi fisik yang dirancang menarik dan komunikatif. (Subagyo & Fithroni, 2022). Pemaparan data secara terukur mengenai tingkat perilaku sedentari anak berdasarkan hasil pengisian kuesioner ASAQ (Adolescent Sedentary Activity Questionnaire), yang mencatat durasi dan jenis aktivitas tidak aktif yang dilakukan siswa, seperti menonton televisi, bermain video game, atau menggunakan gadget. (Ramadhani & Fithroni, 2020) melakukan temuan unik dengan membandingkan aktivitas fisik anak kota dan desa yang hasilnya bertentangan dengan asumsi umum. (Fitriani et al., 2020) menggabungkan edukasi teori dengan praktik langsung dan sistem pendukung kebijakan sekolah. (Huwaيدا et al., 2022) secara langsung mengukur hubungan kuantitatif aktivitas fisik dan kebugaran jasmani di wilayah rural menggunakan gabungan instrumen GPAQC dan TKJI. Sedangkan (Roswita et al., 2023) memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem pelaporan berbasis website untuk pengawasan aktivitas fisik dan pembatasan screen time. Secara keseluruhan, studi ini

memberikan landasan kuat bagi inovasi lebih lanjut dalam intervensi dan sistem pemantauan aktivitas fisik berbasis teknologi yang terintegrasi dan berkelanjutan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini akan merancang sistem aplikasi berbasis website pelaporan aktivitas fisik yang secara spesifik di tujukan bagi siswa sekolah dasar, dengan memanfaatkan pendekatan *rule-based system* berbasis rekomendasi WHO. Berbeda dengan studi sebelumnya yang dominan mengandalkan media cetak atau pendekatan edukatif tanpa sistem digital, penelitian ini mengintegrasikan fitur input harian aktivitas fisik, dan sistem pelaporan otomatis dalam satu platform digital berbasis *laravel*. Selain itu, penelitian ini menjawab kekosongan sistem pelaporan aktivitas fisik harian yang selama ini hanya terfokus pada pelaksanaan TKJI secara manual, seperti yang ditemukan dalam studi kasus di SD Negeri Ngasem. Dengan metode Waterfall yang terstruktur, sistem ini tidak hanya mendukung guru PJOK dalam monitoring aktivitas siswa secara berkala, namun juga meningkatkan literasi fisik siswa melalui pendekatan berbasis data dan teknologi.

2.2 Kajian Teoritis

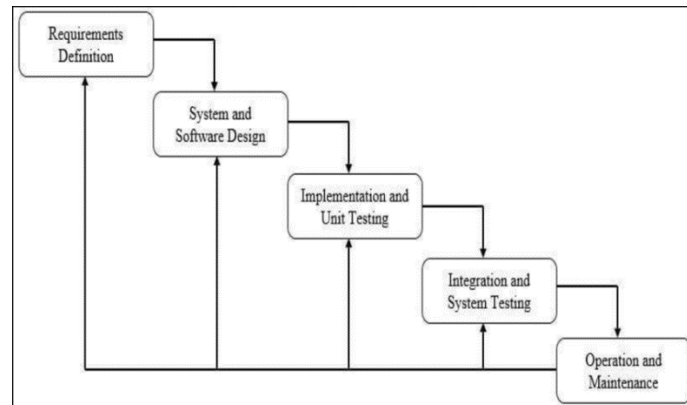
2.2.1. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka dan memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas ini meliputi berbagai jenis kegiatan, mulai dari olahraga, bermain, hingga aktivitas sehari-hari seperti berjalan kaki, menaiki tangga, atau melakukan pekerjaan rumah (Rosiana et al., 2023). Jenis aktivitasnya bervariasi dan mendorong permainan yang aktif. Anak-anak dan remaja usia 5-17 tahun perlu aktif 60 menit atau lebih setiap hari. 60 menit atau lebih per hari berupa aktivitas fisik aerobik dengan intensitas sedang dan berat minimal tiga kali dalam seminggu, perlu juga diisi dengan aktivitas fisik untuk penguatan otot (O, 2020). aktivitas fisik memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan, baik secara fisik, mental, maupun sosial. Secara fisik, aktivitas ini membantu meningkatkan kebugaran jasmani, kekuatan otot dan tulang, serta menjaga berat badan ideal. Dari sisi mental, aktivitas fisik dapat meningkatkan suasana hati, mengurangi risiko stres dan kecemasan, serta memperbaiki fungsi kognitif seperti konsentrasi dan daya ingat. Selain itu, aktivitas fisik juga berkontribusi dalam pembentukan keterampilan sosial melalui interaksi dalam permainan atau olahraga kelompok. Dengan berbagai manfaat tersebut, aktivitas fisik menjadi elemen penting dalam menciptakan generasi yang sehat dan aktif, sehingga perlu didorong sejak usia dini dengan pendekatan yang sesuai dan menyenangkan.

2.2.2. Waterfall

Metode *waterfall* adalah pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang mengikuti alur proses secara bertahap dan sistematis. Model ini dianalogikan seperti aliran air terjun, di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. proses ini mencakup beberapa fase utama, yaitu perencanaan, permodelan, implementasi (konstruksi), pengujian, dan pemeliharaan sistem. Metode ini sering digunakan

dalam penelitian deskriptif-kualitatif untuk mengembangkan sistem secara terstruktur dan terdokumentasi dengan baik (Sopian et al., 2023).



Gambar 2.1 Tahapan metode waterfall

1. *Requirements Definition*

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan seluruh kebutuhan sistem yang akan dibangun. Informasi diperoleh melalui studi literatur, observasi, atau wawancara dengan pihak terkait. Kebutuhan yang dikumpulkan meliputi kebutuhan fungsional. Hasil dari tahap ini adalah dokumen spesifikasi kebutuhan sistem yang akan menjadi dasar perancangan sistem.

2. *System and software design*

Berdasarkan kebutuhan yang sudah dikumpulkan, dibuatlah desain sistem secara menyeluruh, baik database, maupun antar muka pengguna. Tahap ini bertujuan untuk memberikan gambaran teknis dan logis mengenai bagaimana sistem akan dibangun dan diimplementasikan.

3. *Implementation and Unit Testing*

Pada tahap ini dilakukan proses penerjemahan desain sistem ke dalam bentuk kode program menggunakan bahasa pemrograman dan alat bantu yang sesuai. Setiap komponen atau unit sistem yang telah dikembangkan akan diuji secara individual untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi dasar berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian ini dikenal sebagai *unit testing*.

4. *Integration and system testing*

Setelah seluruh unit diuji dan dipastikan berjalan dengan baik, dilakukan proses integrasi antar unit sehingga membentuk satu kesatuan sistem. Sistem yang telah terintegrasi kemudian diuji secara keseluruhan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan di awal. Tahap ini juga digunakan untuk menemukan kesalahan logika, ketidaksesuaian fungsionalitas, serta untuk mengevaluasi kinerja sistem secara utuh.

5. *Operation and Maintenance*

Tahapan ini mencakup proses pemantauan sistem setelah digunakan secara nyata oleh pengguna. Aktivitas dalam tahap ini meliputi perbaikan terhadap kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahap sebelumnya, penyesuaian terhadap perubahan

kebutuhan pengguna, serta peningkatan performa sistem. Namun demikian, dalam penelitian ini, tahapan pemeliharaan tidak dilaksanakan secara langsung karena fokus utama berada pada perancangan, pembangunan dan pengujian awal sistem. Kebutuhan pemeliharaan akan muncul seiring dengan penggunaan sistem secara berkelanjutan di lingkungan operasional sebenarnya.

2.2.3. Laravel

Laravel adalah sebuah framework web berbasis PHP yang *open-source*, diciptakan oleh Taylor Otwell dan diperuntukkan untuk pengembangan aplikasi web yang menggunakan pola MVC. Struktur pola MVC pada laravel sedikit berbeda pada struktur pola MVC pada umumnya. Di laravel terdapat *routing* yang menjembatani antara *request* dari *user* dan *controller* (Purnama Sari & Wijanarko, 2020).

Framework ini juga menawarkan fitur keamanan yang kuat, seperti hashing password, perlindungan dari serangan SQL Injection, dan Cross-Site Request Forgery (CSRF). Selain itu, Laravel memiliki ekosistem yang kaya, termasuk Eloquent ORM untuk pengelolaan database, Blade Templating Engine untuk desain antarmuka, dan Artisan CLI untuk otomasi tugas pengembangan. Dengan komunitas yang besar dan dukungan dokumentasi yang luas, Laravel menjadi pilihan populer untuk pengembangan aplikasi web, termasuk dalam proyek ini yang memerlukan pengelolaan data intensif dan antarmuka pengguna yang interaktif.

2.2.4. *Personal Home Page (PHP)*

PHP adalah bahasa pemrograman *open-source* yang dirancang untuk pengembangan aplikasi *web* dan bisa disisipkan ke dalam *HTML*. PHP adalah bahasa pemrograman sisi *server (server-side)*, yang berarti eksekusi kode dilakukan di server, kemudian hasilnya dikirimkan ke *browser* pengguna dalam bentuk *HTML*. PHP mendukung berbagai *database*, seperti *MySQL*, *PostgreSQL*, *SQLite*, dan lainnya (Sinlae et al., 2024). Sehingga sangat fleksibel untuk membangun aplikasi web dinamis.

2.2.5. *Structured Query Language*

SQL adalah bahasa domain khusus yang digunakan untuk mengelola data dalam sistem manajemen basis data relasional (RDBMS). MySQL, sebagai salah satu aplikasi RDBMS yang paling umum, sering menjadi pilihan programmer aplikasi web untuk mengelola basis data mereka. Dalam pengembangannya, fungsi-fungsi dalam Bahasa pemrograman php biasanya dimanfaatkan untuk melakukan operasi seperti membuat, membaca, memperbarui, atau menghapus data pada SQL, yang kemudian dapat ditampilkan di halaman web (Sinlae et al., 2024).

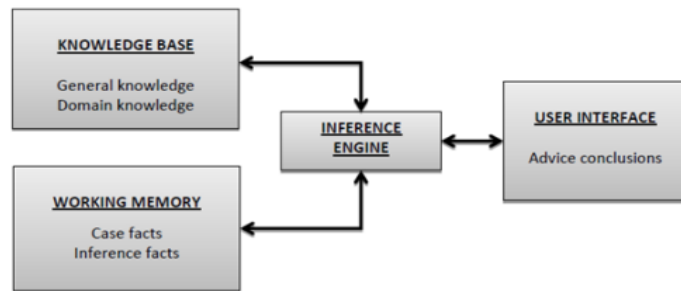
2.2.6. *Algoritma Rule-Based System*

Rule-based system adalah salah satu pendekatan dalam kecerdasan buatan yang digunakan untuk membuat keputusan secara otomatis berdasarkan serangkaian aturan logika yang telah ditentukan sebelumnya (Diasmara et al., 2021). Sistem ini bekerja dengan prinsip dasar *if-then*,

yaitu jika suatu kondisi terpenuhi, maka sistem akan mengeksekusi aksi tertentu. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah meniru cara pengambilan keputusan seorang ahli dalam bidang tertentu, sehingga sistem dapat memberikan rekomendasi atau keputusan secara mandiri dan konsisten.

Secara umum, arsitektur *Rule-Based System* terdiri dari tiga komponen utama yaitu:

1. *Knowledge Base*, yaitu tempat penyimpanan kumpulan aturan dan pengetahuan spesifik yang disusun dalam bentuk logika kondisi dan aksi.
2. *Working Memory*, yang menyimpan data dan informasi yang sedang di proses oleh sistem, seperti masukan dari pengguna atau data actual dari lingkungan.
3. *Inference Engine*, yaitu komponen yang mencocokkan fakta dalam *working memory* dengan aturan yang ada di *knowledge base* untuk menghasilkan keputusan. Hasil akhir ini kemudian disampaikan kepada pengguna melalui antarmuka dalam bentuk keputusan.



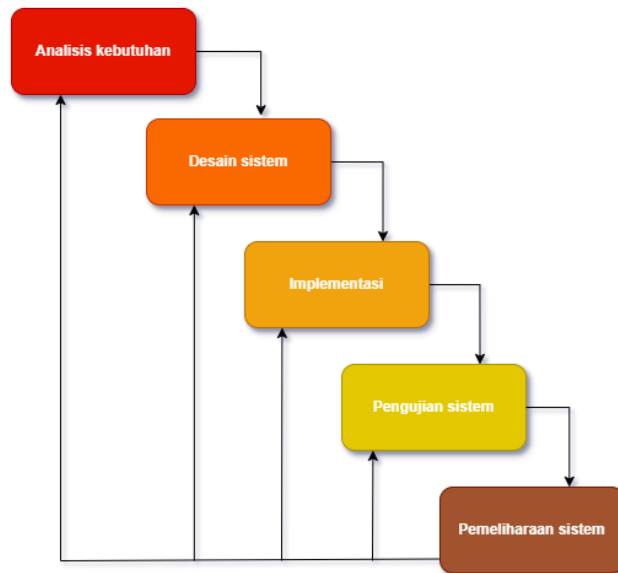
Gambar 2.2 Arsitektur RBS

Dalam sistem pelaporan aktivitas fisik siswa sekolah dasar menggunakan pendekatan *rule-based system* yang menerapkan aturan sederhana berdasarkan rekomendasi WHO, yaitu minimal 60 menit aktivitas fisik per hari yang dirangkum menjadi total 420 menit perminggu. Sistem akan mengevaluasi total durasi aktivitas fisik mingguan siswa, jika durasinya mencapai atau melebihi 420 menit maka siswa dikategorikan “aktif”, sedangkan jika kurang dari itu, dikategorikan “kurang aktif”. Pendekatan ini memungkinkan sistem mengambil keputusan secara otomatis dan konsisten berdasarkan aturan yang telah ditentukan.

Bab 3 Metode Penelitian

3.1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Waterfall*, Prosedur penelitian dimulai dengan tahap analisis kebutuhan, di mana data dikumpulkan dan spesifikasi sistem dirumuskan berdasarkan kebutuhan pengguna. Selanjutnya, dilanjutkan dengan desain sistem, yang mencakup perancangan arsitektur perangkat lunak, basis data, dan antar muka pengguna. Setelah melalui tahap desain sistem, dilanjutkan dengan tahap implementasi untuk membangun sistem sesuai dengan rancangan, diikuti dengan pengujian sistem guna memastikan bahwa semua komponen bekerja dengan baik. Tahap terakhir adalah pemeliharaan sistem, yaitu untuk memperbaiki bug yang mungkin muncul, menyesuaikan sistem dengan kebutuhan baru. Pada tahap ini, pemeliharaan direncanakan tetapi tidak diimplementasikan sepenuhnya karena keterbatasan waktu dan fokus penelitian pada rancang bangun dan pengujian awal.



Gambar 3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Analisis kebutuhan

Tahapan rancang bangun aplikasi pelaporan aktivitas fisik bagi siswa sekolah dasar dalam penelitian ini, peneliti melakukan proses pengumpulan dan analisis informasi. Informasi dikumpulkan melalui observasi langsung dengan guru olahraga sebagai pengguna sistem dan wawancara terstruktur guna memperoleh kebutuhan fungsional serta non-fungsional sistem, serta melalui tinjauan literatur terkait sistem serupa dan teori pembelajaran aktivitas fisik. Data yang diperoleh dari proses ini kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi permasalahan pada sistem yang berjalan dan merumuskan kebutuhan serta fitur-fitur yang harus ada pada sistem yang di usulkan. Analisa kebutuhan dalam penelitian ini di bagi menjadi dua bagian yaitu sistem yang berjalan, dan Analisa sistem yang diusulkan.

3.1.2 Desain Sistem

Tahap ini, peneliti membuat perancangan antar muka, alur kerja aplikasi, serta perancangan fitur-fitur yang ada diaplikasi pelaporan aktivitas fisik anak siswa sekolah dasar.

Sebagai tahapan awal desain peneliti membuat *prototype* sebagai gambaran visual aplikasi pelaporan aktivitas fisik bagi siswa sekolah dasar.

perancangan wireframe dibuat menggunakan figma, yang menggambarkan struktur antarmuka pengguna untuk setiap halaman aplikasi, seperti halaman *login*, *dashboard*, halaman *input* laporan aktivitas, serta tampilan hasil pelaporan aktivitas fisik siswa.

Alur kerja aplikasi merupakan gambaran bagaimana sistem berjalan, dimulai dari orang tua melakukan login kedalam sistem, kemudian mengakses dashboard. Orang tua dapat memasukkan laporan aktivitas fisik yang dilakukan oleh siswa, setelah laporan disimpan sistem akan menyajikan hasil pelaporan dalam bentuk rekap data, selanjutnya guru olahraga juga melakukan login ke dalam sistem yang akan di arahkan ke dalam halaman guru yang menampilkan hasil laporan siswa, guru olahraga dapat memberikan hasil laporan dan memberikan evaluasi terhadap siswa. Kemudian siswa dapat melakukan evaluasi diri berdasarkan hasil tersebut. Fitur-fitur utama yang dirancang dalam aplikasi ini yaitu input data aktivitas fisik siswa, dan hasil laporan.

3.1.3 Implementasi

Setelah desain sistem selesai, tahap implementasi dilakukan dengan menuliskan kode program sesuai rancangan yang telah dibuat. pada tahap ini, semua fitur dan fungsi sistem diubah menjadi bentuk aplikasi yang bisa digunakan. Implementasi dilakukan secara berurutan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan pada tahap analisis dan desain. Dalam implementasi kode program yang digunakan adalah laravel, laravel dipilih karena merupakan *framework* PHP yang mendukung arsitektur Model-View-Controller (MVC), sehingga memudahkan dalam pemisahan logika aplikasi, antarmuka pengguna, dan pengolahan data.

3.1.4 Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah dibuat berfungsi sesuai spesifikasi. Dilakukan beberapa pengujian, seperti pengujian fitur-fitur dan pengujian sistem identifikasi keaktifan siswa untuk memastikan seluruh sistem berjalan lancar tanpa *error*. Pengujian ini membantu menemukan dan memperbaiki *bug* atau kesalahan sebelum sistem digunakan secara luas.

Spesifikasi yang di harapkan dalam sistem ini meliputi kemudahan penggunaan oleh orangtua, guru olahraga, kelengkapan fitur input laporan aktivitas fisik, kejelasan visualisasi hasil laporan untuk siswa. Sistem juga diharapkan memiliki performa yang stabil dan responsive saat digunakan.

Peneliti melakukan pengujian fungsional dengan cara menguji setiap fitur secara langsung, seperti fitur login, input laporan, dan hasil laporan aktivitas fisik siswa. Selain itu, dilakukan pengujian integrasi untuk memastikan bahwa alur antar halaman dan modul bekerja secara terpadu dan sesuai scenario yang di rancang. Semua pengujian dilakukan dalam lingkungan development menggunakan data uji (*dummy*)

Selain itu pengujian sistem juga ditujukan untuk memastikan kesesuaian dengan perumusan masalah, yaitu merancang sistem yang mampu mengidentifikasi tingkat aktivitas fisik

siswa sekolah dasar. Cara mengujinya dilakukan dengan mencocokkan output sistem terhadap kebutuhan yang telah dirumuskan pada tahap analisis.

3.1.5 Pemeliharaan sistem

Tahap pemeliharaan sistem merupakan tahapan akhir dari proses rancang bangun aplikasi pelaporan aktivitas fisik bagi siswa sekolah dasar. Dalam penelitian ini, tahapan pemeliharaan tidak dilaksanakan karena fokus utama terletak pada perancangan, pembangunan, dan evaluasi fungsionalitas awal sistem. Kebutuhan pemeliharaan akan muncul setelah aplikasi dioperasikan secara nyata dan digunakan oleh pengguna dalam jangka panjang, sehingga perbaikan bug, penyesuaian fitur, dan peningkatan performa tetap direncanakan sebagai langkah lanjutan di luar ruang lingkup penelitian ini.

3.2 Sistem Yang Berjalan

Sistem yang berjalan pada saat ini mengandalkan pendekatan manual, melalui observasi yang peneliti lakukan terhadap guru Pendidikan, Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) SD Negeri Ngasem, diketahui bahwa pelaporan aktivitas fisik siswa sebenarnya sudah dilakukan secara rutin, khususnya dalam bentuk Tes Kebugaran Jasmani Indonesia (TKJI) yang mengacu pada norma penilaian tertentu. Namun, pelaporan aktivitas fisik harian siswa secara umum, seperti jenis aktivitas, durasi, dan kategori intensitas belum dilakukan secara sistematis dan terdokumentasi.

Sistem yang berjalan pada saat ini dimulai dengan pelaksanaan aktivitas fisik oleh siswa sesuai standar TKJI (Tes Kebugaran Jasmani Indonesia). Setelah aktivitas fisik dilakukan, guru PJOK mencatat hasil aktivitas fisik siswa yang diamati selama pelaksanaan. Data yang telah dicatat ini kemudian di dokumentasikan dalam buku tulis atau laporan harian manual, yang menjadi arsip perkembangan masing-masing siswa. Proses ini berakhir pada tahap, guru melakukan evaluasi terhadap perkembangan aktivitas fisik siswa secara berkala, baik dari segi kemampuan fisik maupun konsistensi partisipasi. Alur ini mencerminkan proses pelaporan yang masih bersifat manual dan menjadi dasar kebutuhan rancang bangun aplikasi berbasis website yang lebih terintegrasi dan efisien.



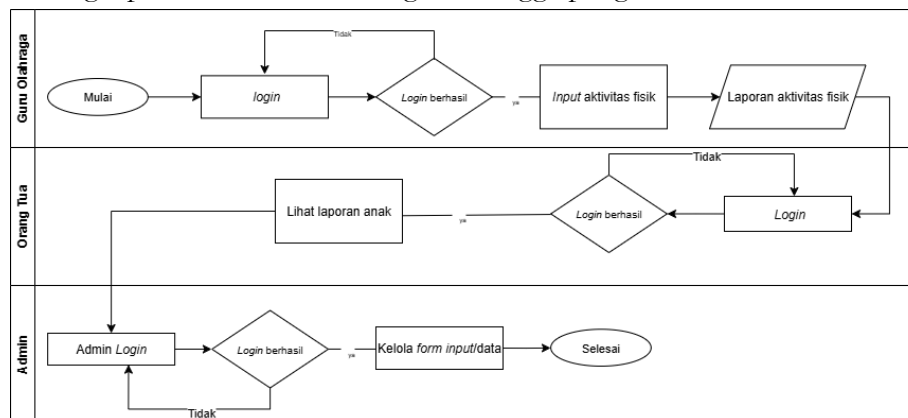
Gambar 3.2 Sistem yang berjalan

3.3 Sistem Yang Diusulkan

Aplikasi pelaporan aktivitas fisik siswa sekolah dasar di rancang untuk membantu guru olahraga dan orang tua dalam memonitoring aktivitas fisik anak, agar anak lebih aktif dan memiliki gaya hidup sehat, di era digital saat ini Pendidikan yang efektif memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan Kesehatan dan aktivitas fisik siswa. Dalam konteks ini, terdapat tiga pengguna yaitu orang tua, guru olahraga, dan admin. Masing-masing pengguna memiliki alur penggunaan sistem yang berbeda sesuai dengan peran dan fungsinya. Langkah pertama untuk alur pengguna guru olahraga dimulai dengan melakukan proses *login*, setelah *login*, guru olahraga dapat memasukkan informasi mengenai kegiatan fisik yang telah dilakukan. Data yang di input akan disimpan dan diolah oleh sistem. Ini adalah langkah penting untuk memantau kebiasaan aktivitas siswa. Setelah menyelesaikan laporan aktivitas, terdapat luaran berupa laporan aktivitas

fisik siswa yang teridentifikasi apakah siswa tersebut sudah memenuhi rekomendasi dari who berdasarkan durasi yang sudah di masukan. Laporan ini mencakup informasi seperti jenis aktivitas, intensitas aktivitas dan durasi yang bisa digunakan untuk evaluasi aktivitas fisik siswa. Selanjutnya, orang tua juga memulai alur penggunaan sistem dengan *login* menggunakan akun orang tua. Setelah proses *login* selesai, orang tua dapat melihat laporan aktivitas fisik anak guna memantau keaktifan aktivitas fisik anak. Sementara itu, admin memiliki peran untuk mengelola data dan konfigurasi sistem. Admin juga memulai dengan proses *login*, setelah *login* selesai akan di arahkan ke halaman admin untuk mengelola daftar sekolah, data pengguna. Setelah pengelolaan selesai dilakukan, proses di akhiri dan admin dapat keluar dari sistem.

Secara keseluruhan, alur sistem ini dirancang agar masing-masing pengguna dapat menjalankan tugasnya dengan efisien dan terfokus pada peran masing-masing, mulai dari *input* oleh guru olahraga, pemantauan oleh orang tua, hingga pengelolaan oleh admin.



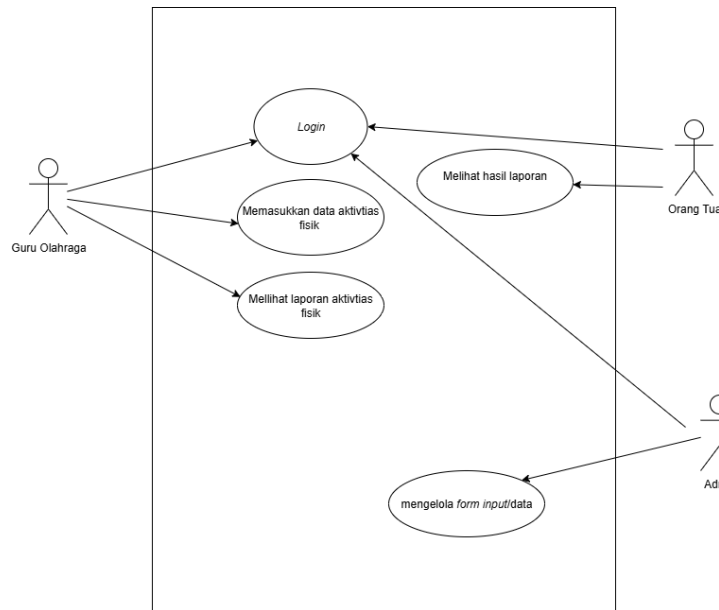
Gambar 3.3 Sistem yang di usulkan

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Waterfall* yang bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi pelaporan aktivitas fisik bagi siswa sekolah dasar. Sistem dirancang sebagai aplikasi berbasis web yang berfungsi untuk media pelaporan aktivitas fisik siswa sekolah dasar secara berkala, sekaligus mampu mengidentifikasi tingkat keaktifan siswa berdasarkan data yang dilaporkan.

3.4.1 Usecase

Usecase diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem yang di bangun. Dalam penelitian ini, *use case diagram* akan menunjukkan bagaimana user dapat menggunakan sistem, Terdapat tiga aktor dalam sistem, yaitu guru olahraga, orang tua dan admin. Guru olahraga memiliki beberapa aktivitas penting, yaitu melakukan login ke sistem, memasukkan data aktivitas fisik, dan melihat laporan aktivitas fisik. Sedangkan, orang tua memiliki satu aktivitas penting, yaitu melihat hasil laporan. Aktivitas admin dalam sistem, yaitu mengelola form, yang dimana admin mempunyai hak menambah daftar sekolah yang akan menggunakan sistem.



Gambar 3.4 Usecase diagram

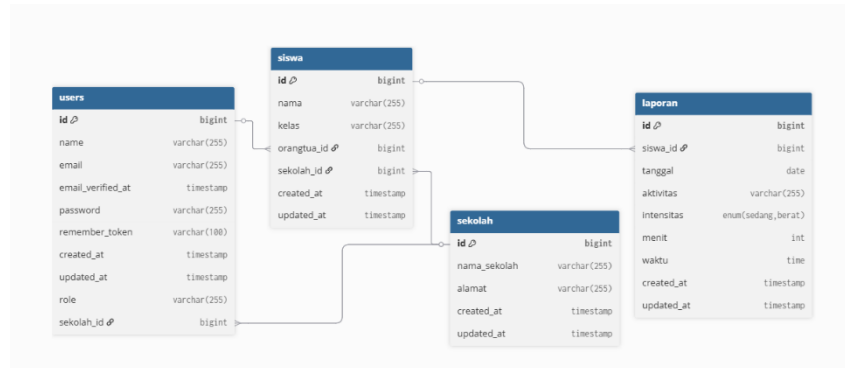
3.4.2 Entity-Relationship Diagram (ERD)

Perancangan basis data dalam sistem pelaporan aktivitas fisik siswa sekolah dasar disusun dengan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang berfungsi untuk merepresentasikan struktur logis data serta hubungan antar entitas dalam sistem. ERD merupakan bagian penting dalam tahapan analisis dan perancangan sistem, karena membantu untuk memahami bagaimana data disimpan, dihubungkan, serta dijaga integritasnya. Pada sistem ini, terdapat empat entitas utama yang dirancang, yaitu *users*, sekolah, siswa, dan laporan.

Entitas *users* digunakan untuk menyimpan data seluruh pengguna sistem seperti orang tua, guru, maupun admin. Atribut penting pada entitas ini meliputi *id* yang bertipe *bigint unsigned* sebagai *primary key*, *name*, *email*, *password*, dan *role* yang bertipe *varchar(255)*, serta *sekolah_id* yang bertipe *bigint* sebagai *foreign key* yang menghubungkan pengguna dengan entitas sekolah. Atribut *email_verified_at*, *created_at*, dan *updated_at* bertipe *timestamp* digunakan untuk mencatat waktu verifikasi dan aktivitas data.

Entitas sekolah menyimpan informasi tentang sekolah yang berpartisipasi dalam sistem. Atributnya terdiri dari *id* sebagai *primary key* (*bigint unsigned*), *nama_sekolah* dan *alamat* bertipe *varchar(255)*, serta *created_at* dan *updated_at* untuk pencatatan waktu. Selanjutnya, entitas siswa menyimpan data siswa yang aktivitas fisiknya dilaporkan oleh orang tua. Atributnya meliputi *id*, *nama*, dan *kelas*, yang masing-masing bertipe *bigint* dan *varchar(255)*, serta *orangtua_id* sebagai *foreign key* ke entitas *users*, dan *sekolah_id* ke entitas sekolah. Entitas laporan berfungsi mencatat aktivitas fisik harian siswa. Atributnya mencakup *id* sebagai *primary key* (*bigint unsigned*), *siswa_id* sebagai *foreign key* (*bigint*) yang menghubungkan ke entitas siswa, *tanggal* bertipe *date* sebagai penanda waktu pelaporan, *aktivitas* bertipe *varchar(255)* untuk mencatat jenis aktivitas, *intensitas* bertipe *enum*('sedang', 'berat') untuk menunjukkan level aktivitas, *menit* bertipe *int* untuk menyatakan durasi aktivitas, serta *waktu*, *created_at*, dan *updated_at* untuk pencatatan waktu. Relasi antar entitas dibangun berdasarkan kebutuhan fungsional sistem. Entitas *users* berelasi dengan sekolah melalui atribut *sekolah_id*, sementara siswa berelasi dengan *users*

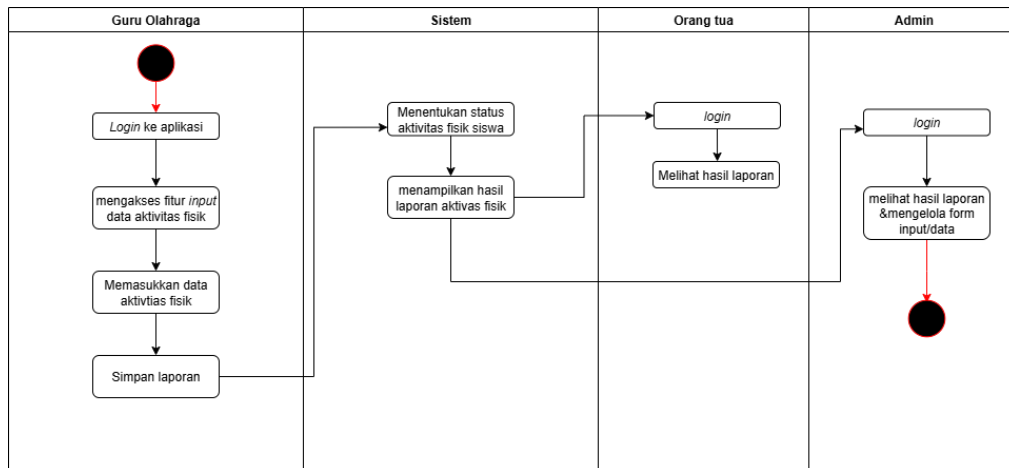
(sebagai orang tua) melalui `orang_tua_id`, serta dengan sekolah melalui `sekolah_id`. Data aktivitas fisik siswa disimpan pada entitas laporan yang berelasi dengan entitas siswa. Dengan struktur ini, sistem dapat menampung data dengan relasi yang rapi dan mendukung fitur pelaporan aktivitas fisik siswa secara harian maupun mingguan.



Gambar 3.5 ERD

3.4.3 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan alur kerja atau proses dalam sistem. *Activity diagram* pada sistem pelaporan aktivitas fisik siswa sekolah dasar menggambarkan alur interaksi antara tiga aktor utama, yaitu guru olahraga, orang tua, dan admin, dengan sistem yang dirancang. Guru olahraga memulai proses dengan melakukan *login* ke dalam aplikasi. Setelah berhasil masuk, guru olahraga mengakses fitur *input* data aktivitas fisik dan memasukkan informasi aktivitas yang dilakukan oleh siswa. Data ini kemudian disimpan dan dikirim ke sistem untuk dianalisis. Sistem secara otomatis memproses data yang dikirim dengan algoritma RBS yang akan menentukan status aktivitas fisik siswa berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Hasil analisis tersebut kemudian disimpan dan ditampilkan sebagai laporan aktivitas fisik siswa. Orang tua memiliki peran sebagai pemantau aktivitas anak. Setelah melakukan *login*, orang tua dapat melihat hasil laporan yang telah dianalisis oleh sistem. Sementara itu, admin bertugas untuk mengelola sistem secara keseluruhan. Setelah *login*, admin dapat melihat laporan aktivitas fisik siswa dan juga melakukan pengelolaan terhadap daftar sekolah serta data pengguna lainnya. Dengan demikian, seluruh alur kegiatan dalam sistem ini saling terintegrasi untuk mendukung pelaporan dan pemantauan aktivitas fisik siswa secara efisien.



Gambar 3.6 Activity diagram

3.4.4 Perancangan Antar Muka

Desain *wireframe* pada halaman utama aplikasi pelaporan aktivitas fisik siswa sekolah dasar menampilkan struktur antarmuka yang sederhana namun fungsional, sesuai dengan kebutuhan pengguna yang terdiri dari guru olahraga dan orang tua. Pada bagian kiri atas halaman, ditampilkan judul utama "Pantau Aktivitas Fisik Siswa dengan Mudah", yang mencerminkan tujuan utama aplikasi ini, yaitu memudahkan pemantauan dan pencatatan aktivitas fisik siswa secara digital. Terdapat subjudul yang memberikan penjelasan singkat mengenai fungsi aplikasi dalam mencatat dan menganalisis aktivitas fisik siswa SD untuk mendorong gaya hidup sehat dan aktif. Dua tombol yang terletak di bawah teks berfungsi sebagai pintu masuk utama bagi pengguna, yaitu "Register" untuk pendaftaran akun baru, dan "Login" bagi pengguna yang sudah memiliki akun. Di sisi kanan halaman, tersedia ruang untuk ilustrasi atau gambar pendukung yang bertujuan memperkuat visualisasi konsep aplikasi. Sementara itu, di bagian bawah halaman terdapat tiga kotak konten yang dirancang untuk menampilkan informasi utama tentang fitur-fiturnya.



Gambar 3.7 Landing page

Halaman pada *wireframe* ini merupakan tampilan pendaftaran akun (*register*) bagi pengguna aplikasi. Pengguna diminta mengisi data seperti nama lengkap, email, dan kata sandi untuk membuat akun baru. Setelah seluruh data diisi, proses pendaftaran dapat dilanjutkan

dengan memilih tombol “daftar”. Selain itu, tersedia tautan yang mengarahkan pengguna ke halaman masuk apabila telah memiliki akun sebelumnya. Halaman ini merupakan tahap awal sebelum pengguna dapat mengakses seluruh fitur dalam aplikasi.

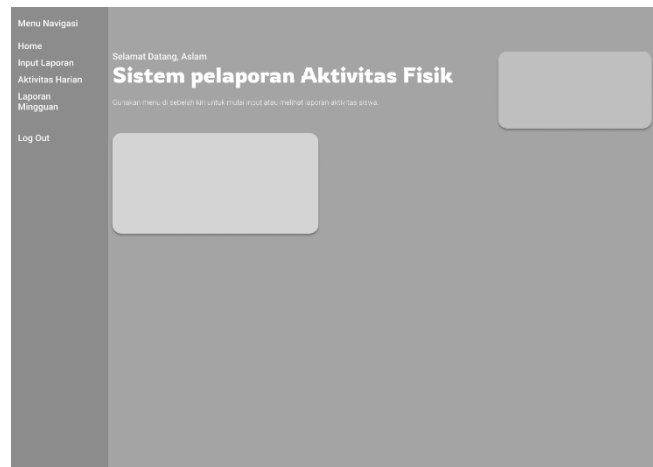
Gambar 3.8 Halaman *register*

Selanjutnya pada halaman *login* ini, pengguna diminta untuk memasukkan email dan kata sandi yang telah di daftarkan sebelumnya. Setelah data diisi dengan benar, pengguna dapat melanjutkan proses autentikasi dengan memilih tombol “*login*”. Halaman ini berfungsi sebagai gerbang awal untuk mengakses sistem dan fitur-fitur aplikasi.

Gambar 3.9 Halaman *Login*

Halaman *Home* pada sistem pelaporan aktivitas fisik siswa dirancang untuk menjadi tampilan awal setelah pengguna berhasil masuk ke dalam aplikasi. Desain ini menampilkan navigasi utama di sisi kiri layar, yang terdiri dari menu *Home*, *Input* Laporan, *Aktivitas Harian*, *Laporan Mingguan*, dan *Log Out*. Tampilan konten utama di bagian tengah memberikan sapaan kepada pengguna yang telah *login*, serta petunjuk ringkas untuk menggunakan menu. Di bawahnya, terdapat kotak besar di sisi kiri yang diperuntukkan untuk menampilkan grafik pelaporan aktivitas fisik siswa. Grafik ini memungkinkan pengguna untuk langsung melihat tren aktivitas siswa secara visual tanpa harus membuka laporan. Sementara itu, di sisi kanan atas

halaman, terdapat kotak ilustrasi yang dirancang untuk menampilkan gambar pendukung atau ikon ilustratif yang bertujuan mempercantik antarmuka serta memperkuat kesan edukatif dari aplikasi.



Gambar 3.10 Halaman *dashboard*

Halaman *Input* laporan aktivitas merupakan fitur utama yang untuk mencatat aktivitas fisik yang dilakukan oleh siswa. Pada halaman ini, terdapat lima komponen *input* utama yang harus diisi, yaitu: Tanggal, Waktu (jam), Intensitas Aktivitas, Jenis Aktivitas, dan Durasi (menit). Isian tersebut memungkinkan orang tua untuk mencatat secara rinci aktivitas fisik siswa, mulai dari waktu pelaksanaan, jenis kegiatan (misalnya: bermain bola, berlari, atau bersepeda), tingkat intensitas (sedang, atau berat), hingga durasi kegiatan. Setelah semua data diisi, pengguna dapat menekan tombol "Simpan Laporan" untuk mengunggah laporan ke dalam sistem. Tampilan yang sederhana dan intuitif ini dirancang agar mudah digunakan tanpa memerlukan keahlian teknis. Fitur ini berfungsi sebagai sarana pencatatan utama yang akan menjadi dasar penyusunan laporan aktivitas harian dan mingguan anak secara digital.

Gambar 3.11 Halaman *input* laporan

Halaman Aktivitas Harian menampilkan daftar laporan harian aktivitas fisik yang telah *diinput* oleh guru olahraga. Tampilan ini disusun dalam bentuk tabel agar memudahkan pengguna untuk memantau dan mengevaluasi kegiatan fisik anak setiap harinya. Tabel terdiri dari beberapa kolom utama, yaitu nomor, tanggal, intensitas, jenis aktivitas, menit, waktu, dan motivasi. Kolom tanggal menunjukkan kapan aktivitas dilakukan, sedangkan jenis aktivitas mencatat bentuk kegiatan seperti berlari, berenang, atau bermain bola. Kolom intensitas

menunjukkan tingkat aktivitas (sedang, atau berat), menit berisi durasi kegiatan, dan waktu mencatat jam pelaksanaan. Sementara kolom motivasi ditujukan untuk dorongan anak dalam melakukan aktivitas tersebut. Halaman ini dirancang agar guru olahraga dapat melakukan pemantauan dan penyesuaian terhadap rutinitas fisik siswa secara teratur.

No	Tanggal	Intensitas	Jenis Aktivitas	Menit	Waktu	Motivasi

Gambar 3.12 Halaman laporan harian

Halaman Laporan Mingguan dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai aktivitas fisik anak selama satu minggu. Tampilan ini menyajikan kombinasi antara visualisasi data dan tabel laporan untuk memudahkan guru olahraga dalam mengevaluasi tingkat keaktifan anak secara berkala. Di bagian atas halaman terdapat beberapa kotak informasi ringkas yang akan menampilkan data penting seperti total durasi aktivitas mingguan, periode perminggu, status keaktifan. Di bagian bawah, tersedia tabel laporan mingguan yang memuat data berdasarkan tanggal, jenis aktivitas, tingkat intensitas, dan durasi dalam menit. Berdasarkan data ini, sistem akan melakukan analisis sederhana dan memberikan identifikasi status keaktifan anak, seperti "Aktif" atau "Kurang Aktif", berdasarkan kriteria tertentu seperti frekuensi aktivitas fisik. Informasi ini sangat berguna bagi orang tua untuk mengetahui apakah anak telah memenuhi standar aktivitas fisik yang dianjurkan.

NO	Tanggal	Aktivitas	Intensitas	Durasi (Menit)

Gambar 3.13 Halaman laporan mingguan

Bab 5 Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pelaporan aktivitas fisik bagi siswa sekolah dasar berhasil dibangun dengan mengikuti tahapan metode waterfall, mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap pengujian. Sistem ini mampu memenuhi kebutuhan pengguna, yaitu guru olahraga, orang tua, dan admin, dalam mencatat dan memantau aktivitas fisik siswa. Fitur utama seperti input laporan harian, visualisasi laporan harian dan laporan mingguan, serta identifikasi tingkat keaktifan siswa berhasil diimplementasikan dan berjalan sesuai fungsi. Laporan harian berfungsi sebagai entri data aktivitas fisik yang dilakukan siswa secara detail, setiap data yang diinput harian ini menjadi dasar untuk proses pengolahan pada laporan mingguan. Sistem secara otomatis melakukan proses identifikasi tingkat keaktifan siswa menggunakan algoritma *rule-based system* yang mengacu pada standar WHO, dengan batas minimal 420 menit aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga berat dalam seminggu. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, siswa diidentifikasi ke dalam kategori “aktif” atau “kurang aktif”. Hasil ini ditampilkan dalam laporan mingguan. Pengujian sistem menggunakan metode *black box testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi sebagaimana mestinya tanpa ditemukan kesalahan yang signifikan. Selain itu, pengujian juga dilakukan menggunakan *data dummy* dengan membandingkan hasil perhitungan sistem dan data manual di *excel*, yang menunjukkan hasil identifikasi tingkat keaktifan siswa konsisten dan sesuai. Pengujian sistem pada pengguna nyata dengan melibatkan 11 siswa sebagai objek uji menunjukkan bahwa sistem mampu mencatat data aktivitas fisik harian secara baik dan menghasilkan laporan mingguan yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Dari hasil uji tersebut, sebagian siswa berhasil mencapai standar rekomendasi WHO dan dikategorikan aktif, sementara sebagian lainnya masih berada di bawah standar dan dikategorikan kurang aktif. Hal ini membuktikan bahwa sistem tidak hanya valid secara perhitungan, tetapi juga relevan dalam penerapan langsung pada kondisi pengguna sebenarnya. Oleh karena itu, sistem ini dinilai layak digunakan sebagai media pemantauan aktivitas fisik siswa secara digital dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendukung peningkatan gaya hidup aktif sejak usia dini.

5.2 Saran

Dengan hasil yang telah dicapai dalam sistem pelaporan aktivitas fisik ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut. Sistem dapat diperluas dengan fitur notifikasi atau pengingat otomatis kepada orang tua untuk mengisi laporan harian, sehingga pelaporan dapat lebih konsisten dan *real-time*. Apabila sistem ini akan diimplementasikan di lingkungan sekolah secara luas, disarankan untuk menambahkan fitur integrasi dengan data akademik atau sistem informasi sekolah guna mendukung perkembangan siswa secara menyeluruh. Selain itu, untuk meningkatkan akurasi dan fleksibilitas dalam identifikasi aktivitas fisik, sistem dapat dikembangkan dengan pendekatan algoritma kecerdasan buatan di masa mendatang, yang mampu menganalisis pola aktivitas. Apabila penelitian ini akan dilanjutkan pada lingkup yang lebih luas, kolaborasi dengan instansi seperti Kementerian Pemuda dan Olahraga atau federasi olahraga terkait tetap relevan untuk mendukung sistem sebagai alat bantu pelaporan aktivitas fisik. Sistem ini berpotensi melengkapi program yang sudah berjalan, sekaligus memperluas cakupan pemantauan kebugaran sejak usia dini secara lebih terintegrasi dan berbasis teknologi.

5.3 Keterbatasan

Dalam rancang bangun aplikasi pelaporan aktivitas fisik bagi siswa sekolah dasar, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Sistem ini hanya mengandalkan input manual dari pengguna tanpa adanya verifikasi objektif terhadap kebenaran data aktivitas fisik yang dilaporkan, sehingga potensi ketidaktepatan data masih saja bisa terjadi. Algoritma yang digunakan masih berbasis *rule-based* sederhana, sehingga belum mampu menangkap kompleksitas variasi aktivitas fisik yang mungkin dilakukan siswa di luar standar waktu durasi. Sistem belum terintegrasi dengan perangkat sensor aktivitas fisik yang dapat mencatat data secara otomatis dan *real-time*. Selain itu, sistem ini dirancang untuk skala kecil dan belum melalui proses validasi dalam institusi pendidikan yang lebih besar, sehingga pengujian terhadap performa sistem dalam lingkungan pengguna yang masih terbatas. Keterbatasan ini diharapkan dapat menjadi dasar evaluasi untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem di masa mendatang.

Referensi

- Cahyaningrum, H., Perdana, S. S., & Fazrina, G. (2022). Efektifitas Intervensi Berbasis Web Untuk Meningkatkan Aktifitas Fisik Pada Orang Dengan Lanjut Usia: Literature Review. *Jurnal Kesehatan*, 15(1), 68–77. <https://doi.org/10.23917/jk.v15i1.18052>
- Chaput, J. P., Willumsen, J., Bull, F., Chou, R., Ekelund, U., Firth, J., Jago, R., Ortega, F. B., & Katzmarzyk, P. T. (2020). 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01037-z>
- Diasmara, A. D., Mahastama, A. W., & Chrismanto, A. R. (2021). Sistem Cerdas Permainan Papan The Battle Of Honor dengan Decision Making dan Machine Learning. *Jurnal Buana Informatika*, 12(2), 136–145. <https://doi.org/10.24002/jbi.v12i2.4905>
- Erdilanita, U., Sulistyorini, S., & ... (2021). Pengembangan Model Aktivitas Fisik Berbasis Website Active Movement Untuk Anak Usia 4-6 Tahun. *Indonesia Performance ...*, 5(1), 1–13. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jko/article/view/21994>
- Fitriani, A., Setyowati, Y. D., & Arumsari, I. (2020). Peningkatan Pengetahuan Dan Perilaku Aktifitas Fisik Siswa Sekolah Dasar Melalui Edukasi Berbasis Praktik. *Journal of Independent Community*, 4(4), 560–569. <https://doi.org/10.31764/jmm.v4i4.2361>
- Huwaida, Z., Anggraini, F. T., & Firdawati, F. (2022). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kebugaran Jasmani Siswa SDN 13 Sungai Pisang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 2(4), 243–248. <https://doi.org/10.25077/jikesi.v2i4.361>
- Jayadilaga, Y. (2023). Edukasi Aktivitas Fisik Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *Sports Medicine and Health Science*, 1(1), 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2019.08.006>
- Kemenpora RI. (2023). Laporan Indeks Pembangunan Olahraga Tahun 2023 Kebugaran Jasmani dan Generasi Emas 2045. *Kebugaran Jasmani Dan Generasi Emas 2045*, 1–109.
- Loprinzi, P. D., & Cardinal, B. J. (2011). Measuring children's physical activity and sedentary behaviors. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 9(1), 15–23. [https://doi.org/10.1016/S1728-869X\(11\)60002-6](https://doi.org/10.1016/S1728-869X(11)60002-6)
- Mutohir, T. C., Lutan, R., Maksum, A., Kristiyanto, A., & Akbar, R. (2021). Laporan Nasional Sport Development Index Tahun 2021. *Kementerian Pemuda Dan Olahraga Republik Indonesia*, 1–126. <https://deputi3.kemenpora.go.id/dokumen/30/laporan-nasional-sport-development-index-tahun-2021>
- O, W. H. (2020). WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. In *Routledge*

- Handbook of Youth Sport*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Purnama Sari, D., & Wijanarko, R. (2020). Implementasi Framework Laravel pada Sistem Informasi Penyewaan Kamera (Studi Kasus di Rumah Kamera Semarang). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 32.
<https://doi.org/10.36499/jinrpl.v2i1.3190>
- Ramadhani, N. W., & Fithroni, H. (2020). Identifikasi Pola Aktivitas Fisik Anak Sekolah Dasar di Kota Surabaya dan Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 08(03), 212.
- Rosiana, W., Angga, P. D., & Tahir, M. (2023). Pengembangan Media Literasi Fisik (Melifis) bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 964–975.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.4707>
- Roswita, R., Mulyono, S., & Sukihananto, S. (2023). Hubungan Pembatasan Screen Time Dengan Sedentary Behavior Pada Anak Usia Sekolah. *Jurnal Keperawatan Raflesia*, 5(1), 01–08. <https://doi.org/10.33088/jkr.v5i1.804>
- Sinlae, F., Maulana, I., Setiyansyah, F., & Ihsan, M. (2024). Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, 2(2), 68–82. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Sopian, S., Senubekti, M. A., & Dewi, L. A. P. (2023). Perancangan Aplikasi Monitoring Tumbuh Kembang Anak Usia Dini Berbasis WEB (Studi Kasus PAUD AL-BAROKAH). *TEKNO : Jurnal Penelitian Teknologi Dan Peradilan*, 1(1), 22–57.
<https://doi.org/10.62565/tekno.v1i1.2>
- Subagyo, R. U., & Fithroni, H. (2022). Identifikasi Perilaku Kurang Gerak (Sedentary Behavior) pada Siswa Sekolah Dasar di SDN 195. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 10(03), 195–202.