

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Anemia merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat global yang mendapat perhatian serius karena dampaknya yang luas terhadap kesehatan individu dan kesehatan suatu bangsa. Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO), diperkirakan sekitar 30% perempuan usia 15–49 tahun dan 40% anak usia 6–59 bulan di dunia mengalami anemia. Anemia defisiensi besi, yang disebabkan oleh kekurangan zat besi, merupakan jenis anemia paling umum dan menjadi penyebab utama tingginya beban penyakit anemia di berbagai negara. Kondisi ini terutama banyak ditemukan di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, khususnya di daerah pedesaan dan komunitas miskin yang memiliki keterbatasan akses terhadap makanan bergizi dan layanan kesehatan.¹ Kekurangan zat besi mengganggu produksi hemoglobin, sehingga menghambat pengangkutan oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Hal ini dapat menimbulkan gejala seperti kelelahan kronis, pusing, dan gangguan konsentrasi yang berdampak langsung pada kualitas hidup penderita.¹

Anemia berkontribusi terhadap hilangnya puluhan juta tahun hidup sehat yang diukur dengan *disability-adjusted life years* (DALYs) setiap tahunnya. Selain itu, kondisi ini dapat memperburuk perkembangan kognitif anak, menurunkan daya tahan tubuh, serta meningkatkan risiko komplikasi pada ibu hamil dan janin.^{2,3} Dengan prevalensi yang sangat tinggi, anemia dikategorikan sebagai masalah kesehatan masyarakat yang serius. WHO mengklasifikasikan tingkat keparahan anemia berdasarkan prevalensinya dalam suatu populasi, yaitu $\geq 40\%$ sebagai masalah berat, 20–39% sebagai masalah sedang, dan 5–19% sebagai masalah ringan. Sayangnya, banyak negara berkembang, termasuk di Asia Tenggara dan Afrika, masih berada pada kategori sedang hingga berat, menunjukkan bahwa masalah ini belum terkendali secara global.^{2,4}

Berdasarkan laporan epidemiologis, prevalensi anemia pada perempuan usia reproduktif di kawasan Asia Tenggara masih tinggi, yakni berkisar 30–50% di sebagian besar negara. Negara-negara seperti Kamboja, Laos, dan Myanmar melaporkan angka tertinggi, sementara Thailand dan Vietnam menunjukkan tren penurunan meski belum signifikan.² Target global yang ditetapkan dalam Rencana Aksi Gizi Global adalah menurunkan prevalensi anemia sebesar 50% pada tahun 2030, namun capaian di Asia Tenggara masih jauh dari sasaran ini.^{2,4} Faktor yang berkontribusi pada tingginya prevalensi anemia di kawasan ini meliputi keterbatasan akses terhadap pangan bergizi, tingginya angka infeksi parasit, kesenjangan layanan kesehatan, serta rendahnya tingkat kepatuhan terhadap program suplementasi zat besi.^{2,4} Gambaran ini menegaskan bahwa anemia merupakan isu kesehatan regional yang membutuhkan penanganan serius dan kolaboratif.

Di Indonesia anemia defisiensi besi juga menjadi masalah kesehatan yang krusial, khususnya pada remaja putri usia sekolah. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan prevalensi anemia pada remaja usia 15–24 tahun mencapai 32%, artinya satu dari tiga remaja putri mengalami anemia (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Angka ini jauh melampaui ambang batas “masalah sedang” menurut WHO. Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) 2017 juga mengungkapkan bahwa sekitar 23% remaja putri usia 13–18 tahun menderita anemia.⁵ Tren ini belum menunjukkan penurunan signifikan dalam satu dekade terakhir, bahkan cenderung stagnan di beberapa wilayah. Jika tidak diatasi, tingginya prevalensi ini dapat berimplikasi pada kualitas sumber daya manusia di masa depan dan menghambat pencapaian target pembangunan kesehatan nasional.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya angka anemia pada remaja putri di Indonesia antara lain rendahnya asupan zat besi, terutama dari sumber hewani; peningkatan kebutuhan zat besi selama masa pertumbuhan dan pubertas; serta kehilangan darah akibat menstruasi. Selain itu, infeksi cacing tambang, penyakit kronis, dan pola makan yang tidak seimbang turut memperburuk situasi. Sayangnya, gejala anemia seperti cepat lelah, pusing,

atau sulit konsentrasi sering dianggap hal yang wajar sehingga tidak mendapatkan penanganan yang tepat.⁶ Rendahnya deteksi dini juga membuat banyak kasus anemia tidak teridentifikasi hingga kondisinya parah. Kondisi ini pada akhirnya dapat memengaruhi produktivitas belajar, aktivitas fisik, dan partisipasi sosial remaja secara keseluruhan.

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Kesehatan (Kemenkes) memiliki target yang ambisius dalam program penanggulangan anemia, di antaranya adalah mencapai cakupan pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) pada remaja putri hingga minimal 90% dan secara ideal menargetkan kepatuhan konsumsi yang tinggi. Sebagai respons, Kemenkes meluncurkan program intervensi gizi, termasuk pemberian TTD kepada remaja putri di sekolah menengah (SMP dan SMA) sebanyak satu tablet per minggu sejak 2015 (Kementerian Kesehatan RI, 2022).⁷ Program Gerakan Aksi Bergizi juga digagas untuk meningkatkan kesadaran gizi seimbang, pentingnya sarapan sehat, dan aktivitas fisik (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Namun, keberhasilan program ini masih menghadapi kesenjangan besar antara capaian distribusi TTD dengan target kepatuhan konsumsi yang diharapkan. Kesenjangan ini terlihat jelas dalam data: Riskesdas 2018 mencatat bahwa meskipun 76,2% remaja putri menerima TTD di sekolah (sudah mendekati target distribusi TTD > 90%), angka ini berbanding terbalik dengan capaian konsumsi. Survei menunjukkan hanya 1,4% remaja putri yang mengonsumsi TTD sesuai anjuran. Rendahnya kepatuhan ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti rasa mual setelah konsumsi, perubahan warna tinja, minimnya pengetahuan tentang manfaat TTD, serta ketiadaan sistem monitoring yang efektif.⁵

Memasuki era digital, inovasi teknologi menjadi peluang untuk meningkatkan kepatuhan konsumsi TTD. Berbagai studi menunjukkan bahwa remaja sering lupa, tidak termotivasi, atau enggan mengonsumsi TTD secara teratur, meskipun tablet tersebut tersedia.⁸ Minimnya pengawasan dan pengingat yang berkelanjutan juga menjadi hambatan. Tingkat kepatuhan terhadap TTD sangat dipengaruhi oleh keberlanjutan intervensi edukatif dan

dukungan eksternal yang konsisten.⁸ Dalam konteks ini, penggunaan teknologi komunikasi populer yang telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari remaja menjadi sangat relevan untuk mendorong perubahan perilaku kesehatan jangka panjang.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengembangan sistem informasi kesehatan berbasis aplikasi mampu meningkatkan efisiensi layanan dan kualitas data. Aplikasi pemetaan pneumonia di Kabupaten Cirebon misalnya, dirancang dengan fitur *input*, pengolahan, hingga visualisasi data dalam bentuk tabel, grafik, dan peta sehingga dapat memudahkan monitoring penyebaran penyakit serta memperoleh hasil uji kelayakan sistem dengan tingkat kepuasan 93% dari pengguna.⁹ Penelitian lain mengenai prototipe sistem informasi Posyandu berbasis *website* juga menghasilkan sistem yang mampu mengatasi kendala pencatatan manual dengan menyediakan fungsi pendataan balita, rekapitulasi hasil penimbangan, serta pelaporan yang lebih akurat.¹⁰ Sementara itu, sistem *chatbot* berbasis Telegram yang diterapkan di Puskesmas Sedong terbukti efektif dalam mempercepat proses pendaftaran pasien rawat jalan umum, mengurangi waktu tunggu, serta meminimalkan interaksi langsung dengan petugas, sehingga menjadi solusi praktis untuk mendukung transformasi digital layanan kesehatan.¹¹ Integrasi berbagai sistem menunjukkan bahwa teknologi informasi tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga mendukung analisis, monitoring, dan pengambilan keputusan secara cepat berbasis data *real-time*. Digitalisasi layanan kesehatan terbukti mampu mengurangi beban kerja manual, meningkatkan akurasi data, memperluas jangkauan layanan, serta mendukung pemantauan pasien secara berkelanjutan. Dengan demikian, sistem informasi kesehatan yang dirancang tepat dapat menjadi fondasi penting bagi terwujudnya layanan kesehatan digital yang efisien, adaptif, dan berkelanjutan.

Dalam upaya memanfaatkan teknologi yang familiar dan mudah diakses oleh remaja, platform komunikasi digital menjadi pilihan yang relevan. WhatsApp, sebagai salah satu aplikasi pesan instan paling populer di Indonesia, digunakan oleh lebih dari 90% pengguna internet.¹² Platform ini menawarkan

kemudahan dalam mengirim pesan teks, suara, gambar, maupun video, bahkan secara otomatis dan terjadwal, sehingga potensial dijadikan sarana pengingat konsumsi TTD yang efektif dan hemat biaya.¹² Studi yang dilakukan oleh Laurence menunjukkan bahwa pengiriman pesan pengingat berbasis WhatsApp selama empat minggu mampu meningkatkan skor pengetahuan, kepatuhan konsumsi *Weekly Iron Folic Acid Supplementation (WIFAS)*, serta kadar hemoglobin remaja secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Hasil ini sejalan dengan temuan Ariati yang menerapkan sistem WhatsApp *Gateway* untuk pengingat jadwal imunisasi dan pengobatan penyakit kronis, dan terbukti meningkatkan kepatuhan pasien terhadap jadwal yang ditentukan.¹³

Dalam konteks lokal, Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Sumber, Kabupaten Cirebon, yang dipilih secara spesifik karena urgensi masalah anemia di wilayah tersebut. Data screening dari Dinas Kesehatan Kabupaten Cirebon pada akhir 2023 menunjukkan 53% remaja putri mengalami anemia, jauh di atas ambang batas WHO untuk kategori masalah kesehatan masyarakat berat.¹⁴ Meskipun program suplementasi TTD (Tablet Tambah Darah) telah dijalankan, kepatuhan mingguan masih sangat rendah, diperkirakan hanya di bawah 10% dari total sasaran. Gap signifikan ini menunjukkan minimnya pengawasan berkelanjutan, ketiadaan sistem pengingat yang efektif di luar lingkungan yang terkontrol, serta belum adanya pencatatan yang mencatat secara individual berapa banyak TTD yang telah dikonsumsi. Kondisi tersebut menjadi justifikasi utama pemilihan lokasi penelitian dan perlunya intervensi inovatif berbasis teknologi.

Aplikasi pencatatan dan pengingat berbasis WhatsApp dirancang untuk menjembatani gap kepatuhan dengan menyediakan fitur pencatatan dan pengingat konsumsi TTD secara individual. Setiap pengguna dapat mengonfirmasi konsumsi TTD, sehingga data tersimpan di *database* dan kepatuhan harian dapat dipantau oleh tenaga kesehatan. Aplikasi mengirimkan pengingat berkala kepada remaja putri yang belum mengonsumsi TTD sesuai jadwal, sehingga faktor kelupaan dan kurangnya motivasi dapat diminimalkan. Dengan memanfaatkan platform komunikasi yang sudah familiar, aplikasi ini

mempermudah pemantauan dan pengingat konsumsi TTD secara berkelanjutan. Implementasi sistem ini diharapkan meningkatkan kepatuhan secara signifikan dan memberikan manfaat nyata bagi program kesehatan di Puskesmas Sumber.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya tingkat kepatuhan remaja putri dalam mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD), meskipun program suplementasi zat besi telah lama dijalankan oleh pemerintah melalui sekolah dan fasilitas kesehatan. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan intervensi dan perilaku kepatuhan sasaran program. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini merumuskan dua fokus utama, yaitu bagaimana merancang sistem pengingat konsumsi TTD berbasis WhatsApp *Gateway* yang efektif dengan pendekatan pengembangan sistem Waterfall, sehingga menghasilkan temuan yang relevan bagi pengembangan intervensi kesehatan berbasis teknologi digital.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun untuk memberikan arahan yang jelas dalam penyusunan kajian pustaka, perumusan hipotesis, serta metode penelitian. Tujuan tersebut mencakup tujuan umum dan tujuan khusus sebagai berikut:

1. Tujuan Umum

Untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pencatatan dan pengingat konsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) otomatis berbasis WhatsApp *Gateway* menggunakan metode Waterfall, dalam rangka meningkatkan kepatuhan konsumsi TTD pada remaja putri.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah:

- a. Menganalisis kebutuhan sistem pencatatan dan pengingat konsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) berbasis WhatsApp *Gateway* melalui wawancara dan observasi kepada petugas Puskesmas, sehingga diperoleh daftar kebutuhan fungsional, non-fungsional.

- b. Merancang sistem aplikasi sesuai kebutuhan pengguna dengan menyusun diagram alur, rancangan *interface*, serta dokumentasi fitur utama (*input* TTD harian, *input* Hb bulanan, grafik & tabel laporan, serta *reminder* WhatsApp).
- c. Mengimplementasikan prototipe sistem aplikasi pencatatan dan pengingat TTD berbasis WhatsApp *Gateway* sesuai rancangan, sehingga mampu menjalankan *reminder* otomatis, mencatat data konsumsi TTD dan Hb, serta menampilkan visualisasi dalam bentuk grafik dan tabel.
- d. Melakukan pengujian sistem melalui metode *black-box* dan uji *usability* (*System Usability Scale/SUS*) untuk menilai keandalan, fungsionalitas, dan tampilan aplikasi, sehingga diperoleh persentase keberhasilan fitur serta skor kepuasan pengguna.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu di bidang intervensi kesehatan berbasis teknologi informasi, khususnya dalam pemanfaatan WhatsApp *Gateway* untuk mendukung program suplementasi zat besi pada remaja putri.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini bermanfaat bagi:

- a. Puskesmas: Sebagai solusi pemantauan dan edukasi berbasis digital untuk meningkatkan kepatuhan konsumsi TTD secara lebih efektif dan efisien.
- b. Remaja Putri: Sebagai media pencatatan dan pengingat yang mudah diakses dan sesuai dengan kebiasaan penggunaan teknologi mereka.
- c. Pembuat Kebijakan: Sebagai referensi dalam merancang strategi intervensi digital untuk pencegahan anemia pada remaja.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian ini bersifat orisinal karena belum ada studi sebelumnya yang secara spesifik mengembangkan sistem pencatatan dan pengingat TTD berbasis WhatsApp dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak Waterfall. Berikut adalah ringkasan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan letak perbedaannya dengan penelitian ini:

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Variable	Letak Perbedaan
Ariati <i>et al.</i> (2024)	Sistem Informasi Pengingat Imunisasi dan Pengobatan Penyakit Kronis Berbasis WhatsApp Gateway di Puskesmas	RAD (<i>Rapid Application Design</i>)	WhatsApp Gateway, kepatuhan imunisasi	Fokus pada imunisasi & penyakit kronis, bukan TTD; berbeda target populasi dan konteks kesehatan
Laurence <i>et al.</i> (2025)	<i>The effect of WhatsApp-based reminders on enhancing knowledge and adherence to weekly iron-folic acid supplementation among adolescent girls in Maluku, Indonesia</i>	<i>Quasi-experimental (pretest–posttest control group)</i>	WhatsApp reminders, anemia, kepatuhan WIFAS, Hb	Fokus pada efektivitas intervensi WA dalam meningkatkan kepatuhan & Hb; bukan pengembangan sistem/aplikasi dengan model rekayasa perangkat lunak (Waterfall)
Vinarti <i>et al.</i> (2024)	<i>I-Mun: A Reminder System and a Chatbot for Information of Immunization under 2 Years</i>	<i>Rule-Based</i>	WhatsApp, Telegram Chatbot, Imunisasi	Fokus pada imunisasi bayi; bukan TTD, bukan remaja putri; tapi menggunakan WhatsApp dan <i>reminder</i> serupa

Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Variable	Letak Perbedaan
Ramesh et al. (2025)	<i>AI-Driven Smart Pill Dispenser with ESP32 for Adaptive Scheduling and Remote Monitoring</i>	IoT + AI + Adaptive ML	Smart dispenser, notifikasi otomatis, sensor, adherence AI	Sistem pengingat berbasis perangkat keras & AI, bukan WhatsApp/SMS, bukan TTD, bukan remaja putri; namun sama-sama reminder jadwal minum obat
Dhore et al. (2024)	<i>RemindME: A Reminder Management System with WhatsApp Integration using MERN Stack</i>	MERN Stack Dev	WhatsApp API, Medicine Reminder, Task Reminder	Tidak spesifik TTD, bukan untuk remaja putri; tapi bahas reminder obat dengan WhatsApp API & arsitektur sistem web (MERN)
Fuad et al. (2021)	<i>Design and prototype of TOMO: an app for improving drug resistant TB treatment adherence</i>	Design Thinking	mHealth app, reminder obat, komunikasi pasien-case manager	Reminder obat berbasis web untuk MDR-TB dengan fitur kompleks (reminder + adverse event + dashboard), bukan TTD, bukan berbasis WhatsApp; metode berbeda (Design Thinking vs Waterfall)