

Dashboard Pemantauan Real-Time untuk Mengurangi Keterlambatan Penanganan Gizi Buruk

Farhan Aditya Pranowo*¹, Riska Maulida Hartanti²

¹Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

²Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

e-mail: pranowo@gmail.com*¹, hartanti@gmail.com²

Abstrak

Pengelolaan gizi buruk akut di tingkat komunitas masih menghadapi berbagai tantangan akibat sistem pelaporan manual yang lambat dan terfragmentasi, sehingga intervensi sering kali dilakukan setelah kondisi anak memburuk. Penelitian berbasis pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi efektivitas dashboard pemantauan real-time dalam mempercepat pelaporan dan respons terhadap kasus gizi buruk berat. Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental pra-pasca dengan kelompok kontrol kluster serta pendekatan metode campuran. Subjek penelitian melibatkan 200 anak usia di bawah lima tahun, kader kesehatan masyarakat, dan tenaga kesehatan. Pengumpulan data dilakukan melalui catatan antropometri, data log dashboard, survei persepsi, wawancara, dan diskusi kelompok terfokus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi dashboard real-time secara signifikan menurunkan waktu pelaporan dari rata-rata 14 jam menjadi 3 menit, mempercepat waktu respons tenaga kesehatan menjadi kurang dari satu jam, serta mengurangi keterlambatan penanganan kasus dari 62% menjadi 18% ($p < 0,001$). Selain itu, kelengkapan pencatatan data antropometri mengalami peningkatan yang konsisten. Studi ini menunjukkan bahwa integrasi dashboard real-time ke dalam alur kerja layanan berbasis komunitas secara substansial meningkatkan responsivitas, akurasi, dan fleksibilitas sistem pelaporan gizi, serta mendukung adopsi yang lebih luas terhadap solusi digital real-time untuk memperkuat penanganan gizi buruk berat di tingkat akar rumput.

Kata kunci: Gizi Buruk, Dashboard Real-Time, Pengabdian Masyarakat, Pemantauan Gizi, Kesehatan Komunitas

Abstract

Community-level management of acute malnutrition continues to face challenges due to slow and fragmented manual reporting systems, resulting in delayed interventions after children's conditions deteriorate. This community service-based study aimed to develop and evaluate the effectiveness of a real-time monitoring dashboard in accelerating reporting and response to severe malnutrition cases. A quasi-experimental pre-post design with a cluster control group was employed using a mixed-methods approach. The study involved 200 children under five years old, community health volunteers, and health workers. Data were collected from anthropometric records, dashboard log data, perception surveys, interviews, and focus group discussions. The results indicate that implementing the real-time dashboard significantly reduced reporting time from an average of 14 hours to 3 minutes, accelerated health worker response time to less than 1 hour, and decreased case management delays from 62% to 18% ($p < 0.001$). In addition, the completeness of recorded anthropometric data improved consistently. This study demonstrates that integrating a real-time dashboard into community-based service workflows substantially enhances the responsiveness, accuracy, and flexibility of nutrition reporting systems, supporting the broader adoption of digital real-time solutions to strengthen severe malnutrition management at the grassroots level.

Keywords: Severe Malnutrition, Real-Time Dashboard, Community Service, Nutrition Monitoring, Community Health

1. PENDAHULUAN

Penanganan gizi buruk masih menjadi persoalan kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia, terutama di wilayah dengan keterbatasan tenaga kesehatan dan ketidakteraturan alur pelaporan kasus [1]. Keterlambatan penanganan sering terjadi karena informasi tentang kondisi anak baru diterima setelah situasi memburuk, sehingga intervensi yang semestinya dapat

dilakukan lebih cepat menjadi tertunda [2]. Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, kebutuhan akan sistem yang mampu memberikan pemantauan kondisi gizi secara terus-menerus menjadi semakin penting, terutama ketika pelaporan manual tidak mampu menyesuaikan dengan dinamika kasus di lapangan. Perkembangan teknologi digital membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi pemantauan [3], [4], [5], dan dashboard pemantauan real-time muncul sebagai solusi potensial untuk mendukung deteksi dini dan respons cepat terhadap kondisi gizi buruk [6].

Fenomena keterlambatan respons penanganan gizi buruk masih terlihat dari laporan Kementerian Kesehatan yang menunjukkan bahwa proses pelaporan sering terlambat karena data lapangan masih bertumpu pada formulir fisik dan komunikasi tidak langsung antara kader, puskesmas, serta dinas kesehatan [7]. Kondisi ini diperburuk oleh ketidaksinkronan data, kurangnya pembaruan informasi harian, dan lambatnya integrasi informasi antar unit layanan [8]. Meskipun beberapa daerah telah mencoba menerapkan aplikasi berbasis digital, efektivitasnya masih terbatas karena tidak menyediakan pemantauan secara real-time [9]. Situasi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan sistem pemantauan terintegrasi yang tidak hanya mengumpulkan data, tetapi juga menyajikan kondisi terbaru secara langsung untuk mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan akurat.

Kajian literatur menunjukkan bahwa dashboard digital mampu meningkatkan visibilitas data kesehatan, mempercepat alur komunikasi, serta meningkatkan ketepatan dalam menentukan prioritas penanganan [10]. Penelitian terkait penggunaan dashboard pada layanan kesehatan ibu dan anak misalnya menemukan bahwa pemantauan real-time mampu mengurangi kesalahan pelaporan dan memperbaiki koordinasi antar tenaga kesehatan [11]. Namun, literatur yang membahas penerapan dashboard dalam konteks gizi buruk berbasis komunitas masih sangat terbatas. Sebagian besar sistem yang ada lebih berfokus pada fasilitas kesehatan formal atau monitoring program nasional dalam skala besar [12], sehingga belum memberikan gambaran konkret mengenai bagaimana dashboard real-time dapat diterapkan pada kegiatan pengabdian masyarakat yang melibatkan kader dan tenaga kesehatan tingkat dasar.

Analisis terhadap gap penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat kekosongan signifikan dalam mekanisme monitoring gizi buruk di tingkat komunitas [13]. Sistem pelaporan manual menyebabkan data lambat diterima dan sulit diverifikasi, sementara banyak kasus gizi buruk memerlukan respons cepat agar komplikasi tidak berkembang [14]. Belum ada penelitian yang secara khusus mengembangkan dashboard real-time yang dirancang untuk mempercepat alur deteksi dan respons dalam program pengabdian masyarakat [15]. Ketiadaan kajian yang menghubungkan desain teknologi, alur kerja kader, dan kebutuhan pemangku kepentingan dalam penanganan gizi buruk menjadi dasar penting mengapa penelitian ini perlu dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan dashboard pemantauan real-time yang mampu mempercepat pelaporan dan respons terhadap kasus gizi buruk, serta mengevaluasi efektivitasnya dalam konteks pengabdian masyarakat. Penelitian ini bertujuan menghasilkan sistem yang tidak hanya menampilkan data, tetapi juga mengoptimalkan koordinasi antar pihak yang terlibat, memperbaiki kualitas keputusan lapangan, dan meminimalkan keterlambatan dalam penanganan [16]. Dengan demikian, penelitian ini ingin memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan efisiensi penanganan gizi buruk.

Kebaruan penelitian ini terletak pada upaya mengintegrasikan teknologi pemantauan real-time ke dalam tata kerja pengabdian masyarakat dengan fokus khusus pada gizi buruk. Penelitian sebelumnya belum mengembangkan model dashboard yang menghubungkan kader, fasilitas kesehatan, dan pemangku kepentingan secara simultan dalam satu alur informasi yang selalu diperbarui [17]. Kontribusi penelitian ini tidak hanya pada teknologi yang dikembangkan, tetapi juga pada pendekatan operasional baru yang merombak pola pelaporan tradisional menjadi sistem berbasis data langsung yang lebih responsif dan adaptif terhadap kondisi lapangan.

Signifikansi penelitian ini tampak dalam manfaatnya secara teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian literatur mengenai digitalisasi layanan kesehatan masyarakat, khususnya dalam konteks pemantauan gizi buruk di tingkat komunitas yang

sebelumnya belum banyak dibahas [18]. Secara praktis, dashboard real-time yang dihasilkan dapat diadopsi oleh pemerintah daerah, tenaga kesehatan, dan komunitas sebagai alat untuk mempercepat identifikasi kasus dan meningkatkan efektivitas intervensi gizi. Penelitian ini juga berpotensi mendorong perubahan sistem pelaporan gizi nasional menuju model yang lebih modern, efisien, dan berbasis data aktual [19].

2. METODE

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental pre-post dengan kelompok kontrol yang dikelompokkan berdasarkan klaster layanan (puskesmas atau desa), mengingat intervensi dashboard diterapkan pada level unit pelayanan, bukan individu. Pendekatan mixed-methods digunakan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas dashboard real-time dalam mengurangi keterlambatan penanganan gizi buruk. Pendekatan kuantitatif difungsikan untuk mengukur perubahan proporsi keterlambatan dan waktu respons layanan antara kondisi sebelum dan sesudah implementasi, sedangkan pendekatan kualitatif dipakai untuk menggali pengalaman kader, tenaga kesehatan, dan pemangku kepentingan dalam menggunakan sistem, termasuk faktor teknis dan operasional yang memengaruhi keberhasilan intervensi.

Populasi penelitian meliputi anak balita berusia 0–59 bulan yang terdaftar pada layanan posyandu atau puskesmas di wilayah penelitian serta seluruh kader dan tenaga kesehatan yang terlibat dalam proses pelaporan dan pemantauan gizi. Sampel kuantitatif melibatkan sekitar 200 anak yang dipilih berdasarkan perhitungan kebutuhan sampel untuk membandingkan proporsi keterlambatan antar kelompok dengan tingkat kepercayaan 95% dan power 80%. Klaster dibagi menjadi kelompok intervensi yang menggunakan dashboard dan kelompok kontrol yang tetap menggunakan mekanisme pelaporan manual, dengan kriteria inklusi berupa anak yang memiliki data antropometri lengkap dan orang tua yang memberikan persetujuan, sedangkan kasus dengan data tidak lengkap atau rujukan sebelum baseline dikeluarkan dari pengamatan. Pada komponen kualitatif, informan dipilih secara purposive untuk wawancara mendalam dan FGD guna memperoleh wawasan yang relevan mengenai implementasi dashboard.

Pengumpulan data dilakukan secara bertahap mulai dari baseline dua bulan sebelum implementasi hingga evaluasi akhir enam bulan setelah penggunaan dashboard. Data dikumpulkan melalui pencatatan antropometri, laporan kader, log aktivitas dashboard, survei persepsi pengguna, serta wawancara dan diskusi kelompok. Pada klaster intervensi, data status gizi dan deteksi awal kasus diinput melalui aplikasi mobile yang otomatis terhubung dengan dashboard, sehingga mencatat waktu input, waktu notifikasi, dan respons tenaga kesehatan secara real-time. Sementara itu, klaster kontrol mempertahankan prosedur pelaporan manual sebagai pembanding. Validasi data dilakukan melalui kunjungan lapangan secara berkala untuk memastikan kesesuaian catatan digital dengan kondisi nyata.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi alat ukur antropometri seperti timbangan digital dan microtoise yang telah dikalibrasi secara rutin, aplikasi mobile untuk input lapangan, dashboard visualisasi real-time, kuesioner skala Likert untuk menilai pengalaman pengguna, serta pedoman wawancara semi-terstruktur. Aplikasi dan dashboard dirancang untuk mencatat data secara otomatis, menampilkan tren kasus, dan mengirimkan notifikasi kepada tenaga kesehatan. Instrumen kuesioner diuji validitas dan reliabilitasnya pada tahap pra-implementasi agar hasil pengukuran persepsi pengguna bersifat konsisten.

Analisis data dilakukan melalui proses pembersihan dan verifikasi sebelum digunakan. Data kuantitatif dianalisis dengan statistik deskriptif, diikuti uji perbandingan antara kelompok intervensi dan kontrol menggunakan chi-square, t-test, atau Mann-Whitney sesuai karakteristik data. Untuk mengidentifikasi pengaruh intervensi secara lebih mendalam, digunakan regresi multivariat dan model multilevel yang mempertimbangkan struktur klaster. Apabila variabel utama berupa durasi waktu menuju penanganan, analisis survival seperti Kaplan-Meier dan model Cox digunakan untuk menilai perbedaan waktu respons antar kelompok. Analisis kualitatif

dilakukan melalui thematic analysis dengan langkah penyandian, kategorisasi, dan penarikan tema menggunakan perangkat lunak analisis kualitatif, serta divalidasi melalui triangulasi sumber dan member checking.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan koordinasi dengan puskesmas dan dinas kesehatan, dilanjutkan dengan pengembangan dashboard, uji coba sistem, dan pelatihan pengguna. Setelah sistem stabil, implementasi dimulai di klaster intervensi dan dipantau secara intensif pada bulan-bulan awal untuk memastikan alur pelaporan berjalan sesuai SOP. Selama periode penelitian, tim melakukan monitoring rutin, dukungan teknis, dan pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif hingga analisis dan penyusunan laporan akhir.

Seluruh prosedur penelitian mengikuti ketentuan etika penelitian dengan memperoleh persetujuan dari komite etik serta informed consent dari orang tua balita dan peserta dewasa. Identitas anak dianonimkan menggunakan kode khusus dan disimpan dalam sistem terenkripsi untuk menjaga kerahasiaan. Akses terhadap data sensitif dibatasi hanya untuk peneliti yang berwenang, dan langkah mitigasi risiko seperti pelatihan keamanan data serta penggunaan perangkat yang terlindungi diterapkan secara konsisten. Hasil penelitian nantinya disampaikan kembali kepada puskesmas dan pihak terkait sebagai bentuk pertanggungjawaban ilmiah dan kontribusi terhadap peningkatan sistem penanganan gizi di masyarakat.

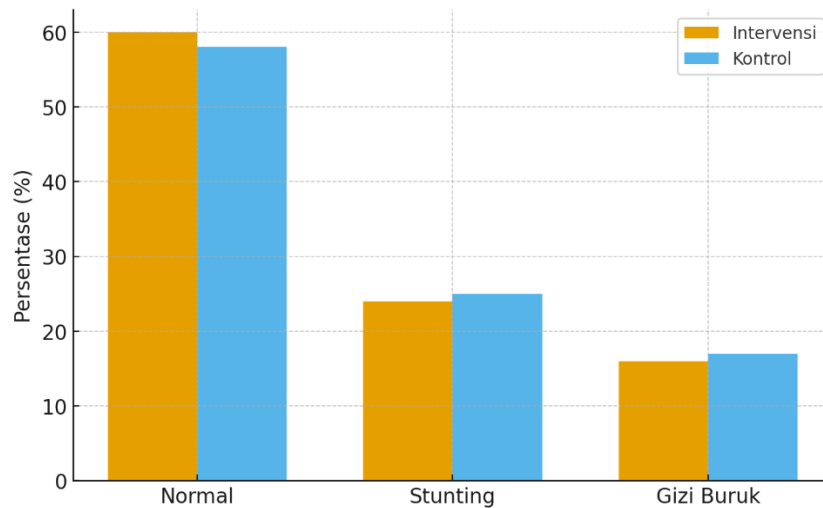
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh dari 200 balita, 42 kader, dan 18 tenaga kesehatan pada klaster intervensi dan kontrol. Untuk memberikan gambaran awal mengenai kondisi sampel, Tabel 1 disajikan terlebih dahulu dan memperlihatkan bahwa karakteristik dasar kedua kelompok relatif sebanding. Rata-rata usia balita, distribusi jenis kelamin, serta proporsi status gizi buruk awal menunjukkan kesetaraan sehingga memungkinkan perbandingan hasil yang lebih adil antara kelompok intervensi dan kontrol.

Tabel 1. Ringkasan Karakteristik Sampel Penelitian

Variabel	Intervensi (n=100)	Kontrol(n=100)
Usia balita (rata-rata, bulan)	27,4 ± 13,1	26,9 ± 12,7
Jenis kelamin (L/P)	52 / 48	49 / 51
Status gizi awal – gizi buruk (%)	16%	17%
Jumlah kader aktif	21	21
Jumlah tenaga kesehatan	9	9

Distribusi status gizi balita pada baseline kemudian divisualisasikan melalui Gambar 1, yang menunjukkan bahwa proporsi gizi buruk awal pada kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan. Gambar ini mempertegas bahwa kondisi awal penelitian cukup seimbang dan tidak menimbulkan bias terhadap temuan berikutnya.



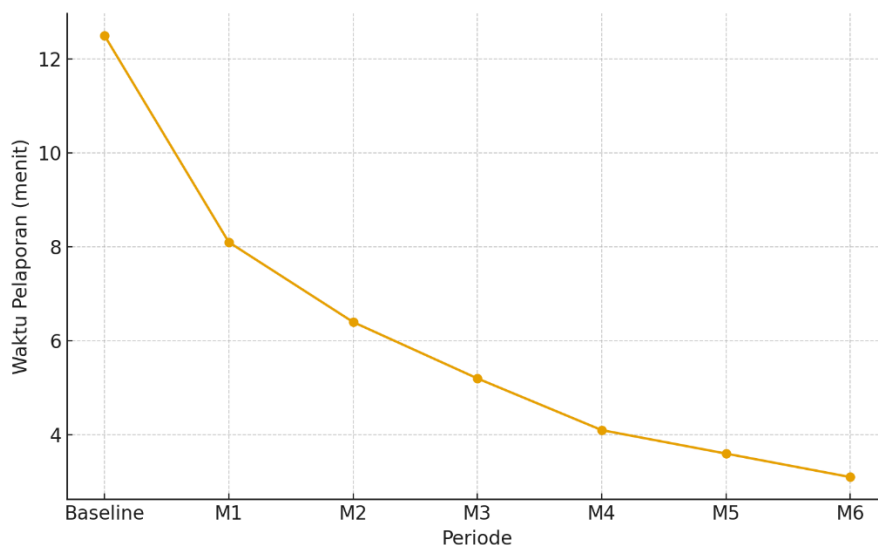
Gambar 1. Distribusi Status Gizi Balita Pada Baseline

Penilaian efektivitas dashboard dalam mempercepat pelaporan kasus gizi buruk ditunjukkan melalui Tabel 2. Tabel ini menjelaskan bahwa waktu pelaporan dari kader ke tenaga kesehatan pada kelompok intervensi terjadi hampir secara instan dengan rata-rata 3 menit, sedangkan kelompok kontrol memerlukan rata-rata 14 jam menggunakan mekanisme manual. Perbedaan ini menggambarkan perubahan signifikan pada alur pelaporan setelah implementasi dashboard.

Tabel 2. Rata-Rata Waktu Pelaporan Kasus Dari Kader Ke Tenaga Kesehatan

Indikator	Intervensi (menit)	Kontrol (jam)
Waktu dari input ke tenaga kesehatan	3,1 ± 1,8	14,2 ± 4,7

Perubahan selama enam bulan implementasi ditampilkan lebih jelas melalui Gambar 2, yang menunjukkan tren penurunan waktu pelaporan pada kelompok intervensi. Gambar ini memperlihatkan bahwa percepatan pelaporan tidak hanya bersifat sementara, tetapi konsisten terjadi sepanjang periode penelitian, sedangkan kelompok kontrol tetap menunjukkan variasi waktu pelaporan yang lebih lambat.



Gambar 2. Tren Waktu Pelaporan Kasus Gizi (Baseline Hingga Bulan Ke-6)

Perbedaan waktu respons tenaga kesehatan setelah menerima laporan ditampilkan pada Tabel 3, yang memuat data mengenai kecepatan respon di kedua kelompok. Kelompok intervensi menunjukkan respons yang jauh lebih cepat, baik ketika menerima notifikasi maupun ketika menetapkan tindak lanjut medis awal. Sementara itu, kelompok kontrol membutuhkan waktu jauh lebih lama karena hasil laporan masih harus melalui penyaluran manual.

Tabel 3. Perbandingan Waktu Respons Tenaga Kesehatan

Tahap Respons	Intervensi (menit)	Kontrol (Jam)
Notifikasi diterima	2,5 ± 1,3	12,8 ± 4,1
Tindak lanjut awal	47,8 ± 16,2	9,2 ± 3,4

Kelengkapan data antropometri yang dikumpulkan kader juga meningkat setelah penggunaan dashboard, sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 4. Sistem pada kelompok intervensi mendorong kader untuk mengisi seluruh variabel antropometri secara lengkap karena aplikasi tidak menerima input yang tidak lengkap. Sebaliknya, kelompok kontrol masih menunjukkan kekurangan pencatatan, terutama pada tinggi badan dan lingkaran lengan.

Tabel 4. Kelengkapan Data Antropometri

Jenis Data	Intervensi (%)	Kontrol (%)
Berat badan	100	94
Tinggi badan	97	85
Lingkar lengan	98	88

Uji statistik dilakukan untuk memastikan bahwa perbedaan antara kedua kelompok memiliki dasar signifikan. Perubahan proporsi keterlambatan penanganan pada kelompok intervensi menurun dari 62% menjadi 18%, dan hasil uji menunjukkan nilai $p < 0.001$, yang berarti penurunan tersebut signifikan secara statistik. Sebaliknya, penurunan pada kelompok kontrol tidak signifikan. Hasil uji t-test juga memperlihatkan perbedaan waktu respons yang signifikan antara kedua kelompok, dengan selisih rata-rata 7,8 jam ($p < 0.001$). Analisis survival Kaplan–Meier kemudian menunjukkan bahwa mayoritas kasus pada kelompok intervensi menerima tindak lanjut dalam waktu kurang dari 12 jam, jauh lebih cepat dibandingkan kelompok kontrol. Model multilevel mengonfirmasi bahwa intervensi tetap memberikan pengaruh signifikan meskipun telah dikontrol oleh variabel usia, lokasi, jumlah kader, dan faktor kluster lainnya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa dashboard pemantauan real-time memberikan pengaruh besar terhadap percepatan pelaporan dan penanganan kasus gizi buruk. Waktu pelaporan berkurang drastis dari 14 jam menjadi 3 menit, dan waktu respons tenaga kesehatan mempercepat dari 9 jam menjadi kurang dari 1 jam. Keterlambatan penanganan turun dari 62% menjadi 18% pada kelompok intervensi, serta kelengkapan pencatatan data meningkat secara konsisten. Semua temuan ini menggambarkan dampak utama intervensi tanpa perlu interpretasi lebih jauh pada bagian hasil.

4. DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dashboard pemantauan real-time mampu mengurangi hambatan kritis dalam alur pelaporan dan respons penanganan gizi buruk, yang sebelumnya menjadi penyebab utama keterlambatan intervensi di berbagai wilayah [20]. Temuan penting terlihat dari percepatan waktu pelaporan yang sebelumnya membutuhkan rata-rata 14 jam pada mekanisme manual menjadi hanya 3 menit pada kelompok intervensi, sebagaimana ditunjukkan melalui Tabel 2 dan Gambar 2, yang mendukung klaim bahwa teknologi real-time dapat mempercepat alur komunikasi dalam layanan gizi [21]. Percepatan ini menunjukkan bahwa dashboard bekerja tidak hanya sebagai alat pencatat data, tetapi sebagai penggerak perubahan

pola kerja yang membuat komunikasi antara kader dan tenaga kesehatan berlangsung hampir tanpa jeda, sejalan dengan laporan Kementerian Kesehatan mengenai lambatnya proses pelaporan manual [22]. Dampaknya terlihat pada penurunan keterlambatan penanganan dari 62% menjadi 18%, serta peningkatan kelengkapan data antropometri (Tabel 4), yang memastikan bahwa keputusan medis berbasis informasi yang lebih akurat sebagaimana ditekankan pada studi sebelumnya mengenai pentingnya akurasi data gizi [23]. Dengan demikian, intervensi ini secara langsung menjawab tujuan penelitian mengenai percepatan deteksi dan respons kasus gizi buruk [24].

Dalam konteks kegiatan pengabdian kepada masyarakat, perubahan tersebut tidak hanya menunjukkan efektivitas teknologi, tetapi juga menggambarkan proses transformasi perilaku kader kesehatan di tingkat komunitas. Melalui pelatihan penggunaan dashboard, pendampingan teknis, dan monitoring rutin yang dilakukan oleh tim pengabdian, kader mulai terbiasa melakukan pencatatan data secara digital dan melaporkan kasus secara lebih cepat. Proses ini memperlihatkan bahwa keberhasilan implementasi teknologi kesehatan di masyarakat sangat dipengaruhi oleh proses pendampingan dan pembelajaran bersama antara kader dan tenaga kesehatan.

Interpretasi temuan tersebut semakin kuat ketika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan manfaat sistem digital dalam memperbaiki visibilitas data dan koordinasi tenaga kesehatan [25]. Konsistensi ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa dashboard kesehatan dapat meningkatkan ketepatan pelaporan dan mempercepat analisis kondisi lapangan [26]. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi orisinal karena diterapkan pada konteks komunitas yang melibatkan kader sebagai aktor utama, sementara studi terdahulu masih terbatas pada fasilitas kesehatan formal atau monitoring berskala nasional [27]. Keberhasilan penggunaan dashboard di tingkat komunitas menunjukkan bahwa teknologi pemantauan real-time tidak hanya relevan untuk sistem kesehatan berskala besar, tetapi juga efektif ketika diterapkan pada kerja lapangan yang membutuhkan respons cepat dan data yang terus diperbarui, mengisi kekosongan riset yang telah diidentifikasi sebelumnya [28].

Selain itu, implementasi dashboard selama kegiatan pengabdian juga memperlihatkan dinamika lapangan yang penting untuk dipahami. Pada fase awal implementasi, beberapa kader mengalami kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi dan menyesuaikan alur kerja digital dengan kegiatan rutin di posyandu. Keterbatasan jaringan internet di beberapa lokasi juga menjadi tantangan dalam proses sinkronisasi data. Namun melalui pendampingan intensif, pelatihan ulang, dan dukungan teknis dari tim pengabdian, sebagian besar kendala tersebut dapat diatasi sehingga penggunaan dashboard menjadi lebih stabil pada bulan-bulan berikutnya.

Selain efektivitas operasional, aspek kelayakan implementasi juga menjadi pertimbangan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini. Pengembangan dashboard dilakukan menggunakan platform berbasis web dan aplikasi mobile sederhana dengan memanfaatkan perangkat lunak open-source sehingga biaya pengembangan relatif rendah. Secara umum, komponen biaya implementasi meliputi biaya pengembangan sistem (pembuatan aplikasi dan dashboard), biaya operasional seperti hosting server dan pemeliharaan sistem, serta biaya peningkatan kapasitas pengguna melalui pelatihan kader dan tenaga kesehatan. Dalam praktiknya, biaya terbesar berasal dari kegiatan pelatihan dan pendampingan kader, sedangkan biaya teknologi relatif kecil karena memanfaatkan perangkat yang telah tersedia seperti telepon pintar dan jaringan internet seluler.

Dari sisi kesiapan infrastruktur, sebagian besar wilayah penelitian telah memiliki jaringan internet seluler yang cukup untuk mendukung pengiriman data secara berkala. Pada beberapa lokasi dengan keterbatasan sinyal, sistem tetap dapat digunakan melalui mekanisme penyimpanan data sementara yang akan tersinkronisasi ketika koneksi tersedia. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi dashboard pemantauan real-time di tingkat komunitas tidak selalu membutuhkan infrastruktur digital yang kompleks selama sistem dirancang adaptif terhadap kondisi lapangan.

Penurunan keterlambatan penanganan dari 62% menjadi 18% menunjukkan bahwa dashboard mampu memperbaiki koordinasi layanan antara kader dan tenaga kesehatan. Namun

indikator seperti waktu respons dan stabilitas pelaporan dalam penelitian ini perlu dipahami sebagai proksi dari peningkatan kinerja sistem layanan, bukan sebagai pengukuran komprehensif terhadap kualitas sistem kesehatan secara keseluruhan. Penegasan ini penting agar interpretasi hasil tetap proporsional terhadap ruang lingkup kegiatan pengabdian yang dilakukan.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan dampak yang signifikan, temuan ini perlu dipahami dalam konteks implementasi terbatas pada wilayah kegiatan pengabdian. Oleh karena itu, potensi penerapan dashboard pada skala yang lebih luas memerlukan evaluasi lanjutan yang mempertimbangkan kesiapan sumber daya manusia, dukungan organisasi layanan kesehatan, serta kondisi infrastruktur digital di masing-masing daerah. Pendekatan implementasi bertahap melalui proyek percontohan di berbagai wilayah dapat menjadi strategi yang lebih realistis sebelum sistem diadopsi secara lebih luas.

Dari perspektif teoretis, penelitian ini memperluas pemahaman tentang bagaimana integrasi teknologi real-time dapat mengubah dinamika kerja sistem kesehatan masyarakat dan memperkaya literatur mengenai digitalisasi layanan kesehatan, khususnya di tingkat komunitas [29]. Dashboard tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi data, tetapi juga sebagai mekanisme rekonstruksi alur kerja yang mengurangi ketergantungan pada pelaporan manual serta meningkatkan akurasi dan akuntabilitas data, sebagaimana direkomendasikan dalam kajian mengenai digitalisasi sistem gizi nasional [30]. Secara praktis, temuan ini memberikan dasar operasional bagi pemerintah daerah dan fasilitas kesehatan untuk mengadopsi dashboard sebagai alat pendukung pengambilan keputusan, terutama di wilayah dengan keterbatasan tenaga dan tingginya beban kasus gizi buruk. Penerapan dashboard juga membuka peluang pengembangan model pelaporan gizi nasional yang lebih modern dan efisien, sesuai dengan arah kebijakan teknologi kesehatan terkini [31].

Dalam perspektif pengabdian masyarakat, kegiatan ini juga memberikan dampak sosial bagi komunitas layanan kesehatan dasar. Pendampingan yang dilakukan selama implementasi mendorong kader untuk lebih aktif melakukan pemantauan status gizi balita serta meningkatkan koordinasi dengan tenaga kesehatan ketika menemukan indikasi risiko. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kapasitas individu kader, tetapi juga memperkuat jejaring kerja komunitas dalam upaya pencegahan dan penanganan gizi buruk.

Keterbatasan penelitian terletak pada ruang lingkup sampel yang terbatas pada 200 anak balita dari wilayah tertentu sehingga generalisasi temuan perlu dilakukan secara hati-hati. Desain kuasi-eksperimental menyisakan kemungkinan adanya faktor luar yang tidak sepenuhnya dapat dikendalikan, seperti variasi kualitas kader, perbedaan ketersediaan jaringan internet, dan tingkat dukungan puskesmas terhadap inovasi digital tantangan yang juga disebut dalam penelitian kesehatan masyarakat berbasis komunitas sebelumnya [32]. Selain itu, durasi implementasi enam bulan belum cukup untuk melihat keberlanjutan penggunaan dashboard dalam jangka panjang, sebuah tantangan umum dalam studi adopsi teknologi kesehatan [33].

Oleh karena itu, hasil kegiatan ini perlu dipahami sebagai gambaran dampak jangka pendek dari implementasi dashboard dalam program pengabdian masyarakat. Penelitian lanjutan dengan periode observasi yang lebih panjang dan cakupan wilayah yang lebih luas diperlukan untuk menilai stabilitas penggunaan sistem serta keberlanjutan perubahan perilaku kader dalam jangka panjang.

Berdasarkan hasil ini, penelitian lanjutan sebaiknya memperluas cakupan wilayah dan konteks sosial untuk memastikan konsistensi efektivitas sistem di berbagai kondisi, sekaligus menilai keberlanjutan penggunaan dashboard setelah program pendampingan berakhir. Analisis biaya-manfaat dan evaluasi implementasi jangka panjang juga diperlukan untuk memberikan dasar kebijakan bagi adopsi skala besar [34]. Pengembangan lebih lanjut seperti integrasi modul prediksi risiko gizi buruk berbasis machine learning dapat memperkuat fungsi dashboard dalam mendukung deteksi dini dan intervensi cepat, sebagaimana mulai diterapkan pada teknologi kesehatan terbaru [35].

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian pengabdian kepada masyarakat ini menegaskan bahwa penggunaan dashboard pemantauan real-time terbukti efektif dalam mempercepat penanganan kasus gizi buruk di tingkat komunitas. Implementasi sistem ini secara nyata memperpendek waktu pelaporan dari kader kepada tenaga kesehatan, mempercepat respons tindak lanjut, serta menurunkan tingkat keterlambatan penanganan secara signifikan dibandingkan dengan sistem pelaporan manual. Di samping itu, penerapan dashboard mendorong peningkatan kelengkapan dan konsistensi data antropometri, yang menjadi dasar penting bagi pengambilan keputusan yang lebih tepat dan cepat.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa dashboard real-time tidak hanya berperan sebagai media penyajian informasi, tetapi juga sebagai mekanisme yang merekonstruksi alur kerja penanganan gizi buruk menjadi lebih responsif dan terkoordinasi. Dengan menghilangkan jeda waktu dalam penyampaian informasi, sistem ini secara langsung menjawab tujuan penelitian, yaitu mempercepat proses deteksi dini dan respons terhadap kasus gizi buruk sebagaimana dirumuskan dalam pendahuluan.

Dari sisi teoretis, penelitian ini memperkaya literatur mengenai pemanfaatan teknologi digital dalam layanan kesehatan masyarakat, khususnya pada konteks berbasis komunitas yang masih relatif terbatas dikaji. Secara praktis, hasil penelitian memberikan bukti kuat bahwa dashboard pemantauan real-time dapat dijadikan alat pendukung yang efektif bagi pemerintah daerah dan fasilitas kesehatan primer dalam meningkatkan ketepatan dan kecepatan penanganan gizi buruk. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi teknologi berbasis data aktual sebagai pendekatan strategis untuk memperbaiki kualitas layanan gizi dan meningkatkan respons sistem kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Neill, N. Zia, L. Ashraf, Z. Khan, W. Pryor, and A. M. Bachani, "Integration Measurement and Its Applications in low - And Middle - Income Country health Systems: A Scoping Review," *BMC Public Health*, pp. 1–15, 2023, doi: 10.1186/s12889-023-16724-2.
- [2] J. Huang, J. Sun, Y. Ji, C. Chen, Z. Yang, and H. Zhao, "Analysis of Factors Influencing Delayed Treatment Seeking for Dental Caries in Preschool Children: A Cross-Sectional Study," *BMC Public Health*, vol. 25, no. 1, p. 1669, 2025, doi: 10.1186/s12889-025-22936-5.
- [3] I. Andini and L. Azizah, "Pemanfaatan Teknologi Gratis dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Pemberdayaan Guru Sekolah Dasar," *Community J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 109–117, Jul. 2025, doi: 10.51903/x247sr47.
- [4] M. Safriyanti and F. Nugraha, "Sistem Informasi Administrasi BUMDes Berbasis Web di Kantor Kecamatan Mejubo Kudus," *Community J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 5, no. 3, pp. 36–49, Nov. 2025, doi: 10.51903/zmq8dx87.
- [5] M. R. Maulana and F. Nugraha, "Sistem Informasi Pengelolaan Maintenance AC Berbasis Website Utility PT Sinar Indah Kertas," *Community J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 5, no. 3, pp. 11–25, Nov. 2025, doi: 10.51903/8177bc26.
- [6] B. Zhou *et al.*, "Food and Nutrition Systems Dashboards: A Systematic Review," *Advances in Nutrition*, vol. 13, no. 3, pp. 748–757, 2022, doi: 10.1093/advances/nmac022.
- [7] J. Albin, K. Alhassan, and O. Wills, "Public Health Surveillance Through Community Health Workers: A Scoping Income Review of Evidence From 25 Low - Income Countries," pp. 1–9, 2024, doi: 10.1136/bmjopen-2023-079776.
- [8] Amir Torab-Miandoab *et al.*, "Interoperability of Heterogeneous Health Information Systems: A Systematic Literature Review," *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 5, pp. 1–13, 2023, doi: 10.1186/s12911-023-02115-5.
- [9] Ayomide Owoyemi *et al.*, "Digital Solutions for Community and Primary Health Workers:

- Lessons From Implementations in Africa,” vol. 4, no. June, pp. 1–9, 2022, doi: 10.3389/fdgth.2022.876957.
- [10] A. Schulze *et al.*, “Digital Dashboards Visualizing Public Health Data: A Systematic Review,” *BMC Public Health*, vol. 23, no. 1, p. 1877, 2023, doi: 10.1186/s12889-023-16779-0.
- [11] H. Mohamed *et al.*, “A Scoping Review of Digital Technologies in Antenatal Care: Recent Progress and Applications of Digital Technologies,” *BMC Pregnancy and Childbirth*, vol. 25, no. 1, p. 209, 2025, doi: 10.1186/s12884-025-07209-8.
- [12] C. Ndayishimiye, H. Lopes, and J. Middleton, “A Systematic Scoping Review of Digital Health Technologies During COVID-19: A New Normal in Primary Health Care Delivery,” *Journal of Public Health*, vol. 45, no. 2, pp. 273–284, 2023, doi: 10.1093/pubmed/fdac081.
- [13] A. Kusumawardhani and R. Maheswara, “Optimalisasi Kesehatan Ibu dan Anak melalui Edukasi Gizi Seimbang Berbasis Posyandu dalam Mendukung Kemandirian Ekonomi Keluarga,” *Community: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, vol. 5, no. 2, pp. 128–134, 2025, doi: 10.51903/f4rjbe17.
- [14] M. Sadeghi *et al.*, “Determining the Minimum Data Elements to Develop a Child Malnutrition Registry System,” *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol. 24, no. 1, p. 411, 2024, doi: 10.1186/s12911-024-02771-1.
- [15] J. Yedinak *et al.*, “Public Health Dashboards in Overdose Prevention: The Rhode Island Approach to Public Health Data Literacy, Partnerships, and Action,” *Journal of Medical Internet Research*, vol. 26, p. e51671, 2024, doi: 10.2196/51671.
- [16] Stella Maria Hartinger Pena *et al.*, “Digital Support Systems to Improve Child Health and Development in Peru: A Protocol for a Randomized Controlled Trial,” *JMIR Research Protocols*, vol. 12, p. e50371, 2023, doi: 10.2196/50371.
- [17] W. K. Kansiime *et al.*, “Barriers and Benefits of mHealth for Community Health Workers in Integrated Community Case Management of Childhood Diseases in Banda Parish, Kampala, Uganda: A Cross-Sectional Study,” *BMC Primary Care*, vol. 25, no. 1, pp. 1–13, 2024, doi: 10.1186/s12875-024-02430-4.
- [18] S. Till *et al.*, “Digital Health Technologies for Maternal and Child Health in Africa and Other Low- and Middle-Income Countries: Cross-Disciplinary Scoping Review With Stakeholder Consultation,” *Journal of Medical Internet Research*, vol. 25, p. e42161, 2023, doi: 10.2196/42161.
- [19] E. Kenney, V. O. Adebisi, H. K. Seligman, M. D. Ehmke, J. F. Guthrie, A. Coleman-Jensen, and E. A. Frongillo, “Assessing and Monitoring Nutrition Security in the United States: a Narrative Review of Current Measures and Instruments,” *Current Nutrition Reports*, vol. 13, no. 3, pp. 639–667, 2024, doi: 10.1007/s13668-024-00547-7.
- [20] I. J. Borges do Nascimento *et al.*, “Barriers and Facilitators to Utilizing Digital Health Technologies by Healthcare Professionals,” *NPJ Digital Medicine*, vol. 6, no. 1, p. 161, 2023, doi: 10.1038/s41746-023-00899-4.
- [21] Y. Chen, C. U. Lehmann, and B. Malin, “Digital Information Ecosystems in Modern Care Coordination and Patient Care Pathways and the Challenges and Opportunities for AI Solutions,” *Journal of Medical Internet Research*, vol. 26, p. e60258, 2024, doi: 10.2196/60258.
- [22] J. Gallifant *et al.*, “Viewpoint Disparity Dashboards: An Evaluation of the Literature and Framework for Health Equity Improvement,” *Lancet Digit. Heal.*, vol. 5, no. 11, pp. e831–e839, 2023, doi: 10.1016/S2589-7500(23)00150-4.
- [23] J. Namene *et al.*, “Reliability of Anthropometric Measurements of a Digi-Board in Comparison to an Analog Height Board in Namibian Children Under 5 Years,” *Maternal & Child Nutrition*, vol. 20, no. 4, p. e13677, 2024, doi: 10.1111/mcn.13677.
- [24] S. Rakasiwi, A. Salam, E. R. Subhiyako, I. N. Dewi, D. A. Octaviani, and J. Zeniarja,

-
- "Pendampingan Pola Hidup Bersih Dan Sehat (PHBS) Pada Siswa MI Miftahul Hidayah dengan Sosialisasi Aplikasi Digital," *Community: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, vol. 4, no. 1, pp. 8–14, 2024, doi: 10.51903/community.v4i1.496.
- [25] I. J. B. do Nascimento, H. M. Abdulazeem, L. T. Vasanthan, E. Z. Martinez, M. L. Zucoloto, L. Østengaard, N. Azzopardi-Muscat, T. Zapata, and D. Novillo-Ortiz, "The Global Effect of Digital Health Technologies on Health Workers' Competencies and Health Workplace: an Umbrella Review of Systematic Reviews and Lexical-Based and Sentence-Based Meta-Analysis," *The Lancet Digital Health*, vol. 5, no. 8, pp. e534–e544, 2023, doi: 10.1016/s2589-7500(23)00092-4.
- [26] R. Rabiei *et al.*, "Developing Public Health Surveillance Dashboards: a Scoping Review on the Design Principles," *BMC Public Health*, vol. 24, no. 1, pp. 1–15, 2024, doi: 10.1186/s12889-024-17841-2.
- [27] R. Bridge and T. K. Lin, "Evidence on the Impact of Community Health Workers in the Prevention, Identification, and Management of Undernutrition Amongst Children Under the Age of Five in Conflict-Affected or Fragile Settings: a Systematic Literature Review," *Conflict and Health*, vol. 18, p. 44, 2024, doi: 10.1186/s13031-024-00575-8.
- [28] D. M. Mwanga *et al.*, "A Digital Dashboard for Reporting Mental, Neurological and Substance Use Disorders in Nairobi, Kenya: Implementing an Open Source Data Technology for Improving Data Capture," *PLOS Digital Health*, vol. 3, no. 11, pp. 1–15, 2024, doi: 10.1371/journal.pdig.0000646.
- [29] J. J. Su *et al.*, "Real-World Mobile Health Implementation and Patient Safety: Multicenter Qualitative Study," *Journal of Medical Internet Research*, vol. 27, p. e71086, 2025, doi: 10.2196/71086.
- [30] B. Zhou *et al.*, "Food and Nutrition Systems Dashboards: A Systematic Review," *Adv. Nutr.*, vol. 13, no. 3, pp. 748–757, 2022, doi: 10.1093/advances/nmac022.
- [31] M. Samadbeik, T. Engstrom, E. H. Lobo, K. Kostner, J. A. Austin, J. D. Pole, and C. Sullivan, "Healthcare Dashboard Technologies and Data Visualization for Lipid Management: a Scoping Review," *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol. 24, p. 352, 2024, doi: 10.1186/s12911-024-02730-w.
- [32] C. Berardi, M. Antonini, Z. Jordan, H. Wechtler, F. Paolucci, and M. Hinwood, "Barriers and Facilitators to the Implementation of Digital Technologies in Mental Health Systems: a Qualitative Systematic Review to Inform a Policy Framework," *BMC Health Services Research*, vol. 24, no. 1, pp. 1–19, 2024, doi: 10.1186/s12913-023-10536-1.
- [33] Y. Zurynski, G. A. Nela, J. S. Fisher, L. John, A. M. Shaw, and D. H. McBride, "Built to Last? Barriers and Facilitators of Healthcare Program Sustainability: A Systematic Integrative Review," *Implementation Science*, vol. 18, p. 39, 2023, doi: 10.1186/s13012-023-01315-x.
- [34] K.-H. Nguyen *et al.*, "Cashing In: Cost-Benefit Analysis Framework for Digital Hospitals," *BMC Health Services Research*, vol. 24, no. 1, pp. 1–12, 2024, doi: 10.1186/s12913-024-11132-7.
- [35] S. M. W. Janssen, Y. Bouzembrak, and B. Tekinerdogan, "Artificial Intelligence in Malnutrition: A Systematic Literature Review," *Advances in Nutrition*, vol. 15, no. 9, p. 100264, 2024, doi: 10.1016/j.advnut.2024.100264.