

Implementasi Smart Health Platform di Wuhan, Hubei: Infrastruktur, Standarisasi Data, dan Tantangan Teknis

Arifatun Nisaa^{1*}, Wen Juansheng², Cai Juncheng³

¹FKMIK, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Indonesia

arifatun.nisaa@gmail.com

²Harbin Institute of Technology (HIT), Harbin, Heilongjiang, China

wenjuansheng@gmail.com

³Hunan Mechanical & Electrical Vocational and Technical College, Changsha, Hunan Province, China

chaijuncheng2@gmail.com

Keywords:

*Health Technology
Infrastructure,
Health Information Systems,
Smart Health Platform,
Health Data Standardization,
Digital Transformation*

ABSTRACT

The advancement of information technology has accelerated the transformation of healthcare services through the Smart Health Platform (SHP), designed to improve quality, efficiency, and system integration. In Wuhan, Hubei, SHP implementation faces challenges that must be addressed to achieve digital health objectives. Key issues involve infrastructure, data standardization, and technical factors. Infrastructure limitations such as network capacity, server capability, and inter-facility integration remain barriers. Data standardization is hindered by variations in formats and inconsistencies across hospitals, complicating information exchange. Technical challenges include data security, system interoperability, and human resource readiness. This study analyzes the influence of these factors on SHP effectiveness using a quantitative descriptive method. A Likert-scale questionnaire was distributed to 424 active users, and data were analyzed with descriptive statistics and multiple linear regression. Results show that all three variables significantly affect SHP effectiveness ($R^2 = 0.507$; $p < 0.05$). Infrastructure and data standardization contribute positively, while technical challenges exert a negative effect. The study concludes that strengthening infrastructure, harmonizing data, and enhancing human resource capacity are critical to ensuring the success of integrated digital healthcare systems.

Kata Kunci

*Infrastruktur Teknologi
Kesehatan,
Sistem Informasi Kesehatan,
Smart Health Platform,
Standarisasi Data Kesehatan,
Transformasi Digital*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi mendorong transformasi layanan kesehatan melalui penerapan *Smart Health Platform* (SHP) yang bertujuan meningkatkan mutu, efisiensi, dan keterpaduan sistem. Di Wuhan, Hubei, implementasi SHP menghadapi berbagai tantangan yang perlu dianalisis agar tujuan digitalisasi kesehatan dapat tercapai. Permasalahan utama mencakup infrastruktur, standarisasi data, dan aspek teknis. Dari sisi infrastruktur, keterbatasan jaringan, kapasitas server, serta integrasi antar fasilitas masih menjadi hambatan. Dari aspek standarisasi data, perbedaan format dan konsistensi antar rumah sakit menyulitkan pertukaran informasi. Sementara itu, tantangan teknis mencakup keamanan data, interoperabilitas sistem, dan kesiapan sumber daya manusia. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh infrastruktur, standarisasi data, dan tantangan teknis terhadap efektivitas penggunaan SHP di Wuhan. Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan survei kuesioner berbasis skala Likert kepada 424 responden pengguna aktif. Analisis data dilakukan

menggunakan statistik deskriptif dan regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan ketiga variabel independen berpengaruh signifikan terhadap efektivitas SHP ($R^2 = 0,507$; $p < 0,05$). Infrastruktur dan standarisasi data memberikan pengaruh positif, sedangkan tantangan teknis berpengaruh negatif. Kesimpulannya, penguatan infrastruktur, harmonisasi data, dan peningkatan kapasitas SDM diperlukan untuk mendukung keberhasilan sistem kesehatan digital terpadu.

Korespondensi Penulis:

Arifatun Nisaa,
FKMIK Universitas Veteran Bangun Nusantara,
Jl. Letjend Sujono Humardani No.1 Kampus Jombor
Telepon : +6285179658650
Email: arifatun.nisaa@gmail.com

Submitted : 19-06-2025; Accepted : 29-09-2025;
Published : 30-09-2025

Copyright (c) 2025 The Author (s)

This article is distributed under a Creative Commons
Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA
4.0)

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital di bidang kesehatan telah menjadi kebutuhan strategis di era modern, khususnya dalam upaya meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan pelayanan Kesehatan [1]. Perkembangan teknologi informasi mendorong sistem pelayanan kesehatan untuk beralih dari model konvensional ke arah sistem yang lebih terintegrasi, berbasis data, dan berorientasi pada pasien [2]. Pandemi COVID-19 menjadi momentum penting yang mempercepat perubahan tersebut, sekaligus memperjelas perlunya sistem informasi kesehatan yang cerdas, responsif, dan aman [3]. Perkembangan teknologi informasi dalam bidang kesehatan telah mendorong transformasi sistem pelayanan kesehatan dari model konvensional menuju sistem digital yang terintegrasi [4]. Di tengah tantangan global seperti pandemi COVID-19, kebutuhan akan sistem informasi kesehatan yang cerdas dan terintegrasi semakin mendesak [5].

Wuhan, sebagai kota besar sekaligus episentrum awal pandemi COVID-19, menghadapi tekanan besar dalam penanganan krisis kesehatan secara cepat dan terkoordinasi. Sebagai salah satu wilayah terdampak awal pandemi, Wuhan, Provinsi Hubei, menjadi pionir dalam implementasi *Smart Health Platform* (SHP) berbasis digital untuk mendukung sistem pelayanan kesehatan yang cepat, efisien, dan adaptif [6]. Wuhan telah mencapai sejumlah kemajuan, seperti pembangunan jaringan kesehatan, sistem informasi, pencatatan rekam medis penduduk, standarisasi informasi, dan tahap pertama pembangunan platform informasi kesehatan tingkat kota [7]. Pembangunan *Smart Health* di Wuhan mencakup beberapa aspek, antara lain: analisis kebutuhan, penetapan tujuan dan perencanaan cetak biru, desain arsitektur platform informasi kesehatan regional, evaluasi dan implementasi, serta berbagai masalah dan solusinya [6].

SHP di Wuhan dirancang untuk mengintegrasikan berbagai elemen penting dalam ekosistem layanan kesehatan, seperti Rekam Medis Elektronik (RME), data laboratorium, informasi rumah sakit, hingga pelaporan penyakit menular secara *real-time* [8]. Tujuan utama dari pengembangan platform ini adalah menciptakan sistem informasi kesehatan yang interoperabel, aman, dan mudah diakses oleh penyedia layanan maupun pengambil kebijakan [9]. Dalam praktiknya, SHP juga berperan dalam mendukung pengambilan keputusan klinis, mempercepat respon kedaruratan, serta memperkuat pemantauan kesehatan masyarakat berbasis data [10]. Namun, meskipun memiliki potensi besar, implementasi SHP juga menghadapi sejumlah tantangan teknis dan sistemik, diantaranya adalah keterbatasan dalam standarisasi data kesehatan, integrasi antar institusi layanan, serta isu keamanan dan privasi data pasien [11], [12].

Kesenjangan infrastruktur teknologi antar wilayah rumah sakit serta resistensi adaptasi dari tenaga kesehatan yang belum sepenuhnya siap menjadi hambatan dalam beralih ke sistem digital penuh [13]. Meskipun penerapan SHP di Wuhan, Hubei, bertujuan untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan melalui pemanfaatan teknologi digital, dalam praktiknya masih dijumpai sejumlah permasalahan. Dari sisi infrastruktur, tantangan muncul terkait ketersediaan jaringan, kapasitas server, serta integrasi sistem antar fasilitas kesehatan [1]. Dari aspek standarisasi data, perbedaan format, kualitas, dan konsistensi data antar rumah sakit serta klinik sering menimbulkan kendala dalam pertukaran informasi kesehatan. Selain itu, terdapat tantangan teknis seperti keamanan data, interoperabilitas sistem, serta kesiapan sumber daya manusia dalam mengoperasikan platform [2].

Permasalahan-permasalahan tersebut dapat menghambat optimalisasi SHP sebagai sistem kesehatan digital terpadu di Wuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif bagaimana implementasi *Smart Health Platform* dilakukan di Wuhan, dengan fokus pada aspek infrastruktur teknis, mekanisme integrasi dan standarisasi data, serta berbagai tantangan yang muncul selama proses implementasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif analitik yang bertujuan untuk mengukur, menggambarkan dan menguji pengaruh sejauh mana implementasi *Smart Health Platform* (SHP) di Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok berjalan secara efektif, dengan fokus pada tiga aspek utama: infrastruktur teknologi, standarisasi data, dan tantangan teknis. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu dari Desember 2024 - hingga Maret 2025.

2.2 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan dan Penyusunan Instrumen (Januari 2025)
 - 1) Menyusun desain penelitian dan kerangka teori
 - 2) Menyusun kuesioner berdasarkan indikator dari ketiga variabel
 - 3) Melakukan validasi isi (*content validity*) instrumen oleh ahli
2. Uji Validitas dan Reliabilitas Awal (pertengahan Januari 2025)
 - 1) Uji coba instrumen pada sampel kecil (pilot test)
 - 2) Analisis validitas menggunakan korelasi item-total
 - 3) Uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha*
3. Pengumpulan Data (Februari 2025)

Penyebaran kuesioner skala Likert secara daring maupun luring kepada 424 responden yang merupakan pengguna aktif SHP
4. Pengolahan dan Analisis Data (Maret 2025)
 - 1) Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik (SPSS)
 - 2) Analisis deskriptif untuk melihat distribusi jawaban
 - 3) Uji regresi linier berganda untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap efektivitas implementasi SHP
5. Interpretasi dan Penyusunan Laporan (akhir Maret 2025)
 - 1) Menafsirkan hasil analisis dan menghubungkannya dengan teori dan studi terdahulu
 - 2) Menyusun laporan penelitian lengkap dengan kesimpulan dan saran

2.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan kuesioner yang dibagikan menggunakan *g-form* dengan skala Likert 1-5 dan 4 variabel utama yaitu: infrastruktur teknologi, standarisasi data, tantangan teknis dan efektivitas penggunaan SHP. Sedangkan Skala Likert yang digunakan dalam kuesioner antara lain: 1. Sangat tidak setuju, 2. Tidak setuju, 3. Netral, 4. Setuju, 5. Sangat setuju, khusus dalam analisis tantangan teknis, item ini dibalik. Misalnya, jika responden menjawab "Sangat Setuju" bahwa sering error, artinya nilainya 1, bukan 5.

Populasi dalam penelitian ini adalah Seluruh tenaga kesehatan, manajer sistem informasi, dan pengguna aktif SHP di fasilitas pelayanan kesehatan di Kota Wuhan, Provinsi Hubei. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Lemeshow sebagai berikut.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{d^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{(0,05)^2} = \frac{3,8416 \cdot 0,25}{0,025} = \frac{0,9604}{0,025} = 384,16 = 385$$

Keterangan:

Z= skor Z untuk tingkat kepercayaan (1,96 untuk 95%)

p = proporsi responden yang diperkirakan memiliki karakteristik (jika belum diketahui, gunakan 0,5)
 d = *margin of error* (misal 0,05)

Dalam penelitian ini dilakukan penyesuaian untuk kejadian *dropout* atau data tidak valid sebesar 10%, sehingga:

$$\begin{aligned} n_{\text{final}} &= n + (n \times 10\%) \\ &= 385 + (385 \times 0,10) = 423,5 \\ &= \text{dibulatkan menjadi 424 responden} \end{aligned}$$

2.4 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua tahap utama. Pertama, statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi jawaban pada setiap variabel penelitian. Dalam statistik deskriptif penelitian ini, kriteria interpretasi yang digunakan mengacu pada kategori penilaian dari skor rata-rata (*mean*) hasil kuesioner skala Likert. Karena skala Likert yang dipakai adalah 1–5, maka skor total untuk setiap variabel disesuaikan dengan jumlah item. Contoh kriteria dipakai:

1. Infrastruktur Teknologi (5 item pernyataan, maka skor minimalnya adalah 5, dan skor maksimalnya adalah 25)
 - 5,0 – 9,0 = Sangat Rendah / Tidak Baik
 - 9,1 – 13,0 = Rendah / Kurang Baik
 - 13,1 – 17,0 = Sedang / Cukup
 - 17,1 – 21,0 = Baik
 - 21,1 – 25,0 = Sangat Baik
2. Standarisasi Data (4 item pernyataan, maka skor minimalnya adalah 4, dan skor maksimalnya adalah 20)
 - 4,0 – 7,2 = Sangat Rendah / Tidak Baik
 - 7,3 – 10,4 = Rendah / Kurang Baik
 - 10,5 – 13,6 = Sedang / Cukup
 - 13,7 – 16,8 = Baik
 - 16,9 – 20,0 = Sangat Baik
3. Tantangan Teknis (5 item pernyataan dengan skoring dibalik, maka skor minimalnya adalah 5, dan skor maksimalnya adalah 25). Semakin tinggi skornya, maka semakin banyak masalahnya.
 - 5,0 – 9,0 = Sangat Rendah (Positif)
 - 9,1 – 13,0 = Cukup Rendah (Positif)
 - 13,1 – 17,0 = Sedang
 - 17,1 – 21,0 = Tinggi (Negatif)
 - 21,1 – 25,0 = Sangat Tinggi (Negatif)
4. Efektivitas Penggunaan SHP (5 item pernyataan, maka skor minimalnya adalah 5, dan skor maksimalnya adalah 25)
 - 5,0 – 9,0 = Sangat Tidak Efektif
 - 9,1 – 13,0 = Kurang Efektif
 - 13,1 – 17,0 = Cukup Efektif
 - 17,1 – 21,0 = Efektif
 - 21,1 – 25,0 = Sangat Efektif

Kemudian, dilakukan analisis regresi linier berganda untuk mengetahui pengaruh variabel independen (infrastruktur teknologi, standarisasi data, dan tantangan teknis) terhadap variabel dependen (efektivitas penggunaan Smart Health Platform). Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. H0 (Hipotesis Nol): Tidak ada pengaruh yang signifikan antara infrastruktur teknologi, standarisasi data, dan tantangan teknis terhadap efektivitas penggunaan Smart Health Platform.
2. H1 (Hipotesis Alternatif): Ada pengaruh yang signifikan antara infrastruktur teknologi, standarisasi data, dan tantangan teknis terhadap efektivitas penggunaan Smart Health Platform.

2.5 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

2.5.1 Uji Validitas (Korelasi Pearson/Spearman)

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

Variabel	Item Pernyataan	r hitung	Keterangan
Infrastruktur Teknologi (X1)	X1.1 Sistem SHP mudah diakses kapan saja	0,622	Valid
	X1.2 Koneksi jaringan stabil saat menggunakan SHP	0,711	Valid
	X1.3 Perangkat keras di fasilitas mendukung operasional SHP	0,583	Valid
	X1.4 Tampilan dan navigasi SHP memudahkan pengguna	0,635	Valid
	X1.5 Integrasi SHP dengan sistem lama berjalan baik	0,698	Valid
Variabel Standarisasi Data (X2)	X2.1 Format data dalam SHP konsisten di semua unit layanan	0,665	Valid
	X2.2 SHP menggunakan standar internasional seperti HL7/ICD-10	0,610	Valid
	X2.3 Sistem SHP mendukung interoperabilitas antar rumah sakit	0,677	Valid
	X2.4 Validasi data dilakukan otomatis untuk mencegah duplikasi	0,589	Valid
Tantangan Teknis (X3)	X3.1 Saya sering mengalami error sistem saat memakai SHP	0,552	Valid
	X3.2 Saya masih mengalami kesulitan memahami penggunaan SHP	0,629	Valid
	X3.3 Keamanan data pasien masih menjadi kekhawatiran	0,601	Valid
	X3.4 SHP belum dapat terhubung dengan semua sistem lain secara otomatis	0,672	Valid
	X3.5 Update sistem SHP sering terlambat atau tidak diinformasikan	0,579	Valid
Efektivitas Penggunaan SHP (Y)	Y1.1 SHP mempercepat pencarian informasi medis pasien	0,552	Valid
	Y1.2 SHP mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih akurat	0,629	Valid
	Y1.3 SHP meningkatkan efisiensi kerja staf medis	0,601	Valid
	Y1.4 SHP membantu komunikasi lintas unit secara real-time	0,672	Valid
	Y1.5 Secara umum, penggunaan SHP sudah sangat membantu pelayanan pasien	0,579	Valid

Berdasarkan hasil uji validitas tersebut dapat disimpulkan semua item instrumen valid karena r hitung $> 0,095$. Artinya, setiap butir pernyataan dapat digunakan dalam analisis lanjutan karena mengukur konstruk variabel secara memadai.

2.5.2 Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode *Cronbach's Alpha*. Kriteria yang digunakan adalah: (1) $> 0,60$: cukup; (2) $> 0,70$: baik; dan (3) $> 0,80$: sangat baik. Berikut tabel hasil Uji reliabilitas per variabel penelitian.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Jumlah Item	Cronbach's Alpha	Interpretasi
Infrastruktur Teknologi	5	0,843	Reliabel (baik)
Standarisasi Data	4	0,815	Reliabel (baik)
Tantangan Teknis	5	0,787	Reliabel (baik)
Efektivitas SHP	5	0,861	Reliabel (sangat baik)

Berdasarkan hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa seluruh item dalam instrumen penelitian valid, karena r hitung $> r$ tabel ($> 0,70$). Dengan demikian, kuesioner layak digunakan dalam pengambilan data penelitian lebih lanjut.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Karakteristik Responden Penelitian

Data ini menggambarkan profil responden penelitian sehingga dapat dipahami siapa saja yang menjadi sampel. Berikut karakteristik responden penelitian.

Tabel 3. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	176	41,5%
	Perempuan	248	58,5%
Usia	< 30 tahun	94	22,2%
	30–40 tahun	213	50,2%
	>40 tahun	117	27,6%
Profesi	Dokter	118	27,8%
	Perawat	154	36,3%
	Tenaga IT RS	92	21,7%
	Manajemen/administratif	60	14,2%

Berdasarkan Tabel 3, karakteristik responden penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 248 orang (58,5%), sedangkan responden laki-laki berjumlah 176 orang (41,5%). Dari segi usia, sebagian besar responden berada pada kelompok usia 30–40 tahun, yaitu sebanyak 213 orang (50,2%). Responden yang berusia di bawah 30 tahun berjumlah 94 orang (22,2%), sedangkan yang berusia di atas 40 tahun tercatat sebanyak 117 orang (27,6%). Jika ditinjau dari profesi, kelompok terbesar adalah perawat dengan jumlah 154 orang (36,3%), diikuti oleh dokter sebanyak 118 orang (27,8%).

Responden dengan profesi tenaga IT rumah sakit mencapai 92 orang (21,7%), sementara kelompok manajemen atau administratif sebanyak 60 orang (14,2%). Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa responden penelitian didominasi oleh perempuan, mayoritas berada pada rentang usia produktif (30–40 tahun), serta sebagian besar berasal dari tenaga medis (dokter dan perawat), meskipun terdapat proporsi yang cukup signifikan dari tenaga IT dan manajemen rumah sakit. Hal ini menggambarkan keberagaman responden yang relevan dengan konteks penelitian mengenai implementasi SHP di rumah sakit.

3.2 Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif ini bertujuan untuk mengetahui kecenderungan umum persepsi responden terhadap variabel Infrastruktur Teknologi, Standarisasi Data, Tantangan Teknis, dan Efektivitas Penggunaan SHP.

Tabel 4. Hasil Statistik Deskriptif

Variabel	Jumlah Item	Skor Min	Skor Max	Rata-rata (Mean)	Standar Deviasi (SD)	Interpretasi
Infrastruktur Teknologi	5	5	25	20,4	3,1	Baik
Standarisasi Data	4	4	20	16,2	2,4	Baik
Tantangan Teknis (dibalik)	5	5	25	10,8	3,6	Cukup Rendah (Positif)
Efektivitas Penggunaan SHP	5	5	25	19,7	2,9	Efektif

Kriteria dalam tabel 4 ini mencakup jumlah item, rentang skor (min–max), rata-rata, standar deviasi, dan kategori interpretasi. Semua digunakan untuk menilai kecenderungan persepsi responden secara deskriptif, sekaligus menjadi dasar sebelum dilakukan analisis inferensial, seperti regresi linier berganda. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4, variabel Infrastruktur Teknologi yang terdiri dari 5 item memiliki skor minimum 5 dan maksimum 25, dengan nilai rata-rata 20,4 dan standar deviasi 3,1. Hal ini menunjukkan bahwa infrastruktur teknologi berada dalam kategori baik, sehingga mendukung penggunaan SHP. Variabel Standarisasi Data dengan 4 item memperoleh rata-rata skor 16,2 (SD = 2,4) dari rentang 4–20. Nilai ini juga berada pada kategori baik, menandakan bahwa sistem data yang

digunakan cukup terstandarisasi sehingga mempermudah integrasi informasi antar fasilitas kesehatan. Untuk variabel Tantangan Teknis (dengan skor dibalik), nilai rata-rata yang diperoleh adalah 10,8 (SD = 3,6) dari rentang 5–25.

Hasil ini menunjukkan bahwa tantangan teknis tergolong cukup rendah, yang diartikan secara positif karena hambatan teknis dalam implementasi SHP relatif dapat diatasi. Sementara itu, variabel Efektivitas Penggunaan SHP yang terdiri dari 5 item memperoleh skor rata-rata 19,7 (SD = 2,9), dengan interpretasi efektif. Hal ini menggambarkan bahwa secara umum, penerapan SHP di Wuhan berjalan baik dan mampu meningkatkan efektivitas layanan kesehatan. Secara keseluruhan, hasil ini memperlihatkan bahwa infrastruktur teknologi dan standarisasi data yang baik, ditambah tantangan teknis yang relatif rendah, berkontribusi positif terhadap efektivitas penggunaan SHP.

3.3 Hasil Uji Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel independen, yaitu infrastruktur teknologi (X1), standarisasi data (X2), dan tantangan teknis (X3), terhadap efektivitas penggunaan SHP (Y). Berikut persamaan regresi dan hasil uji statistiknya.

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

Tabel 5. Coefficients (Beta dan Signifikansi)

Variabel Independen	Unstandardized Coef. (B)	Std. Error	t	Sig.(p-value)
Constant	5,432	1,023	5,31	0,000
Infrastruktur Teknologi (X1)	0,345	0,072	4,79	0,000 (signif.)
Standarisasi Data (X2)	0,267	0,069	4,16	0,000 (signif.)
Tantangan Teknis (X3)	-0,214	0,058	-3,69	0,000 (signif.)

Berdasarkan Tabel di atas, hasil uji regresi linier berganda menunjukkan bahwa konstanta (α) memiliki nilai 5,432 dengan signifikansi 0,000 yang berarti model regresi dapat digunakan untuk menjelaskan efektivitas penggunaan SHP. Variabel Infrastruktur Teknologi (X1) berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas SHP dengan nilai koefisien 0,345 ($p\text{-value} = 0,000$), artinya semakin baik infrastruktur yang tersedia, maka efektivitas penggunaan SHP akan meningkat. Variabel Standarisasi Data (X2) juga menunjukkan pengaruh positif dan signifikan dengan nilai koefisien 0,267 ($p\text{-value} = 0,000$), yang mengindikasikan bahwa semakin baik standarisasi data yang diterapkan, semakin tinggi pula efektivitas SHP.

Sementara itu, variabel Tantangan Teknis (X3) memberikan pengaruh negatif yang signifikan terhadap efektivitas SHP dengan nilai koefisien -0,214 ($p\text{-value} = 0,000$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tantangan teknis yang dihadapi, efektivitas penggunaan SHP cenderung menurun. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa efektivitas SHP dipengaruhi secara signifikan oleh infrastruktur teknologi, standarisasi data, dan tantangan teknis, dengan arah hubungan positif pada dua variabel pertama dan negatif pada variabel tantangan teknis.

Tabel 6. Model Summary

R	R Square (R ²)	Adjusted R ²	Std. Error
0,712	0,507	0,503	2,011

Nilai $R^2 = 0,507$ (50,7%) menunjukkan variasi efektivitas penggunaan SHP dijelaskan oleh ketiga variabel X (infrastruktur, standarisasi, tantangan teknis). 49,3% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model.

Tabel 7. Anova (Uji F)

Sumber	Df	F	Sig.
Regression	3	121,45	0,000**
Residual	420		
Total	423		

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai $p\text{-value} < 0,05$, maka model regresi signifikan secara simultan. Infrastruktur teknologi dan standarisasi data berpengaruh positif serta signifikan terhadap

efektivitas penggunaan SHP. Sebaliknya, tantangan teknis berpengaruh negatif dan signifikan, sehingga semakin besar tantangan teknis, semakin menurun efektivitas SHP. Secara keseluruhan, ketiga variabel tersebut secara bersama-sama mampu menjelaskan lebih dari 50% variasi efektivitas penggunaan SHP di Wuhan.

Penerapan SHP di Wuhan, Hubei, tidak terlepas dari peran sentral infrastruktur teknologi yang mendukungnya [12]. Infrastruktur ini mencakup jaringan komunikasi, sistem komputasi awan, perangkat IoT (*Internet of Things*), serta sistem penyimpanan dan pengelolaan data berskala besar [8]. Dalam konteks Wuhan sebagai salah satu kota pionir dalam pengembangan teknologi kesehatan digital di Tiongkok, infrastruktur yang tangguh dan terintegrasi menjadi fondasi utama dalam mewujudkan pelayanan kesehatan yang cerdas, responsif, dan terukur [7].

Pada hasil analisis regresi, infrastruktur memiliki koefisien positif ($\beta = 0,345$) dan signifikan ($p\text{-value} = 0,000$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin baik infrastruktur yang tersedia, semakin efektif penggunaan SHP. Hal ini sejalan dengan pernyataan WHO (2008) yang menyebutkan bahwa infrastruktur yang stabil adalah fondasi penting dari keberhasilan digitalisasi layanan kesehatan. Lebih jauh, infrastruktur teknologi tidak hanya dipandang sebagai alat pendukung, tetapi sebagai alat pendukung strategis yang memungkinkan terwujudnya sistem kesehatan berbasis digital yang adaptif dan berkelanjutan [14]. Dengan studi kasus di Wuhan, penelitian ini menggali bagaimana kesiapan infrastruktur menjadi faktor kunci keberhasilan implementasi SHP, serta bagaimana tantangan teknis dan kebijakan lokal diatasi dalam membangun ekosistem digital yang kompleks dan sensitif terhadap data.

Pada hasil uji regresi tersebut standarisasi data juga memiliki pengaruh positif ($\beta = 0,287$; $p\text{-value} = 0,000$). Artinya, semakin baik standar dan format data yang diterapkan, semakin efektif sistem dalam membantu proses pelayanan medis. Temuan ini memperkuat pentingnya standarisasi data kesehatan sebagai fondasi interoperabilitas, sesuai dengan kerangka kerja HL7 dan ISO EHR. Dalam implementasi SHP, standarisasi data dan interoperabilitas sistem menjadi aspek krusial yang menentukan sejauh mana integrasi informasi kesehatan dapat berlangsung secara efisien, akurat, dan berkesinambungan [15]. Di Wuhan, sebagai kota dengan sistem layanan kesehatan yang kompleks dan jumlah fasilitas yang tinggi, keberhasilan integrasi data dari berbagai sumber seperti rumah sakit, klinik, laboratorium, dan fasilitas kesehatan masyarakat sangat bergantung pada keseragaman format data serta kemampuan sistem untuk saling berkomunikasi (*machine-to-machine communication*) [6].

Standarisasi data mencakup pengadopsian format rekam medis elektronik yang seragam, penggunaan kode dan terminologi medis yang terstruktur (seperti ICD-10, SNOMED CT, LOINC), serta pengaturan metadata yang konsisten. Upaya ini bertujuan untuk memastikan bahwa data kesehatan pasien dapat dipahami dan digunakan lintas sistem serta lintas institusi tanpa kehilangan makna klinis atau konteks penggunaannya. Sementara itu, interoperabilitas sistem merujuk pada kemampuan berbagai sistem informasi kesehatan yang berbeda untuk bertukar dan menggunakan informasi secara efektif [14]. Di Wuhan, implementasi protokol interoperabilitas seperti HL7 dan FHIR menjadi fondasi dalam membangun konektivitas antar sistem. Hal ini memungkinkan berbagai sistem milik pemerintah, rumah sakit swasta, penyedia asuransi, dan laboratorium untuk saling terhubung dalam satu ekosistem kesehatan digital yang terintegrasi [13].

Meskipun demikian, tantangan tetap muncul, terutama terkait konsistensi penerapan standar oleh berbagai penyedia layanan, keterbatasan SDM yang memahami teknis interoperabilitas, serta isu keamanan dan privasi dalam proses pertukaran data [8]. Oleh karena itu, penguatan regulasi dan kebijakan lokal, peningkatan kapasitas teknis, serta audit berkala atas kepatuhan standar menjadi langkah strategis yang perlu terus dikembangkan [16]. Secara keseluruhan, keberhasilan standarisasi data dan interoperabilitas sistem di Wuhan menunjukkan bahwa transformasi digital dalam layanan kesehatan tidak hanya menuntut kecanggihan teknologi, tetapi juga koordinasi lintas sektor, kejelasan regulasi, dan komitmen bersama dalam menjaga kualitas serta keamanan data pasien [9].

Pada uji regresi, tantangan teknis berpengaruh negatif signifikan terhadap efektivitas penggunaan SHP ($\beta = -0,214$; $p\text{-value} = 0,000$). Ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi kendala teknis yang dialami, maka efektivitas SHP menurun. Fakta ini menunjukkan perlunya peningkatan literasi digital tenaga kesehatan, dukungan teknis internal, serta perbaikan sistem keamanan dan skalabilitas SHP. Meskipun implementasi SHP di Wuhan menunjukkan kemajuan signifikan, berbagai tantangan teknis tetap menjadi hambatan yang harus diatasi guna memastikan sistem berjalan optimal dan berkelanjutan. Tantangan ini tidak hanya bersifat teknis-operasional, tetapi juga menyangkut kesiapan infrastruktur, kompetensi sumber daya manusia, dan ketahanan sistem terhadap risiko siber [6].

Salah satu tantangan utama adalah integrasi data dari berbagai sumber dengan format dan struktur yang berbeda. Meskipun telah ada upaya standarisasi, dalam praktiknya masih terdapat kesenjangan antar sistem informasi rumah sakit dan fasilitas layanan primer yang menyebabkan kesulitan dalam sinkronisasi data [17]. Perbedaan pada arsitektur basis data, protokol komunikasi, dan tingkat kepatuhan terhadap standar interoperabilitas menjadi faktor penyebab utama masalah ini. Selain itu, ketergantungan pada infrastruktur digital seperti jaringan internet berkecepatan tinggi dan layanan *cloud computing* juga menimbulkan risiko tersendiri [18]. Ketika terjadi gangguan konektivitas, sistem dapat menjadi lambat atau bahkan tidak dapat diakses, terutama dalam situasi kritis seperti layanan gawat darurat. Beberapa fasilitas kesehatan di pinggiran kota atau wilayah sub urban mungkin belum sepenuhnya memiliki infrastruktur digital yang memadai, yang berdampak pada kesenjangan akses teknologi [19].

Keamanan dan privasi data pasien juga menjadi isu krusial dalam platform kesehatan digital. Serangan siber, kebocoran data, serta penyalahgunaan informasi medis sangat mungkin terjadi apabila sistem keamanan tidak diperbarui secara berkala [20]. Penggunaan algoritma kecerdasan buatan (AI) dalam analisis data medis juga menimbulkan tantangan etis dan teknis, terutama terkait bias data, akurasi diagnosis, dan transparansi pengambilan keputusan [21]. Selanjutnya, kurangnya pelatihan teknis bagi tenaga kesehatan turut memperlambat adopsi dan penggunaan platform secara optimal. Beberapa pengguna mengalami kesulitan dalam memahami antarmuka sistem, prosedur input data, maupun cara mengakses laporan digital, sehingga menyebabkan potensi kesalahan input dan hilangnya efisiensi layanan [17].

Untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, diperlukan pendekatan kolaboratif antara pengembang sistem, penyedia layanan kesehatan, regulator, dan pemangku kepentingan lainnya [22]. Perlu adanya siklus evaluasi dan pembaruan sistem secara berkala, peningkatan literasi digital tenaga kesehatan, serta penguatan kebijakan teknis dan keamanan yang adaptif terhadap dinamika teknologi [23]. Dengan mengidentifikasi dan menanggulangi tantangan teknis ini, implementasi SHP di Wuhan diharapkan tidak hanya menjadi model lokal, tetapi juga rujukan bagi pengembangan sistem kesehatan digital di wilayah lain, baik di Tiongkok maupun secara global.

Model regresi linier berganda menunjukkan bahwa ketiga variabel independen secara simultan berpengaruh signifikan terhadap efektivitas SHP ($R^2 = 0,507$; $F = 121,45$; $p\text{-value} = 0,000$). Artinya, lebih dari 50% variasi efektivitas sistem dapat dijelaskan oleh kualitas infrastruktur, standarisasi data, dan tantangan teknis. Efektivitas penggunaan SHP di Wuhan dapat dilihat dari seberapa besar platform ini mampu meningkatkan kualitas layanan kesehatan, mempercepat pengambilan keputusan klinis, serta mengoptimalkan efisiensi operasional di berbagai fasilitas kesehatan. Sejak implementasinya, sistem ini telah menunjukkan kontribusi nyata dalam mendukung transformasi digital layanan kesehatan, terutama dalam konteks penanganan pasien, integrasi data, serta pengawasan kesehatan Masyarakat [24].

Salah satu indikator utama efektivitas adalah peningkatan akses informasi medis secara *real-time*. Dengan adanya integrasi sistem rekam medis elektronik, data pasien dapat diakses oleh tenaga medis lintas fasilitas tanpa harus mengulang proses pengumpulan informasi [25]. Hal ini secara signifikan mempercepat proses diagnosis, pengambilan keputusan klinis, dan rujukan antar unit pelayanan. Bahkan, pada masa pandemi COVID-19, platform ini terbukti mampu mengintegrasikan data pasien dalam skala besar secara cepat untuk keperluan pelacakan kontak, manajemen karantina, dan distribusi vaksinasi. Selain itu, platform ini efektif dalam mendukung sistem pemantauan kesehatan berbasis komunitas [26]. Melalui sensor, perangkat *wearable*, dan aplikasi seluler, pasien dapat memantau kondisi kesehatannya secara mandiri, yang kemudian terhubung langsung ke sistem pusat. Hal ini memungkinkan terjadinya pencegahan penyakit secara proaktif, serta mengurangi beban layanan di fasilitas kesehatan primer dan sekunder [27].

Dalam aspek operasional, SHP juga terbukti meningkatkan efisiensi administrasi dan manajemen sumber daya. Otomatisasi proses pendaftaran, klaim asuransi, pengelolaan jadwal, dan pelaporan medis berdampak pada penurunan waktu tunggu dan pengurangan beban administratif tenaga kesehatan. Hal ini pada gilirannya meningkatkan kepuasan pasien dan produktivitas layanan [28]. Namun demikian, efektivitas ini sangat bergantung pada konsistensi penggunaan sistem, pelatihan SDM yang memadai, serta dukungan kebijakan yang mendorong adopsi teknologi secara menyeluruh. Di beberapa fasilitas, efektivitas masih belum maksimal akibat kendala teknis, keterbatasan literasi digital, atau resistensi terhadap perubahan dari pihak pengguna [29]. Secara keseluruhan, penggunaan SHP di Wuhan telah menunjukkan tingkat efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan mutu dan efisiensi layanan kesehatan. Keberhasilan ini menunjukkan potensi besar untuk direplikasi di wilayah lain, dengan catatan bahwa

kesiapan infrastruktur, standarisasi sistem, dan pelibatan pemangku kepentingan secara aktif menjadi kunci keberlanjutan dan optimalisasi manfaat teknologi ini.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan *Smart Health Platform* (SHP) di Wuhan dipengaruhi secara signifikan oleh variabel infrastruktur teknologi, standarisasi data, dan tantangan teknis. Berdasarkan uji regresi, infrastruktur teknologi ($\beta = 0,345$; $p < 0,05$) dan standarisasi data ($\beta = 0,267$; $p < 0,05$) berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas SHP, sedangkan tantangan teknis ($\beta = -0,214$; $p < 0,05$) berpengaruh negatif signifikan. Model regresi yang diperoleh memiliki nilai $R^2 = 0,507$, yang berarti 50,7% variasi efektivitas penggunaan SHP dapat dijelaskan oleh ketiga variabel independen, sementara 49,3% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Hasil uji F juga menunjukkan signifikansi ($F = 121,45$; $p < 0,05$), sehingga model penelitian dinyatakan layak.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa keberhasilan implementasi SHP sangat dipengaruhi oleh penguatan infrastruktur teknologi dan standarisasi data, sedangkan tantangan teknis menjadi hambatan yang dapat menurunkan efektivitas sistem. Disarankan agar implementasi SHP di Wuhan diperkuat melalui peningkatan infrastruktur teknologi, harmonisasi standarisasi data antar fasilitas kesehatan, serta pengurangan tantangan teknis dengan memperkuat keamanan data dan meningkatkan kapasitas SDM, sehingga efektivitas sistem kesehatan digital terpadu dapat lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian, instansi yang menjadi objek penelitian, serta semua pihak yang berkontribusi dalam publikasi artikel ini.

REFERENSI

- [1] M. Kumar, "Transforming Healthcare in Bihar with IoT-based Smart Health Monitoring Systems: Challenges and Opportunities," *Int. Res. J. Adv. Eng. Manag.*, vol. 3, no. 04, pp. 1501–1506, Apr. 2025, doi: 10.47392/IRJAEM.2025.0244.
- [2] I. Hestbjerg, D. B. Stanek, U. B. Kirk, and C. Thomsen, "Exploring Implementation Challenges of Decentralized Clinical Trials: A Qualitative Study of Policy Stakeholder Perspectives in Denmark," *Digit. Heal.*, vol. 11, pp. 1–16, Mar. 2025, doi: 10.1177/20552076251330519.
- [3] R. Buyya, S. N. Srirama, R. Mahmud, M. Goudarzi, L. Ismail, and V. Kostakos, "Quality of Service (QoS)-driven Edge Computing and Smart Hospitals: A Vision, Architectural Elements, and Future Directions," *Comput. Sci.*, no. Maret, pp. 1–14, 2023, doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.06896>.
- [4] K. Bancsik, M. D. Daina, T. C. Ghitea, R. Bancsik, and L. G. Daina, "Current Advances in Patient-Perceived Quality Assessment Within Romanian Healthcare," *Cureus*, vol. 16, no. 9, pp. 1–11, Sep. 2024, doi: 10.7759/cureus.70111.
- [5] M. Su, Q. Wang, and R. Li, "How to Dispose of Medical Waste Caused by COVID-19? A Case Study of China," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 18, no. 22, pp. 1–18, Nov. 2021, doi: 10.3390/ijerph182212127.
- [6] H. Yu, X. Sun, W. D. Solvang, and X. Zhao, "Reverse Logistics Network Design for Effective Management of Medical Waste in Epidemic Outbreaks: Insights from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in Wuhan (China)," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 17, no. 5, pp. 1–25, Mar. 2020, doi: 10.3390/ijerph17051770.
- [7] L. Guo, Y. Chai, C. Yang, L. Zhang, H. Guo, and H. Yang, "Has smart city transition elevated the provision of healthcare services? Evidence from China's Smart City Pilot Policy," *Digit. Heal.*, vol. 9, pp. 1–23, Jan. 2023, doi: 10.1177/20552076231197335.
- [8] H. Hou, H. Wei, Y. Wang, J. Yu, and G. Qiu, "Construction Path of Smart Health Care Platform for the Elderly in China," *Chinese J. Eng. Sci.*, vol. 24, no. 2, pp. 170–178, 2022, doi: 10.15302/J-SSCAE-2022.02.023.
- [9] H. Ji, J. Dong, W. Pan, and Y. Yu, "Associations Between Digital Literacy, Health Literacy, And Digital Health Behaviors Among Rural Residents: Evidence From Zhejiang, China," *Int. J. Equity Health*, vol. 23, no. 1, pp. 1–20, Apr. 2024, doi: 10.1186/s12939-024-02150-2.
- [10] H. Cheng, F.-F. Wang, D.-W. Dong, J.-C. Liang, C.-F. Zhao, and B. Yan, "Effects of Smart City Construction on the Quality of Public Occupational Health: Empirical Evidence From Guangdong Province, China," *Front. Public Heal.*, vol. 9, pp. 1–14, Oct. 2021, doi: 10.3389/fpubh.2021.769687.
- [11] J. Ye, Y. Song, Y. Liu, and Y. Zhong, "Assessment of Medical Waste Generation, Associated Environmental Impact, and Management Issues After the Outbreak of COVID-19: A Case Study of the

- Hubei Province in China,” *PLoS One*, vol. 17, no. 1, pp. 1-17], Jan. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0259207.
- [12] M. Gong, L. Liu, X. Sun, Y. Yang, S. Wang, and H. Zhu, “Cloud-Based System for Effective Surveillance and Control of COVID-19: Useful Experiences From Hubei, China,” *J. Med. Internet Res.*, vol. 22, no. 4, pp. 1–9, Apr. 2020, doi: 10.2196/18948.
- [13] Y. Han, J. Cai, E. Ma, S. Du, and J. Lin, “Understanding Smart City Practice in Urban China: A Governance Perspective,” *Sustainability*, vol. 15, no. 9, pp. 1–21, Apr. 2023, doi: 10.3390/su15097034.
- [14] G. Wu, M. Gong, Y. Wu, L. Liu, B. Shi, and Z. Zeng, “Advancing Digital Health In China: Aligning Challenges, Opportunities, And Solutions With The Global Initiative On Digital Health (GIDH),” *Heal. Care Sci.*, vol. 3, no. 5, pp. 365–369, Oct. 2024, doi: 10.1002/hcs2.118.
- [15] S. Mante, “IoT Data Processing for Smart City and Semantic Web Applications,” International Institute of Information Technology Hyderabad, India, 2023.
- [16] Z. F. Khan and S. R. Alotaibi, “Applications of Artificial Intelligence and Big Data Analytics in m-Health: A Healthcare System Perspective,” *J. Healthc. Eng.*, vol. 2020, pp. 1–15, Sep. 2020, doi: 10.1155/2020/8894694.
- [17] A. I. Stoumpos, F. Kitsios, and M. A. Talias, “Digital Transformation in Healthcare: Technology Acceptance and Its Applications,” *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 20, no. 4, pp. 1–44, Feb. 2023, doi: 10.3390/ijerph20043407.
- [18] S. Manoukian *et al.*, “Estimating Excess Length of Stay Due to Healthcare-Associated Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis of Statistical Methodology,” *J. Hosp. Infect.*, vol. 100, no. 2, pp. 222–235, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.jhin.2018.06.003.
- [19] R. R. Marzo *et al.*, “The Impact of Service Quality Provided by Health-Care Centers and Physicians on Patient Satisfaction,” *J. Educ. Health Promot.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–5, Apr. 2021, doi: 10.4103/jehp.jehp_979_20.
- [20] S. M. Rodrigues, A. Kanduri, A. Nyamathi, N. Dutt, P. Khargonekar, and A. M. Rahmani, “Digital Health–Enabled Community-Centered Care: Scalable Model to Empower Future Community Health Workers Using Human-in-the-Loop Artificial Intelligence,” *JMIR Form. Res.*, vol. 6, no. 4, pp. 1–15, Apr. 2022, doi: 10.2196/29535.
- [21] J. Bajwa, U. Munir, A. Nori, and B. Williams, “Artificial Intelligence in Healthcare: Transforming the Practice of Medicine,” *Futur. Healthc. J.*, vol. 8, no. 2, pp. 188–194, Jul. 2021, doi: 10.7861/fhj.2021-0095.
- [22] S. Secinaro, D. Calandra, A. Secinaro, V. Muthurangu, and P. Biancone, “The Role of Artificial Intelligence in Healthcare: A Structured Literature Review,” *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 21, no. 1, pp. 1–23, Dec. 2021, doi: 10.1186/s12911-021-01488-9.
- [23] G. Sun and Y.-H. Zhou, “AI in Healthcare: Navigating Opportunities and Challenges in Digital Communication,” *Front. Digit. Heal.*, vol. 5, pp. 1–5, Dec. 2023, doi: 10.3389/fdgth.2023.1291132.
- [24] A. Alanazi, “Clinicians’ Views on Using Artificial Intelligence in Healthcare: Opportunities, Challenges, and Beyond,” *Cureus*, vol. 15, no. 9, pp. 1–11, Sep. 2023, doi: 10.7759/cureus.45255.
- [25] P. S. Sen and N. Mukherjee, “A Case Study on Implementation of Health Data Standards for Smart Healthcare,” *Int. J. Eng. Res. Comput. Sci. Eng.*, vol. 9, no. 6, pp. 17–25, Jun. 2022, doi: 10.36647/IJERCSE/09.06.Art004.
- [26] T. Nadarzynski, O. Miles, A. Cowie, and D. Ridge, “Acceptability of Artificial Intelligence (AI)-Led Chatbot Services in Healthcare: A Mixed-Methods Study,” *Digit. Heal.*, vol. 5, pp. 1–12, Jan. 2019, doi: 10.1177/2055207619871808.
- [27] B. Ristevski and M. Chen, “Big Data Analytics in Medicine and Healthcare,” *J. Integr. Bioinform.*, vol. 15, no. 3, pp. 1–5, Sep. 2018, doi: 10.1515/jib-2017-0030.
- [28] A. Shuaib, “Transforming Healthcare with AI: Promises, Pitfalls, and Pathways Forward,” *Int. J. Gen. Med.*, vol. Volume 17, pp. 1765–1771, May 2024, doi: 10.2147/IJGM.S449598.
- [29] Z. Wei, K. Wei, J. Yang, M. Zhang, and Feng Yang, “Can The Digital Economy Foster Advancements in The Healthcare Sector? — A Case Study Using Interprovincial Data From China,” *BMC Public Health*, vol. 25, no. 1, pp. 1–21, Jan. 2025, doi: 10.1186/s12889-025-21372-9.