BAB II
LANDASAN TEORI

Bab ini membahas landasan teori yang menjadi dasar dalam penyusunan penelitian. Landasan teori berfungsi untuk memperkuat pemahaman mengenai konsep, model, dan pendekatan yang berkaitan dengan sistem yang dikembangkan. Selain itu, pada bab ini juga disajikan pembahasan mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang relevan sebagai bahan perbandingan dan acuan dalam pengembangan sistem. Melalui kajian teori dan penelitian terdahulu, diharapkan penelitian ini memiliki arah yang jelas, dasar yang kuat, serta mampu memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan sistem yang diteliti.

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai pengembangan sistem informasi Posyandu berbasis web telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Ringkasan beberapa penelitian yang relevan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1, yang menyajikan topik, metode, hasil, dan analisis gap dari masing-masing penelitian.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode	Hasil	Analisis Gap
1	Inas Suri Dary Linandar et al. (2024)	Rancang Bangun Sistem Pengolahan Data Posyandu Kembang Setaman Kota Bogor Berbasis Web	*Waterfall*	Sistem membantu pencatatan dan pelaporan data pemeriksaan balita dan ibu.	Belum terdapat fitur notifikasi, grafik visual, atau akses real-time oleh orang tua. Sistem tidak bersifat *multiuser*.
2	Agustina, Fithri, & Darmanto (2021)	Rancangan Sistem Informasi Manajemen Posyandu Berbasis Web dengan Notifikasi WhatsApp	*Waterfall*	Sistem dapat mengirim pengingat jadwal melalui WhatsApp.	Belum menyediakan fitur grafik pertumbuhan atau *Monitoring* kesehatan. Belum mendukung *multiuser* (orang tua, kader, bidan).
3	Juniarti (2023)	Sistem Informasi Posyandu Berbasis Web di Puskesmas	*Waterfall*	Sistem meminimalisasi kesalahan pencatatan dan	Belum menyediakan analisis data real-time atau

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode	Hasil	Analisis Gap
		Pembantu Desa Rantau Langkap		mempercepat proses.	notifikasi. Belum menyasar pengguna non-kader.
4	Andriyan Dwi Putra, Tika Pratiwi, & Firman Asharudin (2022)	Sistem Informasi Posyandu Dusun Pelemgede Desa Sodo Kecamatan Paliyan Kabupaten Gunungkidul	FAST (*Framework* for the Application of Systems Thinking) dengan analisis PIECES dan pengujian Black Box	Sistem informasi posyandu berbasis web berhasil dibangun menggunakan PHP (Laravel) dan MySQL. Sistem membantu pencatatan dan pemantauan kesehatan ibu dan anak, mencakup data penduduk, anak, ibu hamil, imunisasi, dan pemeriksaan. Hasil pengujian menunjukkan sistem layak digunakan.	Penelitian sebelumnya masih berbasis desktop dan belum mencakup integrasi master data penduduk. Sistem ini memperluas fitur hingga presensi petugas dan pengelolaan pemeriksaan, namun belum menyediakan tampilan grafik pertumbuhan anak dan belum memiliki versi mobile.
5	Mulyawan, Raditya Danar Dana, Agus Bahtiar, dan Irfan Ali (2024)	Optimalisasi Layanan Kesehatan di Puskesmas Melalui Pengembangan *Chatbot* Berbasis *Web* Menggunakan *Flowise AI*	*Rapid Application Development* (RAD)	*Chatbot* berbasis *Flowise AI* berhasil dikembangkan dengan fitur utama seperti konsultasi pendaftaran pasien, biaya pengobatan, jadwal layanan, dan konsultasi kesehatan. Pengujian *Black Box* menunjukkan semua fitur berfungsi baik, serta skor *System Usability Scale (SUS)* sebesar 75 yang termasuk kategori "baik".	Penelitian sebelumnya banyak menggunakan *platform Chatbot* konvensional seperti *Dialogflow* tanpa integrasi data dinamis. Penelitian ini menambahkan integrasi *Langchain Retriever* untuk respons yang lebih kontekstual. Namun, belum mencakup integrasi data kesehatan pasien secara real-time dan fitur personalisasi lanjutan.

2.1.1 Inas Suri Dary Linandar et al. (2024)

Rancang Bangun Sistem Pengolahan Data Posyandu Kembang Setaman Kota Bogor Berbasis Web merupakan penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk merancang sistem informasi pengolahan data Posyandu yang dapat menggantikan metode pencatatan manual menggunakan Kartu Menuju Sehat (KMS). Sistem yang dikembangkan berbasis web dan dirancang menggunakan metode *Waterfall*, melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup beberapa tahapan penting. Pertama, teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung dengan Ketua dan Kader Posyandu untuk memahami alur kerja, kebutuhan informasi, serta permasalahan yang dihadapi dalam pengolahan data secara manual. Pendekatan ini bertujuan untuk menggali informasi lapangan secara menyeluruh agar sistem yang dikembangkan benar-benar sesuai kebutuhan pengguna. Kedua, perancangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language (UML)*. Dengan menggunakan UML, peneliti dapat menggambarkan secara visual alur proses dan hubungan antar komponen sistem seperti *use case* diagram dan activity diagram. Ketiga, pengujian sistem dilakukan dengan metode *Black Box Testing* , yaitu metode pengujian yang memfokuskan pada output sistem berdasarkan input yang diberikan tanpa memperhatikan struktur internal kodenya. Pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa setiap fitur sistem berjalan sesuai fungsi yang dirancang

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil memberikan dampak positif bagi operasional Posyandu. Sistem mampu membantu kader dalam proses pencatatan data pemeriksaan balita, layanan imunisasi, program Keluarga Berencana (KB), serta pemeriksaan kehamilan ibu secara digital. Hal ini menggantikan metode konvensional yang sebelumnya masih menggunakan buku KMS, sehingga mempermudah pelaporan dan pencarian data. Selain itu, antarmuka pengguna dalam sistem dirancang berdasarkan dua peran utama, yaitu sebagai admin yang memiliki hak akses penuh terhadap pengelolaan data dan sistem, serta kader, yang bertugas melakukan input dan pemantauan data

peserta Posyandu. Pembagian peran ini memberikan struktur yang jelas dalam penggunaan sistem sesuai tanggung jawab masing-masing.

Terdapat beberapa keterbatasan (gap) dalam penelitian ini yang menjadi peluang pengembangan lebih lanjut. Pertama, sistem yang dikembangkan belum mendukung fitur notifikasi otomatis, seperti pengingat jadwal imunisasi atau pemeriksaan bagi orang tua balita dan ibu hamil, yang padahal sangat penting dalam meningkatkan keterlibatan masyarakat. Kedua, belum tersedia akses mandiri bagi orang tua, sehingga sistem masih bersifat satu arah dari kader ke peserta. Sistem juga belum menyediakan fitur visualisasi seperti grafik pertumbuhan anak yang dapat membantu pemantauan perkembangan kesehatan secara intuitif. Ketiga, sistem belum mengakomodasi peran pengguna yang lebih luas seperti bidan, yang seharusnya dapat berperan dalam verifikasi dan tindak lanjut hasil pemeriksaan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem masih perlu dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan *multiuser* yang kompleks di lingkungan pelayanan Posyandu.

2.1.2 Agustina, Fithri, & Darmanto (2021)

Sistem Informasi Posyandu Berbasis Web di Puskesmas Pembantu Desa Rantau Langkap merupakan Penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja kader dan petugas Posyandu yang masih bergantung pada pencatatan manual, yang berisiko menimbulkan kehilangan data, keterlambatan pelaporan, serta kesalahan dalam pencatatan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti membangun sistem informasi berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL, sehingga dapat memberikan kemudahan dalam proses penginputan, penyimpanan, dan pencarian data secara lebih cepat dan akurat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahapan sistematis. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga pendekatan, yaitu observasi langsung terhadap aktivitas Posyandu, wawancara dengan kader dan petugas kesehatan untuk mengetahui kebutuhan serta kendala yang dihadapi, serta studi pustaka untuk memperkuat kerangka teori dan mendalami referensi terkait pengembangan sistem informasi. Berdasarkan data yang diperoleh, pengembangan sistem dilakukan dengan model *Waterfall*, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Dalam

tahap perancangan, sistem dirancang dengan fitur dasar seperti pencatatan data ibu dan bayi, pembuatan laporan kegiatan Posyandu, serta pengelolaan data peserta yang sebelumnya dicatat secara manual.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan efisiensi kerja Posyandu. Salah satu dampak positifnya adalah proses pencatatan dan pelaporan kegiatan menjadi lebih cepat, rapi, dan akurat dibandingkan metode manual. Selain itu, proses pencarian data peserta menjadi jauh lebih praktis karena data tersimpan dalam basis data terstruktur yang dapat diakses kapan saja oleh kader yang beRWenang.

Meski demikian, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang menjadi celah penelitian (research gap) untuk pengembangan lebih lanjut. Pertama, sistem belum dilengkapi dengan fitur analisis data secara real-time, yang padahal penting untuk pemantauan perkembangan kesehatan peserta Posyandu secara langsung. Kedua, visualisasi data, seperti grafik pertumbuhan anak dan riwayat pemeriksaan, juga belum tersedia, sehingga penyampaian informasi kepada orang tua atau tenaga medis menjadi kurang intuitif. Ketiga, sistem belum menyediakan fitur notifikasi otomatis, seperti pengingat jadwal imunisasi atau kontrol kehamilan. Keempat, akses sistem masih terbatas hanya untuk kader, tanpa menyertakan peran aktif dari orang tua maupun tenaga medis seperti bidan. Hal ini membuat sistem kurang inklusif dan belum memaksimalkan potensi kolaborasi antar pengguna layanan kesehatan di lingkungan Posyandu.

2.1.3 Juniarti (2023)

Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Posyandu Berbasis Web pada Puskesmas Kalanganyar merupakan Penelitian yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan efisiensi dalam pencatatan dan pelaporan kegiatan Posyandu yang selama ini masih bersifat manual. Metode konvensional tersebut kerap menimbulkan hambatan seperti keterlambatan pelaporan, pencarian data yang tidak praktis, dan potensi kehilangan informasi penting. Untuk itu, sistem dirancang dengan tujuan membantu petugas dan kader Posyandu dalam mengelola data peserta serta menyusun laporan kegiatan secara lebih cepat, akurat, dan terkomputerisasi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan model *Waterfall*, yang terdiri dari lima tahapan utama, yaitu requirement, design, implementation, verification, dan maintenance. Pada tahap requirement, peneliti mengumpulkan kebutuhan sistem dari pengguna, yakni kader dan petugas Posyandu. Tahap design dilakukan dengan menyusun struktur sistem, desain antarmuka, serta perancangan basis data. Selanjutnya, implementasi dilakukan dengan membangun sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, yang keduanya umum digunakan dalam pengembangan aplikasi web. Tahap verification mencakup proses pengujian sistem untuk memastikan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik. Terakhir, pada tahap maintenance, dilakukan evaluasi dan perbaikan bila ditemukan kendala saat sistem mulai digunakan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun memberikan dampak signifikan terhadap efektivitas kegiatan di Posyandu Kalanganyar. Sistem berhasil membantu kader dalam proses pencatatan data layanan Posyandu, mulai dari data peserta, pemeriksaan balita, hingga pelaporan kegiatan. Penggunaan sistem berbasis web ini juga mempercepat alur kerja kader karena data dapat diakses dan dikelola secara digital, menggantikan proses manual yang sebelumnya mengandalkan pencatatan di buku besar. Hal ini menjadikan proses kerja kader lebih cepat, efisien, dan minim kesalahan.

Sistem ini masih memiliki sejumlah kekurangan (gap) yang dapat dijadikan peluang untuk pengembangan lebih lanjut. Pertama, sistem belum mendukung fitur notifikasi otomatis, seperti pengingat layanan imunisasi atau jadwal pemeriksaan yang dapat meningkatkan kepatuhan orang tua terhadap jadwal kesehatan anaknya. Kedua, sistem juga belum dilengkapi dengan fitur grafik pertumbuhan atau riwayat kesehatan peserta, yang sebenarnya penting untuk visualisasi dan pemantauan perkembangan anak secara berkala. Ketiga, akses sistem masih terbatas, belum memungkinkan kolaborasi langsung antara kader, orang tua, dan tenaga medis seperti bidan atau dokter. Terakhir, dalam penelitian ini belum disebutkan adanya integrasi sistem dengan fitur pelaporan real-time atau sistem eksternal lainnya, yang padahal dapat meningkatkan fleksibilitas dan nilai guna sistem secara lebih luas dalam konteks pelayanan kesehatan masyarakat.

2.1.4 Andriyan (2022)

Penelitian berjudul "Sistem Informasi Posyandu Dusun Pelemgede Desa Sodo Kecamatan Paliyan Kabupaten Gunungkidul" bertujuan untuk mengatasi permasalahan pencatatan data di Posyandu yang masih dilakukan secara manual. Penelitian ini menggunakan metode FAST *(Framework for the Application of Systems Thinking)* yang meliputi tahapan *scope definition, problem analysis, requirements analysis, logical design,* dan *physical design.* Analisis kebutuhan dilakukan menggunakan pendekatan PIECES untuk menilai aspek kinerja, efisiensi, kontrol, dan pelayanan.

Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel dan *database* MySQL, sedangkan pengujian dilakukan menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan semua fitur berfungsi sesuai harapan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu membantu proses pencatatan, pemantauan kesehatan ibu dan anak, serta mengurangi kesalahan dan kehilangan data.

Dari sisi analisis gap, penelitian ini menawarkan peningkatan dibanding sistem terdahulu yang masih berbasis desktop dan memiliki fitur terbatas. Inovasi yang diberikan meliputi integrasi master data seluruh penduduk sebagai basis data ibu, anak, dan ibu hamil, serta penambahan fitur presensi petugas dan pencatatan pemeriksaan. Namun demikian, sistem ini masih memiliki keterbatasan karena belum menyediakan tampilan grafik pertumbuhan anak dan belum dikembangkan ke versi mobile, sehingga masih ada ruang untuk pengembangan lanjutan di masa depan.

2.1.5 Mulyawan (2024)

Optimalisasi Layanan Kesehatan di Puskesmas Melalui Pengembangan *Chatbot* Berbasis *Web* Menggunakan *Flowise AI* merupakan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas layanan kesehatan di Puskesmas melalui penerapan *Chatbot* berbasis *web*. Sistem ini membantu masyarakat memperoleh informasi layanan kesehatan secara cepat, sekaligus mengurangi beban kerja tenaga medis.

Penelitian menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang meliputi tahap *planning*, *user design*, *construction*, dan *cutover*.

Pengembangan dilakukan dengan platform *Flowise AI* yang terintegrasi dengan Langchain Retriever, sehingga *Chatbot* dapat mengolah dan mengambil informasi kesehatan secara dinamis dari berbagai sumber. Pengujian dilakukan menggunakan *Black Box Testing* dan *System Usability Scale* (SUS) untuk memastikan fungsionalitas dan kemudahan penggunaan sistem.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Chatbot* mampu memberikan respons akurat dan relevan terhadap pertanyaan pasien terkait jadwal layanan, biaya pengobatan, dan prosedur pendaftaran. Skor SUS sebesar 75 menunjukkan tingkat kegunaan yang baik serta diterima oleh pengguna.

Beberapa keterbatasan (gap) masih ditemukan, seperti belum adanya integrasi data pasien secara *real-time*, fitur personalisasi pengguna, dan keamanan data yang komprehensif. Pengembangan selanjutnya disarankan menambahkan fitur *multiuser*, integrasi dengan rekam medis elektronik, serta sistem analitik berbasis *AI* untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan digital.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Posyandu

Posyandu (Pos Pelayanan Terpadu) merupakan salah satu bentuk Upaya Kesehatan Berbasis Masyarakat (UKBM) yang berfungsi sebagai sarana pelayanan kesehatan dasar di tingkat desa atau kelurahan. Posyandu diselenggarakan oleh masyarakat dengan bimbingan dari petugas kesehatan, seperti bidan atau petugas puskesmas, serta dikelola oleh kader-kader kes ehatan yang telah mendapat pelatihan. Berdasarkan Permendagri Nomor 19 Tahun 2011, Posyandu bertujuan untuk mempercepat penurunan angka kematian ibu dan bayi melalui pemberian layanan kesehatan secara langsung kepada masyarakat (Wafiq Ismail et al., 2023).

Tujuan dari penyelenggaraan Posyandu antara lain adalah untuk meningkatkan jangkauan pelayanan kesehatan, mendekatkan akses masyarakat terhadap informasi dan fasilitas kesehatan, serta memberdayakan masyarakat agar mandiri dalam menjaga dan meningkatkan kesehatannya. Secara khusus, Posyandu berfokus pada upaya promotif dan preventif, seperti imunisasi, pemantauan pertumbuhan balita, pemberian vitamin dan makanan tambahan, serta pemeriksaan kehamilan dan penyuluhan kesehatan.

Cakupan usia peserta Posyandu tidak hanya terbatas pada ibu hamil dan balita, tetapi mencakup seluruh kelompok umur. Mulai dari bayi (0–11 bulan), yang memerlukan imunisasi dasar dan pemantauan tumbuh kembang; balita (1–5 tahun), untuk penimbangan berat badan, pemberian makanan tambahan, dan penyuluhan gizi; anak usia sekolah (6–12 tahun), yang memerlukan edukasi perilaku hidup bersih dan sehat serta pemeriksaan kesehatan berkala; remaja (13–18 tahun), dengan layanan penyuluhan kesehatan reproduksi dan gizi seimbang; dewasa produktif (19–59 tahun), yang difokuskan pada deteksi dini penyakit tidak menular dan konseling kesehatan; hingga lansia (60 tahun ke atas), yang memerlukan pemantauan tekanan darah, pemeriksaan gula darah, serta layanan konsultasi kesehatan rutin. Dengan cakupan usia yang luas, Posyandu menjadi wadah pelayanan kesehatan menyeluruh lintas siklus hidup.

Kegiatan Posyandu secara umum mengikuti alur tertentu, yang terdiri dari pendaftaran peserta, penimbangan dan pengukuran, pencatatan data ke dalam buku catatan, konsultasi dan penyuluhan kesehatan oleh kader atau puskesmas, hingga pemberian pelayanan tambahan seperti imunisasi dan vitamin. Jika ditemukan adanya gangguan pertumbuhan atau kondisi kesehatan tertentu, peserta dapat dirujuk ke puskesmas atau fasilitas kesehatan lanjutan. Dengan alur tersebut, Posyandu tidak hanya menjadi tempat pelayanan, tetapi juga menjadi wadah edukasi dan komunikasi antara tenaga kesehatan, kader, dan masyarakat dalam membangun kesadaran akan pentingnya menjaga kesehatan setiap anggota keluarga di semua tahap usia.

2.2.2 Posyandu Keluarga RW 9 Medokan Ayu

Posyandu RW 09 Medokan Ayu merupakan salah satu Pos Pelayanan Terpadu yang berlokasi di wilayah Kelurahan Medokan Ayu, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya. Posyandu ini menjadi salah satu pusat pelayanan kesehatan masyarakat tingkat dasar yang secara rutin melaksanakan kegiatan pemantauan kesehatan seluruh anggota keluarga, mulai dari bayi, balita, ibu hamil, hingga lansia. Kegiatan utama yang dilaksanakan meliputi penimbangan berat badan balita, pengukuran tinggi badan, pemberian imunisasi, pemeriksaan ibu hamil, pelayanan kesehatan lansia, hingga penyuluhan terkait gizi dan kesehatan keluarga.

Posyandu RW 09 juga berfungsi sebagai sarana komunikasi dan edukasi kesehatan masyarakat. Kader posyandu bersama bidan desa bekerja sama dalam memberikan pelayanan yang terintegrasi sesuai dengan standar pelayanan kesehatan dasar. Pelayanan dilakukan secara rutin setiap bulan, sehingga masyarakat dapat memanfaatkan posyandu sebagai media pemantauan kesehatan yang mudah diakses.

Dalam praktiknya, Posyandu RW 09 masih menggunakan metode pencatatan manual berbasis kertas untuk mencatat data kesehatan peserta. Hal ini menimbulkan sejumlah kendala, seperti sulitnya melakukan pencarian data, risiko kehilangan catatan, dan keterlambatan dalam proses pelaporan ke Puskesmas. Dengan kondisi ini, diperlukan adanya inovasi sistem informasi berbasis web yang dapat membantu kader dan bidan dalam mengelola data secara lebih efisien, akurat, dan mudah diakses.

Posyandu RW 09 terletak di lingkungan padat penduduk dengan jumlah keluarga yang cukup besar. Lokasi posyandu yang strategis dan berada di tengah pemukiman menjadikannya sebagai pusat layanan kesehatan keluarga yang vital bagi masyarakat sekitar. Dengan jumlah peserta yang terus bertambah, keberadaan sistem informasi yang mendukung proses pelayanan kesehatan menjadi kebutuhan yang mendesak agar Posyandu RW 09 mampu memberikan pelayanan yang lebih optimal.

Gambar 2. 1 Kegiatan Posyandu Keluarga RW 09

2.2.3 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan komponen penting dalam organisasi yang berfungsi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyajikan informasi guna mendukung proses pengambilan keputusan, koordinasi, dan pengendalian kegiatan operasional. (Jusuf & Prabowo, 2023) menyebutkan bahwa sistem informasi adalah alat untuk menyajikan informasi sedemikian rupa sehingga bermanfaat bagi penerimanya, dengan tujuan mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menampilkan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan, koordinasi, pengaturan, analisis, dan visualisasi dalam sebuah organisasi. Dalam konteks posyandu, sistem informasi berperan penting dalam mengatasi keterbatasan pencatatan manual yang sering menimbulkan kesulitan dalam penelusuran data dan pelaporan. Dengan sistem berbasis web, proses pendataan, pemantauan tumbuh kembang anak, serta pelaporan kegiatan dapat dilakukan secara lebih cepat dan akurat.

Selain itu, sistem informasi juga dapat dikembangkan menjadi sistem informasi manajemen yang berorientasi pada dukungan pengambilan keputusan bagi pengelola. (Agustina et al., 2021) menjelaskan bahwa sistem informasi manajemen adalah sistem yang mampu menangani data dan menghasilkan informasi yang berfungsi dalam pengambilan keputusan manajemen. Dalam penelitian mereka, konsep sistem informasi manajemen diterapkan pada Posyandu Desa Piji untuk mempermudah kader dalam mengelola data peserta, jadwal kegiatan, serta pelaporan hasil pemeriksaan dengan dukungan fitur pengingat (*reminder*) berbasis WhatsApp. Hal ini menunjukkan bahwa sistem informasi tidak hanya sebatas alat bantu teknis, tetapi juga instrumen strategis yang meningkatkan efisiensi kerja dan kualitas pelayanan kesehatan masyarakat di tingkat posyandu.

2.2.4 *Chatbot AI*

Chatbot AI merupakan sistem berbasis kecerdasan buatan *(Artificial Intelligence)* yang dirancang untuk meniru interaksi manusia melalui percakapan teks maupun suara. Teknologi ini bekerja dengan mengintegrasikan pemrosesan bahasa alami *(Natural Language Processing)* untuk memahami maksud pengguna dan memberikan respons yang relevan secara *real-time.* Dalam konteks layanan kesehatan, *Chatbot AI* berperan penting dalam membantu masyarakat memperoleh

informasi medis dengan cepat, efisien, dan personal tanpa harus selalu berinteraksi langsung dengan tenaga medis. *Chatbot* dapat menjawab pertanyaan umum, memberikan panduan layanan, serta membantu proses administrasi seperti pendaftaran pasien atau pengecekan jadwal pelayanan kesehatan (Mulyawan et al., 2024).

Selain itu, penggunaan *Chatbot AI* dalam sistem informasi kesehatan terbukti mampu meningkatkan efisiensi layanan dan memperluas jangkauan informasi bagi masyarakat. Teknologi seperti *Flowise AI* dan *Langchain Retriever* memungkinkan *Chatbot* untuk mengakses serta memproses data dari berbagai sumber informasi medis secara dinamis, sehingga memberikan respons yang akurat dan kontekstual terhadap pertanyaan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan *Chatbot* berbasis *AI* pada layanan kesehatan dapat meningkatkan kepuasan pengguna, kemudahan akses, serta efektivitas komunikasi antara pasien dan tenaga medis. Oleh karena itu, integrasi *Chatbot AI* dalam sistem informasi Posyandu diharapkan dapat memperkuat layanan digital berbasis masyarakat dengan memberikan informasi kesehatan yang cepat, tepat, dan mudah diakses oleh pengguna

2.2.5 Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak klasik yang menekankan tahapan kerja yang sistematis dan terstruktur, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum melangkah ke tahap berikutnya. Model ini banyak digunakan pada pengembangan sistem yang spesifikasinya sudah dapat ditentukan sejak awal, sehingga meminimalkan risiko perubahan besar di tengah jalan. (Mahdiah & IRWanto, 2023) menyatakan bahwa pendekatan *Waterfall* sangat sesuai diterapkan pada pembangunan sistem informasi Posyandu karena mempermudah dalam mendokumentasikan proses kerja dan memastikan setiap tahapan berjalan sesuai rencana.

Hal serupa juga ditunjukkan oleh (Wafiq Ismail et al., 2023) yang menerapkan metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem Posyandu di Desa Slarang Lor dan terbukti mampu mengoptimalkan proses implementasi serta mengurangi potensi kesalahan saat transisi antar fase. Dengan pendekatan yang

linier ini, sistem informasi Posyandu dapat dibangun dengan lebih terkontrol, memenuhi kebutuhan kader, bidan, maupun orang tua, serta mendukung peningkatan kualitas layanan kesehatan di tingkat masyarakat.

2.2.6 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman *server-side scripting* (sisi server) yang dirancang khusus untuk pengembangan web dinamis. Dalam aplikasi web, kode PHP dijalankan di server dan menghasilkan output berupa HTML yang kemudian dikirimkan ke browser klien, sedangkan skrip aslinya tidak tampak bagi pengguna. Dengan demikian, PHP sangat ideal untuk mengelola logika aplikasi, seperti manipulasi data *Create Read Update Delete* (CRUD), autentikasi pengguna, dan interaksi dengan basis data.

Dalam sistem Posyandu berbasis web, PHP berperan menangani proses input data balita dan ibu hamil, penghitungan logika seperti status gizi, serta integrasi ke modul notifikasi atau modul laporan. Keunggulan PHP antara lain fleksibilitas penggunaannya, kemudahan dalam pembelajaran, komunitas yang luas, serta kemampuan integrasi langsung dengan *database* populer seperti MySQL.

Sebagai bukti, dalam penelitian Pembuatan Aplikasi Web Sederhana dengan PHP dan MySQL disebutkan bahwa PHP digunakan sebagai bahasa scripting yang menyatu dengan HTML dan dijalankan di sisi server untuk mengolah data dan menampilkan hasil ke antarmuka web dan juga bersifat *open-source,* dengan kemampuan untuk mendukung pengembangan aplikasi web dinamis (Jusuf & Prabowo, 2023).

2.2.7 *Framework* Laravel

Laravel adalah *framework* PHP yang menerapkan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC), mendukung fitur seperti *routing, middleware, template engine Blade*, serta *ORM Eloquent* untuk mempermudah pengelolaan data aplikasi. *Framework* ini juga menyediakan mekanisme *migration, seeding,* autentikasi, dan modularitas yang memudahkan pengembangan aplikasi skala menengah hingga besar. Laravel dipilih karena kemampuannya mengorganisir kode secara bersih dan konsisten, mendukung efisiensi dalam pengembangan dan perawatan sistem informasi.

Menurut (Kurnia Oktarina et al., 2024), Laravel digunakan dalam pengembangan Sistem Informasi Berbasis *Website* karena mampu menangani proses pencatatan dan pelaporan data Posyandu yang sebelumnya dilakukan secara manual, serta mendukung pengelolaan data perkembangan anak, jadwal kegiatan, dan notifikasi kepada pengguna melalui integrasi dengan *database* MySQL. Pemanfaatan Laravel terbukti mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data kesehatan, mempercepat proses input dan pelaporan, serta menjaga kestabilan sistem pada penggunaan data skala menengah. *Framework* ini juga dinilai fleksibel karena mudah diadaptasi untuk berbagai kebutuhan layanan publik berbasis digital, termasuk sistem kesehatan masyarakat berbasis web.

2.2.8 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) *open-source* yang banyak digunakan dalam aplikasi web karena sifatnya yang ringan, stabil, dan mendukung operasi transaksi secara aman. MySQL sangat cocok untuk sistem informasi Posyandu karena mampu menangani penyimpanan data peserta (balita, ibu hamil hingga lansia) secara terstruktur, menyediakan performa yang baik pada beban data kecil hingga menengah, dan mudah diintegrasikan dengan bahasa pemrograman seperti PHP.

MySQL memungkinkan banyak pengguna untuk mengakses dan memanipulasi data secara bersamaan *(multi-user)* tanpa mengurangi performa sistem. MySQL juga mendukung berbagai fitur penting seperti backup otomatis, relasi antar tabel *(foreign key),* dan transaksi *(transaction control)* yang menjamin integritas serta konsistensi data pada setiap proses. Sistem ini memiliki kemampuan manajemen yang stabil, keamanan tinggi melalui pengaturan hak akses pengguna *(user privilege)*, serta kompatibilitas luas dengan berbagai platform pengembangan seperti PHP dan Laravel, menjadikannya sangat sesuai untuk aplikasi berbasis *web* yang membutuhkan keandalan dan efisiensi tinggi dalam pengolahan data (Jusuf & Prabowo, 2023).

2.2.9 *Bootstrap*

Bootstrap adalah *framework front-end* kombinasi HTML, CSS, dan JavaScript yang sangat populer karena mempermudah pembuatan antarmuka pengguna (UI) yang responsif dan konsisten di berbagai perangkat. Dengan sistem

grid 12 kolom, komponen-komponen siap pakai seperti form, navbar, tombol, kartu informasi, dan utilitas kelas lain, pengembang dapat lebih cepat membangun tampilan yang menarik tanpa menulis banyak kode secara manual. *Bootstrap* sering dipilih dalam pengembangan aplikasi berbasis web karena kemampuannya untuk bekerja dengan baik di desktop dan perangkat *mobile* serta mendukung proses pengembangan yang lebih cepat dan efisien (Fadilah & Firdaus, 2024).

2.2.10 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan alat bantu utama dalam perancangan basis data yang digunakan untuk memodelkan entitas, atribut, dan hubungan antar entitas di dalam sistem. ERD membantu pengembang memahami struktur logis data sebelum diimplementasikan secara fisik ke dalam *database*. Dengan memanfaatkan ERD, sistem dapat dirancang secara terstruktur dan terhindar dari redundansi data yang berlebihan. Dalam konteks sistem informasi Posyandu, ERD digunakan untuk menggambarkan relasi antara entitas penting seperti balita, ibu hamil, petugas, layanan pemeriksaan, imunisasi, serta jadwal kegiatan Posyandu. Diagram ini berfungsi untuk memastikan setiap data memiliki hubungan yang jelas dan saling terintegrasi, sehingga proses pengolahan informasi seperti pencatatan, pelaporan, serta *Monitoring* kesehatan dapat berjalan dengan efisien.

Menurut (Mukhlis & Santoso, 2023), penerapan *Entity Relationship Diagram (ERD)* sangat membantu dalam merancang struktur basis data yang konsisten dan efisien karena menggambarkan hubungan antar entitas secara jelas serta mengurangi potensi kehilangan data. Dengan adanya ERD, sistem informasi yang dibangun menjadi lebih mudah dikembangkan dan dipelihara dalam jangka panjang, khususnya pada aplikasi berbasis web yang membutuhkan integrasi data secara menyeluruh.

2.2.11 *Frontend*

Frontend merupakan bagian dari sistem yang berfungsi sebagai antarmuka pengguna, di mana seluruh interaksi antara pengguna dan sistem berlangsung. Pada pengembangan sistem informasi, *Frontend* memiliki peran penting dalam menampilkan data, menerima input, dan memberikan umpan balik secara visual. Dalam konteks sistem informasi Posyandu, *Frontend* mencakup halaman *login*,

dashboard kader dan bidan, form input data peserta, serta grafik pertumbuhan anak yang dapat diakses oleh orang tua. *Frontend* dikembangkan menggunakan kombinasi teknologi seperti HTML, CSS, dan *JavaScript,* serta *framework* seperti *Bootstrap* yang memungkinkan tampilan sistem menjadi responsif di berbagai perangkat. Menurut (Hadi et al., 2021) dalam buku *Mengenal Frontend Developer*, *Frontend* berfokus pada aspek tampilan dan pengalaman pengguna (*User Interface* dan *User* Experience) agar pengguna dapat berinteraksi dengan sistem secara intuitif dan efisien.

2.2.12 *Backend*

Backend adalah komponen sistem yang bertanggung jawab atas eksekusi logika bisnis, pengelolaan data, dan interaksi langsung dengan basis data serta layanan internal lainnya. *Backend* menerima input dari *Frontend* (seperti form pendaftaran balita, catatan pemeriksaan), memproses validasi, melakukan perhitungan atau transformasi data sesuai aturan aplikasi, dan menyimpan hasilnya ke *database*.

Backend juga menyediakan API atau *endpoint* agar *Frontend* dapat mengambil data yang dibutuhkan untuk ditampilkan (seperti laporan, grafik pertumbuhan, riwayat pemeriksaan). Penggunaan *framework* seperti Laravel memperkuat peran *Backend* dengan menyediakan fitur *routing*, *middleware*, kontrol akses, ORM *(Eloquent),* dan kemampuan modular sehingga pengembangan, pemeliharaan, dan pengujian *Backend* menjadi lebih terstruktur dan efisien. Dalam studi Implementasi Framework Laravel 7.1 pada Sistem Informasi Penjualan *Convenience Store Emmi Shop*, *Backend* Laravel digunakan dalam proses alur transaksi, pengelolaan data produk, dan interaksi *database* untuk efisiensi dan keandalan sistem (Nusantara & Prasetyo, 2025).

2.2.13 Skema *Database*

Skema *database* merupakan komponen penting dalam perancangan sistem informasi karena merepresentasikan struktur, hubungan, dan aturan integritas data dalam basis data. Pada sistem informasi Posyandu, skema *database* berfungsi untuk menyimpan data balita, ibu hamil, kader, pemeriksaan, serta hasil monitoring pertumbuhan secara terstruktur dan mudah diakses. Desain skema yang baik

membantu menjaga keakuratan data sekaligus mempercepat proses pencarian dan pengolahan informasi sebagai inti dari manajemen Posyandu.

Salah satu model yang banyak digunakan dalam perancangan skema *database* adalah *star schema*, yaitu model yang menempatkan tabel fakta sebagai pusat dan dikelilingi oleh sejumlah tabel dimensi untuk mendukung analisis data. Model ini memberikan kemudahan dalam melakukan proses agregasi, pelaporan, dan analisis performa data, terutama dalam sistem yang membutuhkan pemantauan rutin seperti Posyandu. Dengan penerapan model skema seperti ini, sistem dapat mengelola volume data yang besar secara efisien dan tetap menjaga performa *query* saat menampilkan data statistik seperti grafik pertumbuhan anak atau laporan bulanan kesehatan (Indarta et al., 2021).

2.2.14 *Blackbox Testing*

Black Box Testing merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada evaluasi fungsi sistem dari sisi pengguna tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa setiap fungsi sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan dan menghasilkan output yang benar berdasarkan input yang diberikan. Metode ini sangat cocok digunakan dalam pengujian sistem informasi berbasis web, karena dapat mengevaluasi proses seperti *login*, pendaftaran, input data, pengolahan informasi, serta pembuatan laporan tanpa perlu memahami logika kode di dalamnya (Sitio et al., 2023).

Dalam sistem informasi Posyandu, metode *Black Box Testing* digunakan untuk memvalidasi fungsi utama seperti pencatatan data balita, pemeriksaan ibu hamil, pembuatan laporan, dan notifikasi layanan. Pengujian dilakukan dengan memberikan berbagai kombinasi input untuk memastikan keluaran sistem sesuai dengan harapan pengguna. Metode ini mudah diterapkan oleh penguji non-programmer dan efektif dalam mendeteksi kesalahan pada antarmuka serta alur kerja sistem, namun tidak mampu mengidentifikasi kesalahan pada logika internal atau struktur kode program.

2.2.15 *User Acceptance Testing* (UAT)

Tahap pengujian akhir yang dilakukan oleh pengguna akhir (*end-user*), yaitu *User Acceptance Testing* (UAT), merupakan tahap penting sebelum sistem

diterapkan secara penuh. UAT bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat lunak yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna sebelum sistem diluncurkan secara resmi(Aliyah Aliyah et al., 2024). Dalam proses ini, pengguna yang berinteraksi langsung dengan sistem melakukan pengujian untuk memverifikasi bahwa fungsi-fungsi yang tersedia telah berjalan sesuai dengan kebutuhan operasional.

Melalui UAT, pengguna mengevaluasi berbagai aspek sistem seperti fungsionalitas, kinerja, tampilan antarmuka, serta efisiensi penggunaan sistem dalam aktivitas kerja. Hasil dari pengujian ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah sistem telah layak digunakan atau masih memerlukan perbaikan sebelum diimplementasikan secara penuh.

2.2.16 *System Usability Scale* (SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan salah satu metode pengujian yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan (*usability*) suatu sistem atau aplikasi berdasarkan persepsi pengguna. Metode *System Usability Scale* sangat efektif dalam menilai kualitas aplikasi kesehatan berbasis web karena mampu menggambarkan persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan dan kenyamanan sistem secara kuantitatif (Prihatni et al., 2024).

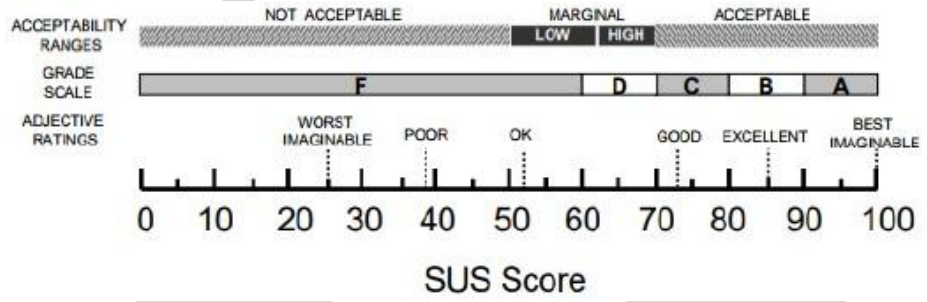
SUS dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986 dan hingga kini tetap menjadi alat ukur yang sederhana, cepat, serta efektif dalam menilai pengalaman pengguna terhadap sistem. Instrumen ini terdiri dari sepuluh pernyataan yang dinilai dengan skala Likert lima poin (1 = *Sangat Tidak Setuju* hingga 5 = *Sangat Setuju*) yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, efisiensi, kejelasan navigasi, dan kepuasan pengguna. Data yang telah didapat akan diolah menggunakan rumus untuk menghitung hasil jawaban dari responden, berikut rumusnya.

$$x = \frac{\sum x}{n} \qquad [1]$$

Sumber: (Paridzhi & Rahir, 2025)

Hasil pengukuran SUS berupa skor dengan rentang 0 hingga 100, yang menggambarkan tingkat kemudahan dan kenyamanan sistem saat digunakan oleh

pengguna akhir (Paridzhi & Rahir, 2025). Penjelsan skor SUS dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut.



Gambar 2. 2 Rentang Skor SUS
Sumber: (Paridzhi & Rahir, 2025)

a. 0–50: Sistem dianggap memiliki *usability* yang buruk dan sulit digunakan.
b. 51–68: Sistem berada pada tingkat *average usability*, yaitu cukup digunakan tetapi masih memerlukan perbaikan signifikan.
c. 69–80: Sistem dinilai memiliki *good usability*, dengan pengalaman pengguna yang cukup baik dan efisien.
d. 81–100: Sistem dianggap sangat baik (*excellent usability*), mudah digunakan, intuitif, dan memenuhi ekspektasi pengguna.

Dalam konteks pengembangan sistem informasi Posyandu berbasis web, metode SUS digunakan untuk menilai sejauh mana sistem mampu memberikan pengalaman pengguna yang intuitif bagi kader, bidan, maupun orang tua. Melalui hasil pengujian SUS, pengembang dapat mengidentifikasi bagian dari sistem yang perlu ditingkatkan, seperti tata letak antarmuka, kecepatan akses, dan kejelasan informasi. Penggunaan SUS juga penting untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga mudah digunakan, efisien, dan dapat diterima oleh seluruh pengguna sasaran.