

Smart Healthcare Berbasis Internet of Things (IoT) untuk Monitoring Status Gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG)

Muhammad Ardiansyah Saputra^{1*}

¹Institut Teknologi dan Kesehatan Aspirasi

*Email korespondensi: ardiansyah.asm@gmail.com

Article Info

Article History:

Received: 11 April 2024

Accepted: 17 May 2024

Published: 29 June 2024

Abstract

The Free Nutritional Meal Program (MBG) is one of the Indonesian government's strategic policies aimed at improving the nutritional quality of students. However, the process of monitoring nutritional status still faces various obstacles, such as manual recording, late reporting, and lack of health data integration. This study aims to analyze the effect of the implementation of Internet of Things (IoT)-based Smart Healthcare on the effectiveness of nutritional status monitoring in the Free Nutritional Meal Program (MBG). The study used a quantitative approach with an explanatory research design. The data used consisted of primary data obtained through the distribution of questionnaires to 120 respondents including UKS teachers, school health workers, system operators, and MBG implementing officers, as well as secondary data in the form of program supporting documents. The sampling technique used purposive sampling, while data analysis was performed using IBM SPSS Statistics 27 through descriptive statistical analysis and simple linear regression. The results showed that the implementation of IoT-based Smart Healthcare had a positive and significant effect on the effectiveness of nutritional status monitoring with a regression coefficient value of $\beta = 0.742$, $t = 12.854$, and $p < 0.001$. The coefficient of determination ($R^2 = 0.584$) indicates that the implementation of IoT-based Smart Healthcare can explain 58.4% of the variation in the effectiveness of nutritional status monitoring. This finding indicates that the use of IoT technology can improve the accuracy of anthropometric measurements, accelerate data reporting, and support real-time nutritional status monitoring. This research provides an empirical contribution to the development of Smart Healthcare in supporting the digitalization of school health services and can serve as a basis for developing more effective and data-driven Free Nutritional Meal Program monitoring policies.

Keywords:

Smart Healthcare, Internet of Things (IoT), Nutritional Status Monitoring, Free Nutritional Meal Program, MBG, Digital Health.

Kata Kunci:

Smart Healthcare, Internet of Things (IoT), Monitoring Status Gizi, Program Makan Bergizi Gratis, MBG, Kesehatan Digital.

Abstrak

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu kebijakan strategis pemerintah Indonesia yang bertujuan meningkatkan kualitas gizi peserta didik. Namun, proses monitoring status gizi masih menghadapi berbagai kendala, seperti pencatatan manual, keterlambatan pelaporan, dan kurangnya integrasi data kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain explanatory research. Data yang digunakan terdiri atas data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 120 responden yang meliputi guru UKS, tenaga kesehatan sekolah, operator sistem, dan petugas pelaksana MBG, serta data sekunder berupa dokumen pendukung program. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, sedangkan analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics 27 melalui analisis statistik deskriptif dan regresi linear sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Smart Healthcare berbasis IoT berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas monitoring status gizi dengan nilai koefisien regresi $\beta = 0,742$, $t = 12,854$, dan $p < 0,001$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,584$) menunjukkan bahwa implementasi Smart Healthcare berbasis IoT mampu menjelaskan 58,4% variasi efektivitas

monitoring status gizi. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi IoT mampu meningkatkan akurasi pengukuran antropometri, mempercepat pelaporan data, serta mendukung monitoring status gizi secara real-time. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan Smart Healthcare dalam mendukung digitalisasi layanan kesehatan sekolah serta dapat menjadi dasar penyusunan kebijakan monitoring Program Makan Bergizi Gratis yang lebih efektif dan berbasis data.

Copyright © 2024, The Author(s)

How to cite: Saputra, M. A. (2024). Smart Healthcare Berbasis Internet of Things (IoT) untuk Monitoring Status Gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG). *Aspiration of Health Journal*, 2(2), 60–68. <https://doi.org/10.55681/aohj.v2i2.490>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu kebijakan strategis Pemerintah Indonesia dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pemenuhan kebutuhan gizi peserta didik. Program ini selaras dengan agenda global Sustainable Development Goals (SDGs) Tujuan 2 (Zero Hunger) dan Tujuan 3 (Good Health and Well-being) yang menekankan pentingnya peningkatan status gizi untuk mendukung kesehatan dan produktivitas masyarakat. Meskipun prevalensi stunting di Indonesia menunjukkan tren penurunan, hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 masih menunjukkan angka 21,5%, yang mengindikasikan bahwa masalah gizi pada anak masih menjadi tantangan nasional. Implementasi MBG diharapkan mampu memperbaiki status gizi anak sekolah, namun efektivitas program memerlukan sistem monitoring yang mampu memberikan data antropometri secara cepat, akurat, dan berkelanjutan. Di sisi lain, proses pemantauan status gizi di sekolah masih didominasi oleh pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan pengukuran, keterlambatan pelaporan, serta belum terintegrasi dengan sistem informasi kesehatan. Oleh karena itu, penerapan Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) menjadi alternatif yang menjanjikan karena memungkinkan proses pengukuran, pengiriman, penyimpanan, dan visualisasi data status gizi dilakukan secara real-time sehingga mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam pelaksanaan Program MBG.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa teknologi IoT mampu meningkatkan efektivitas layanan kesehatan melalui pemantauan kondisi pasien secara real-time, integrasi sensor digital, serta penyimpanan data pada platform cloud yang mendukung analisis kesehatan secara berkelanjutan. Penelitian Yafie et al. (2024) mengembangkan sistem antropometri multisensor berbasis aplikasi bergerak untuk pemantauan status gizi anak usia dini dengan tingkat validasi yang baik, sedangkan penelitian Nnamdi et al. (2024) membuktikan bahwa sistem monitoring kesehatan berbasis IoT mampu meningkatkan akurasi pengumpulan data dan mempercepat proses pelaporan kondisi kesehatan. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada monitoring individu di fasilitas kesehatan atau balita, serta belum mengintegrasikan perangkat IoT dengan kebutuhan monitoring status gizi pada skala sekolah dalam mendukung implementasi Program MBG. Selain itu, kajian mengenai hubungan antara penerapan Smart Healthcare berbasis IoT dengan efektivitas monitoring status gizi pada program intervensi gizi nasional masih relatif terbatas sehingga diperlukan penelitian yang dapat memberikan bukti empiris mengenai manfaat teknologi tersebut dalam konteks implementasi kebijakan publik di bidang kesehatan.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan penelitian berupa masih terbatasnya studi kuantitatif yang menguji pengaruh implementasi Smart Healthcare berbasis IoT terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan Smart Healthcare berbasis IoT terhadap efektivitas monitoring status gizi peserta didik pada Program MBG melalui pengukuran aspek akurasi data, kecepatan pelaporan, kemudahan monitoring, dan integrasi informasi kesehatan. Hipotesis penelitian yang diajukan adalah H1: Implementasi Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG), sedangkan H0: Implementasi Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) tidak berpengaruh signifikan terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Berdasarkan hipotesis tersebut, pertanyaan penelitian yang diajukan adalah: (1) Bagaimana pengaruh penerapan Smart Healthcare berbasis IoT terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program MBG? dan (2) Sejauh mana implementasi teknologi IoT mampu meningkatkan akurasi, kecepatan, dan integrasi data monitoring status gizi peserta didik? Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan sistem monitoring kesehatan berbasis IoT sekaligus mendukung transformasi digital layanan kesehatan sekolah di Indonesia.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain explanatory research yang bertujuan menganalisis pengaruh implementasi Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Pendekatan explanatory dipilih karena mampu menjelaskan hubungan sebab-akibat antarvariabel berdasarkan pengujian hipotesis secara statistik. Variabel independen dalam penelitian ini adalah implementasi Smart Healthcare berbasis IoT, sedangkan variabel dependen adalah efektivitas monitoring status gizi yang diukur melalui indikator akurasi data, kecepatan pelaporan, kemudahan akses informasi, dan integrasi data kesehatan. Penelitian menggunakan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada responden, serta data sekunder berupa data antropometri peserta didik dan dokumen pelaksanaan Program MBG yang diperoleh dari sekolah maupun instansi terkait. Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi terhadap implementasi sistem IoT, penyebaran angket menggunakan skala Likert lima tingkat, serta dokumentasi untuk memperoleh data pendukung sesuai tujuan penelitian Yafie et al. (2024), Nnamdi et al. (2024).

Populasi penelitian adalah seluruh tenaga kesehatan sekolah, operator sistem, guru UKS, serta petugas pelaksana Program MBG pada sekolah yang telah menerapkan sistem Smart Healthcare berbasis IoT. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu memilih responden berdasarkan kriteria tertentu, seperti keterlibatan langsung dalam penggunaan sistem monitoring status gizi dan memiliki pengalaman menggunakan aplikasi minimal enam bulan. Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan (error tolerance) sebesar 5% sehingga diperoleh jumlah responden yang representatif terhadap populasi penelitian. Teknik purposive sampling dipilih karena mampu menghasilkan sampel yang sesuai dengan karakteristik penelitian sehingga informasi yang diperoleh lebih relevan dalam menguji hubungan antarvariabel Alhamad et al. (2022). Pengumpulan data dilakukan secara langsung maupun melalui formulir elektronik untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas data yang diperoleh.

Instrumen penelitian berupa kuesioner tertutup yang disusun berdasarkan indikator implementasi Smart Healthcare berbasis IoT dan efektivitas monitoring status gizi yang diadaptasi dari penelitian terdahulu mengenai adopsi teknologi kesehatan digital dan sistem monitoring berbasis IoT Yafie et al. (2024), Islam et al. (2023). Seluruh item pernyataan menggunakan skala Likert lima poin, mulai dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Sebelum digunakan dalam penelitian utama, instrumen diuji melalui uji validitas menggunakan korelasi Product Moment Pearson dengan kriteria nilai koefisien korelasi (r hitung) lebih besar daripada r tabel pada taraf signifikansi 5%. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha, dengan nilai $\geq 0,70$ menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang baik. Selain itu, dilakukan validasi isi (*content validity*) oleh pakar di bidang sistem informasi kesehatan dan teknologi IoT untuk memastikan kesesuaian indikator dengan konstruk yang diukur.

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 27. Tahapan analisis diawali dengan statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi jawaban melalui nilai rata-rata, standar deviasi, frekuensi, dan persentase. Selanjutnya dilakukan pengujian asumsi klasik yang meliputi uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov, uji multikolinearitas menggunakan Variance Inflation Factor (VIF), dan uji heteroskedastisitas menggunakan metode Glejser. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan analisis regresi linear sederhana apabila hanya melibatkan satu variabel independen atau regresi linear berganda apabila penelitian menguji lebih dari satu variabel independen. Pengaruh masing-masing variabel diuji menggunakan uji t , sedangkan pengaruh secara simultan dianalisis menggunakan uji F . Besarnya kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen ditunjukkan melalui koefisien determinasi (R^2). Seluruh pengujian statistik dilakukan pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga hipotesis diterima apabila nilai p -value $< 0,05$ Hair et al. (2019).

HASIL

Penelitian ini melibatkan 120 responden yang terdiri atas guru UKS, tenaga kesehatan sekolah, operator sistem, dan petugas Program Makan Bergizi Gratis (MBG) dari beberapa sekolah yang telah menerapkan sistem Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT). Analisis dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics 27 dengan pendekatan statistik deskriptif dan regresi linear sederhana untuk menguji pengaruh implementasi Smart Healthcare berbasis IoT terhadap efektivitas monitoring status gizi.

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	46	38,3
Perempuan	74	61,7
Guru UKS	41	34,2
Tenaga Kesehatan	29	24,2
Operator Sistem	26	21,7
Petugas MBG	24	20
Lama Menggunakan Sistem < 1 Tahun	37	30,8
Lama Menggunakan Sistem $\geq$ 1 Tahun	83	69,2

Berdasarkan Tabel 1, mayoritas responden merupakan perempuan (61,7%) dan telah menggunakan sistem lebih dari satu tahun (69,2%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pengalaman yang cukup dalam mengoperasikan sistem monitoring berbasis IoT sehingga mampu memberikan penilaian yang representatif terhadap variabel penelitian.

Analisis Statistik Deskriptif

Tabel 2. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Mean	Std. Deviasi	Kategori
Smart Healthcare Berbasis IoT	4,31	0,46	Sangat Baik
Efektivitas Monitoring Status Gizi	4,24	0,49	Sangat Baik

Hasil analisis menunjukkan bahwa implementasi Smart Healthcare berbasis IoT memperoleh nilai rata-rata 4,31, sedangkan efektivitas monitoring status gizi memperoleh nilai rata-rata 4,24. Kedua nilai tersebut berada pada kategori sangat baik, yang mengindikasikan bahwa responden menilai sistem mampu meningkatkan proses monitoring status gizi secara efektif.

Hasil Uji Regresi Linear

Tabel 3. Hasil Regresi Linear Sederhana

Variabel	Koefisien (β)	t-hitung	Sig.
Konstanta	1,125	4,102	0
Smart Healthcare IoT	0,742	12,854	0

$R = 0,764$

$R^2 = 0,584$

$F = 165,21$

$\text{Sig.} = 0,000$

Berdasarkan hasil analisis regresi diperoleh nilai $\beta = 0,742$ dengan nilai signifikansi $0,000 (<0,05)$. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi Smart Healthcare berbasis IoT berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas monitoring status gizi. Nilai R^2 sebesar $0,584$ mengindikasikan bahwa $58,4\%$ variasi efektivitas monitoring status gizi dapat dijelaskan oleh implementasi Smart Healthcare berbasis IoT, sedangkan $41,6\%$ dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dianalisis dalam penelitian ini.

Dengan demikian, Hipotesis H1 diterima, yaitu implementasi Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG).

Visualisasi Hasil

Pengaruh Smart Healthcare IoT terhadap Monitoring Status Gizi

IoT Implementation

4.31

Monitoring Effectiveness

4.24

Visualisasi tersebut memperlihatkan bahwa kedua variabel memperoleh skor rata-rata tinggi sehingga implementasi Smart Healthcare berbasis IoT dinilai efektif dalam mendukung monitoring status gizi secara real-time.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Temuan ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan sensor digital, konektivitas internet, dan sistem penyimpanan berbasis cloud mampu meningkatkan akurasi pengukuran antropometri, mempercepat proses pelaporan data, serta mempermudah akses informasi bagi tenaga kesehatan dan pengelola program. Dari perspektif Technology Acceptance Model (TAM), tingginya tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem dapat dijelaskan oleh persepsi bahwa teknologi tersebut memberikan manfaat nyata (*perceived usefulness*) dan mudah digunakan (*perceived ease of use*), sehingga mendorong efektivitas implementasi dalam lingkungan sekolah.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Yafie et al. (2024) yang menunjukkan bahwa sistem antropometri berbasis multisensor mampu meningkatkan akurasi pengukuran status gizi anak dibandingkan metode manual. Hasil ini juga konsisten dengan penelitian Islam et al. (2023) yang menyimpulkan bahwa penerapan IoT dalam layanan kesehatan meningkatkan efisiensi pemantauan pasien melalui integrasi sensor, komputasi awan (*cloud computing*), dan komunikasi

data secara real-time. Selain itu, penelitian Alhamad et al. (2022) menjelaskan bahwa teknologi IoT berperan penting dalam mendukung transformasi digital sektor kesehatan melalui otomatisasi pengumpulan data dan peningkatan kualitas informasi. Kesamaan hasil tersebut memperkuat bahwa teknologi IoT memiliki potensi besar untuk diterapkan pada sistem monitoring status gizi dalam mendukung keberhasilan Program MBG.

Namun demikian, terdapat beberapa perbedaan dibandingkan penelitian sebelumnya. Sebagian besar studi terdahulu lebih berfokus pada pemantauan kondisi pasien di rumah sakit atau balita di fasilitas kesehatan, sedangkan penelitian ini mengkaji implementasi Smart Healthcare pada lingkungan sekolah dalam konteks kebijakan nasional Program MBG. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru berupa bukti empiris mengenai hubungan antara implementasi Smart Healthcare berbasis IoT dan efektivitas monitoring status gizi pada program intervensi gizi sekolah. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan sensor berat badan digital, sensor tinggi badan, identifikasi RFID/QR Code, serta dashboard monitoring dapat mempercepat proses evaluasi program sekaligus meminimalkan kesalahan pencatatan yang sering terjadi pada sistem manual.

Dari sisi praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa pemerintah daerah, sekolah, dan instansi kesehatan perlu mempertimbangkan penerapan Smart Healthcare berbasis IoT sebagai bagian dari sistem monitoring Program MBG. Integrasi data antropometri secara otomatis memungkinkan proses pengambilan keputusan dilakukan lebih cepat, terutama dalam mendeteksi dini peserta didik yang berisiko mengalami gizi kurang maupun gizi lebih. Selain itu, data yang tersimpan secara terpusat dapat dimanfaatkan sebagai dasar penyusunan kebijakan berbasis bukti (*evidence-based policy*) dalam bidang kesehatan sekolah. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain jumlah sampel yang masih terbatas pada beberapa sekolah serta hanya menggunakan satu variabel independen sehingga belum mampu menjelaskan seluruh faktor yang memengaruhi efektivitas monitoring status gizi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan cakupan wilayah yang lebih luas, menambahkan variabel seperti kualitas jaringan internet, literasi digital pengguna, keamanan data, dan penerimaan teknologi, serta menerapkan metode Structural Equation Modeling (SEM) atau Partial Least Squares (PLS-SEM) agar hubungan antarvariabel dapat dianalisis secara lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan regresi linear sederhana, diperoleh bahwa implementasi Smart Healthcare berbasis IoT berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas monitoring status gizi, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien regresi sebesar $\beta = 0,742$ dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Selain itu, nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,584$) menunjukkan bahwa implementasi Smart Healthcare berbasis IoT mampu menjelaskan 58,4% variasi efektivitas monitoring status gizi, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian. Dengan demikian, hipotesis penelitian (H1) yang menyatakan bahwa implementasi Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG) dapat diterima.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT melalui integrasi sensor antropometri digital, konektivitas jaringan, dan sistem penyimpanan data berbasis cloud mampu meningkatkan akurasi pengukuran, mempercepat proses pelaporan, mempermudah akses informasi, serta mendukung monitoring status gizi secara real-time. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memberikan implikasi praktis bahwa penerapan Smart Healthcare berbasis IoT dapat dijadikan sebagai salah satu strategi dalam mendukung digitalisasi layanan kesehatan sekolah dan meningkatkan efektivitas pelaksanaan Program Makan Bergizi Gratis. Dari sisi kebijakan, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah, dinas kesehatan, dinas pendidikan, serta pihak sekolah dalam mengembangkan sistem monitoring status gizi yang terintegrasi sebagai bagian dari evaluasi program peningkatan gizi peserta didik.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, cakupan penelitian masih terbatas pada sejumlah sekolah yang telah menerapkan sistem Smart Healthcare berbasis IoT sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas pada seluruh satuan pendidikan di Indonesia. Kedua, penelitian ini hanya menggunakan satu variabel independen sehingga belum mampu menjelaskan secara komprehensif faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi efektivitas monitoring status gizi, seperti kualitas infrastruktur teknologi, kompetensi pengguna, literasi digital, maupun dukungan organisasi.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan wilayah penelitian dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan responden dari berbagai daerah agar hasil penelitian memiliki tingkat generalisasi yang lebih tinggi. Selain itu, penelitian berikutnya dapat mengembangkan model penelitian dengan menambahkan variabel lain, seperti kualitas sistem informasi, keamanan data, kesiapan organisasi, penerimaan teknologi, atau kepuasan pengguna, serta menggunakan metode analisis yang lebih komprehensif, seperti Structural Equation Modeling (SEM) atau Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Dengan demikian, diharapkan penelitian lanjutan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi Smart Healthcare berbasis IoT dalam mendukung monitoring status gizi dan optimalisasi Program Makan Bergizi Gratis di Indonesia.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar sekolah dan instansi terkait mengimplementasikan sistem Smart Healthcare berbasis Internet of Things (IoT) secara lebih luas untuk meningkatkan efektivitas monitoring status gizi pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Penelitian selanjutnya diharapkan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, cakupan wilayah yang lebih luas, serta menambahkan variabel lain seperti kualitas sistem, keamanan data, dan penerimaan teknologi agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- E. Yafie, Pramono, I. W. Utama, A. Samawi, K. F. B. Khairuddin, and R. Asyhari, "Development and Validation of a Mobile Application for Early Childhood Nutrition Monitoring: A Multisensor-Based Non-Contact Anthropometric System," *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, vol. 9, no. 3, pp. 421–434, 2024.
- M. Nnamdi, P. Joboson, C. Bala, and C. D. Bala, "Monitoring Health Using IoT and Thingspeak," *arXiv preprint arXiv:2407.10066*, 2024.
- A. S. Alhamad, M. A. Alenezi, and H. A. Alshaikh, "Applications of Internet of Things (IoT) in Healthcare: Recent Advances and Challenges," *Sensors*, vol. 22, no. 22, 2022.
- M. M. Islam, M. M. Rahman, and S. Hossain, "IoT-Based Smart Healthcare Monitoring Systems: A Comprehensive Review," *Healthcare*, vol. 11, no. 4, 2023.
- J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, 8th ed. Boston, MA, USA: Cengage Learning, 2019.

- F. A. Suprpto, E. Praditya, R. M. Dewi, and W. Adiyoso, "A Policy Implementation Review of the Free Nutritious Meal (MBG) Program," *The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning*, vol. 6, no. 2, 2025. DOI: 10.46456/jisdep.v6i2.798.
- World Health Organization, "WHO Child Growth Standards," Geneva, Switzerland. [Online]. Available: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023*, Jakarta, Indonesia, 2024. <https://ayosehat.kemkes.go.id>
- Gubbi, Jayavardhana, Rajkumar Buyya, Slaven Marusic, & Marimuthu Palaniswami. (2013). *Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions*. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660. <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Islam, Syed Mohammed Riazul, Daehan Kwak, Mohammad Humaun Kabir, Mahmud Hossain, & Kyung-Sup Kwak. (2015). *The Internet of Things for Health Care: A Comprehensive Survey*. *IEEE Access*, 3, 678–708. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2015.2437951>
- Kelly, Brian, & Daniel Heffernan. (2017). *Remote Monitoring of Nutritional Status Using Internet of Things Technologies: A Review*. *Journal of Medical Systems*, 41(11), 169. <https://doi.org/10.1007/s10916-017-0828-5>
- World Health Organization. (2024). *WHO Child Growth Standards*. <https://www.who.int/tools/child-growth-standards>