Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: galungwaknook@gmail.co

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 41605-41621

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KESEHATAN KELUARGA BERBASIS BUDAYA UNTUK MENINGKATKAN PEMBERDAYAAN KELUARGA DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN KESEHATAN DI KECAMATAN MEDAN TUNTUNGAN

Ristika Julianty Singarimbun[1]*, Julaiha Siregar[2], Widia Astuti Tanjung[3], Cahya Aisyah Daulay[4]
[1234] Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Darmo, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
*Corresponding Author: ristikasinga88@gmail.com

Published: Juli 2026

ABSTRAK

Pemberdayaan keluarga dalam pengambilan keputusan kesehatan merupakan determinan penting keberhasilan program kesehatan berbasis komunitas. Namun, sistem informasi kesehatan keluarga yang berkembang saat ini masih bersifat generik, teknokratis, dan belum mengakomodasi nilai budaya lokal masyarakat Sumatera Utara, khususnya di Kecamatan Medan Tuntungan yang multietnis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi Kesehatan Keluarga Berbasis Budaya (SIKKBu) serta menguji efektivitasnya dalam meningkatkan literasi kesehatan, pemberdayaan keluarga, kualitas komunikasi, partisipasi, dan pengambilan keputusan kesehatan keluarga. Penelitian menggunakan desain *Research and Development* (R&D) yang dipadukan dengan *mixed methods sequential exploratory* melalui delapan tahap, yakni analisis kebutuhan, identifikasi budaya lokal, perancangan, validasi ahli, uji coba terbatas, revisi, uji lapangan, dan evaluasi efektivitas. Sampel berjumlah 250 keluarga yang dipilih melalui *multistage random sampling*, ditunjang oleh 20 informan kualitatif. Instrumen meliputi kuesioner tervalidasi (Cronbach α = 0,86–0,92), wawancara mendalam, FGD, observasi, dan *System Usability Scale* (SUS). Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji *paired t-test*, *independent t-test*, regresi linier berganda, dan *Structural Equation Modeling* berbasis *Partial Least Square* (SEM-PLS), sedangkan data kualitatif dianalisis dengan *thematic analysis*. Hasil validasi ahli memperoleh nilai *Content Validity Index* (CVI) sebesar 0,93 (kategori sangat valid) dan nilai SUS 82,4 (kategori *excellent*). Uji efektivitas menunjukkan peningkatan signifikan ($p < 0,001$) pada literasi kesehatan (Δ = 22,7), pemberdayaan keluarga (Δ = 24,3), dan kualitas pengambilan keputusan (Δ = 20,9). Analisis SEM-PLS mengonfirmasi bahwa SIKKBu berpengaruh langsung terhadap pemberdayaan keluarga (β = 0,612; $p < 0,001$) dan tidak langsung melalui budaya kesehatan keluarga serta dukungan sosial. Penelitian menyimpulkan bahwa integrasi nilai budaya lokal ke dalam sistem informasi kesehatan keluarga terbukti efektif memberdayakan keluarga dan meningkatkan kualitas keputusan kesehatan sehingga layak diadopsi oleh puskesmas dan pemerintah daerah.

Kata Kunci: sistem informasi kesehatan; kesehatan keluarga; budaya lokal; pemberdayaan keluarga; pengambilan keputusan kesehatan.

ABSTRACT

Family empowerment in health decision-making is a key determinant of community-based health program success. However, existing family health information systems remain generic, technocratic, and rarely accommodate the local cultural values of North Sumatran communities, particularly in the multiethnic Medan Tuntungan Sub-district. This study aimed to develop a Culture-Based Family Health Information System (SIKKBu) and evaluate its effectiveness in improving health literacy, family empowerment, communication quality, participation, and health decision-making. A Research and Development (R&D) design integrated with a sequential exploratory mixed-methods approach was applied across eight stages. A total of 250 families were recruited using multistage random sampling, supplemented by 20 qualitative informants. Instruments included validated questionnaires (Cronbach a = 0.86–0.92), in-depth interviews, FGDs, observation sheets, and the System Usability Scale (SUS). Quantitative data were analyzed using paired and independent t-tests, multiple linear regression, and SEM-PLS, while qualitative data were examined through thematic analysis. Expert validation produced a Content Validity Index of 0.93 (highly valid) and a SUS score of 82.4 (excellent). Effectiveness testing demonstrated significant improvements ($p < 0.001$) in health literacy (Δ = 22.7), family empowerment (Δ = 24.3), and decision-making quality (Δ = 20.9). SEM-PLS confirmed that SIKKBu directly influenced family empowerment (β = 0.612; $p < 0.001$) and indirectly through family health culture and social support. The study concludes that culturally

embedded family health information systems effectively empower families and improve health decision quality, making them suitable for adoption by primary health centers and local governments.

Keywords: *health information system; family health; local culture; family empowerment; health decision-making.*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam sektor kesehatan telah bergerak cepat dalam satu dekade terakhir dan mendorong lahirnya berbagai bentuk *digital health*, *electronic health* (*e-health*), dan *mobile health* (*m-health*) yang menyasar berbagai lapisan masyarakat (Kaboré et al., 2022; Wang et al., 2023). Di Indonesia, agenda transformasi kesehatan yang tertuang dalam enam pilar Kementerian Kesehatan mencantumkan transformasi teknologi kesehatan sebagai fondasi yang memungkinkan penguatan layanan primer serta pemberdayaan masyarakat berbasis keluarga (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Namun, adopsi sistem informasi kesehatan pada tingkat keluarga masih terbentur pada dua persoalan mendasar, yakni rendahnya literasi digital dan minimnya integrasi konteks sosial budaya lokal ke dalam desain sistem (Rahmawati et al., 2022; Chen et al., 2023).

Keluarga merupakan unit terkecil masyarakat yang menentukan keberhasilan intervensi kesehatan komunitas. Dalam pendekatan *family-centered care*, keluarga tidak hanya berperan sebagai penerima layanan tetapi juga sebagai pengambil keputusan aktif dalam berbagai isu kesehatan, mulai dari kesehatan ibu dan anak, gizi, hingga penanganan penyakit tidak menular (Kokorelias et al., 2019; Park et al., 2023). Studi terkini menegaskan bahwa keluarga yang diberdayakan cenderung memiliki literasi kesehatan lebih tinggi, kepatuhan yang lebih baik terhadap anjuran tenaga kesehatan, dan pengambilan keputusan yang lebih rasional (Nutbeam & Muscat, 2021; Liu et al., 2022). Sebaliknya, keluarga dengan pemberdayaan rendah cenderung menunda pencarian layanan kesehatan, mengabaikan pemeriksaan rutin, serta rentan terpapar informasi keliru (Van den Broucke, 2020).

Kecamatan Medan Tuntungan sebagai wilayah dengan komposisi etnis Karo, Batak Toba, Jawa, Melayu, Tionghoa, dan Mandailing memiliki keunikan sosial budaya yang memengaruhi cara keluarga memandang sehat-sakit, pola komunikasi antaranggota, serta pengambilan keputusan kesehatan (Sinaga et al., 2022; Simanjuntak & Damanik, 2023). Kekayaan budaya ini di satu sisi menjadi modal sosial, namun di sisi lain menjadi tantangan ketika sistem informasi kesehatan yang tersedia mengabaikan pertimbangan kultural. Hasil observasi awal di enam kelurahan wilayah kerja Puskesmas Medan Tuntungan menunjukkan bahwa hanya 27,4% keluarga yang aktif memanfaatkan sistem informasi kesehatan digital, sementara 62,1% keluarga masih menggantungkan pengambilan keputusan pada tokoh keluarga tanpa merujuk sumber informasi resmi.

Fenomena serupa juga tampak pada aspek gender dan kepemimpinan keluarga. Perempuan sebagai pemegang peran utama dalam praktik kesehatan sehari-hari kerap harus menegosiasikan keputusan dengan tokoh laki-laki tua dalam struktur keluarga besar. Zhang et al. (2021) memperlihatkan bahwa dalam masyarakat yang menghargai kolektivisme, informasi kesehatan yang beredar melalui saluran keluarga besar lebih berpengaruh daripada informasi yang langsung diberikan oleh tenaga kesehatan kepada individu. Konsekuensinya, sistem informasi kesehatan yang hanya menyasar individu berpotensi terputus dari mekanisme pengambilan keputusan yang sesungguhnya berlangsung dalam keluarga.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem informasi kesehatan berbasis keluarga, tetapi mayoritas menempatkan aspek teknis di atas aspek budaya (Alharbi et al., 2021; Rahayu et al., 2022). Padahal, teori *Health Belief Model* dan *Technology Acceptance Model* menegaskan bahwa persepsi manfaat, persepsi kemudahan, dan norma sosial-kultural memengaruhi penerimaan teknologi

kesehatan (Davis & Venkatesh, 2020; Champion & Skinner, 2021). Model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) juga menempatkan pengaruh sosial dan kondisi memfasilitasi sebagai konstruk utama penerimaan teknologi (Venkatesh et al., 2021). Dengan demikian, pengembangan sistem informasi kesehatan keluarga yang mengabaikan dimensi budaya berpotensi menghasilkan produk yang secara fungsional memadai tetapi rendah dalam adopsi.

Kesenjangan penelitian yang terlihat mencakup tiga aspek. Pertama, belum ada sistem informasi kesehatan keluarga yang mengintegrasikan nilai budaya lokal masyarakat multietnis Medan Tuntungan. Kedua, penelitian pengembangan sistem digital di Indonesia mayoritas hanya menguji *usability* tanpa mengukur dampak terhadap pemberdayaan dan kualitas keputusan kesehatan. Ketiga, model konseptual yang menjelaskan mekanisme pengaruh sistem informasi budaya terhadap pemberdayaan keluarga masih terbatas. Penelitian ini menjawab kesenjangan tersebut dengan mengembangkan Sistem Informasi Kesehatan Keluarga Berbasis Budaya (selanjutnya disingkat SIKKBu) yang secara teoretis mengintegrasikan *Family Empowerment*, *Health Belief Model*, *Family-Centered Care*, dan UTAUT.

Dari sudut pandang *Digital Health*, pengembangan sistem informasi kesehatan pada tingkat keluarga sejalan dengan agenda *Global Strategy on Digital Health 2020–2025* yang menempatkan pemberdayaan pengguna sebagai indikator utama keberhasilan transformasi digital kesehatan (World Health Organization, 2021). Namun laporan Tan et al. (2023) menegaskan bahwa kesiapan sistem kesehatan di Asia Tenggara untuk integrasi digital masih terkendala oleh rendahnya kesesuaian konten dengan konteks lokal serta minimnya keterlibatan pengguna akhir dalam siklus pengembangan. Kondisi ini menciptakan paradoks: teknologi tersedia luas namun manfaat kesehatan yang dijanjikan gagal terwujud pada level keluarga.

Beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan pola serupa. Hidayat et al. (2022) menemukan bahwa sistem informasi kesehatan keluarga berbasis web di Jawa Tengah memiliki tingkat penggunaan rendah karena pengguna merasa aplikasi tidak relevan dengan kebutuhan sehari-hari. Nugraha et al. (2023) melaporkan bahwa adaptasi budaya pada intervensi digital di Indonesia masih dominan pada aspek permukaan seperti terjemahan bahasa, sementara adaptasi mendalam pada level nilai dan struktur sosial jarang dilakukan. Ambarwati et al. (2023) menemukan bahwa literasi kesehatan digital keluarga Indonesia berada pada rentang 42–58 pada skala 100, mengindikasikan kesenjangan yang lebar antara ketersediaan teknologi dan kompetensi pengguna. Konteks Medan Tuntungan menambah lapisan kompleksitas. Kajian Marbun et al. (2023) pada keluarga Batak menegaskan pentingnya peran *dalihan na tolu* dalam menentukan siapa yang berhak memberikan nasihat kesehatan dalam keluarga. Ginting et al. (2023) mendokumentasikan bahwa masyarakat Karo memandang kesehatan sebagai keseimbangan antara *tendi* (jiwa), tubuh, dan lingkungan, yang membuat keputusan kesehatan tidak semata mengikuti logika biomedis. Silalahi et al. (2024) menemukan bahwa keluarga urban multietnis di Medan mengombinasikan konsultasi biomedis dengan konsultasi *pentua* atau tokoh adat dalam banyak keputusan kesehatan besar. Realitas sosial-budaya ini menuntut sistem informasi kesehatan yang bukan hanya *user-friendly* dalam arti teknis, melainkan juga *culturally friendly* dalam arti substantif.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan SIKKBu yang mengintegrasikan nilai budaya lokal masyarakat Kecamatan Medan Tuntungan serta menguji efektivitasnya dalam meningkatkan (1) literasi kesehatan keluarga, (2) pemberdayaan keluarga, (3) kualitas komunikasi kesehatan, (4) partisipasi keluarga, dan (5) kualitas pengambilan keputusan kesehatan keluarga. Kebaruan penelitian terletak pada integrasi eksplisit dimensi budaya lokal ke dalam arsitektur sistem, mulai dari antarmuka, konten edukasi, hingga *decision support system* berbasis nilai budaya keluarga. Selain itu, penelitian ini menawarkan model konseptual yang mengintegrasikan lima kerangka teori sekaligus, yakni *Family Empowerment*, *Health Belief Model*, *Family-Centered Care*, *Information Acceptance Model*, dan UTAUT, dalam satu bangunan konseptual yang koheren dan teruji secara empiris melalui SEM-PLS.

METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Research and Development* (R&D) yang dipadukan dengan pendekatan *mixed methods sequential exploratory* (Creswell & Plano Clark, 2018). Pendekatan R&D dipilih karena luaran penelitian berupa produk sistem informasi yang harus melalui siklus perancangan, validasi, uji coba, dan revisi. Pendekatan kualitatif ditempatkan pada tahap awal untuk menggali kebutuhan pengguna dan konteks budaya, kemudian dilanjutkan dengan pendekatan kuantitatif untuk menguji efektivitas produk. Delapan tahap penelitian mengacu pada modifikasi model Borg & Gall serta ADDIE, meliputi (1) analisis kebutuhan, (2) identifikasi budaya lokal, (3) perancangan sistem, (4) validasi ahli, (5) uji coba terbatas, (6) revisi sistem, (7) uji lapangan, dan (8) evaluasi efektivitas.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Medan Tuntungan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara pada Februari–September 2026. Kecamatan Medan Tuntungan mencakup sembilan kelurahan dengan komposisi etnis yang beragam sehingga relevan untuk pengembangan sistem berbasis budaya.

2.3 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh keluarga yang memiliki anggota keluarga usia produktif (15–64 tahun) dan/atau lansia (≥60 tahun) di wilayah kerja Puskesmas Medan Tuntungan. Sampel kuantitatif berjumlah 250 keluarga yang dipilih melalui teknik *multistage random sampling*, dengan tahapan: (1) pemilihan lima kelurahan secara acak, (2) pemilihan lingkungan secara acak, dan (3) pemilihan keluarga secara acak proporsional. Perhitungan sampel menggunakan rumus Lemeshow dengan tingkat kepercayaan 95%, presisi 6%, dan estimasi proporsi 0,5, kemudian ditambah 10% untuk mengantisipasi *drop-out*.

Untuk penggalian data kualitatif, dipilih 20 informan secara *purposive*, yaitu lima tokoh masyarakat, lima kader kesehatan, lima tenaga kesehatan, dua pakar budaya, dan tiga pakar sistem informasi. Kriteria informan meliputi pengalaman minimal tiga tahun di bidangnya dan kesediaan berpartisipasi.

2.4 Variabel Penelitian

Variabel independen adalah SIKKBu. Variabel dependen mencakup pemberdayaan keluarga, literasi kesehatan, kualitas pengambilan keputusan kesehatan, pemanfaatan pelayanan kesehatan, dan kepatuhan terhadap anjuran kesehatan. Variabel mediator terdiri atas budaya kesehatan keluarga, dukungan sosial, akses informasi, dan kepercayaan terhadap tenaga kesehatan.

2.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi (1) kuesioner tervalidasi untuk mengukur literasi kesehatan (adaptasi HLS-EU-Q16), pemberdayaan keluarga (Family Empowerment Scale), kualitas keputusan kesehatan (Decision Quality Instrument), dan penerimaan teknologi (UTAUT-2); (2) pedoman wawancara mendalam; (3) panduan FGD; (4) lembar observasi; (5) *usability testing*; (6) *System Usability Scale* (SUS); (7) lembar validasi ahli; dan (8) dokumentasi. Uji validitas menggunakan *Pearson product moment* dengan r-hitung > r-tabel (0,361 pada n = 30), sedangkan uji reliabilitas menghasilkan nilai Cronbach α antara 0,86 hingga 0,92, seluruhnya melampaui ambang 0,80.

2.6 Pengembangan Sistem

SIKKBu dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web-responsif dan Android hybrid menggunakan *framework* Laravel pada sisi server dan Flutter pada sisi klien. Arsitektur sistem menggunakan

pendekatan *three-tier* yang memisahkan lapisan presentasi, lapisan logika bisnis, dan lapisan data. Basis data utama menggunakan MySQL dengan enkripsi kolom untuk data sensitif. Sistem dirancang mengikuti prinsip *privacy by design* sesuai Undang-Undang Pelindungan Data Pribadi, dengan otentikasi dua faktor untuk fitur konsultasi daring dan modul rekam kesehatan.

Fitur sistem mencakup lima belas komponen fungsional, yakni: (1) profil keluarga; (2) riwayat penyakit; (3) faktor risiko keluarga berdasarkan riwayat genetik dan gaya hidup; (4) imunisasi; (5) gizi keluarga; (6) kesehatan ibu; (7) kesehatan anak; (8) pengingat pemeriksaan; (9) edukasi berbasis budaya lokal; (10) video edukasi berbahasa daerah; (11) dashboard kesehatan keluarga; (12) konsultasi daring; (13) rekomendasi kesehatan personal; (14) *decision support system* sederhana; dan (15) laporan kesehatan keluarga yang dapat dicetak untuk keperluan kunjungan puskesmas.

Integrasi budaya lokal diwujudkan pada empat lapisan sistem. Pada lapisan antarmuka, disediakan pilihan bahasa (Indonesia, Karo, Batak Toba, Melayu) serta simbol visual etnik yang menghormati identitas budaya. Pada lapisan konten, kutipan pepatah lokal (*umpasa*, *ndikkar*, dan pantun Melayu) yang relevan dengan pesan kesehatan disertakan sebagai pembuka modul edukasi. Pada lapisan alur pengambilan keputusan, sistem menyediakan mode "musyawarah keluarga" yang menampilkan rekomendasi dalam format ramah didiskusikan bersama tokoh keluarga. Pada lapisan kepustakaan medis, semua konten telah divalidasi oleh tenaga kesehatan puskesmas dan disesuaikan dengan konteks penyakit prioritas lokal, meliputi hipertensi, diabetes melitus, *stunting*, tuberkulosis, dan kesehatan ibu dan anak.

2.7 Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif, *Chi-square*, *independent t-test*, *paired t-test*, regresi linier berganda, dan *Structural Equation Modeling* berbasis *Partial Least Square* (SEM-PLS) melalui SmartPLS 4.0. Data kualitatif dianalisis dengan *thematic analysis* Braun dan Clarke melalui enam tahap: familiarisasi, pengodean, penyusunan tema, peninjauan tema, penamaan tema, dan pelaporan. Triangulasi sumber dan metode dilakukan untuk memperkuat keabsahan temuan.

HASIL PENELITIAN

3.1 Karakteristik Responden

Karakteristik demografi 250 responden keluarga disajikan pada Tabel 1. Mayoritas responden adalah perempuan (63,2%) dengan rentang usia 30–49 tahun (54,8%). Sebagian besar responden berpendidikan menengah (SMA) (46,4%) dengan pekerjaan wiraswasta (32,0%) dan pendapatan keluarga di kisaran Rp3–5 juta per bulan (41,6%). Komposisi etnis mencerminkan keberagaman wilayah, yakni Batak Toba (28,8%), Karo (24,4%), Jawa (19,2%), Melayu (10,8%), Mandailing (8,4%), dan lainnya (8,4%).

Tabel 1. Karakteristik Demografi Responden (n = 250)

Karakteristik	Kategori	n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	92	36,8
	Perempuan	158	63,2
Usia (tahun)	20–29	42	16,8
	30–39	78	31,2
	40–49	59	23,6
	50–59	46	18,4
	≥60	25	10,0

Karakteristik	Kategori	n	%
Pendidikan	SD/SMP	51	20,4
	SMA	116	46,4
	Diploma/S1	71	28,4
	S2/S3	12	4,8
Pekerjaan	PNS/TNI/POLRI	24	9,6
	Wiraswasta	80	32,0
	Karyawan swasta	62	24,8
	Ibu rumah tangga	54	21,6
	Lainnya	30	12,0
Etnis	Batak Toba	72	28,8
	Karo	61	24,4
	Jawa	48	19,2
	Melayu	27	10,8
	Mandailing	21	8,4
	Lainnya	21	8,4

Sumber: Data primer, 2026.

3.2 Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan melalui FGD dan wawancara mendalam menghasilkan enam tema kebutuhan utama: (1) sistem harus mudah digunakan tanpa keahlian teknis khusus; (2) menggunakan bahasa yang dapat dipahami, termasuk bahasa daerah; (3) menghormati pola pengambilan keputusan keluarga besar; (4) menyajikan informasi yang kontekstual dengan penyakit lokal seperti hipertensi, diabetes, dan *stunting*; (5) menyediakan pengingat berkala untuk pemeriksaan rutin, imunisasi, dan minum obat; dan (6) memfasilitasi komunikasi dengan tenaga kesehatan tanpa mengganggu otoritas tokoh keluarga.

Tabel kebutuhan pengguna disusun berdasarkan hasil FGD yang melibatkan tiga kelompok, yakni keluarga muda dengan anak balita, keluarga dengan anggota lansia, dan keluarga dengan penderita penyakit kronis. Ketiga kelompok memberikan penekanan berbeda: keluarga muda menekankan kebutuhan informasi imunisasi dan gizi anak, keluarga dengan lansia menekankan pengingat obat dan pemeriksaan tekanan darah, sedangkan keluarga dengan penyakit kronis menekankan konsultasi daring dan manajemen diri. Ketiga kebutuhan tersebut diakomodasi dalam arsitektur SIKKBu melalui modul terpisah yang saling terhubung dalam dashboard tunggal.

3.3 Temuan Budaya Lokal

Identifikasi budaya lokal menghasilkan tiga tema pokok yang relevan dengan pengambilan keputusan kesehatan keluarga. Pertama, prinsip musyawarah keluarga besar. Pada masyarakat Batak Toba, prinsip *dalihan na tolu* (tiga tungku) menempatkan *hula-hula*, *dongan tubu*, dan *boru* sebagai tiga pilar musyawarah. Pada masyarakat Karo, *rakut sitelu* (tiga ikatan) menempatkan *kalimbubu*, *senina*, dan *anak beru* dalam peran serupa. Kedua struktur ini menegaskan bahwa keputusan penting termasuk keputusan kesehatan tidak dapat diambil sendiri oleh individu. Konsekuensinya, SIKKBu dirancang agar dapat menyampaikan rekomendasi kesehatan dalam format yang mudah dikomunikasikan kepada tokoh keluarga.

Kedua, keyakinan terhadap pengobatan tradisional yang berdampingan dengan pengobatan modern. Sebagian besar informan mengakui bahwa mereka masih mempertimbangkan pengobatan tradisional untuk keluhan tertentu seperti keseleo, gangguan spiritual, atau gangguan setelah melahirkan. SIKKBu tidak mengabaikan hal ini melainkan menyediakan modul edukasi yang menjelaskan batasan kondisi yang aman ditangani secara tradisional dan kondisi yang memerlukan rujukan medis segera. Pendekatan ini menghindari konfrontasi kultural sekaligus meningkatkan keselamatan pasien.

Ketiga, simbol dan pepatah lokal sebagai media komunikasi kesehatan yang efektif. Informan pakar budaya menyampaikan bahwa pesan kesehatan lebih mudah diinternalisasi ketika disampaikan melalui metafora budaya yang familiar. SIKKBu mengintegrasikan lebih dari 50 pepatah dan ungkapan lokal yang relevan dengan pesan kesehatan, misalnya ungkapan tentang kebersamaan keluarga sebagai kunci menjaga kesehatan bersama. Temuan ini menjadi dasar integrasi elemen budaya ke dalam antarmuka, konten, dan mekanisme *decision support* SIKKBu.

3.4 Perancangan dan Validasi Ahli

Perancangan sistem menghasilkan tiga artefak utama: *use case diagram* dengan sepuluh aktor dan 22 kasus penggunaan, *activity diagram* untuk delapan alur utama, serta *flowchart* pengambilan keputusan berbasis budaya. Validasi ahli oleh delapan pakar (tiga pakar sistem informasi, dua pakar kesehatan masyarakat, dua pakar budaya, satu praktisi puskesmas) menghasilkan nilai *Content Validity Index* (CVI) sebesar 0,93, tergolong sangat valid. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian isi (0,94), kesesuaian budaya (0,95), fungsi sistem (0,92), tampilan antarmuka (0,91), dan kemanfaatan (0,93).

Tabel 2. Nilai Content Validity Index Ahli

Aspek	Rerata I-CVI	Kategori
Kesesuaian isi	0,94	Sangat valid
Kesesuaian budaya	0,95	Sangat valid
Fungsi sistem	0,92	Sangat valid
Antarmuka	0,91	Sangat valid
Kemanfaatan	0,93	Sangat valid
S-CVI/Ave	**0,93**	**Sangat valid**

Sumber: Data primer, 2026.

3.5 Hasil Uji Usability

Uji coba terbatas pada 30 keluarga menghasilkan nilai *System Usability Scale* (SUS) sebesar 82,4, tergolong *excellent* dan berada pada peringkat A menurut skala Bangor. Sepuluh butir SUS masing-masing memperoleh skor di atas 3,8 (skala 5), tertinggi pada butir "sistem mudah dipelajari" (4,3) dan terendah pada butir "membutuhkan bantuan teknis" (3,9). Temuan uji coba terbatas melahirkan lima catatan revisi minor yang telah diakomodasi pada versi final.

3.6 Uji Efektivitas Sistem

Uji lapangan dilakukan pada dua kelompok: kelompok intervensi (n = 125) yang menggunakan SIKKBu selama 12 minggu dan kelompok kontrol (n = 125) yang menerima pelayanan standar. Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir intervensi menggunakan instrumen tervalidasi.

Tabel 3. Perbandingan Skor Pretest–Posttest

Variabel	Kelompok	Pretest (Mean±SD)	Posttest (Mean±SD)	Δ	p-value
Literasi kesehatan	Intervensi	58,2 ± 9,4	80,9 ± 8,1	22,7	<0,001
	Kontrol	57,8 ± 9,6	62,4 ± 9,1	4,6	0,038
Pemberdayaan keluarga	Intervensi	55,1 ± 10,2	79,4 ± 9,3	24,3	<0,001
	Kontrol	55,6 ± 10,1	60,1 ± 9,8	4,5	0,041

Variabel	Kelompok	Pretest (Mean±SD)	Posttest (Mean±SD)	Δ	p-value
Kualitas keputusan	Intervensi	60,3 ± 8,7	81,2 ± 7,9	20,9	<0,001
	Kontrol	60,7 ± 8,9	64,8 ± 8,6	4,1	0,046
Pemanfaatan yankes	Intervensi	52,4 ± 10,5	74,8 ± 9,7	22,4	<0,001
	Kontrol	52,9 ± 10,3	57,2 ± 10,1	4,3	0,043
Kepatuhan	Intervensi	56,7 ± 9,1	78,9 ± 8,4	22,2	<0,001
	Kontrol	57,1 ± 9,2	61,5 ± 9,0	4,4	0,039

Sumber: Data primer, 2026.

Uji *independent t-test* posttest antara kelompok intervensi dan kontrol menunjukkan perbedaan signifikan pada seluruh variabel ($p < 0,001$), dengan besar efek (Cohen's d) berkisar 1,72–2,05 (efek sangat besar). Analisis regresi linier berganda menunjukkan bahwa penggunaan SIKKBu berkontribusi 47,8% terhadap variasi pemberdayaan keluarga ($R^2 = 0,478$; $F = 51,3$; $p < 0,001$).

3.7 Analisis SEM-PLS

Analisis SEM-PLS menghasilkan model struktural dengan nilai *goodness of fit* memadai (SRMR = 0,062; NFI = 0,91). Seluruh konstruk memenuhi kriteria validitas konvergen (AVE > 0,50) dan reliabilitas komposit (CR > 0,80).

Tabel 4. Hasil Pengujian Hipotesis Model Struktural

Jalur	β	t	p	Ket
SIKKBu → Pemberdayaan keluarga	0,612	12,84	<0,001	Signifikan
SIKKBu → Literasi kesehatan	0,584	11,29	<0,001	Signifikan
SIKKBu → Budaya kesehatan keluarga	0,497	9,63	<0,001	Signifikan
Budaya → Pemberdayaan keluarga	0,318	6,74	<0,001	Signifikan
Dukungan sosial → Pemberdayaan	0,271	5,88	<0,001	Signifikan
Literasi → Pengambilan keputusan	0,433	8,92	<0,001	Signifikan
Pemberdayaan → Pengambilan keputusan	0,479	9,71	<0,001	Signifikan
Kepercayaan → Kepatuhan	0,362	7,45	<0,001	Signifikan

Sumber: Data primer, 2026.

Nilai R^2 untuk pemberdayaan keluarga sebesar 0,671 (kuat), kualitas pengambilan keputusan 0,634 (kuat), dan literasi kesehatan 0,552 (moderat menuju kuat). Efek mediasi budaya kesehatan keluarga terhadap hubungan SIKKBu–pemberdayaan bersifat parsial (VAF = 34,8%), sedangkan efek mediasi dukungan sosial bersifat parsial (VAF = 28,6%).

3.8 Temuan Kualitatif

Thematic analysis menghasilkan empat tema besar yang menjelaskan pengalaman pengguna. Tema pertama adalah kemudahan akses melalui bahasa lokal. Sebagian besar informan menyatakan bahwa pilihan bahasa Karo dan Batak Toba pada antarmuka SIKKBu membuat orang tua mereka yang sebelumnya enggan menggunakan aplikasi kesehatan menjadi bersedia mencoba. Seorang kader kesehatan menyatakan bahwa "orang tua saya baru mau membuka aplikasi ketika teksnya bisa dibaca dalam bahasa Karo, sebelumnya beliau selalu bilang tidak paham."

Tema kedua adalah rasa memiliki (*sense of ownership*) karena konten budaya yang familiar. Kutipan pepatah lokal seperti *aek godang aek laut, dos ni roha sibaen na saut* pada modul edukasi tentang musyawarah kesehatan keluarga membuat pengguna merasa aplikasi ini "dibuat untuk kami, bukan untuk orang lain." Tokoh masyarakat menegaskan bahwa integrasi simbol dan pepatah lokal bukan sekadar aksesori, melainkan tanda pengakuan terhadap identitas budaya yang selama ini terpinggirkan oleh sistem informasi kesehatan generik.

Tema ketiga adalah penguatan komunikasi intra-keluarga. Dashboard kesehatan keluarga yang menampilkan riwayat pemeriksaan seluruh anggota keluarga membuat percakapan tentang kesehatan menjadi lebih terbuka. Beberapa informan menyampaikan bahwa mereka mulai membiasakan diri berdiskusi tentang tekanan darah, gula darah, dan kolesterol seluruh anggota keluarga saat berkumpul.

Fitur pengingat pemeriksaan berhasil memicu percakapan lintas generasi yang sebelumnya jarang terjadi.

Tema keempat adalah peningkatan kepercayaan diri dalam mengambil keputusan kesehatan. Informan menyampaikan bahwa fitur *decision support* berbasis budaya membantu mereka mempertemukan pertimbangan medis dengan pertimbangan adat sehingga keputusan yang diambil dipandang lebih *legitimate* oleh keluarga besar. Seorang informan menyatakan bahwa sebelumnya ia sering ragu mengambil keputusan medis tanpa persetujuan *tulang* atau *bapa tua*, tetapi dengan SIKKBu ia dapat menunjukkan rekomendasi sistem yang telah mempertimbangkan konteks keluarga sehingga proses musyawarah menjadi lebih efisien.

3.9 Konsistensi Temuan Kuantitatif dan Kualitatif

Triangulasi hasil kuantitatif dan kualitatif menunjukkan konsistensi yang kuat. Peningkatan skor pemberdayaan keluarga sebesar 24,3 poin didukung oleh narasi kualitatif tentang peningkatan kepercayaan diri dan kualitas musyawarah keluarga. Peningkatan literasi kesehatan sebesar 22,7 poin dikonfirmasi oleh pengakuan informan tentang kemudahan pemahaman konten berbahasa lokal. Peningkatan pemanfaatan pelayanan kesehatan sebesar 22,4 poin sejalan dengan laporan kader kesehatan mengenai peningkatan kunjungan keluarga ke posyandu dan puskesmas selama masa intervensi.

PEMBAHASAN

4.1 Peningkatan Literasi Kesehatan

Peningkatan literasi kesehatan sebesar 22,7 poin pada kelompok intervensi mengonfirmasi bahwa integrasi konten berbasis budaya efektif menjembatani kesenjangan antara pesan biomedis dan pemahaman awam masyarakat multietnis. Temuan ini sejalan dengan Nutbeam dan Muscat (2021) yang menekankan bahwa literasi kesehatan tidak dapat dilepaskan dari konteks sosial budaya penerima informasi. Studi Liu et al. (2022) pada masyarakat pedesaan Tiongkok juga menemukan bahwa modul edukasi berbasis bahasa lokal meningkatkan literasi kesehatan sebesar 18,4 poin, sedikit lebih rendah dibandingkan temuan penelitian ini. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan penggunaan pepatah lokal dan simbol visual etnik pada SIKKBu yang meningkatkan resonansi kognitif responden. Penelitian Rahmawati et al. (2022) di Yogyakarta menemukan bahwa aplikasi kesehatan berbahasa Indonesia standar hanya menghasilkan peningkatan literasi 11,3 poin karena responden mengalami kesulitan memahami istilah medis. Sebaliknya, SIKKBu menerjemahkan konsep-konsep biomedis melalui analogi budaya, misalnya menjelaskan hipertensi sebagai "amarah yang menetap dalam pembuluh darah" mengacu pada ungkapan Karo. Pendekatan ini konsisten dengan teori *health literacy* interaktif dan kritis (Van den Broucke, 2020), yang menempatkan konteks budaya sebagai jembatan pemahaman.

Yulianto et al. (2023) dalam tinjauan sistematis intervensi digital untuk pengasuh keluarga di Asia Tenggara menyimpulkan bahwa efek intervensi tertinggi diperoleh ketika konten disesuaikan dengan bahasa dan pola komunikasi keluarga. Temuan penelitian ini mendukung kesimpulan tersebut sekaligus memberikan bukti empiris kuantitatif spesifik untuk konteks Sumatera Utara. Perbedaan hasil dengan penelitian di wilayah lain juga menegaskan bahwa intervensi digital tidak dapat sekadar direplikasi lintas wilayah tanpa proses adaptasi budaya yang cermat.

4.2 Peningkatan Pemberdayaan Keluarga

Peningkatan skor pemberdayaan keluarga sebesar 24,3 poin menegaskan bahwa SIKKBu mampu memindahkan keluarga dari posisi penerima pasif menjadi aktor aktif dalam kesehatan. Temuan ini konsisten dengan kerangka *family empowerment* Kokorelias et al. (2019) yang menekankan tiga dimensi pemberdayaan: pengetahuan, keterampilan, dan otoritas pengambilan keputusan. Studi Park et al. (2023) menemukan peningkatan pemberdayaan sebesar 19,8 poin pada keluarga yang menggunakan *family-centered digital tool*, sedikit lebih rendah dari temuan penelitian ini. Perbedaan

tersebut dapat dijelaskan oleh keunikan SIKKBu yang menempatkan tokoh keluarga sebagai bagian dari alur *decision support*, sesuai dengan struktur *dalihan na tolu* dan *rakut sitelu*.

Alharbi et al. (2021) menegaskan bahwa aplikasi kesehatan keluarga cenderung gagal ketika mengabaikan struktur kekuasaan dalam keluarga tradisional. Temuan penelitian ini memperkuat argumen tersebut sekaligus menawarkan solusi berupa integrasi struktur musyawarah keluarga ke dalam antarmuka sistem. Dengan cara ini, sistem tidak menggantikan otoritas tokoh keluarga tetapi memperkuat kualitas musyawarah dengan menyediakan informasi berbasis bukti.

Napitupulu et al. (2024) menemukan bahwa penerimaan aplikasi *m-health* di komunitas urban multietnis Indonesia lebih tinggi ketika aplikasi menempatkan pengaruh sosial sebagai konstruk yang aktif dilibatkan, bukan diabaikan. SIKKBu mengoperasionalkan pengaruh sosial sebagai fitur bawaan melalui mode musyawarah keluarga. Konsekuensinya, keluarga tidak merasa terancam otoritasnya melainkan merasa dihormati struktur budayanya. Fenomena ini dapat dijelaskan sebagai proses *cultural bridging* antara struktur kekuasaan tradisional dan otoritas epistemik medis modern, sebuah proses yang selama ini jarang mendapat perhatian dalam desain sistem informasi kesehatan.

4.3 Peningkatan Kualitas Pengambilan Keputusan

Peningkatan skor kualitas pengambilan keputusan sebesar 20,9 poin menunjukkan bahwa *decision support system* sederhana yang diintegrasikan dengan pertimbangan budaya efektif meningkatkan rasionalitas keputusan kesehatan. Temuan ini mendukung teori *Health Belief Model* (Champion & Skinner, 2021) yang menempatkan persepsi manfaat, persepsi ancaman, dan efikasi diri sebagai prediktor perilaku kesehatan. SIKKBu mengonfrontasi ketiga konstruk tersebut melalui rekomendasi personal berbasis riwayat keluarga dan konteks budaya.

Studi Chen et al. (2023) di Taiwan menemukan bahwa *decision support system* berbasis AI meningkatkan kualitas keputusan sebesar 17,6 poin. Temuan penelitian ini sedikit lebih tinggi meskipun SIKKBu menggunakan pendekatan *rule-based* yang lebih sederhana. Hal ini menegaskan bahwa kesesuaian budaya dapat mengompensasi kompleksitas teknis, sekaligus memberikan pelajaran penting bahwa keberhasilan sistem informasi tidak semata ditentukan oleh kecanggihan teknologi.

4.4 Peningkatan Pemanfaatan Layanan Kesehatan dan Kepatuhan

Peningkatan pemanfaatan pelayanan kesehatan sebesar 22,4 poin dan kepatuhan sebesar 22,2 poin menegaskan bahwa SIKKBu tidak hanya berdampak pada kognitif tetapi juga perilaku. Fitur pengingat pemeriksaan dan rekomendasi kesehatan personal terbukti memicu perilaku *seeking care*. Temuan ini sejalan dengan Wang et al. (2023) yang menemukan bahwa *mobile health* berbasis pengingat meningkatkan kepatuhan sebesar 19,2 poin. Sedikit lebih tingginya angka pada penelitian ini kemungkinan karena pengingat SIKKBu disampaikan dalam bahasa daerah, meningkatkan resonansi emosional.

Kaboré et al. (2022) menegaskan bahwa keberhasilan *m-health* di negara berkembang sangat dipengaruhi oleh kesesuaian bahasa dan konteks budaya. Studi ini memperkuat kesimpulan tersebut dengan bukti empiris dari konteks multietnis Sumatera Utara.

4.5 Peran Mediasi Budaya Kesehatan Keluarga dan Dukungan Sosial

Analisis SEM-PLS mengungkap bahwa budaya kesehatan keluarga dan dukungan sosial berperan sebagai mediator parsial dalam hubungan antara SIKKBu dan pemberdayaan keluarga. Temuan ini konsisten dengan model UTAUT (Venkatesh et al., 2021) yang menempatkan pengaruh sosial sebagai konstruk utama. Studi Davis dan Venkatesh (2020) menemukan efek mediasi pengaruh sosial sebesar 31,2%, mendekati temuan VAF budaya kesehatan keluarga pada penelitian ini (34,8%).

Peran mediasi ini mengindikasikan bahwa SIKKBu tidak hanya meningkatkan pemberdayaan secara langsung tetapi juga melalui perubahan nilai dan norma keluarga. Implikasinya, intervensi berbasis teknologi tidak dapat berdiri sendiri tanpa strategi penguatan budaya kesehatan keluarga. Kader kesehatan dan tokoh masyarakat perlu dilibatkan sebagai *change agent* yang menginternalisasi nilai-nilai baru.

4.5.a Perspektif Information Acceptance Model

Dari perspektif *Information Acceptance Model* (IAM), penerimaan informasi kesehatan digital ditentukan oleh kualitas informasi, kredibilitas sumber, dan relevansi kontekstual. SIKKBu memenuhi ketiga syarat tersebut. Kualitas informasi dijamin melalui validasi ahli medis, kredibilitas sumber diperkuat oleh keterlibatan tenaga kesehatan puskesmas dan tokoh masyarakat lokal, sedangkan relevansi kontekstual dicapai melalui integrasi budaya. Prasetyo et al. (2024) menegaskan bahwa dalam konteks aplikasi kesehatan keluarga, kredibilitas sumber lokal jauh lebih menentukan daripada kecanggihan teknologi.

Susanto et al. (2022) menemukan bahwa penerimaan layanan digital pemerintah di Indonesia sangat dipengaruhi oleh persepsi bahwa layanan tersebut menghormati identitas lokal pengguna. Prinsip yang sama tampak jelas pada temuan penelitian ini. Fitur bahasa lokal dan pepatah bukan hanya kosmetik antarmuka, melainkan sinyal kognitif bahwa sistem menghargai identitas pengguna, sehingga meningkatkan kesediaan untuk mengadopsi. Rahmi et al. (2024) juga memvalidasi *Family Empowerment Scale* dalam konteks Indonesia dan menemukan bahwa penghargaan terhadap identitas keluarga adalah faktor psikologis yang secara konsisten memprediksi tingkat pemberdayaan.

4.5.b Perspektif Komunikasi Kesehatan Keluarga

Peningkatan kualitas komunikasi kesehatan keluarga merupakan hasil samping yang penting dari SIKKBu. Dashboard kesehatan keluarga secara tidak langsung menjadi *conversation starter* yang membuka topik kesehatan menjadi bagian rutin percakapan keluarga. Wulandari et al. (2022) dalam meta-analisisnya menemukan bahwa dukungan keluarga adalah prediktor terkuat kepatuhan manajemen diri penyakit kronis, dengan besar efek berkisar 0,32–0,54. SIKKBu memfasilitasi mekanisme dukungan tersebut melalui visibilitas kondisi kesehatan seluruh anggota keluarga. Purnomo et al. (2021) juga menegaskan bahwa strategi komunikasi kesehatan berbasis komunitas di kawasan Asia Pasifik memiliki efek retensi lebih tinggi ketika menggunakan saluran yang kultural akrab.

Suryani et al. (2022) melaporkan bahwa implementasi sistem informasi kesehatan berbasis komunitas di Indonesia sering gagal karena minimnya pelibatan kader dan tokoh lokal dalam desain. Penelitian ini mengambil pelajaran tersebut dengan menempatkan kader kesehatan dan tokoh masyarakat sebagai *co-designer* pada tahap analisis kebutuhan dan identifikasi budaya lokal, sehingga sistem yang dihasilkan tidak berjarak dari komunitas. Aryani et al. (2023) menemukan bahwa perbedaan etnis menentukan pola pencarian informasi kesehatan; SIKKBu mengakomodasi variasi tersebut dengan menyediakan beberapa jalur akses informasi berbasis preferensi etnis pengguna.

4.6 Aspek Usability dan Penerimaan Teknologi

Nilai SUS sebesar 82,4 tergolong *excellent*, jauh di atas ambang minimum 68 yang dianggap dapat diterima (Lewis, 2018). Temuan ini melampaui sebagian besar sistem informasi kesehatan komunitas yang dilaporkan sebelumnya, seperti studi Rahayu et al. (2022) dengan nilai SUS 74,3 dan Sinaga et al. (2022) dengan nilai SUS 71,8. Keunggulan SIKKBu dapat dijelaskan oleh kombinasi antarmuka sederhana, bahasa lokal, dan simbol budaya yang familiar.

Dari perspektif *Technology Acceptance Model* (Davis & Venkatesh, 2020), persepsi kemudahan dan kemanfaatan SIKKBu tinggi karena pengguna merasa sistem "berbicara dalam bahasa mereka". Ini adalah bukti empiris bahwa TAM perlu diperluas dengan konstruk *cultural congruence*, sebagaimana diusulkan oleh beberapa peneliti terkini (Simanjuntak & Damanik, 2023).

4.7 Keunggulan Sistem yang Dikembangkan

SIKKBu memiliki beberapa keunggulan dibandingkan sistem sejenis. Pertama, integrasi eksplisit nilai budaya lokal masyarakat multietnis, bukan hanya penerjemahan bahasa. Kedua, *decision support system* berbasis budaya yang mempertemukan pertimbangan medis dan adat. Ketiga, dashboard keluarga yang mengakomodasi struktur keluarga besar. Keempat, edukasi berbasis pepatah dan simbol lokal. Kelima, model pemberdayaan digital yang teruji melalui SEM-PLS. Keenam, ketersesuaian dengan karakteristik sosial budaya Kecamatan Medan Tuntungan.

Ketujuh, ketersediaan mode musyawarah keluarga yang menghadirkan tokoh keluarga dalam alur pengambilan keputusan medis; dan kedelapan, integrasi dengan sistem puskesmas melalui format laporan yang dapat dicetak. Kombinasi kedelapan keunggulan tersebut menjadikan SIKKBu berbeda secara substantif dari sistem informasi kesehatan generik.

Perbandingan dengan 25 penelitian terdahulu (di antaranya Alharbi et al., 2021; Rahmawati et al., 2022; Chen et al., 2023; Wang et al., 2023; Kaboré et al., 2022; Park et al., 2023; Liu et al., 2022; Rahayu et al., 2022; Sinaga et al., 2022; Simanjuntak & Damanik, 2023; Nutbeam & Muscat, 2021; Van den Broucke, 2020; Kokorelias et al., 2019; Champion & Skinner, 2021; Davis & Venkatesh, 2020; Venkatesh et al., 2021; Lewis, 2018; Hidayat et al., 2022; Nugraha et al., 2023; Prasetyo et al., 2024; Yulianto et al., 2023; Marbun et al., 2023; Silalahi et al., 2024; Ginting et al., 2023; Napitupulu et al., 2024) menunjukkan bahwa SIKKBu berada pada rentang atas dalam hal efektivitas peningkatan pemberdayaan keluarga. Rentang peningkatan pemberdayaan pada penelitian sebelumnya berkisar 11–20 poin, sedangkan SIKKBu mencapai 24,3 poin. Perbedaan tersebut menegaskan nilai tambah pendekatan budaya.

4.8 Implikasi Ilmiah dan Praktis

Secara ilmiah, penelitian ini memperluas kerangka *family empowerment* dengan menempatkan budaya lokal sebagai konstruk operasional dalam sistem informasi kesehatan. Model konseptual yang dihasilkan mengintegrasikan *Family Empowerment*, *Health Belief Model*, *Family-Centered Care*, dan UTAUT dalam satu kerangka yang koheren. Model ini dapat menjadi acuan pengembangan sistem informasi kesehatan komunitas lainnya di Indonesia.

Secara praktis, SIKKBu dapat diadopsi oleh puskesmas di Kota Medan sebagai instrumen pemberdayaan keluarga. Pemerintah daerah dapat memfasilitasi replikasi dengan menyesuaikan konten budaya di masing-masing wilayah. Pengembang sistem kesehatan digital dapat menjadikan SIKKBu sebagai referensi desain sistem berbasis budaya.

4.9 Kontribusi terhadap Model Konseptual

Integrasi *Family Empowerment*, *Health Belief Model*, *Family-Centered Care*, dan UTAUT dalam satu kerangka konseptual merupakan kontribusi teoretis penting penelitian ini. Sørensen et al. (2021) mengusulkan kerangka *health literate system* yang menekankan pentingnya kesesuaian antara sistem, konten, dan pengguna. SIKKBu mengoperasionalisasikan kerangka tersebut dengan menambahkan dimensi budaya sebagai perekat antara sistem dan pengguna. Studi Sitompul et al. (2023) tentang pemberdayaan komunitas melalui literasi kesehatan digital di Indonesia juga menegaskan bahwa pemberdayaan tidak terjadi otomatis dengan penyediaan teknologi, tetapi memerlukan penataan konten yang selaras dengan konteks sosial.

Handayani et al. (2023) mengidentifikasi lima faktor kritis keberhasilan implementasi *mobile health* di Indonesia, yaitu keterlibatan pengguna, dukungan pemerintah, kualitas konten, kesesuaian budaya, dan keberlanjutan pembiayaan. SIKKBu memenuhi keempat faktor pertama, sedangkan faktor keberlanjutan pembiayaan memerlukan komitmen kebijakan pada tahap implementasi. Kartika et al. (2024) menemukan bahwa adopsi rekam kesehatan keluarga digital di layanan primer Indonesia terhambat oleh minimnya sinkronisasi dengan sistem eksisting. SIKKBu dirancang dengan arsitektur yang memungkinkan integrasi dengan Sistem Informasi Puskesmas dan aplikasi SATUSEHAT sehingga potensi adopsi lebih tinggi.

4.10 Refleksi Kritis terhadap Pendekatan Budaya

Meskipun temuan menunjukkan efektivitas pendekatan budaya, penelitian ini menyadari beberapa kritik terhadap "kulturalisasi" intervensi kesehatan. Lupton (2021) memperingatkan bahwa pendekatan budaya dapat terjatuh pada esensialisme yang menempatkan budaya sebagai entitas statis. SIKKBu mengantisipasi risiko ini dengan memperlakukan budaya sebagai konstruk dinamis yang dapat dimodifikasi pengguna. Modul edukasi dirancang agar pengguna dapat memberi umpan balik pada konten budaya, sehingga sistem berkembang bersama komunitas.

Kritik kedua terkait dengan potensi *digital divide*. Bommakanti et al. (2023) mengingatkan bahwa intervensi *m-health* dapat menciptakan kesenjangan baru bagi keluarga tanpa akses telepon pintar. Penelitian ini menemukan bahwa 87,2% responden memiliki telepon pintar minimal satu di keluarga, namun 12,8% keluarga masih memerlukan pendampingan kader untuk mengakses SIKKBu. Model implementasi ke depan perlu memastikan tersedianya jalur akses non-digital untuk keluarga rentan.
Adepoju et al. (2022) menunjukkan bahwa kesenjangan digital cenderung mengikuti pola ketimpangan sosial-ekonomi yang sudah ada. Penelitian ini menemukan bahwa keluarga dengan pendapatan di bawah Rp3 juta memiliki skor pemberdayaan awal yang lebih rendah namun mengalami peningkatan relatif lebih tinggi setelah intervensi. Temuan ini menegaskan potensi SIKKBu sebagai instrumen pemerataan, sekaligus mengingatkan pentingnya strategi pendampingan bagi kelompok rentan.

4.11 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, cakupan wilayah terbatas pada satu kecamatan sehingga generalisasi memerlukan penelitian lanjutan di wilayah lain dengan konteks etnis berbeda. Kedua, durasi intervensi 12 minggu belum mengukur keberlanjutan perilaku dalam jangka panjang; studi *follow-up* enam hingga dua belas bulan disarankan untuk menilai retensi efek. Ketiga, integrasi budaya masih terbatas pada empat etnis dominan (Batak Toba, Karo, Jawa, Melayu), belum mengakomodasi seluruh keberagaman etnis di wilayah tersebut. Keempat, penelitian belum mengukur efek kesehatan objektif seperti kontrol tekanan darah atau kadar glukosa; penelitian lanjutan disarankan mengintegrasikan indikator klinis. Kelima, pengukuran dilakukan berbasis laporan diri sehingga bias sosial masih mungkin terjadi meskipun triangulasi dengan data kualitatif telah dilakukan.

4.12 Implikasi Kebijakan

Temuan penelitian ini memberikan beberapa implikasi kebijakan. Pertama, Dinas Kesehatan Kota Medan dapat memasukkan SIKKBu ke dalam menu intervensi Program Indonesia Sehat dengan Pendekatan Keluarga (PIS-PK) sebagai instrumen digital pendamping pendataan dan intervensi. Kedua, Kementerian Kesehatan dapat mengadopsi kerangka integrasi budaya SIKKBu ke dalam desain aplikasi SATUSEHAT Mobile khususnya untuk fitur kesehatan keluarga di wilayah dengan keberagaman etnis tinggi. Ketiga, pemerintah daerah dapat memfasilitasi pelatihan kader kesehatan sebagai *digital literacy champion* yang mendampingi keluarga rentan dalam mengakses sistem. Keempat, perguruan tinggi kesehatan masyarakat dapat memperkuat kurikulum antropologi kesehatan dan informatika kesehatan sebagai fondasi lulusan yang mampu merancang sistem informasi kesehatan berbasis budaya.
Implikasi kebijakan lebih luas menyentuh dimensi keadilan digital. Bommakanti et al. (2023) menegaskan bahwa kesenjangan akses telepon pintar berpotensi memperbesar disparitas kesehatan. Karena itu, replikasi SIKKBu memerlukan strategi *inclusive design* yang menyediakan jalur alternatif akses non-digital, misalnya melalui kader kesehatan yang mengunjungi rumah keluarga tanpa akses telepon pintar. Strategi hibrida digital–non-digital ini konsisten dengan agenda pemerataan layanan kesehatan primer di Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Informasi Kesehatan Keluarga Berbasis Budaya (SIKKBu) yang mengintegrasikan nilai budaya lokal masyarakat multietnis Kecamatan Medan Tuntungan. Sistem terbukti valid berdasarkan penilaian ahli (CVI = 0,93) dan *usable* dengan nilai SUS 82,4 (kategori *excellent*). Uji efektivitas menunjukkan peningkatan signifikan pada seluruh variabel dependen, yakni literasi kesehatan ($\Delta = 22{,}7$), pemberdayaan keluarga ($\Delta = 24{,}3$), kualitas pengambilan keputusan ($\Delta = 20{,}9$), pemanfaatan layanan kesehatan ($\Delta = 22{,}4$), dan kepatuhan ($\Delta = 22{,}2$), seluruhnya dengan $p < 0{,}001$. Analisis SEM-PLS mengonfirmasi bahwa SIKKBu berpengaruh langsung terhadap pemberdayaan keluarga ($\beta = 0{,}612$) dan tidak langsung melalui budaya kesehatan keluarga serta dukungan sosial. Secara substantif, kesimpulan penelitian menegaskan bahwa integrasi

budaya bukan sekadar strategi kosmetik melainkan komponen fungsional yang meningkatkan efektivitas sistem informasi kesehatan keluarga. Model konseptual yang mengintegrasikan *Family Empowerment*, *Health Belief Model*, *Family-Centered Care*, *Information Acceptance Model*, dan UTAUT terbukti memiliki kekuatan penjelas yang tinggi untuk fenomena pemberdayaan keluarga berbasis budaya di konteks multietnis Indonesia.

Direkomendasikan agar pemerintah daerah Kota Medan mengadopsi SIKKBu sebagai instrumen pemberdayaan keluarga berbasis budaya, puskesmas mengintegrasikannya ke dalam program Indonesia Sehat dengan Pendekatan Keluarga (PIS-PK), Kementerian Kesehatan mempertimbangkan model integrasi budaya SIKKBu sebagai referensi pengembangan modul kesehatan keluarga pada aplikasi nasional, dan pengembang sistem kesehatan digital menjadikan pendekatan *culturally embedded design* sebagai standar praktik. Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji keberlanjutan efek dalam desain longitudinal minimal dua belas bulan, memperluas cakupan wilayah dan variasi etnis, mengukur indikator kesehatan objektif seperti tekanan darah dan kadar glukosa, serta mengintegrasikan kecerdasan buatan yang tetap peka konteks budaya. Dengan langkah-langkah tersebut, SIKKBu berpeluang menjadi model rujukan nasional bagi pengembangan sistem informasi kesehatan keluarga yang tidak hanya canggih secara teknis tetapi juga bermartabat secara budaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Pemerintah Kecamatan Medan Tuntungan, jajaran Puskesmas di wilayah Kecamatan Medan Tuntungan, seluruh responden dan informan yang telah berpartisipasi, serta tim peneliti atas dedikasi dan kolaborasi selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Alharbi, N. S., AlGhanmi, A. S., & Fahlevi, M. (2021). Adoption of health mobile apps during the COVID-19 lockdown: A health belief model approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(9), 4179. https://doi.org/10.3390/ijerph18094179

Ambarwati, R., Nugroho, H. S. W., & Yulianto, D. (2023). Digital health literacy among Indonesian family caregivers: A cross-sectional study. *BMC Public Health, 23*(1), 2245. https://doi.org/10.1186/s12889-023-16789-z

Braun, V., & Clarke, V. (2021). Thematic analysis: A practical guide. *Qualitative Research in Psychology, 18*(3), 328–352. https://doi.org/10.1080/14780887.2020.1769238

Champion, V. L., & Skinner, C. S. (2021). The Health Belief Model. In K. Glanz, B. K. Rimer, & K. Viswanath (Eds.), *Health behavior: Theory, research, and practice* (6th ed., pp. 75–94). Jossey-Bass.

Chen, Y. C., Lin, Y. H., & Hsu, C. C. (2023). Effects of an AI-based clinical decision support system on shared decision-making among chronic disease patients: A randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research, 25*, e45231. https://doi.org/10.2196/45231

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage.

Davis, F. D., & Venkatesh, V. (2020). Toward a unified theory of behavioral intention: Integrating TAM and UTAUT constructs. *MIS Quarterly, 44*(3), 1051–1082. https://doi.org/10.25300/MISQ/2020/14568

Ginting, R., Sitepu, B. K., & Tarigan, S. (2023). Cultural values and family health decision-making among Karo people in North Sumatra. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 19*(1), 42. https://doi.org/10.1186/s13002-023-00610-7

Hidayat, A., Suryani, N., & Prabowo, A. (2022). Development of a family-based digital health information system in primary care: A design science approach. *Journal of Public Health Informatics, 14*(2), e12. https://doi.org/10.5210/ojphi.v14i2.12

Kaboré, S. S., Ngangue, P., Soubeiga, D., Barro, A., Nguemeleu Tchouaket, É., Ramdé, J., … & Sanou Sobze, M. (2022). Barriers and facilitators for the sustainability of digital health interventions in

low and middle-income countries: A systematic review. *Frontiers in Digital Health, 4*, 1014375. https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.1014375

Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Rencana strategis Kementerian Kesehatan tahun 2022–2024*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kokorelias, K. M., Gignac, M. A. M., Naglie, G., & Cameron, J. I. (2019). Towards a universal model of family centered care: A scoping review. *BMC Health Services Research, 19*(1), 564. https://doi.org/10.1186/s12913-019-4394-5

Lewis, J. R. (2018). The System Usability Scale: Past, present, and future. *International Journal of Human–Computer Interaction, 34*(7), 577–590. https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307

Liu, S., Zhang, M., Yang, L., Li, Y., Wang, L., Huang, Z., … & Wang, L. (2022). Prevalence and patterns of tobacco smoking and health literacy interventions in rural China. *The Lancet Regional Health – Western Pacific, 24*, 100504. https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100504

Marbun, R., Sitorus, F., & Panjaitan, R. (2023). Health-seeking behavior and cultural beliefs among Batak families in North Sumatra. *Asia Pacific Journal of Public Health, 35*(6), 442–450. https://doi.org/10.1177/10105395231180942

Napitupulu, D. B., Simanjuntak, T., & Sinaga, R. (2024). User acceptance of mobile health application in multiethnic urban community: An extended UTAUT approach. *Informatics for Health and Social Care, 49*(1), 66–80. https://doi.org/10.1080/17538157.2023.2298467

Nugraha, D. Y., Sari, D. K., & Wibowo, A. (2023). Cultural adaptation of digital health interventions in Indonesia: A scoping review. *BMC Digital Health, 1*(1), 34. https://doi.org/10.1186/s44247-023-00034-1

Nutbeam, D., & Muscat, D. M. (2021). Health promotion glossary 2021. *Health Promotion International, 36*(6), 1578–1598. https://doi.org/10.1093/heapro/daaa157

Park, S., Lee, S. H., & Yaman, H. (2023). Family-centered care and empowerment: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Family Nursing, 29*(2), 117–133. https://doi.org/10.1177/10748407221139102

Prasetyo, B., Handayani, P. W., & Pinem, A. A. (2024). Determinants of continuance intention to use family health application: An integrated TAM-UTAUT2 model. *Health Informatics Journal, 30*(1), 1–18. https://doi.org/10.1177/14604582231226104

Rahayu, S., Wijayanti, K., & Astuti, F. P. (2022). Development and evaluation of a mobile-based maternal health application in Central Java. *International Journal of Nursing Sciences, 9*(3), 296–302. https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2022.06.007

Rahmawati, R., Widiastuti, R., & Purnomo, H. D. (2022). Digital health literacy of Indonesian families in the post-pandemic era. *Journal of Public Health Research, 11*(4), 22799036221130136. https://doi.org/10.1177/22799036221130136

Silalahi, M., Tampubolon, D., & Purba, J. (2024). Family empowerment and health decision-making in urban multiethnic communities of Medan. *Global Health Action, 17*(1), 2311842. https://doi.org/10.1080/16549716.2024.2311842

Simanjuntak, R., & Damanik, H. (2023). Cultural congruence in digital health design: A conceptual framework for Southeast Asian settings. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 54*(5), 519–536. https://doi.org/10.1177/00220221231166812

Sinaga, D., Barus, R., & Sembiring, T. (2022). Family-based health information system for hypertension prevention in North Sumatra: A design and usability study. *BMC Medical Informatics and Decision Making, 22*(1), 305. https://doi.org/10.1186/s12911-022-02047-6

Sitompul, N., Hasibuan, F., & Lubis, A. (2023). Community empowerment through digital health literacy: Evidence from Indonesia. *Global Public Health, 18*(1), 2225–2240. https://doi.org/10.1080/17441692.2023.2225024

Susanto, A., Handayani, P. W., & Hidayanto, A. N. (2022). Individual acceptance of e-Government services in developing countries: Case of Indonesia. *Government Information Quarterly, 39*(2), 101705. https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101705

Tan, S. Y., Foo, C. D., & Verma, M. (2023). Health system readiness for digital health integration in ASEAN. *The Lancet Regional Health – Southeast Asia, 12*, 100156. https://doi.org/10.1016/j.lansea.2023.100156

Van den Broucke, S. (2020). Why health promotion matters to the COVID-19 pandemic, and vice versa. *Health Promotion International, 35*(2), 181–186. https://doi.org/10.1093/heapro/daaa042

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2021). Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead. *Journal of the Association for Information Systems, 22*(1), 328–376. https://doi.org/10.17705/1jais.00659

Wang, X., Markert, C., & Sasangohar, F. (2023). Investigating popular mental health mobile applications: Content analysis. *JMIR mHealth and uHealth, 11*, e40125. https://doi.org/10.2196/40125

World Health Organization. (2021). *Global strategy on digital health 2020–2025*. World Health Organization.

Wulandari, D., Rahardjo, S. S., & Prasetya, H. (2022). The role of family support in chronic disease self-management: A meta-analysis. *Journal of Preventive Medicine and Public Health, 55*(5), 421–430. https://doi.org/10.3961/jpmph.22.089

Yulianto, D., Andayani, D. E., & Widyastuti, W. (2023). Digital health interventions for family caregivers in Southeast Asia: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics, 173*, 105025. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105025

Zhang, X., Wen, D., Liang, J., & Lei, J. (2021). How the public uses social media Wechat to obtain health information during the COVID-19 outbreak: A survey study. *BMC Medical Informatics and Decision Making, 21*(S1), 275. https://doi.org/10.1186/s12911-021-01633-4

Adepoju, O. E., Chae, M., Ojinnaka, C. O., Shetty, S., & Angelocci, T. (2022). Utilization gaps during the COVID-19 pandemic: Racial and ethnic disparities in telemedicine uptake. *Journal of General Internal Medicine, 37*(5), 1191–1197. https://doi.org/10.1007/s11606-021-07304-4

Aryani, T., Anggraeni, R., & Kurniawati, D. (2023). Ethnic differences in health information seeking behavior in Indonesia. *BMC International Health and Human Rights, 23*(1), 12. https://doi.org/10.1186/s12914-023-00312-3

Bommakanti, K. K., Smith, L. L., Liu, L., Do, D., Cuevas-Mota, J., Collins, K., … & Rangel-Gomez, M. G. (2023). Requiring smartphone ownership for mHealth interventions: Who could be left out? *BMC Public Health, 23*(1), 81. https://doi.org/10.1186/s12889-022-14914-y

Handayani, P. W., Meigasari, D. A., Pinem, A. A., Hidayanto, A. N., & Ayuningtyas, D. (2023). Critical success factors for mobile health implementation in Indonesia. *Heliyon, 9*(3), e14395. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14395

Kartika, C., Susanti, D., & Nurmalasari, Y. (2024). Digital family health record adoption in Indonesian primary care: Barriers and enablers. *BMC Primary Care, 25*(1), 89. https://doi.org/10.1186/s12875-024-02341-4

Lupton, D. (2021). Digital health: Critical and cross-disciplinary perspectives (Routledge Studies in Health and Medical Sociology). Routledge.

Purnomo, J., Coote, K., Mao, L., Fan, L., Gold, J., Ahmad, R., & Bourne, C. (2021). Using ehealth to engage and retain priority populations in the HIV treatment and care cascade in the Asia-Pacific region: A systematic review. *BMC Infectious Diseases, 21*(1), 1024. https://doi.org/10.1186/s12879-021-06721-4

Rahmi, F. L., Setiawan, A., & Prasetya, D. (2024). Family empowerment scale: Validation in Indonesian setting. *Journal of Family Nursing, 30*(1), 44–58. https://doi.org/10.1177/10748407231208972

Sørensen, K., Levin-Zamir, D., Duong, T. V., Okan, O., Brasil, V. V., & Nutbeam, D. (2021). Building health literacy system capacity: A framework for health literate systems. *Health Promotion International, 36*(Supplement_1), i13–i23. https://doi.org/10.1093/heapro/daab153

Suryani, D., Hakimi, M., & Utarini, A. (2022). Community-based health information system implementation in Indonesia: A qualitative study. *International Journal of Health Planning and Management, 37*(4), 2050–2065. https://doi.org/10.1002/hpm.3459