

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai sistem informasi Posyandu dan pemantauan tumbuh kembang balita telah dilakukan dengan berbagai pendekatan dan metode pengembangan sistem. Penelitian-penelitian tersebut menjadi bahan perbandingan untuk melihat permasalahan, metode, fitur, serta hasil yang telah diterapkan pada penelitian sebelumnya. Perbandingan tersebut digunakan untuk menentukan posisi penelitian ini dan mengidentifikasi aspek yang masih dapat dikembangkan dalam sistem informasi pemantauan status gizi balita.

Siregar, Samsudin, dan Putri (2023) melakukan penelitian dengan mengembangkan sistem informasi geografis untuk memonitor daerah prioritas penanganan stunting pada anak di Kota Medan. Sistem yang dibangun menggunakan metode pengembangan Rapid Application Development (RAD) dengan integrasi Leaflet JavaScript sebagai media pemetaan web. Tujuan dari penelitian ini adalah menyediakan visualisasi persebaran kasus stunting secara geografis dan memudahkan Dinas Kesehatan serta Puskesmas dalam memonitor daerah-daerah dengan angka stunting tinggi melalui fitur pemetaan interaktif, sehingga prioritas penanganan dan evaluasi kasus stunting dapat dilakukan secara lebih efektif khususnya di tujuh kecamatan prioritas di Kota Medan.

Dalam permasalahan lain, Muttaqin (2022) mengembangkan sistem pakar berbasis forward chaining untuk menentukan status gizi balita guna membantu kader posyandu dalam pengambilan keputusan. Sistem ini bekerja dengan menggunakan basis aturan (rule-based) dan prinsip inferensi yang memungkinkan diagnosis status gizi berdasarkan data input yang diberikan. Penelitian ini menekankan pentingnya dukungan teknologi terhadap kader dalam mempermudah interpretasi data gizi yang kompleks. Sistem diuji dan dinilai mampu memberikan hasil penilaian status gizi sesuai indikator WHO. Meskipun efektif dalam membantu penentuan status gizi, pendekatan ini masih bersifat statis dan tidak memanfaatkan metode klasifikasi data aktual seperti C4.5 atau dukungan visualisasi yang interaktif, sehingga menjadi pembanding yang relevan dalam

pengembangan sistem informasi gizi yang lebih modern dan adaptif.

Kristiyanto dan Pramadjaya (2022) melakukan penelitian yang menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) untuk merancang sistem informasi posyandu berbasis web. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data dan laporan kegiatan posyandu oleh kader. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik berdasarkan pengujian black box, serta membantu kader dalam mengelola data, menghindari kesalahan pencatatan, dan mempercepat proses pelaporan kegiatan posyandu.

Meisy (2023) melakukan penelitian dengan menggunakan metode Prototyping untuk merancang sistem informasi posyandu berbasis web. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mempermudah kader dalam pencatatan data balita, penjadwalan kegiatan, dan pembuatan laporan hasil pemeriksaan, sekaligus meningkatkan keamanan data melalui penerapan security requirement. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dapat berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan pengguna berdasarkan pengujian black box, serta mampu mempercepat proses pencatatan dan pelaporan yang sebelumnya dilakukan secara manual.

Penelitian yang berjudul *Rancang Bangun Sistem Informasi Posyandu Sebagai Monitoring Perkembangan Balita Berbasis Web* oleh (Seavenny & Shakti, 2022) membahas pengembangan sistem informasi berbasis website yang dirancang untuk mempermudah kader posyandu dalam melakukan pencatatan dan pemantauan data perkembangan balita. Sistem ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, CSS, dan JavaScript, serta MySQL sebagai basis datanya. Dalam proses pengembangannya, metode Rapid Application Development (RAD) digunakan untuk mempercepat proses pembuatan sistem melalui tahapan iteratif dan berbasis prototipe. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan pencatatan manual yang masih sering digunakan di posyandu, yang rentan terhadap kesalahan dan kehilangan data. Hasil dari implementasi sistem menunjukkan bahwa sistem dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data balita di Posyandu Anthurium secara signifikan.

Bernanda, Asmah, dan Maulana (2023) mengembangkan sistem informasi

monitoring perkembangan balita berbasis multiplatform dengan latar belakang rendahnya kesadaran orang tua dalam memantau tumbuh kembang anak, yang menyebabkan ketidaksesuaian antara jumlah balita lahir dan jumlah yang dimonitor di Puskesmas. Penelitian ini bertujuan membantu orang tua dalam mengakses informasi perkembangan balita melalui sistem digital yang dapat diakses lewat smartphone maupun komputer. Metode pengembangan yang digunakan adalah model waterfall, dengan implementasi sistem berbasis PHP serta rancangan antarmuka yang mendukung dua platform (desktop dan mobile). Pengujian dilakukan menggunakan metode blackbox untuk memverifikasi fungsionalitas, serta evaluasi pengguna dengan kuesioner skala Likert yang menunjukkan persentase kepuasan sebesar 89,72%. Sistem dinilai sangat baik berdasarkan kriteria evaluasi dan mampu menampilkan grafik tinggi badan serta berat badan balita, serta menyediakan fitur konsultasi ringan dengan tenaga kesehatan. Penelitian ini relevan sebagai pembandingan karena menyajikan antarmuka multiplatform dan fokus pada kemudahan akses pengguna, namun sistem belum secara eksplisit mengintegrasikan klasifikasi status gizi atau pelaporan real-time untuk kepentingan pemantauan stunting berbasis data populasi.

Uraian berikut menjelaskan perbandingan hasil dari penelitian sebelumnya sebagaimana tercantum dalam Tabel 2. 1

Tabel 2. 1 Perbandingan Variabel Penelitian

Nama	Metode	Tujuan	Hasil
Siregar, 2023	<i>(Rapid Application Development)</i>	Merancang sistem informasi geografis berbasis web untuk memonitor daerah prioritas stunting di Kota Medan	Sistem SIG berhasil membantu Dinas Kesehatan memantau wilayah prioritas stunting serta mendukung evaluasi dan sosialisasi
Muttaqin, 2022	<i>Waterfall</i>	Mengembangkan sistem informasi berbasis web untuk membantu masyarakat dan pemerintah desa memantau stunting	Sistem berhasil menyediakan menu informasi tentang stunting, pengecekan pertumbuhan anak, serta fitur diskusi/konsultasi untuk orang tua di rumah.
Kristiyanto & Pramadjaya, 2022	<i>RAD (Rapid Application Development)</i>	Merancang sistem informasi posyandu berbasis web untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan laporan	Sistem berjalan dengan baik berdasarkan pengujian black box. Kader dapat lebih mudah mengelola data, menghindari kesalahan

Nama	Metode	Tujuan	Hasil
			pencatatan, dan mempercepat laporan kegiatan.
Bernanda, 2023	<i>Waterfall</i>	Membangun sistem monitoring perkembangan balita berbasis web dan mobile untuk membantu orang tua memantau perkembangan anak	Sistem menampilkan grafik tinggi dan berat badan balita, menyediakan konsultasi ringan dengan ahli gizi, dan memperoleh nilai usability sebesar 89,72%.
Juita, 2025	<i>Prototyping</i>	Membangun sistem informasi pendataan Posyandu dengan penerapan aspek keamanan untuk menjaga kerahasiaan data.	Sistem yang memfasilitasi proses pendataan, pengolahan, penyimpanan, dan penyajian data secara grafik dengan menerapkan prinsip Security Requirement berdasarkan pendekatan CIA Triad (<i>Confidentiality, Integrity, Availability</i>) melalui penggunaan <i>CAPTCHA</i> , enkripsi database, autentikasi dua faktor (2FA) serta log aktivitas.
Seavenny, 2022	Rapid Application Development (RAD)	Merancang sistem informasi berbasis web untuk monitoring perkembangan balita di Posyandu Anthurium	Sistem berhasil memudahkan kader dalam pengelolaan data balita seperti vaksinasi, imunisasi, dan laporan, serta diuji dengan metode black-box.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sebuah kesatuan yang terdiri dari orang, perangkat keras dan lunak, jaringan komunikasi, data, serta aturan dan prosedur, yang semuanya bekerja bersama untuk mengelola dan menyebarkan informasi di dalam suatu organisasi (Connolly, 2015). Menurut (Ahmadar dkk., 2021) menjelaskan Sistem informasi merupakan gabungan antara teknologi informasi dan pekerjaan manusia yang menggunakan teknologi dalam membantu menjalankan kegiatan operasional dan pengelolaan pada sebuah organisasi. Sistem informasi merupakan suatu kesatuan komponen yang saling berinteraksi dan saling mendukung dalam mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat, sehingga dapat membantu mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Rizky Asyari dkk, 2021)

Sistem informasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengelola data balita dan hasil pemeriksaan mulai dari proses pencatatan, penyimpanan, pengolahan, hingga penyajian informasi. Penerapan sistem informasi memungkinkan data pemeriksaan yang sebelumnya dicatat secara manual dapat tersimpan secara terstruktur dan digunakan kembali untuk menampilkan riwayat pemeriksaan, perkembangan status gizi, serta laporan.

2.2.2 Website

Website adalah sekumpulan halaman yang saling terhubung dan berada dalam satu domain atau subdomain di internet, yang dapat diakses melalui jaringan World Wide Web (WWW). Umumnya, halaman-halaman tersebut dibuat menggunakan format HTML dan ditampilkan kepada pengguna melalui protokol HTTP yang menghubungkan antara server dan browser (Haryono, 2018). Website merupakan sekumpulan halaman yang saling terhubung dan berada dalam satu domain atau subdomain di internet, yang dapat diakses melalui jaringan *World Wide Web (WWW)* (Susilowati & Umami, 2022). Umumnya, website adalah kumpulan halaman digital yang berisi informasi seperti teks, gambar, animasi, dan lainnya yang bisa diakses melalui internet dari mana saja di dunia selama ada koneksi. Awalnya, website dibuat sebagai layanan informasi yang memanfaatkan konsep hyperlink, sehingga memudahkan pengguna internet dalam mencari dan menelusuri informasi. Informasi di website biasanya disajikan dalam bentuk multimedia, artinya bisa menampilkan berbagai jenis media seperti tulisan, gambar, suara, animasi, bahkan video (Arthalita & Prasetyo, 2020).

Dalam penelitian ini, website digunakan sebagai media untuk mengakses sistem informasi pemantauan status gizi balita. Penggunaan website memungkinkan kader dan orang tua mengakses informasi sesuai dengan hak akses masing-masing melalui perangkat yang terhubung dengan sistem.

2.2.3 Posyandu

Posyandu merupakan salah satu bentuk Upaya Kesehatan Bersumber Daya Masyarakat (UKBM) yang dikelola dan diselenggarakan dari, oleh, untuk, dan bersama masyarakat untuk mempermudah masyarakat dalam memperoleh pelayanan kesehatan dasar dan sosial dasar secara terpadu. Posyandu memiliki

peran dalam mendukung peningkatan kesehatan masyarakat, termasuk pelayanan kesehatan ibu dan anak serta pemantauan pertumbuhan dan perkembangan balita. Kegiatan Posyandu juga dilaksanakan dengan melibatkan partisipasi masyarakat sehingga keberlangsungannya didukung oleh peran kader dalam pelaksanaan pelayanan kepada masyarakat (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Di sisi lain, pengertian dari posyandu adalah sebuah pelayanan kesehatan berbasis masyarakat yang termasuk dalam Upaya Kesehatan Bersumber Daya Masyarakat (UKBM). Kegiatan posyandu dilaksanakan secara partisipatif oleh masyarakat dengan tujuan meningkatkan pemberdayaan masyarakat dalam bidang kesehatan. Selain itu, posyandu berperan dalam memberikan kemudahan akses terhadap pelayanan kesehatan dasar sebagai salah satu upaya untuk menurunkan angka kematian ibu dan bayi (Wati dkk., 2021).

Adapun kegiatan ataupun layanan di Posyandu menurut buku *Buku Bacaan Kader Posyandu Komunikasi Antar Pribadi dalam Percepatan Penurunan Stunting* (Kemenkes RI, 2021) dijelaskan bahwa terdapat 5 langkah kegiatan pelayanan dalam pelaksanaan posyandu:

- Langkah pertama (pendaftaran): Mendaftar bayi, balita, ibu hamil, dan Pasangan Usia Subur (PUS).
- Langkah kedua (penimbangan & pengukuran): Melakukan penimbangan berat badan (BB), pengukuran panjang/tinggi badan (PB/TB), serta lingkaran lengan atas (LILA).
- Langkah ketiga (pencatatan): Mencatat hasil pengukuran ke dalam Buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA).
- Langkah keempat (penyuluhan kesehatan): Memberikan edukasi kesehatan dan konseling berdasarkan hasil pencatatan.
- Langkah kelima (pelayanan kesehatan): Pemberian imunisasi, vitamin A, tablet tambah darah, oralit, hingga pelayanan KB oleh petugas kesehatan.

Dalam kegiatan Posyandu, kader berperan dalam membantu pelaksanaan pelayanan dan pencatatan hasil pemeriksaan balita. Data hasil pengukuran yang diperoleh dalam kegiatan tersebut menjadi dasar untuk melakukan pemantauan pertumbuhan dan status gizi balita. Oleh karena itu, proses pencatatan dan pengelolaan data menjadi bagian yang penting dalam mendukung pemantauan

balita secara berkelanjutan.

2.2.4 *Stunting*

Menurut World Health Organization (WHO), stunting adalah kondisi di mana pertumbuhan tinggi badan anak terhambat akibat kekurangan gizi kronis dan kekurangan nutrisi yang berlangsung dalam jangka waktu lama. Akibatnya, anak menjadi lebih pendek dibandingkan dengan standar tinggi badan yang sesuai untuk usianya. Sedangkan menurut (Chafidin dkk., 2022) Stunting adalah kondisi dimana kondisi kekurangan gizi yang kronis dalam waktu yang lama, yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan anak. Biasanya ditandai dengan tinggi badan anak yang lebih pendek dari standar usianya.

Stunting dapat dideteksi melalui pengukuran antropometri dengan menggunakan indikator panjang badan atau tinggi badan menurut umur (PB/U atau TB/U). Indikator tersebut digunakan untuk menilai pertumbuhan linear anak dan menunjukkan kondisi pertumbuhan yang berlangsung dalam jangka panjang. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan standar pertumbuhan WHO untuk memperoleh nilai Z-score. Nilai TB/U di bawah -2 SD menunjukkan kondisi stunting, sedangkan nilai di bawah -3 SD menunjukkan stunting berat (Mikawati dkk., 2023).

Dalam penelitian ini, stunting berkaitan dengan indikator tinggi badan menurut umur (TB/U). Hasil pengukuran tinggi badan dan umur balita dibandingkan dengan standar pertumbuhan melalui nilai Z-score untuk mengetahui kategori pertumbuhan berdasarkan TB/U. Balita dengan nilai Z-score TB/U di bawah -2 SD termasuk dalam kategori pendek (stunted), sedangkan nilai di bawah -3 SD termasuk kategori sangat pendek (severely stunted). Dengan demikian, pemantauan TB/U dalam sistem digunakan sebagai salah satu dasar untuk memberikan informasi mengenai balita yang terindikasi mengalami stunting.

2.2.5 *Status Gizi*

Menurut buku *Penilaian Status Gizi Antropometri Pada Balita*, pengertian dari status gizi adalah sebuah tolak ukur yang digunakan untuk mengetahui tingkat keseimbangan tubuh seseorang antara asupan makanan dengan asupan zat gizi didalam tubuh. Cara untuk mengukur status gizi dari seseorang baik atau tidak ada

beberapa cara seperti dengan cara antropometri, klinis, biokimia, dan biofisik, sedangkan penilaian secara tidak langsung dilakukan melalui survei konsumsi makanan, statistik vital, dan faktor ekologi (Paramita dkk., 2024).

Penentuan status gizi berdasarkan indeks antropometri juga dapat digunakan dalam pengembangan sistem informasi untuk membantu proses mengetahui kondisi gizi balita. (Romansyah & Zulfikar, 2021) menunjukkan bahwa indeks antropometri dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan status gizi balita. Dalam penelitian ini, hasil pengukuran antropometri digunakan untuk memperoleh nilai Z-score dan menentukan kategori status gizi balita berdasarkan indeks yang digunakan.

Status gizi balita tidak hanya menggambarkan kondisi stunting, tetapi mencakup beberapa kondisi berdasarkan indeks antropometri. Dalam penelitian ini digunakan indeks BB/U, TB/U, dan BB/TB untuk memperoleh gambaran status gizi dari aspek berat badan menurut umur, pertumbuhan tinggi badan menurut umur, serta kesesuaian berat badan dengan tinggi badan.

2.2.6 Antropometri

Antropometri pengertiannya secara umum adalah sebuah metode pengukuran tubuh manusia. Dalam bidang gizi, antropometri digunakan untuk mengukur dimensi dan komposisi tubuh berdasarkan umur dan jenis kelamin sebagai dasar dalam menilai pertumbuhan dan status gizi. Hal ini dapat dilihat dari perubahan fisik ketika pertumbuhan dan keseimbangan porsi tubuh antara lemak, massa otot dan kadar cairan dalam tubuh (Paramita dkk., 2024).

Parameter antropometri merupakan dasar dalam penilaian status gizi, sedangkan kombinasi antara beberapa parameter disebut indeks antropometri. Beberapa indeks yang digunakan dalam penilaian status gizi balita antara lain berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), dan berat badan menurut tinggi badan (BB/TB). Penggunaan indeks yang berbeda dapat memberikan gambaran kondisi gizi yang berbeda sehingga pemilihan indeks perlu disesuaikan dengan kondisi yang ingin dinilai (Paramita dkk., 2024).

Penilaian indeks antropometri dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran anak dengan standar pertumbuhan menggunakan nilai Z-score. Z-score menunjukkan posisi hasil pengukuran terhadap nilai median standar dalam satuan

standar deviasi (SD). Standar deviasi menunjukkan jarak suatu nilai terhadap median dalam distribusi standar. Dengan demikian, nilai Z-score negatif menunjukkan hasil pengukuran berada di bawah median, sedangkan nilai positif menunjukkan hasil pengukuran berada di atas median. Nilai Z-score selanjutnya digunakan untuk menentukan kategori status gizi berdasarkan batas yang ditetapkan pada masing-masing indeks antropometri.

1. Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Indeks ini memberikan gambaran mengenai perubahan pada massa tubuh. Massa tubuh sendiri sangat rentan terhadap perubahan yang timbul secara tiba-tiba, misalnya karena sakit atau penurunan nafsu makan, sehingga berat badan merupakan parameter antropometri yang sangat labil. Maka dari itu, indeks ini menggambarkan dari status gizi saat ini. Penentuan kategori ini dilakukan berdasarkan nilai Z-score yang ditunjukkan pada Tabel 2. 2

Tabel 2. 2 Kategori Status Gizi berdasarkan Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Nilai Z-score	Kategori Status Gizi
< -3 SD	Berat badan sangat kurang (severely underweight)
-3 SD sampai dengan < -2 SD	Berat badan kurang (underweight)
-2 SD sampai dengan +1 SD	Berat badan normal
> +1 SD	Risiko berat badan lebih

2. Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)

Indeks ini memberikan gambaran mengenai keadaan pertumbuhan skeletal atau pertumbuhan panjang tulang, seperti panjang atau ukuran yang terus bertambah seiring bertambahnya usia. Parameter ini kurang bagus jika digunakan untuk mengukur status gizi untuk waktu yang singkat, tapi lebih cocok digunakan untuk menilai tinggi atau panjang badan yang telah lampau karena terlihatnya perubahan yang signifikan. Untuk kategori status gizi dengan parameter tinggi badan menurut umur dapat dilihat pada Tabel 2. 3

Tabel 2. 3 Kategori Status Gizi berdasarkan Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)

Nilai Z-score	Kategori Status Gizi
< -3 SD	Sangat pendek (severely stunted)
-3 SD sampai dengan < -2 SD	Pendek (stunted)
-2 SD sampai dengan +3 SD	Normal
> +3 SD	Tinggi

3. Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)

Indeks ini merupakan salah satu yang selaras satu sama lain, karena hubungan antara berat bada dan tinggi badan. Secara umum, berat badan yang baik akan bertambah beriringan dengan pertumbuhan tinggi badan yang diharapkan. Untuk kategori status gizi dengan parameter tinggi badan menurut berat badan dapat dilihat pada Tabel 2. 4

Tabel 2. 4 Kategori Status Gizi berdasarkan Tinggi Badan menurut Berat Badan (BB/TB)

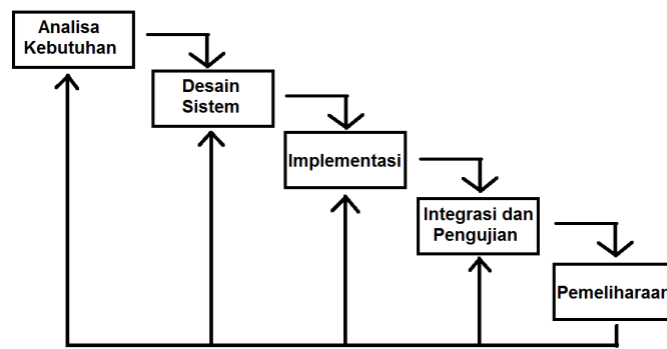
Nilai Z-score	Kategori Status Gizi
< -3 SD	Gizi buruk (severely wasted)
-3 SD sampai dengan < -2 SD	Gizi kurang (wasted)
-2 SD sampai dengan +1 SD	Gizi baik (normal)
> +1 SD sampai dengan +2 SD	Berisiko gizi lebih (possible risk of overweight)
> +2 SD sampai dengan +3 SD	Gizi lebih (overweight)
> +3 SD	Obesitas (obese)

Dalam penelitian ini, data antropometri berupa berat badan, tinggi badan, umur, dan jenis kelamin digunakan sebagai data masukan untuk menentukan nilai Z-score. Nilai tersebut kemudian digunakan oleh sistem untuk menentukan kategori status gizi berdasarkan indeks antropometri yang digunakan.

2.2.7 Metode Waterfall

Metode Waterfall atau sering disebut juga model sekuensial linier merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak dalam *Software Development Life Cycle* (SDLC) yang menerapkan tahapan pengembangan secara berurutan. Setiap tahap dilakukan berdasarkan hasil dari tahap sebelumnya sehingga proses pengembangan menjadi lebih terstruktur dan terdokumentasi. Model ini terdiri atas tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan (Murdiani & Sobirin, 2022).

Adapun penjelasan setiap tahap pada metode watefall adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Metode Model *Waterfall*

Gambar 2. 1 menunjukkan tahapan pengembangan perangkat lunak menggunakan model Waterfall yang dilakukan secara berurutan dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan.

1) Analisa Kebutuhan

Tahap ini berfokus pada pengumpulan kebutuhan secara mendetail untuk menentukan fitur dan fungsi perangkat lunak yang diinginkan oleh user. Semua kebutuhan tersebut kemudian dituangkan dalam bentuk dokumentasi spesifikasi.

2) Desain Sistem

Tahap desain sistem dilakukan berdasarkan kebutuhan yang sudah ditetapkan. Desain mencakup struktur data, arsitektur sistem, rancangan antarmuka, hingga prosedur pengkodean yang akan digunakan.

3) Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses menerjemahkan hasil perancangan ke dalam bentuk perangkat lunak melalui penulisan kode program. Pada tahap ini, komponen sistem dikembangkan sesuai dengan rancangan dan kebutuhan yang telah ditentukan.

4) Integrasi dan Pengujian Program

Tahap ini memastikan perangkat lunak sudah berjalan sesuai fungsi dan logika yang benar. Pengujian dilakukan untuk menemukan serta meminimalkan kesalahan (error) agar hasil sistem sesuai dengan yang diharapkan.

5) Pemeliharaan program

Tahap pemeliharaan dilakukan setelah perangkat lunak digunakan. Tahap ini mencakup perbaikan kesalahan yang ditemukan serta penyesuaian sistem apabila diperlukan setelah sistem diterapkan.

Pada penelitian ini, metode Waterfall digunakan karena pengembangan sistem dilakukan secara bertahap berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Tahap analisis kebutuhan menghasilkan kebutuhan sistem, kemudian digunakan sebagai dasar perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Dengan demikian, setiap tahap dalam Waterfall memiliki keluaran yang menjadi dasar bagi tahap berikutnya.

2.2.8 *User Acceptance Testing*

Pengertian dari *User Acceptance Testing* adalah metode pengujian yang dilakukan oleh pengembang sistem dengan melibatkan *end user* atau pengguna akhir seperti staf atau karyawan pada sebuah perusahaan yang bertujuan untuk mengetahui bahwa pengguna akhir menerima dan memvalidasi fungsi-fungsi sistem berjalan sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna. (Anjasmara & Sumitro, 2023)

Pelaksanaan UAT dapat dilakukan dengan menentukan *requirement* yang akan dinilai, kemudian pengguna memberikan penilaian terhadap pemenuhan setiap kebutuhan tersebut. Hasil penilaian digunakan untuk menentukan apakah kebutuhan telah diterima atau masih memerlukan perbaikan. Penerapan UAT pada sistem informasi dapat digunakan untuk mengetahui kesesuaian sistem yang dikembangkan dengan kebutuhan pengguna (Wibowo & Darwati, 2022).

2.2.9 *Usability Testing*

Secara umum, usability mengacu pada sejauh mana pengguna dapat mempelajari dan menggunakan suatu produk dengan mudah untuk mencapai tujuan yang diinginkan serta memperoleh kepuasan selama menggunakannya. Usability merupakan salah satu ukuran kualitas sistem yang menunjukkan seberapa mudah pengguna memahami dan berinteraksi dengan antarmuka yang tersedia. Penilaian usability dapat dilihat berdasarkan pengalaman pengguna ketika menggunakan sistem (Rizki P dkk., 2021).

Usability testing adalah cara untuk mengetahui seberapa bermanfaat dan

mudah digunakan suatu produk bagi penggunanya. Sebelum melakukan pengujian, ada beberapa hal yang harus dipersiapkan, seperti menentukan waktu pelaksanaan, memilih jumlah responden yang akan ikut uji coba, menetapkan tugas atau skenario yang akan diuji, serta menyiapkan pertanyaan untuk mengevaluasi tampilan dan pengalaman pengguna saat menggunakan aplikasi (Reyhana Putri & Indriyanti, 2023)

Usability testing dapat dilakukan dengan melibatkan pengguna untuk mengamati bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem ketika menyelesaikan aktivitas tertentu. Pengamatan terhadap perilaku pengguna dapat membantu mengidentifikasi bagian antarmuka yang mudah digunakan maupun bagian yang berpotensi menimbulkan kendala. Dalam penelitian ini, evaluasi usability dilakukan dengan memanfaatkan Microsoft Clarity untuk memperoleh data mengenai aktivitas dan pola interaksi pengguna selama menggunakan sistem

2.2.10 Microsoft Clarity

Microsoft Clarity merupakan alat analisis perilaku pengguna yang dapat digunakan untuk memperoleh data mengenai interaksi pengguna dengan website. Salah satu bentuk analisis yang dapat digunakan adalah heatmap, yang memberikan gambaran mengenai pola interaksi pengguna pada halaman website. Penggunaan heatmap dapat membantu mengidentifikasi bagian antarmuka yang banyak digunakan maupun bagian yang berpotensi mengalami permasalahan dalam interaksi pengguna. Penelitian (Cahyono dkk., 2026) menunjukkan bahwa analisis heatmap menggunakan Microsoft Clarity dapat digunakan untuk mengamati kepadatan klik pada elemen navigasi dan informasi serta mengidentifikasi dead click dan perilaku quick back sebagai indikasi perlunya penyempurnaan desain antarmuka.

Pages per Session menunjukkan rata-rata jumlah halaman yang diakses pengguna dalam satu sesi. *Scroll Depth* menunjukkan seberapa jauh pengguna menggulir halaman. *Active Time* menunjukkan waktu pengguna aktif berinteraksi dengan halaman. *Rage Click* menunjukkan klik berulang dalam waktu singkat yang dapat mengindikasikan adanya kesulitan pada suatu elemen. *Dead Click* menunjukkan klik pada elemen yang tidak menghasilkan respons atau tindakan yang diharapkan. *Excessive Scrolling* menunjukkan aktivitas pengguliran yang

berlebihan, sedangkan *Quick Back* menunjukkan pengguna kembali ke halaman sebelumnya dalam waktu singkat setelah membuka halaman.

Hasil laporan Clarity dibaca dengan melihat nilai dan pola dari setiap metrik sesuai dengan konteks penggunaan sistem. *Pages per session*, *scroll depth*, dan *active time* dapat digunakan untuk melihat tingkat aktivitas dan keterlibatan pengguna selama mengakses halaman. Sementara itu, *rage clicks*, *dead clicks*, *excessive scrolling*, dan *quick backs* digunakan untuk mengidentifikasi potensi kendala dalam interaksi atau navigasi pengguna. Hasil setiap metrik kemudian dibandingkan dan dianalisis secara keseluruhan untuk mengetahui pola perilaku pengguna. Metrik tersebut tidak memiliki satu batas nilai yang berlaku secara umum untuk menentukan usability baik atau buruk, sehingga interpretasinya perlu mempertimbangkan konteks sistem dan dapat diperiksa lebih lanjut melalui *session recording* atau *heatmap*.